

Riassunti dei lavori presentati alle XV GIORNATE SCIENTIFICHE SOI Pisa, 25-27 giugno 2025

Editori: Antonio Ferrante, Riccardo Gucci, Alberto Pardossi, Luca Sebastiani

Comitato Scientifico

Rita BIASI, Università degli Studi di Tuscia, Viterbo

Federica BLANDO, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), CNR, Lecce

Roberto BOTTA, Università degli Studi di Torino

Sonia CACINI, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, CREA, Pescia

Giuseppe COLLA, Università degli Studi di Tuscia, Viterbo

Giulia CONVERSA, Università degli Studi di Foggia

Luca CORELLI, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Claudio D'ONOFRIO, Università di Pisa

Gabriella DE LORENZIS, Università degli Studi di Milano

Barbara DE LUCIA, Università degli Studi di Bari

Bartolomeo DI CHIO, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Francesco FERRINI, Università degli Studi di Firenze

Salvatore LA BELLA, Università degli Studi di Palermo

Stefano LA MALFA, Università degli Studi di Catania

Anna LENZI, Università degli Studi di Firenze

Enrico Maria LODOLINI, Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, CREA-OFA, Spoleto

Pasquale LOSCIALE, Università degli Studi di Bari

Rocco MAFRICA, Università degli Studi di "Mediterranea", Reggio Calabria

Annalisa MARCHESE, Università degli Studi di Palermo

Anna MENSUALI, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

Alejandra NAVARRO, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, CREA, Pontecagnano Faiano (SA)

Silvana NICOLA, Università degli Studi di Torino

Carlo NICOLETTO, Università degli Studi di Padova

Roberta PARADISO, Università degli Studi di Napoli Federico II

Luca REGNI, Università degli Studi di Perugia

Daniela ROMANO, Università degli Studi di Catania

Pietro SANTAMARIA, Università degli Studi di Bari

Grazia SCARPA, Università degli Studi di Sassari

Francesco SERIO, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), CNR, Bari

Massimo TAGLIAVINI, Libera Università di Bolzano

Stefania TOSCANO, Università degli Studi di Messina

Giannina VIZZOTTO, Università degli Studi di Udine

Comitato Organizzatore

Susanna BARTOLINI, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

Giulia CARMASSI, Università di Pisa

Giovanni CARUSO, Università di Pisa

Alessandra FRANCINI, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

Cristina GHELARDI, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

Luca INCROCCI, Università di Pisa

Rita MAGGINI, Università di Pisa

Fernando MALORGIO, Università di Pisa

Martina PUCCINELLI, Università di Pisa

Damiano REMORINI, Università di Pisa

Alice TRIVELLINI, Università di Pisa

Sponsor

Si ringraziano le aziende che hanno contribuito alla realizzazione delle XV GS SOI nei ruoli di sponsor Platinum, Gold, Silver e Standard in base al livello di supporto finanziario offerto. Platinum: C-LED (Imola, FC), EVJA (Napoli), Terre dell'Etruria (Castagneto Carducci, LI). Gold: Artigianfer (Santa Lucia, PT), Rossi Strumenti (Firenze); Vannucci Piante (Quarrata, PT). Silver: Agricola Internazionale (Pisa), Green Has Italia (Canale, CN), Monti e C. (Borgo a Buggiano, PT). Standard: Agribios (Pistoia); Agricola 2000 (Tribiano, MI), ARCHA (Pisa), Frantoio del Monte Pisano Vicopisano, PI), Vivai Oscar Tintori (Castellare di Pescia, PT).

Indice

Comunicazioni orali

1. Caratterizzazione molecolare di piante di albicocco mediante DGGE - Laura Alberico*, Pasqualina Woodrow Pag. 29
2. Risultati di una sperimentazione in campo di tre anni per la frutticoltura di *Arbutus unedo* L. - Francesca Alderotti*, Cassandra Detti, Cecilia Brunetti, Mauro Centritto, Edgardo Giordani, Francesco Ferrini, Antonella Gori " 30
3. Risposta fisiologica, resa e qualità dei frutti di fragole di nuove selezioni e cultivar testate in ambiente protetto in condizioni di clima temperato-caldo - Gessica Altieri*, Daniele Curcio, Alessandra Lepore, Elèna Grobler, Angela Maffia, Nicola Gargano, Antonio Tedesco, Maria Luisa Graziano, Pierluigi Mazzei, Franco Capocasa, Bruno Mezzetti, Giuseppe Celano " 31
4. Controllo stomatico della traspirazione e sensibilità alla luce blu in *Vitis vinifera* - Sara Ammanniti*, Michele Faralli " 32
5. La fenologia riproduttiva del pesco: dal potenziale genetico all'effetto ambientale - Irina Baccichet*, Gianluca Biffi, Elisa Calastri, Domingo Lopez Ortiz, Antonio Carrillo-Navarro, Alessandro Giulio Tagliabue, Cassia da Silva Linge, Remo Chiozzotto, José Enrique Cos Terrer, Marco Cirilli " 33
6. Valutazione dell'effetto interattivo di biostimolanti non microbici e della loro modalità di applicazione su *microgreens* di pisello e rucola - Lorena Vultaggio, Pietro Bellitto*, Beppe Benedetto Consentino, Fabiana Mancuso, Salvatore La Bella, Leo Sabatino " 34
7. Nuove soluzioni di illuminazione urbana: ottimizzazione degli spettri luminosi per mitigare gli effetti dell'inquinamento luminoso sugli alberi - Sara Beltrami *, Giulia Lauria, Ermes Lo Piccolo, Francesca Alderotti, Lorenzo D'Asaro, Cecilia Brunetti, Antonella Gori, Luca Paoli, Hafsa El Horri, Marta Agostini, Marco Landi " 35
8. Il silenziamento del gene codificante per la glicosiltransferasi influenza la fertilità maschile e femminile limitando la produzione dei semi in frutti di agrumi - Stefania Bennici*, Berta Alquàzar, Lourdes Carmona, Gaetano Distefano, Alessandra Gentile, Leandro Peña " 36
9. Survival ed escape: strategie di tolleranza alle gelate tardive in vite - Alessandro Bignardi*, Silvia Vezzulli, Michele Faralli " 37
10. Ottimizzazione della gestione irrigua di una varietà locale di pomodoro allevato con acqua salmastra tramite l'impiego di sistemi di supporto alla decisione (DSS) - Lucia Bonelli*, Francesco Fabiano Montesano, Anna Maria Stellacci, Vito Buono, Massimiliano D'Imperio, Miriana Durante, Francesco Serio " 38
11. Verso un gemello digitale per l'agricoltura: modellistica di processi complessi per monitoraggio, previsione e controllo del pomodoro in coltura protetta - Elia Brentarolli*, Davide Quaglia, Tiziano Villa, Luca Benvenuti, Catello Pane, Luca Incrocci " 39
12. Caratterizzazione del comportamento post-raccolta di una nuova varietà di kiwi - Camilla Cinelli, Elige Salame, Mirco Montefiori, Giovanni Santi, Claudio Bonghi, Angela Rasori, Benedetto Ruperti, Pietro Tonutti, Stefano Brizzolara* " 40
13. Dinamica di crescita dell'apparato radicale in vigneto e risposta della chioma in funzione della temperatura di suolo e dell'atmosfera - Elena Brunori*, Alessandra Bernardini, Federico Valerio Moresi, Rita Biasi " 41
14. Influenza dei trattamenti fogliari biostimolanti e biofortificanti sulle caratteristiche produttive e qualitative di un genotipo di carota a radice viola - Claudio Cannata*, Guglielmo Fichera, Rosario Paolo Mauro, Cherubino Leonardi " 42

15. Sviluppo del pangenoma di arancio dolce ed applicazioni per lo studio della regolazione genetica dei caratteri qualitativi del frutto mediante GWAS. - Giuseppe Cannizzaro*, Raùl Castanera, Chiara Catalano, Sebastiano Seminara, Gaetano Distefano, Stefano La Malfa, Alessandra Gentile, Mario Di Guardo " 43
16. Adattabilità dei portinnesti in vigneti non irrigui: risultati nei primi anni dall'impianto - Antonio Carlomagno*, Giuseppe Montanaro, Gerardo Giuratrabocchetti, Gaetano Corigliano, Vitale Nuzzo " 44
17. Prime evidenze molecolari sulla radicazione avventizia di *Corylus colurna* L. come portainnesto clonale per il nocciolo europeo - Pietro Carraro*, Leonardo Buzzicotti, Diego Bujaza, Davide Fanelli, Andrea Chichi, Riccardo Banal, Laura Ravazzolo, Gianpaolo Zanin, Alberto Nonis, Biserka Milic, Nenan Magazin, Claudio Bonghi, Silvia Quaggiotti, Benedetto Ruperti " 45
18. Valutazione degli effetti individuali e combinati dello stress salino e idrico su due specie di *Ligustrum* alternative alla specie invasiva *Ligustrum sinense* Lour. - Giulia Daniele, Matteo Caser*, Federica Larcher " 46
19. Possibile coltivazione della portulaca nella Piana del Sele: confronto tra epoche e densità d'impianto - Loriana Cardone, Fabio Polito, Donato Castronuovo*, Francesco Vairo, Domenico Lafiosca, Donato Casiello, Michele Denora, Vincenzo De Feo, Vincenzo Candido " 47
20. Analisi GWAS per l'identificazione di loci associati a tolleranza al cancro dei rami in una collezione di mandorlo siciliano - Chiara Catalano*, Giorgio Gusella, Mario Di Guardo, Ilaria Inzirillo, Giuseppe Cannizzaro, Leonardo Paul Luca, Giancarlo Polizzi, Stefano La Malfa, Alessandra Gentile, Gaetano Distefano " 48
21. Applicazione di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) basato sul software Simulhydro per la gestione della soluzione nutritiva di pomodoro coltivato fuori suolo - Fatjon Cela*, Giulia Carmassi, Luca Incrocci " 49
22. Valorizzazione dei gusci di nocciola nella coltivazione vivaistica in vaso della cultivar Tonda di Giffoni (*Corylus avellana* L.). - Giovanna Ceriello*, Matteo Giaccone, Elvira Ferrara, Giuseppe Carlo Modarelli, Lucia Vanacore, Milena Petriccione, Chiara Cirillo " 50
23. Strategie innovative per incrementare la tolleranza alla salinità nel pomodoro attraverso l'utilizzo di specie selvatiche - Susanna Cialli*, Leonardo Guelfi, Giulia Carmassi, Luca Incrocci, Antonio Ferrante, Anna Mensuali, Alice Trivellini " 51
24. La conservazione in atmosfera controllata attenua i sintomi di Husk Scald in frutti di melograno riducendo lo stress ossidativo, modulando gli ormoni e ritardando la senescenza - Mahshad Maghoumi, Luis Cisneros-Zevallos, Maria Luisa Amodio, Danial Fatchurrahman, Giancarlo Colelli* " 52
25. Impiego del selenio e di un estratto di alga come strumenti per alleviare lo stress idrico in piante di indivia riccia - Lorena Vultaggio, Beppe Benedetto Consentino*, Pietro Bellitto, Fabiana Mancuso, Salvatore La Bella, Leo Sabatino " 53
26. Predizione non-distruttiva della maturazione di *Actinidia chinensis* var. *chinensis*: confronto tra indici di assorbanza e parametri qualitativi in pre e post raccolta - Michele Consolini*, Andrea Strano, Tommaso Magoni, Giulio Flavio Rizzo, Giovanni Mian, Francesco Spinelli " 54
27. Fenotipizzazione di cinque cultivar di mandorlo per la tolleranza allo stress idrico - Leonardo Conti*, Giuseppe di Leo, Giovanni Mundo, Pasquale Losciale " 55
28. Selezione di accessioni di rosmarino per la coltivazione in biologico - Andrea Volante, Antonio Raffo, Carlo Mascarello, Irene Baiamonte, Nicoletta Nardo, Barbara Ruffoni, Riccardo Capponi, Andrea Copetta* " 56

29. Analisi trascrittomica del priming difensivo indotto da biostimolanti a base di microalghe in piante di pomodoro sottoposte a stress salino - Giandomenico Corrado*, Youssef Rouphael, Antonio Pannico, Stefania De Pascale " 57
30. Attività di miglioramento genetico, reperimento e caratterizzazione di nuovi portinnesti di agrumi per l'ambiente mediterraneo - Martina Cortese*, Angelo Ciacciulli, Alessio Giuffrida, Riccardo Russo, Donata Pietro Paolo, Carmen Arlotta, Desiree Porrello, Marco Avola, Serena Camuglia, Daria Costantino, Biagio Torrisi, Concetta Licciardello, Elisabetta Nicolosi, Stefano La Malfa, Filippo Ferlito, Giuseppina Las Casas, Marco Caruso " 58
31. Gestione dell'illuminazione artificiale per la coltivazione di lattughino in vertical farming - Leonardo Costanza*, Onofrio Davide Palmitessa, Angelo Signore, Pietro Santamaria " 59
32. Effetti dell'urina nitrificata su crescita e produzione di cavolo nero e lattuga in idroponica a ciclo chiuso - Stefania Cozzolino*, Antonio Pannico, Luigi Duri, Youssef Rouphael, Stefania De Pascale " 60
33. Strategia di controllo sostenibile della Flavescenza Dorata: silenziamento genico mediato da RNAi contro *Scaphoideus titanus* - Patrizio De Angelis*, Luca Capriotti, Silvia Sabbadini, Cristina Marzachì, Luciana Galetto, Domenico Bosco, Endriyas Gabrekiristos Kabeto, Elena Baraldi, Claudio Ratti, Luca Casoli, Bruno Mezzetti " 61
34. Effetto di diverse lunghezze d'onda e fotoperiodo su produzione e qualità di pioppino - Marina De Bonis*, Giampaolo Zanin, Paolo Sambo, Carlo Nicoletto " 62
35. Modellizzare la precocità di germogliamento in vite: approfondimenti dall'analisi trascrittomica di talee a singola gemma - Valeria De Rosa*, Emanuele De Paoli, Alessio Angeli, Vittoria Ganzini, Giannina Vizzotto, Rachele Falchi " 63
36. Tolleranza alla siccità negli arbusti ornamentali: applicazione di sensoristica di precisione per incrementare l'efficienza d'uso dell'acqua in vivaio - Cassandra Detti*, Antonella Gori, Lapo Azzini, Francesco Paolo Nicese, Francesca Alderotti, Ermes Lo Piccolo, Carlo Stella, Francesco Ferrini, Cecilia Brunetti, " 64
37. Precision irrigation strategy to prevent waterlogging, a key factor in triggering kiwifruit vine decline syndrome - Maria Calabritto, Alba N. Mininni, Adriano Sofo, Rosangela Addesso, Marco Mastroleo, Steve Green, Bartolomeo Dichio* " 65
38. Biofortificazione di *Lemna minor* L. con Iodio: strategie di coltivazione e implicazioni nutrizionali - Massimiliano D'Imperio*, Giuseppe Di Cuia, Marco Montemurro, Angelo Parente, Anna Rita Bavaro, Francesco Serio " 66
39. High-throughput phenotyping approach for screening microalgal extracts for biostimulant activity in tomato and lettuce - Antonio El Chami*, Letizia Pagliaro, Mariateresa Cardarelli, Pasquale Chiaiese, Youssef Rouphael, Christophe El Nakhel, Petronia Carillo, Paolo Bonini, Giuseppe Colla " 67
40. Effetto della tecnologia light conversion sulla biomassa vegetale, risposta fotosintetica e produttività dei frutti in *Vaccinium corymbosum* L. - Hafsa El Horri*, Marta Florio, Costanza Ceccanti, Susanna Bartolini, Lorenzo D'Asaro, Marco Landi, Damiano Remorini, Lucia Guidi " 68
41. Applicazioni fogliari di caolino e zeolite limitano gli effetti negativi di stress estivi in Gewürztraminer modulando la qualità dei mosti e le componenti aromatico-sensoriali dei vini - Stefano Zanoni, Alessandro Bignardi, Sara Ammanniti, Tomas Roman, Silvia Carlin, Massimo Bertamini, Michele Faralli* " 69
42. Comprendere e potenziare la diversità agro-alimentare: il mirtillo come esempio di ricerca multidisciplinare - Brian Farneti*, Matteo Ajelli, Francesca Populin, Iuliia Khomenko, Pavel Solovyev, Domenico Masuero, Michela Troggio, Luana Bontempo, Urska Vrhovsek, Franco Biasioli " 70

43. Da rifiuto a risorsa: esplorando il potenziale fitochimico di gusci di noce, nocciolo e castagno - Elvira Ferrara*, Simona Piccolella, Assunta Esposito, Milena Petriccione, Severina Pacifico " 71
44. Biofortificazione del pomodoro mini plum mediante applicazioni fogliari di selenio e iodio - Guglielmo Fichera*, Claudio Cannata, Rosario Paolo Mauro, Cherubino Leonardi " 72
45. Effetti della potatura all'impianto sullo stress post-trapianto in quattro specie arboree - Sebastien Comin, Irene Vigevani, Gloria Brocca, Marco Gibin, Francesco Ferrini, Alessio Fini* " 73
46. Valutazione dell'impatto di stress termico e idrico su due varietà (Favolosa, Leccino) di olivo tolleranti alla *Xylella fastidiosa* mediante analisi di fluorescenza della clorofilla - Alessandra Francini*, Elena Vichi, Luca Sebastiani, Riccardo Gucci " 74
47. Applicazione di un ceppo di *streptomicete*: effetto sulla concentrazione di ferro e di minerali nelle foglie di pomodoro - Giulia Franzoni*, Valerio Mattei, Matias Pasquali, Antonio Ferrante " 75
48. Idrogel di nuova generazione: applicazione all'impianto del vigneto per superare le crisi idriche estive - Tommaso Frioni*, Pier Giorgio Bonicelli, Clara Ripa, Harsh Tiwari, Stefano Poni " 76
49. Valutazione dell'efficacia del vermicompost come alternativa alla concimazione minerale sulla resa e qualità del pomodoro in suoli a diversa tessitura - Giovanna Marta Fusco*, Ida Di Mola, Mauro Mori, Eugenio Cozzolino, Biagio Morrone, Fulvio Trasacco, Petronia Carillo " 77
50. Utilizzo dell'illuminazione LED nella produzione vivaistica di castagno: miglioramento delle performance morfo-fisiologiche di portinnesti clonali - Giovanni Gamba*, Davide Salvino, Davide Lucien Patono, Francesco Maimone, Maria Gabriella Mellano, Lorenzo Rosso, Dario Donno, Gabriele Loris Beccaro " 78
51. Influenza di selenio, boro e betaina sulla crescita del frutto e sulla qualità chimico-sensoriale dell'olio EVO - Tommaso Ganino*, Martina Galaverni, Lucia Morrone, Scott Lafontaine, Rahul Sen, Annalisa Rotondi, Ilaria Marchioni, Tina Lino, Deborah Beghé, Rodolfi Margherita " 79
52. Diversità biomorfologica e biochimica dei parentali selvatici di *Brassica oleracea complex species* (n=9) - Gresheen Garcia*, Simone Treccarichi, Donata Arena, Hajer Ben Ammar, Nicolas Al Achkar, Luca Ciccarello, Ferdinando Branca " 80
53. Nuovo bioreattore di contrasto agli eccessi termici e radiativi - Lucia Giordano*, Tommaso Frioni, Elisabetta Nicolosi, Lorenzo Rapisarda, Filippo Ferlito, Giuseppina Las Casas, Gianmarco Alfieri, Andrea Bellincontro, Cassandra Collins, Alberto Palliotti " 81
54. Photoactivated nanocarriers of *Curcuma longa* L. on postharvest berries: pros and cons in a mathematical model - Nicole Giuggioli*, Selene Ollani, Roberta Cavalli, Monica Argenziano, Ilaria Stura " 82
55. Caratteristiche del trasporto idrico nel melo: un'analisi split-root tramite traccianti isotopici - Nicola Giuliani*, Anna-Lena Haug, Stefano Brighenti, Agnese Aguzzoni, Damiano Zanotelli, Daniele Penna, Massimo Tagliavini " 83
56. Tolleranza al deficit idrico controllato in cultivar di *Olea europaea* L.: effetti sulla fisiologia della pianta e sul profilo fenolico delle olive - Francesca Alderotti, Cecilia Brunetti, Ermes Lo Piccolo, Lorenzo Cecchi, Tommaso Ugolini, Cassandra Detti, Diana Vanacore, Francesco Ferrini, Antonella Gori* " 84
57. Morfometria fogliare e reti neurali convoluzionali per l'identificazione varietale del nocciolo - Elèna Grobler*, Enrico Landolfi, Marcella Di Marino, Alfredo " 85

Massa, Alfredo Ambrosone, Giacomo Santinelli, Francesco Adduci, Giuseppe Celano
58. Costituzione di una collezione di germoplasma di melone chate integrata con dati fenotipici e di sequenziamento dell'intero genoma - Marzia Guerriero*, Francesco Arcieri, Chiara Delvento, Gaetano Giudice, Marco Santo Cannarella, Luigi Ricciardi, Concetta Lotti, Stefano Pavan " 86
59. CROPWAT 8.0 e sensori di umidità del suolo: metodi a confronto per il calcolo della crop water requirement e la water footprint nel pomodoro da industria - Nicolò Iacuzzi*, Noemi Tortorici, Teresa Tuttolomondo " 87
60. Caratterizzazione e valutazione della variabilità genetica e fenotipica di una collezione di germoplasma mandorlicolo siciliano in risposta allo stress idrico - Ilaria Inzirillo*, Chiara Catalano, Martina Cortese, Giuseppe Cannizzaro, Alessio Giuffrida, Fabrizio Salonia, Alessandra Gentile, Stefano La Malfa, Mario Di Guardo, Stefania Bennici, Gaetano Distefano " 88
61. La potatura estiva migliora lo stato idrico di alberi di olivo 'Leccino' allevati in asciutto - Antonino Ioppolo*, Roberto Massenti, Salvatore Bacino, Alessandro Carella, Pedro Tomas Bulacio Fischer, Valeria Imperiale, Antonio Giovino, Riccardo Lo Bianco, Francesco Paolo Marra, Tiziano Caruso " 89
62. Forestazione urbana, adattarsi al cambiamento: valutazione comparativa delle dinamiche di crescita e delle risposte fisiologiche allo stress idrico in diverse provenienze italiane di *Quercus robur* e *Acer pseudoplatanus* - Lo Piccolo Ermes*, Mariotti Barbara, Alderotti Francesca, Detti Cassandra, Scartazza Andrea, Traversari Silvia, Giovannelli Alessio, Traversi Maria Laura, Rezaie Negar, Gori Antonella, Brunetti Cecilia, Ghelardini Luisa, Maltoni Alberto, Fabio Salbitano, Ferrini Francesco " 90
63. Variabili ecofisiologiche per la gestione dello stress idrico controllato in mandorlo - Pasquale Losciale*, Liliana Gaeta, Michele Giannini, Anna D'ànghia; Andrea Mazzeo, Francesco Montesano, Leonardo Conti " 91
64. Identificazione di marcatori molecolari associati ai caratteri qualitativi del frutto tramite analisi QTL in una popolazione segregante di uva da tavola - Leonardo Paul Luca, Ilaria Inzirillo, Francesco Scollo, Filippo Ferlito, Mario Di Guardo, Luca Bianco, Diego Micheletti, Elisabetta Nicolosi, Stefano La Malfa, Alessandra Gentile, Gaetano Distefano* " 92
65. Metagenomica dell'ambiente rizosferico: la nuova frontiera per un'actinidia resiliente ai cambiamenti climatici - Angela Maffia*, Elisabetta Acocella, Pietro Caggiano, Andrea De Sio, Giuseppe Celano " 93
66. Nuovi sistemi d'impianto per la coltivazione del fico - Rocco Mafrica*, Mario Di Domenico, Maurizio Falbo, Luigi Giglio " 94
67. Sistema stabile di valutazione della crescita radicale in olivo, con differenti coperture erbacee - Valentina Falcioni, Lucrezia Trovato, Simone Pasinetti, Alessandro Rocci, Elena Brunori, Riccardo Alemanno, Matteo Soprani, Roberto Mancinelli*, Rosario Muleo " 95
68. I brassinosteroidi modulatori del nanismo in genotipi di olivi derivati da autofecondazione di Koroneiki -- IreneGranata, Tiziano Caruso, Aparna S. Balan, Floriana Bonanno, Giorgia Tranchina, Antonino Ioppolo, Francesco Paolo Marra, Annalisa Marchese* " 96
69. Nuove strategie per il *breeding* del castagno: il ruolo chiave delle biotecnologie genetiche per accelerare l'adattamento alle sfide del futuro - Lorenzo Antonio Marino*, Vera Pavese, Andrea Moglia, Paola Ruffa, Daniela Torello Marinoni, Roberto Botta " 97

70. Studio della risposta, tolleranza e memoria allo stress da siccità in *Cicer arietinum* (L.) - Miriam Negussu, Maria Ventimiglia, Walter Vieri, Matteo Buti, Domenico Giosa, Federico Martinelli* " 98
71. Le rose nelle collezioni botaniche antiche della Reggia di Caserta - Paola Viola, Maria Eva Giorgioni, Alberto Minelli* " 99
72. Effects of the application of a PGPB microbial consortium on the waterlogging response of kiwifruit - Alba N. Mininni*, Maria Calabritto, Carmela Di Spiridione, C. Eliana Gattullo, Carmine Crecchio, Roberto Terzano, Leilei Zhang, Luigi Lucini, Bartolomeo Dichio " 100
73. Analisi omiche per la valutazione della tolleranza a stress idrico e salino di otto portinnesti di agrumi - Giulia Modica*, Mario Di Guardo, Ivana Puglisi, Andrea Baglieri, Stefano La Malfa, Alessandra Gentile, Vicent Arbona, Alberto Continella " 101
74. Altitudine e portainnesto condizionano la popolazione microbica del vitigno Magliocco - Luigi Montini*, Francesca Luziatelli, Anna Grazie Ficca, Elena Brunori, Alessandro Rocci, Gianmarco Calcinari, Gianmarco Alfieri, Mattia Fianco, Rosario Muleo " 102
75. Validazione di un modello di stima dell'evapotraspirazione colturale per ottimizzare l'irrigazione in funzione della conducibilità elettrica in pomodoro coltivato senza suolo - Alejandra Navarro Garcia*, Accursio Venezia, Fabio Scotto di Covella, Maria Stipic, Carlo di Cesare, Daniele Massa " 103
76. Effetti dei fattori ambientali e vegetativi sulla precisione dei dendrometri nella stima dello stato idrico dell'olivo - Simone Nesi*, Lorenzo Mori, Nicola Zaccaria, Giovanni Caruso " 104
77. Effetti di derivati dell'urina umana sull'espressione genica di lattuga coltivata in sistemi fuori suolo - Rosalinda Nicastro*, Christophe El-Nakhel, Giovanna Marta Fusco, Danny Geelen, Youssef Rouphael, Stefania De Pascale, Petronia Carillo " 105
78. Impiego del compost tea in coltivazione idroponica Nutrient Film Technique (NFT): aspetti produttivi e qualitativi su ortaggi da foglia - Giordano Uberti, Marina De Bonis, Giampaolo Zanin, Paolo Sambo, Carlo Nicoletto* " 106
79. Comportamento varietale dell'avocado in areale infetto da *Xylella fastidiosa* subsp. pauca - Francesco Nicolì*, Francesco Maldera, Alessio Allegra, Alessandra Gallotta, Giulia Salsi, Vittorio Farina, Salvatore Camposeo " 107
80. Applicazione di biostimolanti non microbici per il miglioramento della resa, delle caratteristiche fisiologiche e nutraceutiche di fragola (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) coltivata in regime biologico - Antonio Pannico*, Michele Ciriello, Youssef Rouphael, Boris Basile, Stefania De Pascale " 108
81. Batteri produttori di auxine come biostimolanti microbici per il miglioramento della crescita del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.): uno strumento promettente per priming dei semi, inoculazione nel suolo e sistemi idroponici - Livia Pappalettere*, Susanna Bartolini, Annita Toffanin " 109
82. Nuovi strumenti tecnologici per migliorare la tolleranza agli stress del castagno - Vera Pavese*, Lorenzo Antonio Marino, Paola Ruffa, Eric Mozzanini, Davide Lucien Patono, Alessandra Sereno, Martina Ferrero, Anita Fuda, Guglielmo Lione, Paolo Gonthier, Silvia Sabbadini, Luca Capriotti, Bruno Mezzetti, Daniela Torello Marinoni, Andrea Moglia, Roberto Botta " 110
83. Valorizzazione delle piante alimurgiche nel territorio di Tirli: proprietà nutrizionali e applicazioni alimentari - Mario Pentassuglia, Giovanni Bambi, Benedetta D'Ambrosio, Irene Ventura, Tiziana Lombardi, Laura Pistelli* " 111

84. Strategie per ottimizzare la coltivazione di *Viola* × *wittrockiana* F1 Inspire in ambiente controllato - Cosimo Matteo Profico*, Fabiana Marino, Simona Baracco, Saeid Hazrati,, Silvana Nicola " 112
85. Fruit resilience and nutritional quality: vitamin B9 content in strawberry genotypes across Europe – insights from the Breeding Value Project - Rohullah Qaderi*, Luca Mazzoni, Davide Raffaelli, Franco Capocasa, Bruno Mezzetti " 113
86. Applicazione della cimatura precoce come valida strategia agronomica di controllo delle performances produttive del Carricante - Lorenzo Rapisarda*, Leonardo Paul Luca, Filippo Ferlito, Giuseppina Las Casas, Alessandra Gentile, Elisabetta Nicolosi " 114
87. Lo sviluppo morfologico e architetturale del melo secondo un gradiente di condizioni radiative agroforestali a varie scale topologiche - Francesco Reyes*, Benjamin Pitchers, Cristophe Pradal, Pierre-Eric Lauri " 115
88. Frass biostimulant effects on hydroponic lettuce under abiotic and biotic stresses - Jouhaina Riahi*, Roberta Bulgari, Massimo Pugliese, Luca Alfarano, Riccardo Cecire, Gica Stefanescu Miralles, Amon Rapp, Lorenzo Comba, Sara Bellezza Oddon, Laura Gasco, Mery Malandrino, Luisella Celi, Andrea Ertani " 116
89. Caratterizzazione degli ambienti e sistemi viticoli costieri per il ripristino dei servizi ecosistemici e la valorizzazione delle produzioni locali - Alessandro Rocci*, Elena Brunori, Mireille Ginésy, Rita Biasi " 117
90. Ipotesi per il restauro di un giardino storico: il Parco Paternò del Toscano - Daniela Romano*, Silvia Giuffrida, Sandro Del Lesto, Luca Leotta, Stefania Toscano " 118
91. Strategie di rilievo precoce di stress biotici e abiotici per il vivaismo castanicolo - Lorenzo Rosso*, Sylvia Henintsoa Nomenaharinaivo, Dario Donno, Annachiara Fioccardi, Guglielmo Lione, Gabriele Beccaro, " 119
92. Valutazione di ibridi di limone e selezioni clonali per la resistenza al mal secco in due regioni del Sud Italia - Riccardo Russo*, Maria Patrizia Russo, Martina Cortese, Carmen Arlotta, Donata Pietro Paolo, Maria Guardo, Margherita Amenta, Nicolina Timpanaro, Martina Papa, Ester Maria Ales, Michele Cambrea, Silvia Di Silvestro, Giuseppe Russo, Marco Caruso, Paola Caruso " 120
93. Metabolic and molecular adaptations of Red Delicious apple to dynamic and static controlled atmosphere storage - Elige Salamé, Benedetto Ruperti, Pietro Tonutti and Stefano Brizzolara* " 121
94. Elicitazione di calli di olivo mediante metil-jasmonato e lisato di *Xylella fastidiosa*: valutazione dell'espressione di geni coinvolti nella produzione di metaboliti secondari - Michele Antonio Savoia*, Cinzia Benincasa, Vittorio Sansone, Elisa Pastore, Isabella Mascio, Valentina Fanelli, Monica Marilena Miazzi, Franco Nigro, Mariangela Carlucci, Pompea Gabriella Lucchese, Francesco Panara, Fiammetta Alagna, Loredana Lopez, Cinzia Montemurro " 122
95. Studio della risposta fisiologica e produttiva in varietà di lattuga verde e rossa in condizioni di luce pulsata - Fabio Scotto di Covella*, Elige Salame, Alice Trivellini, Antonio Ferrante " 123
96. Metabolomica e proteomica a confronto tra mela a polpa rossa, Tuscia Red, e mela a polpa bianca, Granny Smith, in due stadi di sviluppo del frutto - Simone Scovacricchi*, Mohamed I. Hassan, Sonia Amati, Emanuele Barlattani, Giuseppina Fanelli, Sara Rinalducci, Rinaldo Botondi, Paolo Bonini, Valentina Falcioni, Rosario Muleo " 124
97. Effetti della coltivazione di salvia ornamentale in matrici organiche agroindustriali non convenzionali in parziale sostituzione della torba - Anna Elisa Sdao*, Sonia Cacini, Danilo Loconsole, Giuseppe Cristiano, Barbara De Lucia " 125

98. Assemblaggio genomico di *Olea europaea* L. subsp. *europaea* cultivar 'Frantoio' e 'Leccino' - Luca Sebastiani*, Iqra Sarfraz, Alessandra Francini, Mirko Celii, Rod A. Wing, Andrea Zuccolo, " 126
99. Analisi HRM per la tracciabilità di piante e prodotti derivati dall'arancio dolce - Sebastiano Seminara*, Stefania Bennici, Francesco Scollo, Mario Di Guardo, Pablo Aleza, Stefano Giovanni La Malfa, Alessandra Gentile, Gaetano Distefano " 127
100. Biofortificazione con selenio di piante coltivate per uso alimentare - Anton Shiriaev*, Fernando Malorgio, Martina Puccinelli, Stefano Brizzolara, Pietro Tonutti, Irene Rosellini, Beatrice Pezzarossa " 128
101. Biodegradabilità e colorazione dei teli pacciamanti in fragolicoltura: effetti su suolo, piante e fitofagi. - Sebastian Soppelsa*, Michael Gasser, Massimo Zago " 129
102. Identification of molecular markers for monitoring chilled storage of *Prunus persica* L. fruit - Giulia Franzoni, Antonella Muto, Leonardo Bruno, Maria Letizia Madeo, Tiziana Maria Sirangelo, Carsten T. Müller, Antonio Ferrante, Hilary J. Rogers, Natasha Damiana Spadafora* " 130
103. Gestione della luce e della nutrizione per la coltivazione sostenibile dello zafferano (*Crocus sativus* L.) in serra - Stefania Stelluti*, Francesco Berruto, Valentina Scariot " 131
104. Intragenic strategy for remontant strawberry - Victoria Sùnico*, Silvia Sabbadini, Amelia Gaston, Beatrice Denoyes, Josè L. Caballero, Juan Muñoz-Blanco, José Javier Higuera-Sobrino, Kevin Folta, Ignazio Verde, Bruno Mezzetti " 132
105. Regolatori epigenetici e dinamiche trascrizionali nel germogliamento dell'actinidia (*Actinidia* spp.) in un contesto di cambiamento climatico -- GiuliaTarquini*, Elena Vichi, Alessandra Francini, Yulia Kiryakova, Alba Mininni, Egidio Lardo, Bartolomeo Dichio, Sara Fraser-Mackenzie, Marco Mastroleo, Luca Sebastiani " 133
106. Aspetti vegetativi ed ecofisiologici dell'applicazione della defogliazione apicale precoce e tardiva su piante di vite (*Vitis vinifera* L.) sottoposte a differenti regimi irrigui - Vincenzo Tosi*, Giacomo Palai, Carmine Mattia Verosimile, Claudio D'Onofrio " 134
107. Coltivazione verticale di lattuga, basilico e bieta in sistemi di acquaponica a diversa densità di allevamento di persico trota - Stefano Triolone*, Marina De Bonis, Giampaolo Zanin, Veronica Trabacchin, Marco Birolo, Carlo Nicoletto, Paolo Sambo " 135
108. Hyoseris radiata L. come potenziale nuova coltura ortiva da foglia: caratterizzazione chimica di *microgreens* e *baby leaf* prodotti in idroponica - Stefania Truschi*, Piero Bruschi, Lorenzo Marini, Ada Baldi, Stefano Biricolti, Tania Martellini, Alessandra Cincinelli, Anna Lenzi " 136
109. Coltivazione in sistemi fuori suolo dell'alofita mediterranea *Soda inermis* Fourr. (ex *Salsola soda* L.) con acqua di mare diluita - Irene Ventura*, Martina Puccinelli, Rita Maggini, Tiziana Lombardi, Alberto Pardossi " 137
110. Applicazioni fenomiche su pianta come supporto alla selezione e assemblamento di consorzi microbici per la coltivazione sostenibile del pomodoro - Cono Vincenzo*, Pasquale Tripodi, Nadia Lombardi, Catello Pane " 138
111. Suscettibilità dell'actinidia ai danni da eccesso idrico del terreno in rapporto alle caratteristiche dell'apparato radicale - Cristos Xiloyannis*, Alba N. Mininni, Maria Calabritto, Bartolomeo Dichio, Massai Rossano " 139
112. Caratterizzazione metabolica di una collezione interspecifica di germoplasma di melo. - Genny Zambiasi*, Marta Degasperi, Iuliia Khomenko, Franco Biasioli, Domenico Masuero, Urska Vrhovsek, Michela Troggio, Nicola Busatto, Walter Guerra, Fabrizio Costa, Brian Farneti " 140

113. Evapotraspirazione in un vigneto inerbito: analisi del contributo dinamico delle diverse componenti attraverso l'integrazione di approcci empirici e modellistici - Flávio Bastos Campos, Torben Oliver Callesen, Carina Verónica Gonzalez, Giorgio Alberti, Leonardo Montagnani, Massimo Tagliavini, Jacob A. Nelson, Damiano Zanotelli* " 141

Poster – sessione 1

1. *Life* VAIA: Agroforestazione con mirtillo selvatico per il recupero dei territori alpini danneggiati - Brian Franeti, Matteo Ajelli*, Monica Cattani, Francesca Populin Pag. 143
2. *Carbon farming* ed impiego del biochar: evidenze da un esperimento di lungo termine in un vigneto di montagna - Fadwa Benyahia*, Maurizio Ventura, Claudio Mondini, Flavio Fornasier, Carlo Andreotti " 144
3. Impiego di differenti tipologie di biostimolanti sul pomodorino del piennolo del Vesuvio: produzione e qualità - Valerio Battaglia*, Eugenio Cozzolino, Maria Eleonora P elosi, Mariateresa Frattolillo, Sabrina Nocerino, Daniele Todisco, Erica Errico, Roberto Maiello, Ernesto Lahoz " 145
4. Coltivazione di ortive mediante un approccio sostenibile per la gestione delle avversità del suolo e risvolti sulla produzione - Valerio Battaglia*, Giuseppe Enea Pio, Agata Lizzio, Erica Errico, Mariateresa Frattolillo, Federica Maione, Pasquale Mormile, Ernesto Lahoz " 146
5. Composti fenolici distintivi di foglie di olivo di cloni di '*Leccino*' resistenti\tolleranti a *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* come indicatori per la diagnosi precoce del Co.Di.R.O. - Vittorio Sansone, Cinzia Benincasa*, Elisa Pastore, Federica Falbo, Elvira Romano, Massimiliano Pellegrino, Enzo Perri " 147
6. Valorizzazione delle risorse viticole genetiche e ambientali in aree insulari marginalI - Rita Biasi*, Mireille Ginésy, Alessandro Rocci, Annarita Matrone, Elena Brunori " 148
7. Valorizzazione delle Crop Wild Relatives (CWRs) per il miglioramento di prodotto e di processo in orticoltura: il caso del progetto Horizon COUSIN - Donata Arena, Riccardo Bocci, Marta Vasconcelos, Pierre Hohmann, Christian Schöb, Ferdinando Branca* " 149
8. Risposta eco-fisiologica di *Vitis vinifera* l. all' applicazione fogliare di farina di basalto® - Ilenia Baraccani, Alessandra Bernardini, Alessandro Rocci, Rita Biasi, Giovanni Pica, Alessandro Riccini, Gianluca Pizzuti, Fabio Primavera, Elena Brunori*. " 150
9. Il progetto BIOECOF: nuove strategie per l'uso di composti bioattivi di origine naturale e per la produzione ecosostenibile di piante officinali - Antonio Ferrante, Sonia Cacini*, Stefania Toscano, Marta Fibiani, Pietro Fusani, Daniela Romano " 151
10. Valutazione della risposta allo stress idrico di 16 cultivar di olivo - Simone Nesi, Nicola Zaccaria, Giovanni Caruso* " 152
11. Influenza varietale e dei fitormoni sull'induzione del callo e rizogenesi di varietà di *Cannabis sativa* L. per applicazioni mediche e industriali - Matteo Caser*, Elena Rosso, Francesco Scopelliti, Paola Maria Chiavazza " 153
12. Tartufo nero pregiato: dal bosco al frutteto con tecniche di gestione agronomica - Ivan Castelli*, Veronica Giorgi, Lucia Landi, Cristiano Peroni e Davide Neri " 154
13. Influenza della morfologia dello xilema sulla suscettibilità al mal secco negli agrumi - Chiara Catalano*, Mario Di Guardo, Martina Cortese, Carmen Arlotta, Vincenzo Scibetta, Sebastiano Seminara, Giulia Modica, Alberto Continella, Marco Caruso, Stefano La Malfa, Gaetano Distefano, Alessandra Gentile " 155

14. Applicazioni di zeolite in vigneto contro lo stress idrico - Eleonora Cataldo*, Sergio Puccioni, Giovan Battista Mattii " 156
15. Valorizzazione dei residui di potatura dell'olivo - Miriam Catzeddu*, Maurizio Mulas, " 157
16. Valutazione dell'effetto di biostimolanti sperimentali sulla risposta vegeto-produttiva di piante e qualitativa di frutti di *Fragaria vesca* (L.) - Samreen Nazeer, Anna Agosti, Andrea Turolla, Angela Paterna, Benedetta Chiancone* " 158
17. Variazioni stomatiche in melograno (*Punica granatum* L.): differenze varietali e stagionali - Ambrogio Chiriacò*, Simona Pitardi, Alessandro Pesole, Andrea Mazzeo, Giuseppe Ferrara " 159
18. Valutazione agronomica di varietà locali di pomodoro sottoposte a stress idrico controllato - Francesco Di Nunzio, Emanuele Santo, Corrado Lazzizera, Anna Bonasia, Antonio Elia, Giulia Conversa* " 160
19. Cambiamenti metabolici, strutturali e comunità endofitiche in cultivar di olivo resistenti e suscettibili alla *Xylella* - Alessandro Frontini, Marzia Vergine, Mariarosaria De Pascali, Erika Sabella, Andrea Luvisi, Luigi De Bellis* " 161
20. Progetto FilOBio - Filiera Officinali Biologiche - Giuseppe De Mastro*, Andrea Copetta, Stefano Bona, Silvana Nicola, Luciana G. Angelini, Grazia Maria Scarpa*, Enrica Defalco, Teresa Tuttolomondo, Andrea Primavera. " 162
21. Valutazione fenotipica di progenie di incrocio di viti resistenti a peronospora e oidio - Gloria De Mori*, Guido Cipriani " 163
22. Valutazione di prodotti biologici per il contrasto della rogna dell'olivo - Rolando Del Fabbro*, Michele Morten, Tommaso Pantezzi " 164
23. Nuovo sensore a cella di carico per la misurazione in continuo dello stato idrico della vite - Filippo Del Zozzo*, Tommaso Frioni, Ginevra Canavera, Eugenio Magnanini, Stefano Poni " 165
24. Utilizzo di collezioni di germoplasma viticolo locale per l'identificazione di accessioni tolleranti ad oidio - Leonardo Paul Luca, Alessia Gallucci, Claudio De Giovanni, Monica Miazzi, Gaetano Distefano, Stefano La Malfa, Giancarlo Polizzi, Elisabetta Nicolosi, Clizia Villano, Mario Di Guardo* " 166
25. Tolleranza alla salinità di popolazione pugliese di *Cakile maritima* - Lucia Botticella, Luigi Giuseppe Duri*, Corrado Lazzizera, Anna Bonasia, Antonio Elia, Giulia Conversa* " 167
26. Ruolo del silicio nella risposta a stress salino in olivo (*Olea europaea* L.) - Carmen Fidalgo-Illesca*, Alessandra Francini, Luca Sebastiani " 168
27. Valutazione dell'immersione temporanea come sistema di propagazione in vitro di *Humulus lupulus* L., cv Cascade e Columbus - Valeria Gianguzzi*, Leandra Leto, Anna Agosti, Francesco Paolo Marra, Benedetta Chiancone " 169
28. Andamento stagionale della topografia radicale di olivo in alta densità - Veronica Giorgi*, Federico De Angelis, Enrico Maria Lodolini, Gabriele Antonio Manieri e Davide Neri " 170
29. Valutazione di nuovi portinnesti di agrumi sottoposti a tecniche di irrigazione deficitaria - Alessio Giuseppe Giuffrida*, Francesco Scollo, Filippo Ferlito, Giuseppina Las Casas, Marco Caruso, Serena Camuglia, Daria Costantino, Marina Cortese, Marco Avola, Elisabetta Nicolosi, Stefano La Malfa " 171
30. L'impiego di biostimolanti per ridurre gli effetti dello stress idrico su lantana e viburno - Luca Leotta*, Agnese Carchiolo, Stefania Toscano, Daniela Romano " 172
31. Screening della risposta di arbusti ornamentali alla siccità - Luca Leotta*, Antonio Ferrante, Alice Trivellini, Daniela Romano, Stefania Toscano " 173
32. Approcci per la qualificazione fitosanitaria del materiale agrumicolo in Sicilia evidenziano varianti di virus e viroidi e potenzialità d'impiego della tecnologia " 174

HTS - Grazia Licciardello*, Giuseppe Scuderi, Marcella Russo, Marina Bazzano, Giuseppe Paradiso, Antonino F. Catara
33. Architettura della chioma in olivi micropropagati e allevati ad alta densità - Enrico Maria Lodolini*, Veronica Giorgi, Elena Succi e Davide Neri " 175
34. Valorizzazione biologica di un vermicompost come biostimolante per l'orticoltura - Cristina Macci*, Davide Manzi, Irene Rosellini, Marco Carlo Mascherpa, Cristiana Sbrana, Lucia Giorgetti, Grazia Masciandaro " 176
35. Effetto della tecnica di propagazione sul comportamento vegeto-produttivo di giovani piante di fico - Rocco Mafrica*, Maurizio Falbo, Claudio Fuoco, Pietro Palazzo, Agostino Sorgonà " 177
36. Influenza dell'orientamento dei filari sulla risposta ecofisiologica e produttiva di un mandorleto ad altissima densità - Francesco Maldera*, Simone Pietro Garofalo, Pasquale Losciale, Giuseppe Lopriore, Francesco Nicolì, Vincenzo Carone, Alessandro De Rosa, Salvatore Camposeo " 178
37. Indagine sulla gestione empirica dell'intervento irriguo su vite da vino - Massimiliano Giuseppe Mameli*, Gianfranco Becugna, Ana Fernandes de Oliveira, Daniela Satta " 179
38. Risultati preliminari sull'introduzione dell'irrigazione deficitaria e dell'inerbimento in un mandorleto superintensivo - Massimiliano Giuseppe Mameli*, Ana Fernandes de Oliveira, Giandomenico Scanu, Daniela Satta " 180
39. Effetto della tipologia di substrato sulla capacità rizogena di espianti *vitro*-derivati di olivo - Maurizio Micheli*, Luca Regni, Mara Rondolini, Daniel Fernandes da Silva, Cristian Silvestri " 181
40. Valorizzazione della qualità della lattuga fresca attraverso pratiche sostenibili di disinfestazione del suolo - Antonietta Mirabella*, Michele Ciriello, Carlo Altucci, Marco Facchetti, Youssef Rouphael, Christophe El Nakhel " 182
41. Le coperture multifunzionali possono ottimizzare il microclima, la produzione e la qualità dei frutti in ciliegio dolce - Ana Belén Mira-Garcìa*, Melissa Venturi, Andrei Pasquali, Andrea Giovannini, Rafael Dreux Miranda Fernandes, Brunella Morandi " 183
42. Tecniche di gestione della chioma per migliorare l'adattamento a breve termine della vite ai cambiamenti climatici - Francesco Mirone*, Monica Canton, Shuyan Liu, Simone Vincenzi, Matteo Marangon, Giovanni Battista Tornielli, Mario Putti, Andrea Pitacco, Franco Meggio " 184
43. Influenza del genotipo e dell'ambiente di coltivazione sulle proprietà organolettiche e antiossidanti delle arance rosse - Giulia Modica*, Pilar Legua, Stefano La Malfa, Alessandra Gentile, Alberto Continella " 185
44. Efficacia della zeolite come ammendante in olivicoltura - Lucia Morrone*, Annalisa Rotondi, Elena Cudazzo, Giacomo Ferretti, Barbara Faccini, Massimo Coltorti " 186
45. Valorizzazione dell'oleastro (*Olea europaea* var. *sylvestris* Hoffgg. et Link.) per l'arboricoltura da legno mediterranea - Miriam Catzeddu, Maurizio Mulas* " 187
46. Progetto BIOCHRYSUM - La filiera corta dell'elicriso biologico per la produzione di fitoderivati bioattivi - Stefania Nin*, Maurizio Antonetti, Enrico Palchetti, Michele Moretta, Massimo Gori, Anna Rita Bilia " 188
47. Formulazioni a base di *Eruca sativa* per la gestione delle infezioni fungine nei cereali - Eleonora Pagnotta*, Massimo Montanari, Roberto Matteo, Chiara Lanzanova, Anna Maria Mastrangelo, Daniela Marone, Luisa Ugolini, Lorena Malaguti, Laura Righetti, Laura Bassolino, Donatella Bianca Maria Ficco, Sabrina Locatelli, Carlotta Balconi " 189

48. Applicazione fogliare di distillati di legno su fragole e loro effetto come biostimolante radicale. - Valeria Palchetti*, Francesca Alderotti, Ermes Lo Piccolo, Cassandra Detti, Sara Beltrami, Andrea Carolina Baptista Ruiz, Valentina Lazazzara, Felicia Menicucci, Mauro Centritto, Francesco Ferrini, Antonella Gori, Cecilia Brunetti " 190
49. Valore biotecnologico del seme di *Moringa oleifera* Lam. disoleato: da scarto a coprodotto per lo sviluppo di un biopesticida - Gina Rosalinda De Nicola, Cono Vincenzo, Catello Pane* " 191
50. Effetto di *Methylobacterium symbioticum* SB23 su olivo: dinamiche di colonizzazione e benefici fisiologici del biostimolante UtrishaN® - Livia Pappalettere*, Susanna Bartolini, Matteo Ceruti, Elisa Mascanzoni, Luca Vieri and Annita Toffanin " 192
51. Valutazioni preliminari dell'effetto di frass di mosca soldato nera sulle prime fasi di sviluppo di piante di pomodoro - Alfonso Pentangelo*, Cono Vincenzo, Davide Savy, Laura Grauso, Riccardo Spaccini, Marco Gebiola, Catello Pane " 193
52. Variazioni delle caratteristiche stomatiche in una collezione varietale di pecan (*Carya illinoinensis* (Wangenh.) K. Koch) - Alessandro Pesole*, Agostino Chiriacò, Simona Pitardi, Andrea Mazzeo, Giuseppe Ferrara " 194
53. Studio epidemiologico del mal secco nelle diverse zone di coltivazione dei consorzi di tutela del limone IGP d'Italia - Grazia Licciardello, Milena Petriccione*, Chiara Maria Petriccione, Giuseppe Capriolo, Veronica Vizzarri, Francesca Polizzo, Ilaria De Rose, Sofia Paternò, Aurora Giaccotto, Giuseppe Paradiso, Giorgio Spina, Silvia Di Silvestro. " 195
54. Indagine conoscitiva sugli olivi (*Olea europaea* L. var. *europaea*) monumentali della Sardegna. - Fabio Piras*, Gianluigi Pili, Marco Campus, Emanuele Cauli, Piergiorgio Sedda, Gianluca Zedda " 196
55. Potatura su misura: verso una gestione agronomica personalizzata delle nuove varietà di mirtillo - Ajelli Matteo, Francesca Populin*, Luca Dondini, Brian Farneti " 197
56. Resilienza al cambiamento climatico: risposta fisiologica e qualitativa di nuove varietà di mirtillo allo stress idrico - Francesca Populin*, Matteo Ajelli, Sara Ammanniti, Monica Cattani Michele Faralli, Brian Farneti " 198
57. Ottimizzazione della micropropagazione del rovo e impiego di tecniche innovative di indagine - Luca Regni*, Arianna Cesarini[1], Silvia Calisti, Raffaella Brigante, Laura Marconi, Sara Zollini " 199
58. Biostimolanti nel contrastare lo stress da *waterlogging* in piante di kiwi - Dario Priolo, Daniele Del Buono, Arianna Cesarini, Silvia Calisti, Primo Proietti, Luca Regni* " 200
59. Le condizioni di crescita influiscono sulla durata di bagnatura fogliare e l'affidabilità dei sensori per il suo monitoraggio: un'analisi su *Prunus avium* - Francesco Reyes*, Camilla De Stefanis " 201
60. La biodiversità degli spazi a verde minimali della Sicilia interna - Daniela Romano*, Antonino Currò, Luca Leotta, Stefania Toscano " 202
61. Prove preliminari per aumentare la persistenza del trattamento a base di zeolite (Microfighter) sull'oliva per migliorare il controllo della mosca dell'olivo. - Annalisa Rotondi*, Lucia Morrone, Elena Cudazzo, Luca Fagioli e Matteo Mari " 203
62. L'azione biostimolante di nuovi idrolizzati proteici di origine vegetale per migliorare l'efficienza d'uso dell'azoto nella produzione di ortaggi a foglia - Youssef Rouphael*, Michele Ciriello, Christophe El-Nakhel " 204

63. Germinazione e rigenerazione *in vitro* in *Glaucium flavum* Crantz. - Giovanni Gioè, Michela Montone, Laura Pistelli, Arianna Cassetti, Carlo Mascarello, Barbara Ruffoni, Marco Savona* " 205
64. Fisiologia e produzione di 'Dong Hong' in risposta a diversi regimi idrici - Antonella Simini*, Gianmarco Bortolotti, Alexandra Boini, Mirko Piani, Pasquale Losciale, Luigi Manfrini " 206
65. Trasformazione genetica per indurre tolleranza a *Stemphylium vesicarium* in 'Abate Fétel' (*P. communis* L.) - Victoria Sùnico*, Irene Piunti, Patrizio De Angelis, Luca Capriotti, Angela Ricci, Francesca Negrini, Elena Baraldi, Oriano Navacchi, Luca Casoli, Silvia Sabbadini, Bruno Mezzetti " 207
66. Effetti della copertura con rete sulla fisiologia e sulla fenologia del limone: risultati preliminari - Biagio Torrisi*, Giuseppina Las Casas, Sofia Paternò, Simona Fichera, Giuseppe Alosi, Elisabetta Nicolosi, S. Di Silvestro, F. Ferlito " 208
67. Meccanizzazione della forzatura delle gemme ibernanti di Pinot Grigio ed effetti sulla qualità delle uve - Vincenzo Tosi*, Giacomo Palai, Ottavia Zagaglia, Carmine Mattia Verosimile, Claudio D'Onofrio " 209
68. La gestione di pioppeti in aree ripariali: quale strategia favorisce la diversità floristica e la salute del suolo? - Francesca Vannucchi*, Anna Corli, Silvia Traversari, Simone Orsenigo, Alessio Giovannelli, Pier Mario Chiarabaglio, Francesco Chianucci, Carlo Calfapietra, Andrea Scartazza, Marco Carlo Mascherpa, Maria Laura Traversi, Luca Cristaldi, Giovanni Trentanovi " 210
69. Valutazione dell'attività antagonista di prodotti secondari dell'industria olearia su *Verticillium dahliae* - Ilaria De Rose, Vittorio Sansone, Veronica Vizzarri*, Elisa Pastore, Francesca Polizzo, Pellegrino Massimiliano, Enzo Perri, Cinzia Benincasa " 211

Poster - sessione 2

1. Effetti a breve termine di biochar e distillato di legno sulla crescita e sulla qualità dei frutti di piante di mirtillo (*Vaccinium corymbosum* L.), cv. 'Cargo', in un sistema di produzione fuori suolo - Anna Agosti*, Samreen Nazeer, Leandra Leto, Jasmine Hadj Saadoun, Camilla Lazzi, Martina Cirlini, Benedetta Chiancone Pag. 213
2. Ruolo del vento nella distribuzione spaziotemporale dell'oidio della fragola fuori suolo - Anna Aldrighetti*, Nadia Vendrame, Rachele Nieri, Dino Zardi, Sofia Farina, Roberto Rosà, Ilaria Pertot " 214
3. Effetti del fotoperiodo sulle caratteristiche bio-agronomiche e qualitative di quattro genotipi di basilico (*Ocimum basilicum* L.). - Antonio C. Barbera*, Sebastiano Infantino, Claudio Cannata, Rosario Paolo Mauro, Giovanni Ventura, Tiziana Ferreri " 215
4. Diamo valore anche alle infestanti: la chemiodiversità del genere *Silybum* - Marianna Pasquariello, Tommaso Martinelli, Roberta Paris, Anna Moschella, Roberto Colombo, Alice Di Bello, Jessica Frigerio, Abdenour Kheloufi, Mohammad Amin Mirzaabolghasemi, Damiano Puglisi, Salvatore Esposito, Stefano Scalercio, Nino Virzì, Pasquale De Vita, Nicola Pecchioni, Laura Bassolino* " 216
5. Variabilità genetica rilevata mediante AFLP di accessioni di *Feijoa sellowiana* individuate in Argentina - Lorenzo Bini*, Stefano Biricolti, Massimo Gori, Stefania Nin, Patricia Rocha, Fernando Niella, Roberto Natale, Edgardo Giordani " 217
6. Impiego di sensori per l'irrigazione in combinazione con un biostimolante microbico per la gestione sostenibile della coltivazione di basilico in ambiente protetto - Lucia Bonelli*, Giuseppe Di Cuia, Laura Verrone, Massimo Ferrara, Francesco F. Montesano, Massimiliano D'Imperio, Francesco Serio " 218

7. Strategie di gestione postraccolta delle susine: effetti del diradamento e dell'1-MCP su qualità e shelf-life - Alessandro Bonora*, Francesca Patuelli, Glauco Lombardi, Fabio Pattuelli, Lorenzo Pederzoli, Luca Corelli Grappadelli " 219
8. Indagine triennale sulle cause della cascola preraccolta del nocciolo - Nadia Valentini, Elisabetta Prezzi, Mauro Caviglione, Marco D'Oria, Giulio Bonato, Maria Corte, Lorenzo Brigante, Simone Bardella, Roberto Botta* " 220
9. Melo a polpa rossa 'Red Moon': ottimizzazione dei parametri di conservazione ed evoluzione degli antociani in relazione all'imbrunimento interno - Marina Buccheri*, Rosita Caramanico, Laura Marinoni, Franco Faoro, Giovanna Cortellino, Fabio Lovati, Antonella Calzone, Tiziana M.P. Cattaneo, Marta Fibiani, Paola Draicchio, Martina Masserano, Maristella Vanoli " 221
10. Ottimizzazione dell'illuminazione LED per la coltivazione indoor di *microgreens* di *Lepidium sativum* L. - Roberta Bulgari*, Andrea Ertani, Jouhaina Riahi, Roberta Paradiso " 222
11. Novità varietali di melo per l'ambiente veronese - Mauro Bergamaschi, Raffaele Ferraro, Giuseppina Caracciolo*, Fiorella Stagno, Gianluca Baruzzi " 223
12. Adattabilità di nuovi portinnesti di melo a condizioni di suolo non ottimali - Mauro Bergamaschi, Raffaele Ferraro, Giuseppina Caracciolo*, Fiorella Stagno, Gianluca Baruzzi " 224
13. Influenza della cultivar, stagione e località di coltivazione sulla composizione minerale degli infusi di foglie di mirto (*Myrtus communis* L.) - Miriam Catzeddu*, Maurizio Mulas, " 225
14. Variabilità bio-agronomica e genetica di quattro cultivar di limone dell'Italia meridionale - Aurora Cirillo*, Roberta Smimmo, Ermanno Di Serio, Raffaele Garramone, Clizia Villano, Riccardo Aversano, Domenico Carputo, Claudio Di Vaio " 226
15. Effetto della modulazione della qualità della luce su baby-leaf di cicoriella - Anna Bonasia, Paolo La Rotonda, Corrado Lazzizera, Antonio Elia, Giulia Conversa*Effetto della modulazione della qualità della luce su *babyleaf* di cicoriella - Anna Bonasia, Paolo La Rotonda, Corrado Lazzizera, Antonio Elia, Giulia Conversa* " 227
16. Caratterizzazione di tre taxa di basilico usati come fiori commestibili - Miriam Bazzicalupo, Federica Betuzzi, Jessica Frigerio, Werther Guidi Nissim, Fabio Rapallo, Barbara Ruffoni, Laura Cornara, Andrea Copetta* " 228
17. Analisi fenologica e pomologica di genotipi di *Actinidia* per la selezione di parentali e lo sviluppo di programmi di miglioramento genetico - Gloria De Mori*, Guido Cipriani " 229
18. Spettroscopia Vis-NIR-SWIR e tecniche di *machine learning* come metodi non distruttivi per il monitoraggio della maturazione delle olive - Alessandro De Rosa*, Luca Brillante, Eve Laroche-Pinel, Salvatore Camposeo " 230
19. Valutazione del tempo ottimale di raccolta del noce da frutto in Trentino mediante un'analisi integrata del processo di maturazione - Erica A. Di Pierro*, Silvia Lorenzi, Rolando Del Fabbro, Matteo Komjanc, Federico Pedrazzoli, Fabrizio Costa, Nicola Busatto, Michela Troggio " 231
20. Resa, profilo morfologico e multifunzionalità ambientale di venticinque varietà locali pugliesi di *Solanum lycopersicum* L. coltivate in pieno campo - Adriano Didonna*, Annalisa Somma, Onofrio Davide Palmitessa, Dalila Bellomo, Silvia Bitritto, Francesco Arcieri, Marzia Guerriero, Maria Grazia Mastronardi, Giovanni Tamburini, Stefano Pavan, Pietro Santamaria " 232

21. Valorizzazione degli scarti di *microgreens*: nuovi ingredienti per alimenti che promuovono la salute - Massimiliano D'Imperio*, Giuseppe Di Cuia, Marco Montemurro, Anna Rita Bavaro, Angela Cardinali, Isabella D'Antuono, Miriana Durante, Carlo Mininni, Francesco Serio " 233
22. Modelli sostenibili per la produzione di composti bioattivi in cardo: dati preliminari del progetto BioAltilis - Francesco Pio Bruno, Luigi Giuseppe Duri*, Claudia Formenti, Gaetano Pandino, Corrado Lazzizera, Cristina Abbate, Salvatore Alfio Salicola, Mirko La Iacona, Sara Lombardo, Giovanni Mauromicale, Giulia Conversa, Antonio Elia " 234
23. Tossicità e assorbimento di nichel in lattughe coltivate in *NFT* - Alessio Elia*, Onofrio Davide Palmitessa, Pietro Santamaria " 235
24. Risultati preliminari dell'impollinazione artificiale del nocciolo (*Corilus avellana* L.) - Simona Lucia Facchin*, R. J. de Vargas, Chiara Traini, F. Villa, S. Portarena, M. M. Sánchez-Piñero, D. Farinelli " 236
25. Studio della cinetica di maturazione dei coni di luppolo delle cultivar Comet, Crystal e Lotus in Italia - Margherita Rodolfi, Martina Galaverni*, Annachiara Marchesini, Matteo Marieschi, Deborah Beghé, Tina Lino, Ilaria Marchioni, Tommaso Ganino " 237
26. Valorizzazione e riuso sostenibile dei residui ortofrutticoli mediante *freeze-drying*: produzione di matrici alimentari disidratate ad alto potenziale nutraceutico - Dario Donno, Giovanna Neirotti, Annachiara Fioccardi, Maria Gabriella Mellano, Gabriele Loris Beccaro, Giovanni Gamba* " 238
27. Adattamento delle foglie di actinidia a diverse condizioni luminose - Andrea Giovannini*, R. D. M. Fernandes, Melissa Venturi, Brunella Morandi " 239
28. Valutazione di differenti substrati per la produzione di vasi fioriti di *Plumeria rubra* cultivar "*Divine*". - Antonio Giovino*, Noemi Tortorici, Marcello Airò, Nicolò Iacuzzi " 240
29. Prime acquisizioni su *Colletotrichum* spp agente di antracnosi del noce in Trentino - Valeria Gualandri*, Enrico Grazzi, Rolando Del Fabbro, Thomas Fattore, Michela Troggio, Erica Di Pierro " 241
30. Effetto dello spettro luminoso su produzione e qualità di *Salvia officinalis* in ambiente controllato - Shaimaa M.M. Hussein*, Giuseppe Di Cuia, Massimiliano D'Imperio, Francesco Serio " 242
31. Innovazioni per la propagazione e la filiera vivaistica del carrubo - Giuseppina Las Casas*, Serena Camuglia, Daria Costantino, Biagio Torrisi, Massimiliano Brugaletta, Stefano La Malfa, Filippo Ferlito " 243
32. Selezione e qualificazione di materiali di propagazione di cloni di limone tolleranti al mal secco o apireni - Grazia Licciardello*, Maria Guardo, Giuseppe Paradiso, Aurora Ciaccotta, Clelia Maria Cangemi, Davide Tahani, Riccardo Russo, Silvia Di Silvestro, Donata Pietro Paolo, Marco Caruso. " 244
33. Sistemi intelligenti per l'irrigazione: un prototipo basato su IoT per l'irrigazione di piante allevate su substrato torboso ed in vaso - Danilo Loconsole *, Michele Elia, Barbara De Lucia, Giuseppe Cristiano, Giuseppe Duri Luigi, Giulia Conversa, Antonio Elia " 245
34. Biodiversità del fico: fenotipizzazione dell'apparato radicale nell'era dei cambiamenti climatici - Rocco Mafrica*, Roberta Caridi, Maria Rosa Abenavoli, Francesco Sunseri, Angelo Diego D'Onghia, Agostino Sorgonà " 246
35. Valutazione della produttività, qualità e accumulo di nichel in fragole coltivate fuori suolo: confronto tra le varietà Arianna e Asia - Federica Mecozzi*, Luca Mazzoni, Bruno Mezzetti, Davide Raffaelli, Valeria Pergolotti, Rohullah Qaderi, Franco Capocasa " 247

36. Miglioramento della crescita delle colture orticole con *Luminescent Quantum Dot film* - Federica Mecozzi*, Valeria Pergolotti, Davide Raffaelli, Giammarco Giovanetti, Giuseppe Toscano, Bruno Mezzetti, Franco Capocasa " 248
37. Nano-film fabrication from *Opuntia ficus-indica* cladode mucilage for F&V post-harvest application - Federica Blando, Anna Mensuali*, Ahmed Mohamed, Palmira De Bellis, Ibrahim Khalifa " 249
38. Simulazione di trasporto di *Bulbine frutescens* (L.) Willd. e valutazione delle prestazioni post-produzione - Annalisa Meucci*, Elige Salame, Antonio Ferrante, Anna Mensuali, Alice Trivellini " 250
39. Micropropagazione di bush foods e analisi di composti bioattivi in sospensioni cellulari - Annalisa Meucci*, Elige Salame, Alice Trivellini, Antonio Ferrante, Anna Mensuali " 251
40. Moria del kiwi: la gestione idrica modella radici e patobioma, influenzando la progressione della disbiosi - Giovanni Mian*, Adebayo Obafemi, Michele Consolini, Lucia Merani, Francesco Spinelli " 252
41. Trent'anni di attività e breeding sulle *Brassicaceae* del CREA CI ex ISCI, a confronto. - Massimo Montanari*, Roberto Matteo, Eleonora Pagnotta, Nerio Casadei, Lorena Malaguti, Stefano Fanin, Michele Diozzi, Manuela Bagatta, Giampiero Patalano " 253
42. Classificazione della tipologia di stress (idrico/salino) in un contesto di *plant phenotyping* in vite - Giuseppe Montanaro*, Antonio Carlomagno, Gaetano Corigliano, Vitale Nuzzo " 254
43. Uso dell'olio di semi di mirto (*Myrtus communis* L.) per aumentare la stabilità ossidativa dell'olio di girasole - Daniele Sanna, Maurizio Mulas*, Miriam Catzeddu, Paola Montoro, Angela Fadda " 255
44. Effetti della biofortificazione iodica di pomodoro ciliegino sulla produzione, attività nutraceutica, qualità organolettica e *shelf life*. - Alejandra Navarro Garcia*, Fabio Scotto di Covella, Carlo di Cesare, Maria Stipic, Petronia Carillo, Giovanna Fusco, Accursio Venezia " 256
45. Micro Vis-NIR application for grapes quality assessment - Pietro Emilio Nepi*, Giacomo Palai, Vincenzo Tosi, Pietro Tonutti, Stefano Brizzolara " 257
46. Caratterizzazione e valorizzazione del germoplasma autoctono di melo in Abruzzo: il progetto ASSAPORA - Andrea Rabbai, Alberto Pacchiarelli*, Cristian Silvestri, Valerio Cristofori, Francesca Melini, Valentina Melini " 258
47. Introduzione del mandorlo nel Lazio: scelte varietali e modelli colturali impiegati - Alberto Pacchiarelli*, Riccardo Cristofori, Giorgio Penniello, Cristian Silvestri, Roberto Mariotti, Valerio Cristofori " 259
48. CAstagno e NOce: valorizzazione e SoStenibilità della filierA. Il progetto CANOSSA - Erica Di Pierro, Valeria Gualandri, Rolando Del Fabbro, Thomas Fattore, Silvia Lorenzi, Michela Troggio, Matteo Komjanc, Nicola Busatto, Andrea Angeli, Elena Franciosi, Elena Gottardini, Fabiana Cristofolini, Sergio Murolo, Giulio Demetrio Perulli, Luisa Palmieri* " 260
49. Da scarto a risorsa: caratterizzazione minerale e biochimica dei sottoprodotti della filiera della canapa da fibra da seme - Ylenia Pieracci, Laura Pistelli, Benedetta D'Ambrosio, Roberta Paris*, Guido Flamini, Laura Bassolino " 261
50. L'infiorescenza della canapa industriale da sottoprodotto a risorsa di biomolecole - Roberta Paris*, Cinzia Citti, Ylenia Pieracci, Laura Bassolino, Flavia Fulvio, Guido Flamini, Giuseppe Mandolino, Massimo Montanari, Anna Moschella, Laura Righetti, Irma Terracciano " 262

51. Irrigazione *smart* su pomodoro da industria: risultati da un biennio di prove *on farm* nel Nord Italia - Andrea Burato, Vincenzo Falconi, Alfonso Pentangelo, Giulio Paolini, Davide Cammarano, Domenico Ronga, Mario Parisi* " 263
52. Applicazione di strategie per aumentare l'accettazione di bevande a ridotto contenuto di zucchero (REFRAMED FOODS) - Margherita Amenta, Elisa Pastore*, Gabriele Ballistreri, Cinzia Benincasa, Federica Falbo, Martina Papa, Marina Peparaio, Eleonora Saggia Civitelli, Francesca Masciola, Elisabetta Moneta, Fiorella Sinesio " 264
53. Risposta produttiva e qualitativa del pomodoro da industria alla pratica della cimatura pre-trapianto - Alfonso Pentangelo*, Cono Vincenzo, Evangelista Di Matteo, Giorgio Iorio, Catello Pane " 265
54. Nuovo programma di miglioramento genetico del lampone (*Rubus ideaus* L.) per adattabilità, produzione e qualità dei frutti - Valeria Pergolotti*, Alice Patella, Federica Mecozzi, Davide Raffaelli, Franco Capocasa, Bruno Mezzetti. " 266
55. Analisi del profilo biochimico e sensoriale di 20 specie di germogli per la promozione di nuovi alimenti funzionali - Valentina Picchi*, Romeo Dougue, Giovanna Cortellino, Antonella Calzone, Nafiou Arouna, Elena Tomassi, Laura Pucci, Fabio Lovati, Carlotta De Filippo, Monica Mattana " 267
56. Variabilità stagionale nel profilo antiossidante e minerali del polline d'api raccolto nella Maremma Toscana - Benedetta D'Ambrosio, Sonia Capparelli, Ylenia Pieracci, Tiziana Lombardi, Laura Pistelli* " 268
57. Sviluppo e ottimizzazione di protocolli per la selezione assistita da marcatori molecolari per il miglioramento genetico dei mandarini - Desiree Porrello*, Angelo Ciacciulli, Martina Cortese, Michele Augugliaro, Concetta Licciardello, Carmen Arlotta, Riccardo Russo, Donata Pietro Paolo, Marco Caruso " 269
58. Un approccio integrato nello studio e valorizzazione del castagneto da frutto: dalla caratterizzazione varietale e della flora alla gestione sostenibile dei residui colturali - Lorenzo Rosso*, Maria Gabriella Mellano, Davide Salvino, Dario Donno, Giovanni Gamba, Ginevra Nota, Michele Lonati, Gabriele Beccaro " 270
59. Analisi morfologica e sensoriale di alcune accessioni della biodiversità castanicola della Sardegna centrale - Antonella Muroni, Guy D'Hallewin, Giandomenico Scanu, Marco Campus, Daniela Satta*, Luciano De Pau " 271
60. Caratterizzazione fenologica, pomologica e produttiva di alcune accessioni di pero appartenenti al germoplasma autoctono della Sardegna - Luciano De Pau, Mauro Sedda, Alessandra Fabiana Frau, Maria Pia Rigoldi, Federico Corda e Daniela Satta* " 272
61. Strategie innovative di post-raccolta e prima trasformazione per i fiori eduli - Nicole Falla, Stefania Stelluti*, Valentina Scariot* " 273
62. Potenzialità di utilizzo di piante endemiche o coltivate in Sardegna per la salute del cavo orale - Guglielmo Giuseppe Campus, Grazia Maria Scarpa* " 274
63. Le potenzialità di un territorio attraverso la valorizzazione delle risorse locali: il caso della Cipolla di Banari - Antonangelo Liori, Grazia Maria Scarpa* " 275
64. Impiego di sottoprodotti degli agrumi nel substrato di coltivazione e riduzione dei volumi irrigui quali strategie sostenibili per la produzione del pomodoro in serra - Tommaso La Malfa, Aurora Maio, Francesca Calderone, Fabio Gresta, Stefania Toscano* " 276
65. Sviluppo vegetativo, produttività e qualità dei frutti delle piante di nocciolo (*Corylus avellana* L.) innestate, autoradicate e micropropagate dall'impianto al quinto anno di campo - Chiara Traini*, Simona Lucia Facchin, R. J. de Vargas, F. Villa, M. Sánchez-Piñero, Massimiliano Meneghini, Franco Famiani, Silvia Portarena, Claudia Zadra, Giuliano Dradi, Daniela Farinelli " 277

66. Profilo sensoriale di frutti di Melannurca Campana (IGP) in risposta a differenti livelli di ossigeno durante la conservazione - Maristella Vanoli*, Fabio Lovati, Rosita Caramanico, Laura Marinoni, Antonella Calzone, Giulia Bianchi, Valentina Picchi, Tiziana Cattaneo, Marina Buccheri " 278
67. Caratterizzazione genetica e nutrizionale di varietà locali di castagno (*Castanea sativa* Miller). - Elena Vichi*, Alessandra Francini, Emanuele Livietti, Matteo Busconi, Fabiano Camangi, Andrea Raffaelli, Luca Sebastiani " 279
68. Studio e valorizzazione di varietà locali di agrumi minori della Riviera Ligure: il progetto AGRIL - Andrea Volante*, Irene Mastrapasqua, Marco Savona, Alessandro Tigri, Margherita Amenta, Martina Papa, Irene Barbaria, Giovanni Minuto " 280
69. *Blackglobe Crop Water Stress Index* (bgCWSI): una soluzione agrometeorologica per il calcolo di indici di stress termico basata su sensori a basso costo - Roberto Zorer*, Paolo Sonego, Pietro Franceschi " 281

Poster – sessione on-line

1. Effetto dell'innesto e del volume irriguo sulla qualità di pomodoro prodotto in serra fredda con clima mediterraneo - Nicolas Al Achkar*, Roberto Lo Scalzo, Luca Ciccarello, Gresheen Garcia, Donata Arena, Ferdinando Branca Pag. 283
2. Coperture a protezione della coltura dagli eventi climatici avversi: effetto della distanza dalla vegetazione su microclima e produttività - Damiano Antoniciello*, Nicola Gerardo Trombetta, Vittorino Novello, Laura de Palma " 284
3. Esplorare la diversità del germoplasma di mandorlo siciliano per identificare potenziali fonti di resistenza a *Xylella fastidiosa* - Giorgia Tranchina, Aparna S. Balan*, Giacomo Belvisi, Rossella Puleo, Floriana Bonanno, Antonino Ioppolo, Francesco Paolo Marra, Tiziano Caruso, Antonio Giovino, Annalisa Marchese " 285
4. Impatto dell'applicazione del tè di compost e dell'impiego dell'inerbimento sulla crescita vegetativa e lo stato fisiologico delle piante del vitigno 'Greco' - Boris Basile*, Alessandro Mataffo*, Pasquale Scongnamiglio, Massimo Zaccardelli, Eliana Dell'Olmo, Loredana Sigillo " 286
5. Confronto varietale di canapa industriale per la produzione di seme da olio: risultati parziali del progetto Fi.Si.Ca. - Massimo Montanari, Laura Bassolino*, Antonio Leonardi, Ilaria Alberti, Stefania Licciardello, Ezio Li Puma, Anastasia Pesce, Fabiola Sciacca, Luisa Ugolini, Lorena Malaguti, Virna Benazzi, Roberta Paris, Nino Virzì " 287
6. Conservazione *ex situ* della biodiversità: criobanche, un valido strumento per il mantenimen to a lungo termine delle risorse genetiche vegetali - Carla Benelli*, Maurizio Lambardi " 288
7. Conservazione in crescita rallentata dell'olivo: risultati preliminari Progetto SO-LIVE - Carla Benelli*, Waed Tarraf, Anna De Carlo " 289
8. Effetto del livello di azoto sulle caratteristiche morfologiche e produttive della portulaca (*Portulaca oleracea* L.) in due sfalci successivi - Lucrezia Sergio, Vito Cantore, Francesca Boari*, Francesca Casella, Vincenzo Candido " 290
9. Effetti della biosolarizzazione con sovescio di *Artemisia annua* L., letame e compost su una successione orticola in serra - Donato Castronuovo, Loriana Cardone*, Pierluigi Mazzei, Andrea Sica, Adele Fasolino, Cosimo Marano, Vincenzo Candido " 291
10. Effetti della variabilità del degrado del suolo sui tratti vegeto-produttivi e qualitativi di un vigneto marginale - Antonio Carlomagno*, Simona Vingiani, " 292

	Alessandro Biglia, Carlo Perreca, Pasquale Ruocco, Vitale Nuzzo, Giuseppe Montanaro		
11.	Prime esperienze italiane di coltivazione dello sfagno come materia prima per la formulazione di substrati - Sara Dario, Luisa Dalla Costa, Costantino Cattivello*	"	293
12.	Applicazione di compost su vite: effetto sulla fertilità del terreno e sulle performance produttive di vite cv Sangiovese. - Elena Baldi, Giacomo Chiarelli*, Maddalena Messini, Greta Nicla La Rocca, Maurizio Quartieri, Ilaria Filippetti, Moreno Toselli	"	294
13.	L'effetto dei portainnesti di pomodoro coltivato in serra mediterranea sul miglioramento delle componenti della resa e del microbioma del suolo - Luca Ciccarello*, Nicolas Al Achkar, Grete Privitera, Giulio Flavio Rizzo, Gresheen Garcia, Donata Arena, Ferdinando Branca	"	295
14.	L'applicazione di composti organici volatili biogenici (BVOC) può influenzare la crescita e la differenziazione del callo di riso? - Anna De Carlo, Federico Brilli, Costanza Cicchi*, Maurizio Capuana	"	296
15.	Influenza delle reti fotoselettive sulla produzione e qualità della pesca platicarpa 'platibelle' - Samuele Crescenzi*, Federico De Angelis, Veronica Giorgi, Enrico Maria Lodolini, Davide Neri	"	297
16.	Effetto della disponibilità irrigua differenziata sulle performances fisiologiche, vegetative e produttive in piante di *Actinidia chinensis* - Antonio Dattola*, Antonella Accardo, Mario Auddino, Fenis Girardi e Gregorio Gullo	"	298
17.	Dinamiche di crescita radicali e performance della pianta di pero (*Pyrus communis* 'Williams') in risposta all'applicazione di eluati fogliari - Federico De Angelis*, Veronica Giorgi, Davide Neri	"	299
18.	'Agritech *living labs* diffusi': vetrina della ricerca e spazio per la collettività - Anna Elisa Sdao, Barbara De Lucia*	"	300
19.	Ruolo della prolina e del genotipo sull'adattamento della vite a stress idrici ricorrenti - Harsh Tiwari, Filippo Del Zozzo*, Stefano Poni, Tommaso Frioni	"	301
20.	Utilizzazione di frass di *Tenebrio molitor* per la fertilizzazione di pomodoro in pieno campo - Giuseppe Di Cuia*, Massimiliano D'Imperio, Maria Gonnella, Francesco Gai, Giuseppina Mulas, Massimo Ferrara, Angelo Parente	"	302
21.	Kiwifruit Vine Decline Syndrome (KVDS) alters soil enzyme activity and microbial community - Irene Donati *, V. Bergamaschi, A. Vera, L. Pirone, J. A. Siles, R. López-Mondéja, S. Vitale, L. Luongo, M. Reverberi, A. Infantino, F. Bastida.	"	303
22.	Effetti comparativi dell'acquaponica e dell'idroponica sui profili di cannabinoidi e fenoli nei *microgreens* di canapa - Christophe El Nakhel*, Antonio Pannico, Giuseppe Carlo Modarelli, Michele Ciriello, Youssef Rouphael, Chiara Cirillo, Stefania De Pascale	"	304
23.	Effetto di un idrolizzato proteico di origine vegetale e della sua frazione molecolare minore su lattuga sottoposta a stress salino e nutrizionale combinato - Christophe El Nakhel*, Michele Ciriello, Youssef Rouphael, Stefania De Pascale	"	305
24.	Effect of preparatory treatments for the cryopreservation of olive (*Olea europaea* L., cv Moraiolo) microbuds from micropropagation. - Doaa Elazab*, Maurizio Micheli, Simona Facchin, Maurizio Lambardi	"	306
25.	Effetti di citrullina esogena su piantine di lattuga sottoposte a stress salino - Alessandro Esposito*, Filippo Vetrano, Alessandra Moncada, Alessandro Miceli	"	307

26.	Valutazione agronomica e ambientale dell'uso di fertilizzanti azotati ad elevata efficienza nella cultura di frumento tenero - Beatrice Falcinelli*, Michela Farneselli, Andrea Onofri, Francesco Tei	"	308
27.	Moltiplicazione, coltivazione eco-sostenibile e caratterizzazione biochimica di *Moringa oleifera* Lam. come componente delle razioni alimentari per gli allevamenti elicicoli - Giancarlo Fascella*, Massimo Lopez, Michele Massimo Mammano, Carlo Greco, Giuseppe Tomasino, Giovanni Leone	"	309
28.	Il biochar come componente di substrati *peat-free* per la coltivazione in vaso di *Murraya paniculata* - Giancarlo Fascella*, Michele Massimo Mammano, Youssef Rouphael	"	310
29.	Applicazione fogliare di biostimolanti: effetti sull'*Escherichia coli* in vitro e su vegetali a foglia - Leonardo Fiore*, Mariateresa Cardarelli, Maurizio Ruzzi, Anna Grazia Ficca, Youssef Rouphael, Francesca Luziatelli, Giuseppe Colla	"	311
30.	Effetto di trattamenti UV-B su foglie e fiori di crisantemo - Giulia Franzoni*, Carla Colombani, Giacomo Cocetta	"	312
31.	Performance fisiologiche e produttività del vigneto dopo quattro anni di applicazione di una pacciamatura organica secca - Tommaso Frioni*, Michelangelo Palombelli, Pier Giorgio Bonicelli, Matteo Gatti, Stefano Poni	"	313
32.	Caratterizzazione genetica, biochimica e di struttura del germoplasma di pomodoro della regione Puglia nel panorama della biodiversità italiana di pomodoro - Gaetano Giudice*, Marzia Guerriero, Francesco Arcieri, Marco Santo Cannarella, Francesco Fabiano Montesano, Anna Maria Stellacci, Miriana Durante, Marcello Salvatore Lenucci, Chiara Delvento, Luigi Ricciardi, Concetta Lotti, Stefano Pavan	"	314
33.	Mappe di attitudine per la coltivazione del nocciolo nella regione Sicilia - Elèna Grobler*, Alessandra Lepore, Angela Maffia, Gessica Altieri, Vittoria Pastore, Giuseppe Celano	"	315
34.	L'attività di sensibilizzazione della popolazione sul tema della protezione delle piante: il ruolo del laboratorio di diagnostica fitopatologica - Valeria Gualandri*, Bianca Vicelli, Gessica Tolotti, Paola Bragagna, Christian Cainelli, Thomas Fattore, Elena Rossi	"	316
35.	BIOSTIMOLA: un modello di successo per la valutazione dei biostimolanti in campo - Ettore Di Biase, Enrico Gozio, Luca Passerini, Edoardo Giannessi, Marta Guarise*, Carla Colombani, Cristina Teruzzi, Davide Guffanti, Giacomo Cocetta	"	317
36.	Impatto della forzatura e del deficit idrico controllato sulla biometria di piante di *Citrus limon* (L. Burm.) cv. Femminello Zagara Bianca - Eugenia Guccione*, Paolo Inglese, Giuseppe Sortino	"	318
37.	Gestione irrigua con sensoristica di precisione e ottimizzazione della produzione in un impianto di Clementine (*Citrus clementina* Hort. ex Tan) - Gregorio Gullo*, Antonio Dattola, Saverio Tegano, Vincenzo Bianchimano, Rocco Zappia	"	319
38.	Il programma di miglioramento genetico dell'olivo in corso presso il Dipartimento SAAF dell'Università di Palermo: obiettivi e strategie. - Antonino Ioppolo*, Tiziano Caruso, Silvia Fretto, Giacomo Belvisi, Irene Granata, Francesco Paolo Marra, Annalisa Marchese	"	320
39.	Valutazione delle caratteristiche qualitative dei semi di quattro di varietà locali pugliesi di pomodoro - Beniamino Leoni*, Massimiliano Renna, Adriano Didonna, Pietro Santamaria	"	321

40. Tecnologie prossimali e di telerilevamento per la caratterizzazione suolo-pianta in *Citrus reticulata* cv. Tango - Alessandra Lepore*, Marco Limongiello, Elèna Grobler, Giovanni De Rosa, Angela Maffia, Giuseppe Celano " 322
41. Effetto dell'applicazione di ozono gassoso e acqua ozonizzata per la disidratazione postraccolta a basso input delle uve da vino - Eleonora Littarru*, Luca Cattaneo, Gianni Cecchi, Pietro Emilio Nepi, Ron Shmuleviz, Stefano Brizzolara, Marianna Fasoli, Pietro Tonutti, Giovanni Battista Tornielli " 324
42. Effetto degli agenti di controllo biologico sul sistema antiossidante dei frutti di pesco inoculati con *Monilinia laxa* - Agata Lizzio*, Valerio Battaglia, Ernesto Lahoz, Massimo Reverberi, Milena Petriccione " 325
43. Applicazione post-raccolta di *Aureobasidium pullulans*: effetti sul sistema antiossidante ed enzimatico dei frutti di pomodoro attaccati da *Botrytis cinerea* - Agata Lizzio*, Valerio Battaglia, Milena Petriccione, Massimo Reverberi, Ernesto Lahoz " 326
44. Viticoltura eroica: relazione tra altitudini delle terrazze e Chiavennasca in Valtellina. - Mattia Fianco, Carlo Zucchetti, Luigi Montini, Valentina Falcioni, Elena Brunori, Gianmarco Alfieri, Andrea Bellincontro, Roberto Mancinelli*, Rosario Muleo " 327
45. Interazioni proteiche nella resistenza delle piante al batterio *Xylella fastidiosa* - Aparna S. Balan, Giorgia Tranchina, Floriana Bonanno, Tiziano Caruso, Francesco Paolo Marra, Annalisa Marchese* " 328
46. Biodiversità frutticola siciliana: analisi morfologica e molecolare di melo e pero nel progetto Valfruit - Floriana Bonanno, Rossella Puleo, Giacomo Belvisi, Giorgia Tranchina, Antonino Ioppolo, Gaetano Giuseppe La Placa, Vittorio Li Puma, Giulia Salsi, Serena Bellitti, Matteo Mezzano, Mark Massaad, Roberta Passafiume, Vittorio Farina, Alessio Allegra, Giuseppe Sortino, Francesco Paolo Marra, Tiziano Caruso, Annalisa Marchese* " 329
47. Ottimizzazione della conservazione a freddo per prolungare la shelf-life di fiori e foglie eduli di *Tropaeolum majus* L. coltivato in un sistema aeroponico - Fabiana Marino*, Cosimo Matteo Profico, Simona Baracco, Silvana Nicola " 330
48. Il progetto BIOVIVO: tecniche e strumenti innovativi per le coltivazioni florovivaistiche biologiche in contenitore - Antonio Ferrante, Daniele Massa*, Daniela Romano, Alice Trivellini " 331
49. Analisi della variabilità intra-vigneto nella cultivar 'Aglianico' tramite remote sensing: integrazione di dati fisiologici e multispettrali per la modellizzazione della produzione e della composizione delle uve - Alessandro Mataffo*, Carlo Molinaro, Pasquale Scognamiglio, Pierpaolo Cecere, Francesco Gargiulo, Boris Basile " 332
50. Impatto di stress idrico e termico, e del riscaldamento del substrato su scambi gassosi e fluorescenza di giovani piante di pero - Kaies Mezrioui*, Riccardo Gucci, Veronica Giorgi, Elena Vichi, Alessandra Francini, Luca Sebastiani, Mattia Verosimile, Enrico Maria Lodolini, Davide Neri " 333
51. Valutazione di un rivestimento edibile sulle caratteristiche qualitative e sul sistema antiossidante di fragole durante la frigoconservazione - Teresa Migliozzi*, Elvira Ferrara, Giuseppe Capriolo, Pietro Rega, Francesco Vicigrado, Agata Lizzio, Chiara Maria Petriccione, Danilo Cice, Milena Petriccione " 334
52. Principi valutativi di alberi monumentali; l'applicazione di metodologie trasversali e complementari per un corretto piano di gestione e manutenzione. - Mattia Selli, Marco Toschi, Alberto Minelli* " 335

53. Prime esperienze di sperimentazione estesa con i nuovi portinnesti del kiwi per prevenire la moria del kiwi in Piemonte - Luca Nari*, Davide Nari, Andrea Bossolasco, Laura Bardi, Davide Spadaro, Chiara Morone, Davide Neri " 336
54. Integrazione di remote e proximal sensing per il monitoraggio dello stato idrico in vigneto - Simone Nesi*, Simone Priori, Giovanni Caruso " 337
55. Effetti di biostimolanti microalgali su lattuga in condizioni di stress salino e carenza nutrizionale - Letizia Pagliaro*, Antonio El Chami, Giuseppe Colla, Mariateresa Cardarelli, Pasquale Chiaiese, Giandomenico Corrado, Youssef Rouphael, Petronia Carillo. " 338
56. Assessing the biostimulant effects and antimicrobial activity of *Lavandula angustifolia* essential oil - Giovanni Kamal Piga*, Marco Cossu, Maria Rosaria Corbo, Laura Frabboni, Barbara Speranza, Angela Guerrieri, Giacinto Salvatore Germinara, Sara Melito " 339
57. La valorizzazione dei paesaggi rurali storici tramite i riconoscimenti nazionali ed internazionali: il caso dei Paesaggi Terrazzati Viticoli e Agricoli del Mombarone (Piemonte, Italia) - Enrico Pomatto*, Federica Larcher, Marco Devecchi " 340
58. Valutazione della risposta ecofisiologica e produttiva del Carricante sottoposto a trattamento con Caolino e Zeolite - Lorenzo Rapisarda*, Filippo Ferlito, Giuseppina Las Casas, Alessandra Gentile, Elisabetta Nicolosi " 341
59. Effetti di diverse intensità di potatura su attività vegeto-produttiva e fisiologia delle piante in un oliveto senza irrigazione in centro Italia - Antonio Rende*, Nicola Cinosi, Simona Lucia Facchin, Damiano Marchionni, Mona Mazeh , Franco Famiani " 342
60. Valutazione del profilo morfologico e della produzione di seme delle carote 'di Polignano' e 'di Tiggiano' per la registrazione come varietà da conservazione - Massimiliano Renna*, Rita Accogli, Dalila Bellomo, Eugenio Cazzato, Pietro Santamaria " 343
61. Coltivazione del finocchio marino (*Crithmum maritimum* L.) su aree marginali: aspetti produttivi e qualitativi - Massimiliano Renna*, Nicola Schirone, Carlo Mininni, Gianfilippo Nigro, Giusy Rita Caponio, Giacomo Squeo, Francesco Caponio, Pietro Santamaria " 344
62. Effetto dell'intensità e della frequenza di trattamenti sonori sulla conservazione del kiwi a polpa gialla (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) - Andrea Strano, Michele Consolini, Lucia Merani, Ronaldo Rwubuzizi, Giulio Flavio Rizzo*, Giovanni Mian, Mistral Peppi, Luca De Marchi, Francesco Spinelli " 345
63. Performance post-produzione e sensibilità all'etilene di *Tulbaghia violacea* Harv. - Elige Salamé, Annalisa Meucci, Alice Trivellini, Anna Mensuali Antonio Ferrante " 346
64. Effetti dello stress salino su basilico e specie di menta coltivati in idroponica in ambienti indoor - Cosimo Sarti*, Mao Usada, Fabiana Marino, Cosimo Matteo Profico, Saeid Hazrati, Simona Baracco, Takashi Suzuki, Silvana Nicola " 347
65. Idoneità alla coltivazione della varietà locale 'Carosello scopatizzo' (*Cucumis melo* L.) con acque moderatamente salmastre e illuminazione supplementare LED in NFT - Alessio Elia, Annalisa Somma*, Onofrio Davide Palmitessa*, Francesco Serio, Pietro Santamaria " 348
66. Ottimizzazione della forma di allevamento di varietà locali di melone immaturo e cetriolo in coltivazione senza suolo - Annalisa Somma*, Angelo Signore, Beniamino Leoni, Francesco Serio, Pietro Santamaria " 349
67. Effetto della Luce LED sulla colorazione del kiwi a polpa rossa (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) in post-raccolta - Andrea Strano*, Michele Consolini, " 350

Tommaso Magoni, Adebayo Ebenezer Obafemi, Giulio Flavio Rizzo, Giovanni Mian, Alessandro Pistillo, Francesco Spinelli

68. Confronto tra tecniche ottiche di ricostruzione morfologica finalizzate alla fenotipizzazione e alla rilevazione di stress colturali - Mehran Tarif Hokmabadi*, Dumitru Scutelnic, Elisa Fasani, Davide Quaglia, Claudia Daffara " 351
69. Substrati e miscugli vegetali diversi per tetti verdi: risultati del primo anno di sperimentazione - Giampaolo Zanin*, Carlo Nicoletto, Giancarlo Renella " 352
70. Substrati a ridotto contenuto di torba nella vivaistica forestale - Giampaolo Zanin*, Marco Lorenzato, Roberto Fiorentin, Marco Rossetto " 353

Comunicazioni orali

Caratterizzazione molecolare di piante di albicocco mediante DGGE

Laura Alberico[1*], Pasqualina Woodrow[1]
[1] Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" Via Antonio Vivaldi n°43, 81100 Caserta, Italia.

*laura.alberico@unicampania.it

Parole chiave: denaturing gradient gel electrophoresis, ITS, *Prunus armeniaca*, rDNA, SNPs.

L'albicocco è una pianta longeva di medie dimensioni, appartenente prevalentemente alla specie *Prunus armeniaca* L. A livello globale, la produzione di albicocche si aggira intorno ai due milioni di tonnellate, con il bacino del Mediterraneo, in particolare Turchia, Italia, Spagna, Grecia e Francia che contribuisce per circa il 60% alla produzione complessiva. In Italia, la Campania è la principale regione produttrice, con una produzione annua di quasi 50.000 tonnellate, di cui il 60% del raccolto nazionale è concentrato nelle province di Napoli, Salerno e Caserta. La coltivazione si concentra principalmente nell'area vesuviana, che rappresenta circa l'80% della produzione regionale. Oltre agli aspetti produttivi e geografici, l'interesse per l'albicocco si estende anche alla sua caratterizzazione molecolare, fondamentale per lo studio della variabilità genetica, il miglioramento varietale e la resistenza a stress biotici e abiotici. In questo studio, abbiamo impiegato la tecnica ITS-DGGE (*Internal Transcribed Spacer - Denaturing Gradient Gel Electrophoresis*) per analizzare l'organizzazione molecolare e strutturale dei geni ribosomiali, concentrandoci sulle regioni non codificanti ITS. L'obiettivo è stato ottenere un *molecular fingerprinting* basato sull'identificazione di polimorfismi a singolo nucleotide (SNP, single-nucleotide polymorphism). Le amplificazioni delle regioni ITS1 e ITS2, mediante l'utilizzo di primer progettati sulle sequenze ribosomiali, hanno consentito l'identificazione delle 21 cultivar prese in considerazione. I profili elettroforetici ottenuti evidenziano la presenza di diverse bande polimorfiche. Tra queste, 34 bande monomorfiche sono state eluite e successivamente sequenziate. L'allineamento delle sequenze nucleotidiche ha rivelato 174 posizioni variabili, confermando l'elevata sensibilità della tecnica. Questi risultati dimostrano che la DGGE rappresenta una metodologia efficace per la genotipizzazione basata sull'identificazione degli SNP.

Risultati di una sperimentazione in campo di tre anni per la frutticoltura di *Arbutus unedo* L.

Francesca Alderotti[1,2*], Cassandra Detti[2], Cecilia Brunetti[1,2], Mauro Centritto[1], Edgardo Giordani[2], Francesco Ferrini[1], Antonella Gori[2,1]

[1] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Sesto Fiorentino, Florence and Turin 50019 and 10135, Italia;

[2] Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI), Sesto Fiorentino, Florence 50019, Italia.

*francesca.alderotti@cnr.it

Parole chiave: corbezzolo, fisiologia, forma di allevamento, resa produttiva, stress idrico.

Arbutus unedo L. è un arbusto sempreverde mediterraneo che produce frutti con ottime proprietà nutrizionali e nutraceutiche. La coltivazione di questa specie altamente rustica consentirebbe agli agricoltori di ottenere un ritorno economico da terreni marginali, diversificando la produzione. L'obiettivo di questo studio è stato quello di selezionare il miglior sistema di allevamento e trattamento irriguo per la coltivazione di *A. unedo* al fine di massimizzare la resa produttiva e la qualità sensoriale dei frutti. A tale scopo, è stata condotta una sperimentazione triennale in campo su un frutteto in Toscana meridionale. Il frutteto è stato diviso in modo da avere filari a singolo fusto (*single-stemmed*, SS), a fusti multipli (*multi-stemmed*, MS), filari sottoposti a *Regulated Deficit Irrigation* (RDI) e filari irrigati nei mesi estivi (*Well-Watered*, WW). In totale sono state monitorate 24 piante (6 per ciascuna combinazione di fattori) eseguendo stagionalmente misurazioni di ecofisiologia (scambi gassosi, relazioni idriche e fluorescenza della clorofilla). Al termine del terzo anno è stata valutata la resa e qualità sensoriale dei frutti. I risultati hanno mostrato che il trattamento RDI non ha compromesso lo stato fisiologico delle piante nei tre anni, sottolineando l'elevata resistenza di *A. unedo* a condizioni di stress idrico in campo. Per quanto riguarda le forme di allevamento, le piante SS hanno mostrato un migliore stato idrico e migliori performance fisiologiche delle piante MS. Nonostante le piante MS abbiano prodotto frutti di pezzatura maggiore, le piante SS hanno evidenziato una resa più elevata, sia in condizioni di RDI che WW. Inoltre, i frutti prodotti dalle piante WW (sia SS e MS) sono stati più apprezzati in termini di colore, succosità e aroma. In conclusione, la combinazione del sistema di allevamento SS con irrigazione estiva ha fornito i risultati più promettenti per la coltivazione di *A. unedo*, in termini sia qualitativi sia quantitativi.

Risposta fisiologica, resa e qualità dei frutti di fragole di nuove selezioni e cultivar testate in ambiente protetto in condizioni di clima temperato-caldo

Gessica Altieri[1*], Daniele Curcio[1], Alessandra Lepore[1], Elèna Grobler[1], Angela Maffia[1], Nicola Gargano[1], Antonio Tedesco[1], Maria Luisa Graziano[1], Pierluigi Mazzei[1], Franco Capocasa[2], Bruno Mezzetti[2], Giuseppe Celano[1]

[1] Università degli studi di Salerno, Corso di Agraria, Dipartimento di Farmacia, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italia;

[2] Università politecnico delle Marche, Dipartimento di Agricoltura, Scienze alimentari e ambientali, Via Brecce Bianche, 10, 60100, Ancona, Italy.

*galtieri@unisa.it

Parole chiave: acidità titolabile, antocianine, *Fragaria* × *ananassa*, zucchero solubile.

La fragola (*Fragaria* × *ananassa*) è un'importante coltura frutticola in Italia. Tuttavia, i cambiamenti climatici pongono delle sfide alle cultivar esistenti, rendendo necessario il loro adattamento e l'introduzione di varietà adatte alle nuove condizioni. Lo studio proposto ha analizzato la risposta nel tempo, di nuove selezioni di *breeding* quali, AN15,07,53, AN16,53,54 e AN12,44,60, derivate da incroci intraspecifici. Queste sono state proposte per l'ambiente mediterraneo in coltura protetta a conduzione biologica, confrontando la resa e la qualità dei frutti ad ogni raccolta con cinque cultivar commerciali Dina, *Arwen*, Melissa, Marimbella ed Elide. La sperimentazione è stata condotta nella stagione 2022/2023, in blocchi randomizzati di 4 repliche x 60 piante x genotipo, per garantire un campionamento ad alta intensità durante il ciclo produttivo. I risultati hanno mostrato che Dina, AN15,07,53 e AN16,53,54 presentavano proprietà nutraceutiche migliori rispetto alle altre cultivar grazie al contenuto di acidi organici e antociani unito a un buon contenuto di zuccheri solubili. Inoltre, calcolando i GDH (*Growing Degree Hours*), AN16,53,54 anticipa il picco di produzione, come le cultivar commerciali e con rese confrontabili. Elide ha registrato il valore medio più alto con resa totale di 632 g per pianta^{-1} mentre Dina, AN15,07,53 e AN12,44,60 registravano rese inferiori. In termini di scarto dei frutti, qualitativamente non commerciabili, la cultivar Arwen ha mostrato la percentuale più bassa (10%). Tra le nuove selezioni avanzate, AN16,53,54 e AN15,07,53 sono risultate interessanti. AN16,53,54 riflette molte delle caratteristiche delle cultivar commerciali mentre AN15,07,53, dall'analisi PCA (*Principal Component Analysis*), si è isolata dagli altri genotipi probabilmente perché, essendo una selezione derivata da *parents* con alta e bassa esigenza di freddo, potrebbe adattarsi meglio a diverse condizioni climatiche, suggerendo il suo potenziale per il breeding futuro.

Controllo stomatico della traspirazione e sensibilità alla luce blu in *Vitis vinifera*

Sara Ammanniti[1*], Michele Faralli[1]
[1] Centro Agricoltura Alimenti Ambiente (C3A), Università degli Studi di Trento, Via E. Mach 1, San Michele all'Adige, 38010 TN, Italia.

*sara.ammanniti@unitn.it

Parole chiave: conduttanza stomatica, efficienza idrica, fotosintesi, luce dinamica.

La conduttanza stomatica riveste un ruolo di particolare interesse nello studio dei principali tratti fisiologici e della loro variabilità varietale in viticoltura. Una stretta correlazione tra conduttanza e fotosintesi è stata ampiamente documentata. Tuttavia, in condizioni di luce dinamica la risposta stomatica tende a essere più lenta rispetto a quella fotosintetica, causando una mancata coordinazione tra i due processi, limitando l'assorbimento di carbonio e portando quindi a una perdita d'acqua non necessaria. Le specie che infatti presentano risposte stomatiche più rapide alla luce dinamica, presentano fotosintesi e *Water Use Efficiency* ottimizzate in ambiente naturale. L'apertura stomatica avviene attraverso due meccanismi principali, la risposta alla luce rossa e alla luce blu. La prima è legata alla fotosintesi del mesofillo, si attiva a fluenza luminosa elevata e satura ad intensità simili a quelle fotosintetiche. La seconda è specifica delle cellule di guardia, è indipendente dalla fotosintesi del mesofillo, ed è fondamentale per l'apertura stomatica mattutina e per una risposta rapida alla variazione luminosa. Esiste una variabilità nella risposta specifica alla luce blu tra le diverse specie vegetali: gli esperimenti condotti nello studio evidenziano che *V. vinifera* è sensibile alla luce blu sia in condizioni di campo che in ambiente controllato di serra, rispondendo quindi in contesti sia dinamici che stazionari. Il confronto tra varietà con risposte fisiologiche diverse agli stimoli ambientali ha rivelato comportamenti differenti a variazioni graduali della luce blu, mostrando così l'esistenza di una risposta qualitativa della specie a questo stimolo. L'analisi delle diverse varietà e l'approfondimento di nuovi fattori fisiologici possono contribuire allo sviluppo di cultivar con una maggiore efficienza idrica, un aspetto cruciale per la sostenibilità della viticoltura nelle regioni mediterranee, dove il cambiamento climatico e la siccità rappresentano sfide sempre più rilevanti.

La fenologia riproduttiva del pesco: dal potenziale genetico all'effetto ambientale

Irina Baccichet[1*], Gianluca Biffi[1], Elisa Calastri[1], Domingo Lopez Ortiz[2], Antonio Carrillo-Navarro[2], Alessandro Giulio Tagliabue[1], Cassia da Silva Linge[1], Remo Chiozzotto[1], José Enrique Cos Terrer[2] & Marco Cirilli[1]

[1] *Università degli Studi di Milano-DISAA, Via Celoria 2, 20133 Milan (Milano), Italia*

[2] *Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario-IMIDA, Calle Mayor, 30150 La Alberca (Murcia), Spagna*

* irina.baccichet@unimi.it

Parole chiave: dormienza, fioritura, *genotype-by-environment*, miglioramento varietale, *PeachRefPop*.

Le sfide climatiche in atto stanno incentivando gli studi sulla fenologia riproduttiva del pesco al fine di individuare caratteri di adattamento all'ambiente e stabilità produttiva. La conoscenza delle componenti genetiche e ambientali e della loro interazione è fondamentale per stimare il guadagno potenzialmente ottenibile nella selezione varietale. In questo studio, 165 accessioni della collezione multi-sito *PeachRefPop* sono state caratterizzate per il fabbisogno in freddo (modelli: *Chilling Hours* o CH, *Chilling Units* o CU e *Chilling Portions* o CP) e in caldo (modelli: *Growing Degree Hours* o GDH e *ASYMCUR*) mediante protocolli di forzatura e monitorate per la data di fioritura in campo per oltre 5 anni nei siti di Murcia (Spagna) e Imola (Italia), due diversi microclimi mediterranei. I risultati hanno definito il modello CP come il migliore per stimare l'effetto genotipico (48%). I dati hanno mostrato una tendenza inversamente proporzionale tra il fabbisogno in freddo e in caldo in Imola ma non in Murcia, dove l'accumulo di freddo è stato più graduale. Nonostante le differenze nei valori assoluti, le correlazioni sono state moderate (ρ=0,60) per lo stesso modello tra i siti. La scalarità tra i ranghi per l'accumulo di freddo ha rivelato una scarsa (1,6%) interazione genotipo-per-ambiente (*genotype-by-environment* o GxE). L'accumulo di GDH è stato simile sia intra-sito sia tra i due siti facendo dubitare su una sua reale applicabilità. Infine, la data di fioritura è sembrata maggiormente determinata dall'accumulo di freddo (ρ=0,77) nel sito di Murcia e da quello in caldo nel sito di Imola. I risultati potranno essere perfezionati in futuro così da contribuire alla creazione di serie storiche di dati sui parametri legati alla fenologia riproduttiva e al possibile sviluppo di modelli previsionali.

Valutazione dell'effetto interattivo di biostimolanti non microbici e della loro modalità di applicazione su *microgreens* di pisello e rucola

Lorena Vultaggio[1], Pietro Bellitto[1*], Beppe Benedetto Consentino[1], Fabiana Mancuso[1], Salvatore La Bella[1], Leo Sabatino[1]

[1] Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali – Viale delle Scienze edificio 4, 90128, Palermo (PA), Italia.

*pietro.bellitto@unipa.it

Parole chiave: caratteristiche funzionali, estratto d'alga, idrolizzato proteico, *novel food,* priming.

I *microgreens* sono considerati un'ottima fonte di composti nutrizionali e funzionali in grado di garantire benefici sulla salute dell'uomo. Considerando che la loro coltivazione viene effettuata in sistemi fuori suolo a partire dai semi, è possibile adoperare i prodotti biostimolanti, distribuiti tramite priming o fertirrigazione, per il miglioramento delle performances. L'obiettivo della presente ricerca è stato quello di valutare l'effetto di un idrolizzato proteico di origine vegetale (V-IP) e di un estratto d'alga (EdA) – somministrati tramite trattamento priming o tramite fertirrigazione – sulle performance di pisello (*Pisum sativum*) e rucola (*Eruca sativa*) coltivati come *microgreens*. I risultati hanno evidenziato che il trattamento priming ed i biostimolanti hanno incrementato la resa dei *microgreens* di pisello. I nitrati sono stati incrementati dall'applicazione dell'EdA e ridotti dalla somministrazione del V-IP in entrambe le specie, in particolar modo quando i biostimolanti erano applicati tramite fertirrigazione. I biostimolanti (V-IP o EdA) e il trattamento priming hanno incrementato la concentrazione di acido ascorbico nei *microgreens* di pisello e rucola. I biostimolanti, applicati tramite priming o fertirrigazione, hanno incrementato il contenuto di polifenoli totali nel pisello. Nel caso della rucola, i polifenoli totali hanno subito un incremento quando V-PH o l'EdA sono stati somministrati tramite trattamento priming. I biostimolanti testati hanno incrementato significativamente la capacità antiossidante (DPPH), al contrario il tipo di applicazione non ha significativamente influenzato il parametro. In conclusione, il nostro studio ha evidenziato che l'applicazione di V-IP o EdA, soprattutto tramite fertirrigazione, è una strategia promettente per incrementare il valore nutrizionale e funzionale del pisello e della rucola coltivati come *microgreens*, contribuendo a renderli alimenti funzionali particolarmente apprezzati dai consumatori.

Nuove soluzioni di illuminazione urbana: ottimizzazione degli spettri luminosi per mitigare gli effetti dell'inquinamento luminoso sugli alberi

Sara Beltrami[1*], Giulia Lauria[2], Ermes Lo Piccolo[1], Francesca Alderotti[1,3], Lorenzo D'Asaro[2], Cecilia Brunetti[1,3], Antonella Gori[1,3], Luca Paoli[4], Hafsa El Horri[2], Marta Agostini[4], Marco Landi[2]

[1] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) Food, Environment and Forestry (DAGRI), Università di Firenze, Viale delle idee 30, 50019 Sesto Fiorentino, Firenze, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124, Pisa, Italia;

[3] Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino, Firenze, Italia;

[4] Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Luca Ghini 13, 56126 Pisa, Italia.

*sara.beltrami@unifi.it

Parole chiave: alberi urbani, fisiologia delle piante, fotosintesi, illuminazione LED, lampioni.

L'inquinamento luminoso urbano altera il cielo notturno e disturba i ritmi naturali degli organismi, inclusi gli alberi. Per studiarne gli effetti, quattro specie arboree urbane—*Platanus x acerifolia* (PL), *Populus nigra* (PO), *Prunus cerasifera* cv. *nigra* (PR) e *Liriodendron tulipifera* (LI)— sono state esposte, durante la notte, a condizioni di buio (Cnt) oppure a lampioni LED con tre spettri luminosi distinti: *neutral-white* (N-Trt), *warm-white* (W-Trt) e un prototipo con spettro arricchito in luce verde (G-Trt), progettato per ridurre l'impatto luminoso sugli alberi. Le analisi fisiologiche e del potenziale idrico fogliare (Ψ) sono state condotte in estate e autunno, con misurazioni su tutti i trattamenti all'alba, a mezzogiorno e di notte. Gli alberi illuminati hanno mostrato tassi di assimilazione netta di CO_2 (P_n) positivi durante la notte, indipendentemente dallo spettro, mentre gli alberi Cnt hanno evidenziato la tipica respirazione notturna. Durante l'estate, gli alberi N-Trt e W-Trt hanno mostrato riduzioni di P_n all'alba, principalmente a causa di limitazioni stomatiche, non legate a squilibri idrici. Le specie PO e LI hanno mostrato una riduzione di P_n anche a mezzogiorno, soprattutto nei trattamenti N-Trt e W-Trt. Gli alberi G-Trt, invece, hanno mostrato valori di P_n simili ai Cnt, suggerendo che lo spettro verde possa parzialmente mitigarne il disturbo dell'esposizione notturna alla luce artificiale (NES). In autunno, la NES ha ritardato la dormienza invernale delle foglie in tutte le specie illuminate, che hanno mostrato valori di P_n più elevati rispetto ai Cnt. Questi risultati evidenziano le alterazioni fisiologiche indotte da NES e il potenziale degli spettri luminosi per ridurne tali effetti. Lo spettro verde ha mostrato risultati promettenti, ma sono necessarie ulteriori ottimizzazioni per sviluppare soluzioni efficaci. Questo studio evidenzia la necessità di adottare strategie di illuminazione sostenibili che possano mitigare l'impatto dell'inquinamento luminoso sulla salute degli alberi urbani esposti a NES.

Il silenziamento del gene codificante per la glicosiltransferasi influenza la fertilità maschile e femminile limitando la produzione dei semi in frutti di agrumi

Stefania Bennici[1*], Berta Alquézar[2,3], Lourdes Carmona[2], Gaetano Distefano [1], Alessandra Gentile [1], Leandro Peña [2,3]

[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[2] instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidad Politécnica de Valencia, C/ de l'Enginyer Fausto Elio, s/n, 46011 Valencia, Spagna;

[3] Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Pesquisa, and Desenvolvimento, Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201, 14807-040 Araraquara, Brasile.

*stefania.bennici@unict.it

Parole chiave: apirenia, citrange Carrizo, *FLOWERING LOCUS T, RNA interference,* trasformazione genetica.

L'apirenia è uno dei caratteri qualitativi maggiormente apprezzati dal mercato per il consumo fresco di frutti. In agrumi, l'assenza dei semi viene generalmente ottenuta con la selezione di genotipi che accoppiano la partenocarpia con diverse forme di sterilità, tra cui l'auto-incompatibilità o la sterilità maschile e/o femminile, diffuse in diverse specie di agrumi. Lo studio di geni associati alla sterilità in agrumi mediante approcci convenzionali è fortemente ostacolato dal loro complesso background genetico e dalla loro peculiare biologia riproduttiva. Le biotecnologie consentono di superare i limiti delle tecniche convenzionali, riducendo il tempo necessario per la caratterizzazione funzionale del tratto di interesse. In questo studio, il gene candidato di *Citrus clementina*, *CcGLT1,* che codifica una proteina appartenente alla famiglia delle glicosiltransferasi (GLT), è stato selezionato sulla base del confronto di dati genomici di varietà di mandarini con semi e dei loro mutanti apireni e della loro espressione preferenziale nei tessuti riproduttivi. Il gene candidato *CcGLT1* è stato quindi selezionato per la sua caratterizzazione funzionale tramite silenziamento genico (RNA *interference*) nella specie modello con semi citrange Carrizo attraverso trasformazione mediata da Agrobatterio. Al fine di velocizzare la caratterizzazione fenotipica delle piante transgeniche, la fioritura precoce è stata indotta attraverso sovraespressione del gene florigeno di agrumi *FLOWERING LOCUS T* (*CsFT*). Test *in vitro* e analisi istologiche dei tessuti fiorali delle piante transgeniche autoimpollinate hanno dimostrato che il silenziamento del gene *CcGLT1* riduce la vitalità e la germinabilità del polline, oltre ad aumentare il tasso di aborto degli ovuli, contribuendo a ridurre complessivamente il numero di semi nei frutti. I risultati potrebbero essere utilizzati per il miglioramento genetico di nuovi genotipi di agrumi apireni attraverso approcci di genome editing.

Survival ed escape: strategie di tolleranza alle gelate tardive in vite

Alessandro Bignardi[1*], Silvia Vezzulli[2], Michele Faralli[1]
[1] Centro Agricoltura Alimenti Ambiente (C3A), Università degli Studi di Trento, Via E. Mach 1, San Michele all'Adige, 38010 TN, Italia;
[2] Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, San Michele all'Adige, 38010 TN, Italia.

*alessandro.bignardi@unitn.it

Parole chiave: fenologia, flavonoidi**,** germogliamento.

Le gelate tardive sono destinate a rappresentare sempre più una minaccia per la viticoltura, principalmente a causa della fenologia anticipata determinata dal cambiamento climatico. Questo studio mira a identificare tratti di tolleranza alle gelate tardive in un panel di ibridi di *Vitis vinifera* e altri membri del genere *Vitis*. Le categorie di meccanismo ipotizzate sono due: (i) *survival*, sopravvivenza alla gelata grazie all'accumulo di crioprotettori da definire; (ii) *escape*, fenologia tardiva che consente al germoglio di trovarsi in una fase non sensibile durante la gelata. Il panel sperimentale comprende 19 diibridi e 4 cultivar di *V. vinifera*. La fenologia del capo a frutto, potato a 18 nodi, di 5 piante per genotipo è stata monitorata settimanalmente da febbraio a germogliamento completo utilizzando scala BBCH. Germogli campionati a stadi fenologici precoci, sono stati sottoposti a simulazioni di gelata per valutarne la sopravvivenza. Metaboliti primari e polifenoli sono stati quantificati in apici meristematici e foglie di germogli a BBCH11 (prima foglia espansa), per valutarne il profilo fisiologico basale. La sperimentazione è stata replicata nel 2024 e nel 2025 sulle stesse piante. A parità di stadio fenologico, si sono evidenziate associazioni significative tra le concentrazioni di alcuni metaboliti e la sopravvivenza alla simulazione di gelata, con un particolare coinvolgimento dei flavonoidi. È stato identificato almeno un genotipo con una chiara fenologia di tipo *escape*. Sono infine emersi diversi livelli di asincronia nel germogliamento, suggerendo un ulteriore tratto di tolleranza. Il potenziale mostrato da alcuni ibridi è notevole, con implicazioni promettenti sia per la dissezione dei meccanismi di tolleranza ai ritorni di freddo sia per il miglioramento genetico. La sperimentazione prosegue con un RNA-Seq su genotipi contrastanti in condizioni di avvicinamento e picco di gelata, fine a indagare l'associazione tra le concentrazioni di metaboliti e una risposta fisiologica della pianta alle dinamiche termiche.

Ottimizzazione della gestione irrigua di una varietà locale di pomodoro allevato con acqua salmastra tramite l'impiego di sistemi di supporto alla decisione (DSS)

Lucia Bonelli[1,2*], Francesco Fabiano Montesano[2], Anna Maria Stellacci[2], Vito Buono[3], Massimiliano D'Imperio[1], Miriana Durante[4], Francesco Serio[1]

[1]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, via Amendola, 122/O, 70126, Bari, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola, 165/A, 70126, Bari, Italia;

[3] Sysman Progetti Servizi, via A. Montagna 2 - zona PIP, Mesagne, Italia;

[4]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Via Prov. le Lecce-Monteroni, 73100, Lecce, Italia.

*luciabonelli@cnr.it; lucia.bonelli@uniba.it

Parole chiave: efficienza dell'uso dell'acqua, qualità commerciale, sostenibilità.

Con l'obiettivo di valorizzare pratiche agricole tradizionali, quali l'uso di varietà locali e l'impiego di acque salmastre, integrandole con approcci innovativi per la gestione razionale dell'irrigazione, sono state condotte due prove sperimentali (maggio-agosto 2022 e 2023) presso l'azienda sperimentale La Noria dell'ISPA-CNR di Bari. È stata impiegata una varietà locale di pomodoro da trasformazione (Pomodoro di Mola), comunemente irrigata con acqua salmastra, utilizzando acqua con una conducibilità elettrica (CE) di 5,7 dSm^{-1}. Nella prima prova, è stata confrontata una programmazione irrigua gestita con approccio empirico da un agricoltore esperto nella coltivazione della varietà con l'utilizzo di acqua salmastra, con una programmazione automatica basata su sensori dielettrici per la misura dell'umidità e della CE del suolo (Teros 12), prevedendo nel secondo caso due soglie di intervento irriguo [corrispondenti all'esaurimento del 15% (DEP_15) e del 30% (DEP_30) della riserva idrica disponibile massima del suolo (RDM)]. Nella seconda prova, il confronto è stato ampliato includendo anche un trattamento irriguo basato sulla stima dell'evapotraspirazione e conseguente bilancio idrico operato da un DSS commerciale (Bluleaf™, -BL) con soglia di intervento irriguo all'esaurimento del 30% della RDM. Rispetto al trattamento con gestione empirica, la produzione commerciabile è aumentata mediamente del 10 e 20%, rispettivamente nel primo e secondo esperimento, nel caso della gestione irrigua mediante sensori, mentre un incremento più contenuto è stato osservato con il metodo del bilancio idrico (4%). In entrambi gli esperimenti, mediamente, il trattamento DEP_15 ha fatto registrare il maggiore consumo idrico (4208 m^3 ha^{-1}), rispetto a 3413 m^3 ha^{-1} con il metodo empirico, 3402 m^3 ha^{-1} nel trattamento DEP_30 e 2977 m^3 ha^{-1} nel trattamento BL. L'uso di sensori e del DSS ha consentito di migliorare la qualità nutraceutica dei frutti di pomodoro. Infatti, il contenuto di licopene nei trattamenti DEP_30 e BL è aumentato mediamente del 66% e 55% rispetto alla gestione empirica, con un impatto positivo sul valore nutrizionale del pomodoro.

Verso un gemello digitale per l'agricoltura: modellistica di processi complessi per monitoraggio, previsione e controllo del pomodoro in coltura protetta

Elia Brentarolli[1*], Davide Quaglia[1], Tiziano Villa[1], Luca Benvenuti[2], Catello Pane[3], Luca Incrocci[4]

[1] Università di Verona, Dipartimento di Informatica, Strada le Grazie, 15, 37134 Verona, Italia;
[2] Università La Sapienza di Roma, Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale "Antonio Ruberti", Via Ariosto, 25, 00185 Roma, Italia;
[3] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri, 51, 84089 Pontecagnano Faiano, Italia;
[4] Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Viale delle Piagge, 23 56124 Pisa, Italia.

*elia.brentarolli@univr.it

Parole chiave: automi ibridi, modello di crescita, oidio del pomodoro, sensori virtuali.

Questo lavoro mostra i vantaggi forniti dall'introduzione di alcuni concetti portanti dell'ingegneria dei sistemi industriali nel contesto delle colture protette. viene introdotto il cosiddetto *digital twin* che punta a realizzare un modello digitale del raccolto, continuamente alimentato da sensori, che permette di prevedere e controllare questo processo agronomico. In primo luogo, il problema della variabilità microclimatica della serra è stato affrontato sviluppando una tecnica basata su sensori virtuali (*soft sensor*) per stimare la temperatura in specifici punti a partire da pochi sensori fisici. In secondo luogo, il noto modello di crescita del pomodoro (*Solanum lycopersicum L.*) chiamato TOMGRO è stato rivisitato attraverso il formalismo degli automi ibridi (*Hybrid Automata*), e lo stesso è stato fatto per il modello di sviluppo del patogeno *Oidium lycopersici*, in modo poi da comporli in un unico modello complesso pianta-patogeno. Tanto i sensori virtuali come il modello pianta-patogeno sono stati utilizzati per simulare l'eterogeneità climatica e colturale di una serra, con diverse piante dislocate nello spazio tra cui il patogeno può diffondersi propagando l'infezione. Infine, viene mostrato come su questo modello complesso sia possibile applicare tecniche formali di progettazione della strategia di controllo climatico che cercano di mantenere il valore della temperatura entro un intervallo favorevole per la coltura e sfavorevole al patogeno. Le metodologie presentate in questo lavoro sono state validate usando dati sperimentali e risultati della simulazione, i quali si sono dimostrati affidabili confrontandoli con i dati effettivi recuperati da esperimenti sul campo. Il modello digitale sviluppato ha consentito la predizione del comportamento della coltura della pianta di pomodoro e la simulazione degli interventi di gestione agronomica (raccolto) e di difesa fitopatologica.

Caratterizzazione del comportamento post-raccolta di una nuova varietà di kiwi

Camilla Cinelli[1], Elige Salamé[1], Mirco Montefiori[3], Giovanni Santi[3], Claudio Bonghi[2], Angela Rasori[2], Benedetto Ruperti[2], Pietro Tonutti[1], Stefano Brizzolara[1*]

[1] Istituto di Produzioni Vegetali Science, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 – Pisa;

[2] Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova, Viale dell'Università 16, 35020 - Legnaro, Padova;

[3]New Plant Soc. Cons. Agr., Via Malpighi 5, 47122 - Forlì Cesena.

*stefano.brizzolara@santannapisa.it

Parole chiave: atmosfera controllata, composti organici volatili, etilene, fisiologia della maturazione, refrigerazione.

Ac459011 è una nuova varietà di *Actinidia chinensis* sviluppata per integrare le qualità sensoriali caratteristiche dei frutti a polpa gialla (es. dolcezza e aromaticità), con quelle dei kiwi a polpa verde. Con l'obiettivo di caratterizzarne la fisiologia della maturazione ed il comportamento postraccolta, frutti trattati con 1-MCP (1-metilciclopropene) o con etilene esogeno e frutti controllo sono stati monitorati durante la maturazione postraccolta e dopo diversi periodi di conservazione a freddo (0.5 °C) in atmosfera normale (RN) e controllata (AC, 2% O_2; 2.5% CO_2). Oltre al monitoraggio dei principali parametri tecnologici (compattezza della polpa, TSS, colore, acidità), i campioni sono stati sottoposti ad analisi GC-MS. La refrigerazione ha efficacemente mantenuto la compattezza ed il colore della polpa, ma il comportamento del frutto in RN (inclusa la comparsa di SBD, storage breakdown disorder) sembra dipendere da fattori climatici pre-raccolta, dallo stadio di maturazione e dalle condizioni di curing. La AC ha permesso di ridurre l'insorgenza di SBD e mantenere più a lungo la compattezza ed il colore della polpa, prolungando la shelf-life del frutto. Tali effetti correlano con una ridotta espressione di geni coinvolti nella degradazione della parete cellulare (poligalatturonasi) e della clorofilla (clorofilla b reduttasi, feofitina feoforbide idrolasi), e nella biosintesi dell'etilene (1-aminociclopropanocarbossilato ossidasi). I composti volatili con maggiore abbondanza relativa sono risultati alcoli ed aldeidi, associati a note erbacee e verdi, e la presenza di diversi terpenoidi contribuisce a conferire a questa varietà un aroma distintivo. I risultati preliminari indicano che l'1-MCP modifica il profilo aromatico soprattutto per quanto riguarda le classi di esteri e alcoli, mentre la AC non sembra compromettere lo sviluppo dell'aroma. Questo dimostra un grande potenziale della AC nel prolungare la conservabilità di Ac459011 preservandone aroma e qualità.

Dinamica di crescita dell'apparato radicale in vigneto e risposta della chioma in funzione della temperatura di suolo e dell'atmosfera

Elena Brunori[1*], Alessandra Bernardini[1], Federico Valerio Moresi[1], Rita Biasi[1]
[1] DIBAF, Università degli Studi della Tuscia, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia.

- brunori@unitus.it

Parole chiave: alterazioni climatiche, minirizotroni, perfomance fotochimiche, portinnesti della vite, turn-over radicale.

Il cambiamento climatico sta modificando le caratteristiche del microclima del vigneto, in particolare la temperatura, fattore determinante per la crescita di organi epigei e ipogei e per la qualità delle produzioni. L'evoluzione degli indici microclimatici evidenzia aumenti di disponibilità termica, aumento di frequenza di stress termici e radiativi. Mentre gli effetti delle temperature elevate sulla biomassa aerea sono ben documentati, si sa ancora poco su come la crescita delle radici reagisca a variazioni di temperatura del suolo, per azione diretta o indirettamente attraverso un condizionamento del microbioma nella rizosfera. Questo studio ha analizzato la risposta dell'apparato radicale in termini di *turnover* del capillizio assorbente al variare delle temperature dell'aria e del suolo, e le implicazioni nella risposta eco-fisiologica della vite in condizioni limite. L'indagine è stata condotta in due vigneti dell'Alta Tuscia (Biodistretto del Lago di Bolsena) sul vitigno Aleatico (clone AL_VAL_1) (AL) dotato di apparato radicale geneticamente differente: il portinnesto 420 A *V. berlandieri x riparia* (AL-420A) e il piede franco (AL-ORV). La crescita delle radici è stata monitorata tramite sei minirizotroni (MR) posizionati a 35° rispetto alla verticale nella zona radicale, a 20 cm dal tronco e fino a 60 cm di profondità. I MR, dotati di una camera RGB, hanno scattato immagini periodiche da maggio a ottobre 2022, analizzate con il software ImageJ® per valutare i ritmi di crescita. Per due stagioni, 2021 e 2022, sono stati misurati alcuni parametri eco-fisiologici delle piante: contenuto di clorofilla e l'efficienza fotochimica. I risultati hanno mostrato dinamiche di turn-over radicale diverse in condizioni climatiche stressanti, evidenziando come le viti innestate siano manifestino maggiore sensibilità con un limitato accrescimento radicale e prestazioni della chioma inferiori. I MR si sono rivelati strumenti utili per comprendere le interazioni tra radici e chioma della vite, consentendo la individuazione di strategie di adattamento al cambiamento climatico.

Influenza dei trattamenti fogliari biostimolanti e biofortificanti sulle caratteristiche produttive e qualitative di un genotipo di carota a radice viola

Claudio Cannata[1*], Guglielmo Fichera[1], Rosario Paolo Mauro[1], Cherubino Leonardi[1]
[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università degli Studi di Catania, via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia.

* claudio.cannata@unict.it

Parole chiave: caratteristiche nutrizionali, composti fenolici, *Daucus carota* L., elementi minerali.

La carota (*Daucus carota* L.) rappresenta la principale coltura da radice a livello mondiale ed un'importante fonte alimentare di composti funzionali quali carotenoidi, polifenoli e minerali. Recentemente, tipologie di carota a radice viola stanno interessando nicchie crescenti sui mercati nazionali ed esteri, rappresentate per lo più consumatori interessati ad ortaggi innovativi e dall'elevata valenza salutistica. A tal riguardo, anche l'adozione di strategie agronomiche mirate, quali biostimolazione e biofortificazione, potrebbe permettere di migliorare ulteriormente le caratteristiche nutrizionali di questi nuovi prodotti e rispondere alla crescente domanda di alimenti ad alto valore funzionale. Per quanto premesso, il presente studio, condotto in agro di Ispica (Sicilia Sud-orientale) e per due anni consecutivi, ha inteso valutare la risposta bioagronomica e qualitativa di una cultivar di carota a fittone viola ('Purple Sun') a trattamenti fogliari di un biostimolante di origine vegetale (Trainer®, 12.5 mL L^{-1}) e di una soluzione biofortificante a base di Fe ($FeSO_4$, alla concentrazione di 9 mM), applicati singolarmente o in combinazione e rispetto ad un testimone non trattato. Rispetto a quest'ultimo, il formulato biostimolante ha indotto un aumento della produzione areica (+18% e +14%, rispettivamente al 1° ed al 2° anno) e del contenuto in zuccheri totali dei fittoni (+20% al 2° anno). Diversamente, l'applicazione di $FeSO_4$ ha favorito l'accumulo di Fe nei fittoni (+29% e +33% al 1° e al 2°). La combinazione dei due trattamenti ha evidenziato un effetto sinergico in rapporto alle caratteristiche funzionali dei fittoni ed in entrambi gli anni, avendo determinato i più marcati incrementi in termini di fenoli ed antocianine totali.

Sviluppo del pangenoma di arancio dolce e applicazioni per lo studio della regolazione genetica dei caratteri qualitativi del frutto mediante GWAS.

Giuseppe Cannizzaro[1*], Raúl Castanera[2,3], Chiara Catalano[1], Sebastiano Seminara[1], Gaetano Distefano[1], Stefano La Malfa[1], Alessandra Gentile[1], Mario Di Guardo[1]

[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli Studi di Catania, Via Santa Sofia n. 100, 95123, Catania, Italia;

[2] Centro di Ricerca in Genomica Agraria CSIC-IRTA-UAB-UB, Campus UAB, Edifici CRAG, Bellaterra, 08193, Barcellona, Spagna;

[3] IRTA, Genomica e Biotecnologia, Edifici CRAG, Campus UAB, 08193, Bellaterra, Catalonia, Spagna.

*giuseppe.cannizzaro@phd.unict.it

Parole chiave: arance pigmentate, *Citrus sinensis*, long-reads, short-reads, variante strutturale.

L'arancio dolce (*Citrus sinensis L. Osbeck*) è la specie di agrumi più coltivata al mondo. In base alle caratteristiche del frutto, si distinguono quattro principali gruppi varietali: arance bionde comuni, arance bionde ombelicate (*navel)*, arance a basso contenuto di acidità (*acidless*) e arance a polpa pigmentata (arance rosse). Al fine di identificare i meccanismi genetici legati alla regolazione della qualità del frutto (e.g.: antociani, acidità, solidi solubili totali, pH) è stata analizzata una collezione composta da 144 accessioni di arancio (prevalentemente arance rosse, alle quali si aggiungono le principali varietà appartenenti agli altri tre gruppi varietali). La collezione è stata fenotipizzata per tre anni mentre i dati genomici si basano sull'utilizzo delle varianti strutturali (VS) come marcatori molecolari. Le VS sono modifiche nella struttura del DNA che coinvolgono frammenti di almeno 50 paia di basi e che possono influenzare in modo significativo la funzione e la regolazione dei geni. Un sottoinsieme di 10 accessioni rappresentative dei quattro gruppi è stato sequenziato mediante tecnologia *long reads* (PacBio; 40X) ed il genoma di ciascuna cultivar è stato assemblato, in modo indipendente, e utilizzato per la costruzione del pangenoma. Dall'analisi del pangenoma sono state identificate 66.168 VS, prevalentemente inserzioni e delezioni, 49.85% e 46.37% rispettivamente. In parallelo, le 144 accessioni sono state risequenziate mediante tecnologia *short reads* (Illumina; 40X) al fine di identificare e caratterizzare, in ciascuna accessione, le VS identificate in seguito alla costruzione del pangenoma. I dati genotipici (le VS) e i dati fenotipici, sono stati integrati in un'analisi di *genome-wide association study* (GWAS) volta all'identificazione di loci associati ai caratteri di qualità del frutto da utilizzare in piani di miglioramento genetico e utili a chiarire i meccanismi genetici alla base della loro regolazione.

Adattabilità dei portinnesti in vigneti non irrigui: risultati nei primi anni dall'impianto

Antonio Carlomagno[1*], Giuseppe Montanaro[1], Gerardo Giuratrabocchetti[2], Gaetano Corigliano [1], Vitale Nuzzo [1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Via Dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza, Italia;

[2] Cantine del Notaio soc. agr. arl, Via Roma 159, 85028 Rionero in Vulture, Potenza, Italia.

* antonio.carlomagno@unibas.it

Parole chiave: acidità titolabile (AT), aglianico, conduttanza stomatica, Mediterraneo, solidi solubili totali (SST).

La viticoltura mediterranea è spesso condotta in condizioni non irrigue, rendendo il portinnesto cruciale per l'adattabilità a stress idrici e salini. Tuttavia, per i portinnesti di recente introduzione (es. serie M), le informazioni in ambienti interni come la Basilicata sono limitate. Questo studio ha valutato il comportamento fisiologico (g_s, mol H_2O m^{-2} s^{-1}), vegeto-produttivo (massa del legno di potatura e produzione di uva, kg/vite) e qualitativo (SST, AT) della cv. Aglianico innestata su sette portinnesti: tre tradizionali (1103P, 420A, SO4) e quattro della serie M (M1, M2, M3, M4). Lo studio è stato condotto per tre stagioni (2021-2023) in vigneto non irriguo. Le precipitazioni annue sono state 551 mm (2021), 742 mm (2022) e 619 mm (2023), con temperatura media annuale di 14.9 °C (2021-2022) e 15.3 °C (2023). Le misure di g_s hanno evidenziato differenze marcate: nel 2021-22, M1 ha mostrato valori inferiori a M4 del 36% e 49%, rispettivamente. Nel 2023, a 51 e 128 giorni dall'ultima pioggia, la g_s di M1 è stata inferiore del 84% e 54%, rispettivamente, rispetto a M4. La PCA ha mostrato similarità tra M4 e 1103P per g_s. M1 ha mostrato la più alta produzione cumulata (6,75 kg/vite), seguita da 1103P (6.65 kg/vite) e M2 (6.73 kg/vite), mentre M3 (5.19 kg/vite) e 420A (4.63 kg/vite) hanno registrato le rese più basse. M1 ha inoltre prodotto la maggiore biomassa legnosa (1.51 kg/vite), mentre M3 la più bassa (0.84 kg/vite). L'indice di Ravaz è variato da 1.93±0.35 (420A) a 4.75±0.71 (M1). Nel 2021, 1103P e M4 hanno mostrato la più alta concentrazione di SST (%Brix: 22.93±0.08 e 22.77±0.79), mentre M2 la più bassa (19.35±0.85). Nel 2023, 420A e SO4 hanno mantenuto AT elevata (8.6 g/L), mentre M3 e M4 hanno registrato il valore più basso (6.4 g/L), evidenziando il ruolo del portinnesto nel preservare l'acidità in ambienti caldi. Questi risultati aggiungono dati utili per la scelta del portinnesto in vigneti non irrigui.

Prime evidenze molecolari sulla radicazione avventizia di *Corylus colurna* L. come portainnesto clonale per il nocciolo europeo

Pietro Carraro[1*], Leonardo Buzzicotti[1], Diego Bujaza[1], Davide Fanelli[1], Andrea Chichi[1], Riccardo Banal[1], Laura Ravazzolo[1], Gianpaolo Zanin[1], Alberto Nonis[1], Biserka Milic[2], Nenan Magazin[2], Claudio Bonghi[1], Silvia Quaggiotti[1], Benedetto Ruperti[1]

[1] Università degli Studi di Padoa, Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italia;

[2] Department of Fruit growing, viticulture, horticulture and landscape architecture, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000, Novi Sad, Serbia.

* pietro.carraro@studenti.unipd.it

Parole chiave: espressione genica, IBA, micropropagazione, RTq-PCR.

La propagazione clonale e l'innesto sono processi chiave per la diffusione di molte specie legnose da frutto. In corilicoltura, l'uso di *Corylus colurna* L. come portainnesto di *Corylus avellana* L. è in crescita, grazie alla ridotta emissione di polloni. Tuttavia, la scarsa capacità di radicazione avventizia (RA) di *C. colurna* L. ne limita l'utilizzo come portainnesto clonale, costringendone l'impiego sottoforma di semenzale geneticamente eterogeneo. In questo studio, è sato selezionato un genotipo di *C. colurna* L. caratterizzato da bassa efficienza rizogena, al fine di indagare i fattori limitanti la formazione di RA. A fini comparativi, è stato incluso *C. avellana* L. cv. "Giffoni", noto per l'elevata attitudine alla radicazione. Piantine micropropagate sono state trattate *in vitro* con acido indol-3-butirrico (IBA) e valutate *ex vitro* per la percentuale di espianti radicati, numero medio di radici per espianto e lunghezza radicale. Inoltre, mediante RT-qPCR, sono stati analizzati i profili di espressione genica di geni coinvolti nella RA (PIN, LAX, ARF, GH3, LBD) nei due genotipi e in risposta all'IBA. I risultati hanno evidenziato differenze significative nella risposta alla radicazione tra i due genotipi, riconducibili ad una diversa sensibilità all'IBA. Sebbene il trattamento auxinico abbia promosso la RA in entrambi i genotipi, la scarsa radicazione di *C. colurna* L. sembrerebbe associata a un'inibizione della formazione dei primordi radicali, probabilmente legata ad uno squilibrio ormonale. L'espressione differenziale di GH3.5, tra i genotipi, e di LBD16, in risposta all'IBA, suggerisce un possibile ruolo chiave di questi geni nella regolazione della RA in nocciolo. I risultati ottenuti offrono nuove prospettive per la selezione di portainnesti clonali di *C. colurna* più efficienti.

Valutazione degli effetti individuali e combinati dello stress salino e idrico su due specie di *Ligustrum* alternative alla specie invasiva *Ligustrum sinense* Lour.

Giulia Daniele[1,2], Matteo Caser[1*], Federica Larcher [1,2]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, 10095, Grugliasco, TO, Italia;
[2] National Biodiversity Future Center (NBFC), Piazza Marina 61, 90133 Palermo, Italia.

* matteo.caser@unito.it

Parole chiave: biodiversità, invasioni biologiche, *Ligustrum japonicum* 'Texanum', *Ligustrum vulgare*, verde urbano.

Gli ambienti urbani sono sempre più esposti a fattori di stress abiotici, derivanti da intense pressioni antropogeniche e cambiamenti climatici, che costituiscono minacce significative alla resilienza degli ecosistemi. Tra questi fattori di stress, la salinizzazione del suolo e la siccità rappresentano sfide importanti per la vegetazione in molte città europee. Inoltre, tali condizioni rendono gli ambienti urbani particolarmente vulnerabili alle invasioni biologiche, di cui l'industria florovivaistica è il principale fattore di introduzione. Gli interventi sul verde urbano necessitano dell'utilizzo di specie ornamentali sempre più resilienti, privilegiando l'uso di specie autoctone. Pertanto, questo studio, condotto nell'ambito del *National Biodiversity Future Center* (NBFC) e finanziato dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), valuta le risposte morfo-fisiologiche adattive agli effetti individuali e combinati dello stress da sale (NaCl) e da siccità di due potenziali specie alternative alla specie invasiva *Ligustrum sinense* Lour.: *Ligustrum vulgare* L. (specie autoctona europea) e *Ligustrum japonicum* Thunb. 'Texanum' (cultivar ornamentale non invasiva). Sono state valutate un totale di 270 piante, di altezza media di 25 cm, comprendenti 90 piante per ciascuna specie, collocate in una camera di crescita in condizioni controllate da marzo a giugno 2024. Le piante sono state trattate con due soluzioni di NaCl a concentrazioni di 150 mM e 300 mM, insieme a un gruppo di controllo irrigato con acqua deionizzata. Sono stati applicati due livelli di irrigazione, corrispondenti al 30% e al 60% della capacità di campo, mentre il gruppo di controllo ha ricevuto il 90% della capacità di campo. Sono state inoltre analizzate le combinazioni tra le concentrazioni di sale e i livelli di stress idrico, per un totale di nove trattamenti. Sono stati raccolti dati morfologici, fisiologici e indici vegetazionali. Inoltre, sono stati ottenuti dati di biomassa e sul peso secco delle radici, con una valutazione radicale, effettuata attraverso specifici indici. Le analisi statistiche hanno mostrato che *L. japonicum* 'Texanum' e *L. vulgare* presentano una notevole resistenza a concentrazioni di sale di 150 mM e 300 mM, anche in combinazione con uno stress idrico del 60%. Questi risultati, in fase di pubblicazione, suggeriscono che tali specie possano rappresentare valide alternative per gli ambienti urbani, offrendo soluzioni sostenibili per affrontare le crescenti sfide poste dal cambiamento climatico, che minacciano sempre di più gli spazi verdi nelle città europee.

Possibile coltivazione della portulaca nella Piana del Sele: confronto tra epoche e densità d'impianto

Loriana Cardone[1], Fabio Polito[2], Donato Castronuovo[2*], Francesco Vairo[1], Domenico Lafiosca[1], Donato Casiello[1], Michele Denora[1], Vincenzo De Feo[2], Vincenzo Candido[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali (DAFE), Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100 Potenza, Italia;

[2] Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Farmacia (DIFARMA), Via Giovanni Paolo II n. 132, 84084 Fisciano (SA), Italia.

* dcastronuovo@unisa.it

Parole chiave: acidi grassi, *Portulaca oleracea*, produzione, serra, trapianto.

Portulaca oleracea L., conosciuta soprattutto come infestante delle colture, sta suscitando sempre più interesse da parte dei produttori e dei consumatori per le sue proprietà salutistiche. Al fine di valutarne la risposta quali-quantitativa, è stata condotta una coltivazione nella Piana del Sele, confrontando differenti epoche e densità d'impianto. Sono state impiegate piantine di *P. oleracea* L. var. *sativa* (Haw.) DC. prodotte in vivaio con semine effettuate il 15/04, l'1/07 e il 29/08/2024 e con densità di 10, 20 e 30 semi per alveolo. Le piantine sono state trapiantate in serra l'8/05, il 19/07 e il 20/09/2024 su terreno pacciamato mediante film nero con 13,9 fori m^{-2}, realizzando densità di impianto di 139, 278 e 417 piante m^{-2}. È stato seguito il disegno sperimentale a *split-plot* con tre repliche, collocando le epoche di trapianto nei parcelloni e le densità di impianto nelle parcelle. Le raccolte scalari hanno avuto inizio il 21/05, il 2/08 e l'8/10/2024, rispettivamente nei tre cicli colturali, e si sono concluse il 15/07, il 15/10 e il 15/11/2024. I risultati hanno evidenziato che la maggiore produzione commerciabile (10,2 kg m^{-2}) è stata ottenuta con la II epoca di trapianto utilizzando la densità intermedia mentre quella più bassa (3,5 kg m^{-2}) è stata registrata con la III epoca di trapianto impiegando la densità più alta. Mediamente, la II epoca di trapianto, avvenuta in piena estate, ha ottenuto i migliori risultati in termini di altezza dello stelo (30,5 cm), del numero (29,3) e del peso fresco (13,1 g) delle foglie per stelo. Lo studio del profilo in acidi grassi, soprattutto di quelli polinsaturi, ha mostrato che il loro maggiore contenuto si è avuto nella II epoca di trapianto con la minore densità d'impianto. La ricerca consente di affermare che nella Piana del Sele la coltivazione della portulaca, per il suo elevato valore nutrizionale e adattabilità alle alte temperature in serra, può rappresentare un'opportunità durante il periodo estivo.

Analisi GWAS per l'identificazione di loci associati a tolleranza al cancro dei rami in una collezione di mandorlo siciliano

Chiara Catalano[1*], Giorgio Gusella[1], Mario Di Guardo[1], Ilaria Inzirillo[1], Giuseppe Cannizzaro[1], Leonardo Paul Luca[1], Giancarlo Polizzi[1], Stefano La Malfa[1], Alessandra Gentile[1], Gaetano Distefano[1]

[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli Studi di Catania, Via Santa Sofia n. 100, 95123, Catania, Italia.

* chiara.catalano@unict.it

Parole chiave: *AxiomTM60K almond*, *Marker-Assisted Selection (MAS)*, *Prunus dulcis*, *RT-qPCR*, *SNP array*

Il mandorlo (*Prunus dulcis* Mill. D.A. Webb) ha una lunga storia di coltivazione che ha portato alla selezione e propagazione di centinaia di genotipi caratterizzati da un'ampia variabilità in termini di qualità del seme, epoca di fioritura e maturazione, e resistenza agli stress. *Diaporthe amygdali* è l'agente eziologico del cancro dei rami, una delle principali malattie che colpiscono la coltivazione del mandorlo nel bacino del Mediterraneo, la cui sintomatologia è caratterizzata dalla presenza di cancri localizzati intorno ai nodi dei germogli, gommosi e avvizzimento dei germogli. Per comprendere le basi genetiche della tolleranza alla malattia, una collezione di germoplasma composta da 123 accessioni di mandorlo è stata impiegata in una Genome Wide Association Analysis (GWAS). Le accessioni sono state fenotipizzate per la suscettibilità al cancro dei rami tramite un saggio di suscettibilità su rametto distaccato, e la lunghezza della necrosi rilevata sui rami è stata utilizzata come dato fenotipico per lo studio di associazione genotipo-fenotipo. La genotipizzazione delle accessioni è avvenuta con l'*array Axiom™ 60K* per il mandorlo, portando all'identificazione di 47.496 marcatori robusti. Per l'analisi GWAS, sono stati testati sia modelli additivi che non additivi, e nove *SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms)* sono stati significativamente associati alla tolleranza/suscettibilità a *D. amygdali* sui cromosomi 1, 3 e 8. Queste regioni genetiche sono state annotate *in silico* e caratterizzate funzionalmente. Venti geni candidati sono stati ulteriormente validati tramite Real-Time PCR sul genotipo più suscettibile ('Cuti') e più tollerante ('Ferraduel') a 0 e 2 giorni dall'inoculazione *in planta*. Lo studio rappresenta il primo passo verso la definizione di marcatori molecolari da impiegare nella selezione assistita da marcatori e fornisce nuove informazioni sui meccanismi genetici che regolano la tolleranza o la suscettibilità a *D. amygdali*.

Applicazione di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) basato sul software Simulhydro per la gestione della soluzione nutritiva di pomodoro coltivato fuori suolo

Fatjon Cela[1*], Giulia Carmassi[1], Luca Incrocci[1]
[1] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali (DiSAAA-a), Università di Pisa, Italia.*

* fatjon.cela@agr.unipi.it

Parole chiave: coltivazione idroponica, evapotraspirazione, Pisanello, TEROS 12

Questo lavoro descrive un sistema di supporto alle decisioni (DSS) basato sul software Simulhydro che stima l''evapotraspirazione colturale (ETc) e la composizione ionica nella soluzione nutritiva ricircolante di una coltura di pomodoro (cv. Pisanello, una varietà autoctona toscana) coltivata in fuori suolo. L'attività di ricerca è stata condotta nell'ambito del progetto PRIMA iGUESS-MED. Il DSS utilizza i seguenti input: i) parametri climatici (temperatura, umidità relativa, radiazione globale all'interno della serra) ii) composizione della soluzione nutritiva, iii) composizione ionica dell'acqua utilizzata per la fertirrigazione, iv) concentrazioni di assorbimento dei nutrienti e v) parametri dimensionali della serra. Inoltre, alcuni sensori dielettrici capaci di misurare sia l'umidità sia la conducibilità elettrica (CE, dS m^{-1}) del suolo (TEROS 12) sono stati calibrati e validati per il monitoraggio in tempo reale della CE del substrato utilizzato per la coltivazione. Il software Simulhydro è stato calibrato e validato su pomodoro coltivato in un sistema a ciclo chiuso, utilizzando lana di roccia come substrato, presso una serra dell'Università di Pisa (durante i cicli primaverili-estivi del 2021 e del 2022. Inoltre, durante la primavera-estate del 2023 è stata condotta una ulteriore prova di validazione in una serra commerciale presso l'azienda agricola Anterminelli situata a Sassetta (LI). Questo lavoro ha dimostrato che il DSS basato sul software Simulhydro può prevedere in modo accurato l'ETc e la composizione dei nutrienti nella soluzione nutritiva ricircolante e di conseguenza essere utilizzato per ottimizzare la fertirrigazione in un sistema fuori suolo per la coltura del pomodoro.

Valorizzazione dei gusci di nocciola nella coltivazione vivaistica in vaso della cultivar Tonda di Giffoni (*Corylus avellana* L.).

Giovanna Ceriello[1*], Matteo Giaccone[2], Elvira Ferrara[3], Giuseppe Carlo Modarelli[4], Lucia Vanacore[5], Milena Petriccione[3], Chiara Cirillo[1*]

[1] Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, Piazza Carlo di Borbone, 1, 80055 Portici (NA), Italia;

[2] CNR, Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, P.le Enrico Fermi 1 - Loc. Porto del Granatello, 80055 Portici (NA), Italia;

[3] CREA, Centro Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Via Torrino 3, 81100 Caserta, Italia;

[4] Leibniz Institut of Vegetables and Ornamental Crops (IGZ) e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1 14979, Großbeeren, Germany;

[5] Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Corso Europa, 26, 16132 Genova (GE), Italia.

* chiara.cirillo@unina.it; giovanna.ceriello@unina.it

Parole chiave: crescita delle piante, potenziale idrico del fusto, scambi gassosi fogliari, sottoprodotto, torba.

L'uso di materiali riciclati come substrati alternativi rappresenta una strategia sostenibile per ridurre la dipendenza da risorse non rinnovabili, come la torba, e migliorare la gestione dei residui agricoli. I gusci di nocciola, un sottoprodotto del settore agroindustriale, potrebbero offrire un'alternativa valida in orticoltura. Questo studio ha valutato le prestazioni agronomiche e ambientali dei gusci di nocciola come componente inerte del substrato a base di torba per la coltivazione in vivaio di piantine micropropagate della cv di nocciolo Tonda di Giffoni. Sono stati confrontati sette trattamenti, costituiti da diverse combinazioni di substrato: tre contenenti rispettivamente il 10%, 20%, 30% in volume di gusci di nocciola e tre il 10%, 20%, 30% in volume di pietra pomice, confrontati con un substrato contenente esclusivamente torba come controllo. La crescita delle piante è stata monitorata in diverse fasi del ciclo vegetativo, attraverso valutazioni biometriche e fisiologiche. L'analisi ANOVA ha rivelato differenze significative tra i trattamenti. I substrati contenenti il 10% e il 20% di gusci di nocciola hanno favorito una crescita equilibrata e vigorosa, con effetti positivi sul diametro basale del fusto, sul peso fresco e secco delle radici e sul peso secco delle foglie. Il potenziale idrico del fusto ha mostrato una chiara relazione con la composizione del substrato, indicando un miglior bilancio idrico nelle piante coltivate con proporzioni moderate di gusci di nocciola. Inoltre, il tasso fotosintetico è rimasto costante tra i trattamenti, indicando che l'inclusione dei gusci di nocciola non ha influenzato negativamente la capacità fotosintetica delle piante. Questi risultati suggeriscono che i gusci di nocciola, se utilizzati in proporzioni adeguate, possono costituire un'alternativa sostenibile ed efficace ai substrati tradizionali, riducendo gli scarti agricoli e promuovendo un approccio ecocompatibile.

Strategie innovative per incrementare la tolleranza alla salinità nel pomodoro attraverso l'utilizzo di specie selvatiche

Susanna Cialli[1*], Leonardo Guelfi[2], Giulia Carmassi[2], Luca Incrocci[2], Antonio Ferrante[1], Anna Mensuali[1], Alice Trivellini[2]

[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, 56010 Pisa, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, 56124 Pisa, Italia.

* susanna.cialli@santannapisa.it

Parole chiave: acqua di mare, screening, *Solanum lycopersicum*, *Solanum pimpinellifolium*, stress abiotico.

La salinizzazione del suolo è uno dei principali fattori di stress abiotico che minacciano l'agricoltura moderna, con oltre 800 milioni di ettari colpiti e una crescente perdita di terreni coltivabili. Il pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) è una delle colture orticole più importanti, ma la sua moderata tolleranza alla salinità ne limita la produttività in ambienti sfavorevoli. Tuttavia, le specie selvatiche filogeneticamente affini, come *Solanum pimpinellifolium* L., che si sono evolute in habitat estremi, spesso caratterizzati da elevata salinità, rappresentano una risorsa preziosa per lo studio dei meccanismi di adattamento allo stress salino e per il miglioramento genetico del pomodoro coltivato. Questo studio confronta la risposta di *S. lycopersicum* e *S. pimpinellifolium* alla salinità per identificare i meccanismi alla base della maggiore tolleranza della specie selvatica. L'esperimento è stato condotto in serra su una cultivar di *S. lycopersicum* e cinque accessioni di *S. pimpinellifolium*, coltivate in un sistema idroponico a ciclo chiuso e sottoposte a tre livelli di salinità (controllo, S1, S2), ottenuti utilizzando sale marino sintetico (Instant Ocean®) per simulare l'impiego di acqua di mare. Le soluzioni nutritive presentavano conducibilità elettrica di 3.22 mS/cm, 11 mS/cm e 21 mS/cm, corrispondenti rispettivamente a 0%, 18% e 33% di acqua di mare presenti nelle soluzioni nutritive. Sono stati monitorati parametri fenologici, morfologici, biochimici e fisiologici, tra cui contenuto di flavonoidi e fenoli, capacità antiossidante, perdita elettrolitica, pigmenti, ormoni, fluorescenza della clorofilla a, conduttanza stomatica e contenuto di potassio e sodio. I risultati indicano che, in condizioni di stress salino, *S. pimpinellifolium* presenta una crescita superiore rispetto alla cultivar di pomodoro, con particolare riferimento all'accessione WR2, che mostra una migliore efficienza fotosintetica, minori danni alle membrane cellulari e una regolazione osmotica più efficace. Inoltre, WR2 evidenzia un aumento significativo della capacità antiossidante e del contenuto di flavonoidi, con livelli più elevati di acido abscissico, zeatina e acido salicilico in condizioni saline, suggerendo l'attivazione di meccanismi di resistenza più efficaci. Questi risultati contribuiscono alla comprensione della tolleranza al sale nei parenti selvatici del pomodoro, fornendo basi per lo sviluppo di nuove cultivar resilienti adatte a condizioni di elevata salinità.

La conservazione in atmosfera controllata attenua i sintomi di Husk Scald in frutti di melograno riducendo lo stress ossidativo, modulando gli ormoni e ritardando la senescenza

Mahshad Maghoumi[1], Luis Cisneros-Zevallos[2], Maria Luisa Amodio[1], Danial Fatchurrahman[1], Giancarlo Colelli[1*]
[1] Università di Foggia, Via Napoli 25, 71122 Foggia, Italia;
[2] Texas A&M University, 495 Horticulture Road, College Station, TX 77843, USA.

* giancarlo.colelli@unifg.it

Parole chiave: alterazione fisiologica, attività enzimatica, imbrunimento, riscaldo.

Il riscaldo della buccia o “husk scald” (HS) è una tipica alterazione postraccolta dei frutti di melograno caratterizzato da imbrunimento esterno e che influisce negativamente sulla commerciabilità, senza influenzare la qualità interna. Questo studio esplora l’effetto della conservazione in atmosfera controllata (CA), in particolare a basso contenuto in O_2 (LO) e a basso contenuto in O_2 ed alto contenuto in CO_2 (LO+HCO2), sull'attenuazione dell'HS durante la conservazione a 11 °C e 95% di umidità relativa. Sono state condotte analisi fisiologiche e biochimiche per chiarire i meccanismi alla base dello sviluppo dell'HS e della sua soppressione in condizioni di CA. I risultati dimostrano che la conservazione in CA pur non influenzando la perdita in peso, riduce significativamente l'incidenza dell'HS rispetto al controllo in aria (AIR). Le condizioni LO+HCO2 hanno preservato il contenuto in fenoli e l'attività antiossidante, e ridotto la malondialdeide (MDA). L'attività enzimatica legata allo stress ossidativo, tra cui la polifenolossidasi (PPO) e la fenilalanina ammoniaca liasi (PAL), è stata notevolmente soppressa durante la conservazione in CA, correlandosi con una riduzione dell'imbrunimento e del danno ossidativo. L'analisi ormonale ha rivelato che i livelli di ABA e JA sono risultati significativamente più bassi nei frutti conservati in CA. Anche l'espressione dei geni correlati all'imbrunimento (PAL, PPO) è stata ridotta in condizioni di CA, fornendo approfondimenti meccanicistici sulla mitigazione dell'HS. Questi risultati suggeriscono che la conservazione in CA modula lo stress ossidativo, l'imbrunimento enzimatico e le risposte ormonali, ritardando l'insorgenza della senescenza e preservando la qualità del frutto. I risultati evidenziano l'efficacia dello stoccaggio in LO+HCO2 nel prolungare la vita commerciale, offrendo una soluzione sostenibile per ridurre le perdite postraccolta e migliorare i profitti dei produttori di melograno.

Impiego del selenio e di un estratto di alga come strumenti per alleviare lo stress idrico in piante di indivia riccia

Lorena Vultaggio[1], Beppe Benedetto Consentino[1*], Pietro Bellitto[1], Fabiana Mancuso[1], Salvatore La Bella[1], Leo Sabatino[1]

[1] Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali – Viale delle Scienze edificio 4, 90128, Palermo (PA), Italia.

* beppebenedetto.consentino@unipa.it

Parole chiave: biofortificazione, biostimolanti non microbici, *Cichorium endivia* var. *crispum,* stress idrico controllato.

Attualmente, l'orticoltura si trova a dover affrontare gli effetti negativi generati dal cambiamento climatico, come la siccità. La scarsa disponibilità idrica, a livello globale, limita fortemente la produttività e la qualità delle produzioni orticole. Il selenio è un microelemento implicato in numerosi processi che si riflettono sull'accrescimento delle piante e sulla tolleranza a stress abiotici. Al contempo, i biostimolanti sono considerati strumenti ecocompatibili per incrementare la crescita, lo sviluppo e la qualità delle colture orticole in condizioni di crescita ottimali o sub-ottimali. Sulla base delle precedenti considerazioni, lo scopo del presente studio è stato quello di valutare l'effetto interattivo dell'applicazione, tramite spray fogliare, di diverse dosi di selenio (0 μmol L^{-1} o 8 μmol L^{-1}) e di un estratto d'alga (0 o 3 ml L^{-1}) sulle performance quanti-qualitative dell'indivia riccia (*Cichorium endivia* var. *crispum*) sottoposta a tre differenti livelli idrici [livello idrico ottimale (100% della capacità massima di ritenzione idrica, CRI), stress lieve (75% CRI) e stress severo (50% CRI)]. Lo stress idrico ha ridotto i parametri di crescita e di resa e ha incrementato il contenuto in solidi solubili, la percentuale di sostanza secca, il contenuto di acido ascorbico e di polifenoli, nonché quello di prolina e malondialdeide delle piante di cicoria. I dati hanno anche mostrato che l'applicazione di selenio e dell'estratto di alga ha aumentato la crescita, la resa, il contenuto in solidi solubili, la percentuale di sostanza secca, il *relative water content*, la *water productivity*, il contenuto di acido ascorbico e di polifenoli delle piante. In generale, l'applicazione di selenio e dell'estratto d'alga ha mitigato gli effetti negativi dello stress idrico solo quando le piante erano sottoposte ad uno stress moderato.

Predizione non-distruttiva della maturazione di *Actinidia chinensis var. chinensis*: confronto tra indici di assorbanza e parametri qualitativi in pre e post raccolta

Michele Consolini[1*], Andrea Strano[1], Tommaso Magoni[1], Giulio Flavio Rizzo[1], Giovanni Mian[1], Francesco Spinelli[1]
[1]*Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Via Giuseppe Fanin 44, 40127 Bologna, Italia.*

* michele.consolini5@unibo.it

Parole chiave: Kiwi-Meter, qualità, raccolta, shelf-life, spettroscopia.

Il monitoraggio dello stato di maturazione e della qualità della frutta è un aspetto fondamentale per ottimizzare la filiera ortofrutticola. In particolare, la previsione dell'epoca di raccolta è vincolata all'esigenza di condurre analisi distruttive, che hanno o lo svantaggio di causare perdita di prodotto o di essere eseguite su un numero limitato e non rappresentativo di frutti. In questo contesto, l'introduzione di una metodologia basata sul vis-NIR (*Visible-Near InfraRed*), come il *Kiwi Meter*, consente di monitorare la maturazione in campo su un ampio numero di frutti durante il tempo, aiutando così ad individuare il periodo ottimale di raccolta. Lo studio ha analizzato l'evoluzione simultanea dei parametri qualitativi distruttivi e degli indici di maturazione misurati attraverso il *Kiwi-meter* (I_{AD}) in frutti di kiwi a polpa gialla (*Actinidia chinensis var. chinensis* - Zespri "*Gold SunGold*™), in pre- ed in post-raccolta. I risultati conseguiti durante la stagione 2024, su tre diversi campi sperimentali in Emilia-Romagna, hanno confermato l'efficacia dell'indice I_{AD} per valutare lo stato di maturazione, in funzione dei principali parametri qualitativi. Le analisi sulla conservazione hanno evidenziato come l'indice I_{AD} segua tendenze specifiche in funzione dell'epoca di raccolta, riflettendo i cambiamenti fisiologici del frutto. Pertanto, il *Kiwi Meter* rappresenta un utile strumento per il coordinamento delle fasi di conservazione, distribuzione e consumo dei frutti. L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato correlazioni significative tra l'indice I_{AD} ed il contenuto in solidi solubili, la durezza della polpa e la colorazione dell'endocarpo. In conclusione, l'indice I_{AD} rappresenta un valido indicatore per determinare l'epoca di raccolta ottimale e prevedere la variazione di importanti parametri qualitativi durante il post-raccolta. Ulteriori ricerche potrebbero approfondire l'applicazione di tale metodologia in condizioni di conservazione diverse o su altre varietà, al fine di validarne ulteriormente l'affidabilità e l'efficacia.

Fenotipizzazione di cinque cultivar di mandorlo per la tolleranza allo stress idrico

Leonardo Conti[1*], Giuseppe di Leo[1], Giovanni Mundo[1], Pasquale Losciale[1]
[1] Università di Bari Aldo Moro, Via Giovanni Amendola 165, 70126 Bari, Italia.

* leonardo.conti@uniba.it

Parole chiave: adattamento climatico, conduttanza stomatica, ecofisiologia, fluorescenza.

Lo sviluppo di cultivar di mandorlo tolleranti alla siccità è essenziale per un'agricoltura sostenibile nelle regioni aride. In questo studio viene analizzata la diversità fenotipica e la capacità di adattamento di cinque cultivar in vaso di diversa origine (*Texas, Filippo Cea, Makako, Ferragnes* e *Tuono*). Sono stati applicati tre regimi irrigui: CTRL (100% riserva idrica massima (RIM)), SS (*Static Stress*, 45% RIM) e DS (*Dynamic Stress*), con una progressiva riduzione del contenuto idrico disponibile fino al 15% prima della reidratazione. Sono stati valutati la crescita dei germogli e diverse variabili di funzionalità fogliare, tra cui conduttanza stomatica (gs), traspirazione, contenuto relativo di acqua, tasso di trasporto di elettroni, differenza di temperatura tra foglia e aria (ΔT) e indice di carbossilazione ($P_{KO/KC}$). Tra questi, gs e ΔT si sono rivelati i migliori indicatori della risposta alla disponibilità idrica, con una forte anticorrelazione ($r = -0.85$), suggerendo l'efficacia del monitoraggio termico abbinato alle misure di scambi gassosi per screening di resistenza alle limitazioni idriche. Il regime DS ha permesso di discriminare meglio le cultivar: *Filippo Cea* e *Texas* hanno mostrato maggiore tolleranza, mantenendo funzionalità stomatica e temperature fogliari moderate anche sotto stress severo. *Ferragnes, Makako* e *Tuono*, invece, hanno manifestato un rapido calo della conduttanza stomatica e dell'indice di carbossilazione, risultando più vulnerabili alla siccità prolungata. Lo studio introduce l'indice PhyResIx (*Physiological Resistance Index*) per quantificare la perdita di funzionalità fisiologica in condizioni di stress idrico. L'identificazione di gs, ΔT e $P_{KO/KC}$ come variabili fenotipiche chiave offre strumenti preziosi per il miglioramento genetico e l'ottimizzazione delle strategie irrigue. Ricerche future approfondiranno i meccanismi di recupero post-stress e l'identificazione dei geni chiave nella risposta fisiologica.

Selezione di accessioni di rosmarino per la coltivazione in biologico

Andrea Volante[1], Antonio Raffo[2], Carlo Mascarello[1], Irene Baiamonte[2], Nicoletta Nardo[2], Barbara Ruffoni[1], Riccardo Capponi[1], Andrea Copetta[1]*

[1] CREA – Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, 508, 18038 corso degli Inglesi 508, Sanremo, Italia;

[2] CREA - Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione, Via Ardeatina, 546, 00178, Rome, Italy

* andrea.copetta@crea.gov.it

Parole chiave: composti antiossidanti, descrittori, risorse genetiche, *Salvia rosmarinus*, VOC

Il rosmarino (*Salvia rosmarinus* Spenn.) è una specie aromatica di interesse alimentare, cosmetico, farmaceutico e ornamentale di grande importanza commerciale. La produzione in biologico di questa specie è molto richiesta da un pubblico sempre più attento alla qualità dei prodotti. Per questi motivi i produttori cercano genotipi differenti per profumo, qualità fitoterapiche ed estetiche, e idonei ad una coltivazione in biologico.

Lo scopo del lavoro è di selezionare materiale vegetale spontaneo presente nella collezione *ex situ* di rosmarini presso il CREA di Sanremo, individuando quelle accessioni che per caratteristiche agronomiche e aromatiche hanno mostrato buone prestazioni in saggi preliminari.

Circa 600 accessioni sono state caratterizzate adoperando descrittori specifici per *S. rosmarinus* e sono stati raccolti i dati qualitativi e morfometrici riguardanti il portamento, la lunghezza degli internodi, le foglie e i fiori. Sono state selezionate dieci accessioni sulla base dello sviluppo vegetativo, le peculiarità ornamentali e l'aroma delle foglie. Presso il CREA Alimenti e Nutrizione di Roma, sulle foglie di otto accessioni tra quelle selezionate, è stata effettuata una caratterizzazione del profilo dei composti volatili (VOC), mediante determinazione GC-MS, ed è stato determinato il contenuto nei tre principali costituenti non volatili dotati di proprietà antiossidanti (acido rosmarinico, carnosolo e acido carnosico), mediante analisi HPLC.

Le accessioni selezionate differiscono per portamento, distanza internodale, dimensioni e colore delle foglie e del fiore, mentre una marcata variabilità è stata riscontrata nel profilo dei VOC e nel contenuto di composti antiossidanti non volatili. Nelle accessioni analizzate, il contenuto totale dei tre principali costituenti non volatili sopra citati varia da 31,6 a 122,9 mg/g di foglie secche.

Questa ricerca è stata effettuata nell'ambito del progetto FilOBio – Filiere Officinali Biologiche e del programma RGV FAO entrambi finanziati dal Masaf.

Analisi trascrittomica del priming difensivo indotto da biostimolanti a base di microalghe in piante di pomodoro sottoposte a stress salino

Giandomenico Corrado[1*], Youssef Rouphael[1], Antonio Pannico[1], Stefania De Pascale[1]
[1] *Università degli Studi di Napoli Federico II, via Università 100, 80055, Portici (NA), Italia.*

* giandomenico.corrado@unina.it

Parole chiave: *Solanum lycopersicum,* NaCl, RNA-Seq, gene ontology.

I biostimolanti microalgali emergono come una strategia sostenibile per potenziare la tolleranza e la resilienza delle piante in risposta agli stress abiotici. Tuttavia, i meccanismi alla base di questi effetti non sono ancora pienamente compresi. Brevemente, si possono ipotizzare diverse modalità di azione: (i) l'induzione di risposte di resistenza con priming delle difese endogene contro stress ambientali (anche in assenza di stress); oppure (ii) la modulazione del metabolismo per aumentare l'efficienza dei processi di crescita e sviluppo (es., utilizzo di nutrienti, sintesi di metaboliti chiave e produzione di energia); o (iii) il ripristino e il mantenimento dell'omeostasi metabolica in condizioni di stress abiotico, contribuendo a stabilizzare i processi vitali anche in ambienti avversi. Per indagare questi meccanismi, questo studio ha valutato l'effetto dei biostimolanti microalgali (un ceppo di *Chlamydomonas* sp.) sul pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) cv. 'Sir Elyan F_1' (Vilmorin Italia) esposto a stress salino. Le piante in vaso sono state sottoposte a un disegno sperimentale fattoriale con due livelli di salinità (0 e 75 mM NaCl) e due concentrazioni di biostimolante (controllo con sola acqua e 4 ml/L di estratto di microalghe). A 12 giorni dopo il trapianto, sono stati effettuati sei trattamenti con biostimolanti a intervalli settimanali, irrorando uniformemente la superficie fogliare. Le foglie sono state analizzate mediante RNA-Seq per monitorare i cambiamenti nell'espressione genica 48 ore dopo l'ultimo trattamento. I risultati ottenuti mostrano che le piante trattate con biostimolanti, anche in assenza di stress salino, presentano un'espressione aumentata di geni coinvolti nelle risposte cellulari allo stress, suggerendo che il trattamento biostimolante stimola una risposta difensiva precoce. I risultati supportano l'ipotesi che i biostimolanti microalgali agiscano principalmente attraverso l'induzione di risposte di difesa, potenziando la capacità della pianta di attivare meccanismi endogeni utili per limitare gli effetti negativi degli stress ambientali.

Attività di miglioramento genetico, reperimento e caratterizzazione di nuovi portinnesti di agrumi per l'ambiente mediterraneo

Martina Cortese[1*], Angelo Ciacciulli[1], Alessio Giuffrida[2], Riccardo Russo[1], Donata Pietro Paolo[1], Carmen Arlotta[1], Desiree Porrello[1], Marco Avola[1], Serena Camuglia[1], Daria Costantino[1], Biagio Torrisi[1], Concetta Licciardello[1], Elisabetta Nicolosi[2], Stefano La Malfa[2], Filippo Ferlito[2], Giuseppina Las Casas[1], Marco Caruso[1]

[1] CREA, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Corso Savoia 190, 95024 Acireale, Italia;

[2] Di3A Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, via S. Sofia 100, Catania (CT), Italia.

* martina.cortese@crea.gov.it

Parole chiave: adattabilità, fingerprinting, High Resolution Melting, ibridi, poliembrionia.

La selezione di nuovi portinnesti di agrumi può richiedere oltre tre decenni, ma tale processo è cruciale per garantire l'adattabilità delle piante a organismi nocivi e condizioni di coltivazione non favorevoli, quali la carenza d'acqua, l'utilizzo di acque saline e l'elevata concentrazione di calcare attivo nel terreno. Il CREA conduce già dal 1968 un programma di miglioramento genetico e valutazione agronomica che ha come principale finalità ottenere nuovi portinnesti che riescano a combinare una maggiore adattabilità ai principali fattori limitanti in ambiente Mediterraneo con una elevata produttività ed una buona qualità delle produzioni. Tale programma ha portato alla selezione di nuovi portinnesti che, a seguito di valutazioni in diversi ambienti, hanno mostrato caratteri di pregio e sono in corso di validazione in aziende private. Negli ultimi 11 anni, il programma del CREA ha subito un nuovo impulso che ha portato a generare ulteriori 487 ibridi derivanti da 11 popolazioni e all'introduzione di nuovi ibridi da USA e Australia. Tra il 2017 ed il 2022, sono state impiantante presso l'azienda sperimentale Palazzelli (Lentini, SR) nuove prove comparative utilizzando 105 portinnesti, di cui 53 ottenuti dal CREA e 52 derivanti da programmi di breeding estero, in combinazione con 5 varietà di arancio. Parte di questi portinnesti, insieme ad altri di più recente costituzione, per un totale di 150 genotipi, sono inoltre in corso di valutazione in combinazione con due varietà di limone. Le diverse prove comparative hanno consentito di selezionare alcuni ibridi che hanno mostrato precocità di entrata in produzione, alta produttività e buona qualità dei frutti. A supporto del programma selezione dei portinnesti, sulle piante in valutazione sono condotte analisi molecolari di 10 loci mediante High Resolution Melting (HRM), sia per ottenere un fingerprinting delle piante madri, sia per identificare gli ibridi altamente poliembrionici che possono essere propagati per seme.

Gestione dell'illuminazione artificiale per la coltivazione di lattughino in vertical farming

Leonardo Costanza[1*], Onofrio Davide Palmitessa[1], Angelo Signore[1], Pietro Santamaria[1]
[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia.

* leonardo.costanza@uniba.it

Parole chiave: fotoperiodo, fotosintesi, PPFD, EUE.

La radiazione è un fattore essenziale per la crescita delle piante e, nei sistemi indoor, il successo della coltivazione dipende sia dalla quantità sia dalla qualità della luce. La produzione di ortaggi da foglia nei sistemi di Vertical Farming (VFs) comporta un elevato consumo energetico, dovuto principalmente all'uso dell'illuminazione artificiale. L'obiettivo di questo studio è stato identificare la combinazione ottimale di fotoperiodo e densità di flusso di fotoni fotosintetici (PPFD) per la coltivazione di lattughino, valutando l'efficienza d'uso dell'energia (EUE). Sono state condotte due prove sperimentali in camera di crescita, con ciclo produttivo della durata di 24 e 26 giorni, dal trapianto alla raccolta, utilizzando due cultivar di lattughino (*Lactuca sativa* L. Gruppo *crispa*): 'Falstaff' (verde) e 'Copacabana' (rossa) – Isi Sementi. L'esperimento ha previsto il confronto tra tre trattamenti luminosi con *daily light integral* (DLI) di 14,7 $mol \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$ e spettro luminoso bianco (*full spectrum* RGB), variando il fotoperiodo (ore giorno/notte) e il PPFD ($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$): A) 16/8 – 255; B) 12/12 – 340; C) 24/0 – 170. Nel primo ciclo, il trattamento C ha fornito la produzione più alta (1,29 kg/m²), superando i trattamenti A e B (1,10 kg/m²). Andamento analogo è stato osservato nel secondo ciclo, con il trattamento C che ha registrato il valore più alto (1,50 kg/m²), superiore ad A e B (1,27 kg/m²). Anche l'EUE è risultata maggiore nel trattamento C, con valori di 11,5 e 11,8 $g \cdot kWh^{-1}$ nei due cicli, rispetto a quelli di A e B (9,2 e 9,1 g/kWh, rispettivamente nel primo e secondo ciclo). Infine, l'analisi dei costi energetici nel primo ciclo produttivo ha evidenziato la maggiore sostenibilità economica del trattamento C, con un costo di 12,0 €/kg, inferiore del 21,6% rispetto ad A (15,3 €/kg) e del 33,7% rispetto a B (18,1 €/kg). Nel secondo ciclo, il trattamento C ha confermato questa tendenza, registrando il minor costo energetico, pari a 12,7 €/kg, con una riduzione, in media, del 25,3% rispetto ad A e B (17,0 €/kg). I risultati confermano l'importanza di una gestione efficiente del fotoperiodo e del PPFD per ottimizzare sia la produzione sia l'EUE nei VFs riducendo i costi di produzione.

Effetti dell'urina nitrificata su crescita e produzione di cavolo nero e lattuga in idroponica a ciclo chiuso

Stefania Cozzolino[1*], Antonio Pannico[1], Luigi Duri[1], Youssef Rouphael[1], Stefania De Pascale[1]
[1] *Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici, Italia.*

* stefania.cozzolino2@unina.it

Parole chiave: azoto, *BLSS*s, COD, economia circolare, ortaggi da foglia, urea.

Il progetto MELiSSA (*Micro-Ecological Life-Support System Alternative*) dell'ESA (*European Space Agency*) mira a sviluppare un sistema di supporto vitale biorigenerativo (*Bioregenerative Life-Support System*, BLSS) per missioni spaziali di lunga durata, come la permanenza su basi lunari o voli verso Marte. Il BLSS-MELiSSA è composto da 5 compartimenti chiusi e interconnessi, che ospitano:

- microrganismi decompositori (C1, C2, C3);
- organismi produttori (C4a: alghe; C4b: piante);
- consumatori (C5: equipaggio, simulato da topi).

L'esperimento ha valutato la possibilità di utilizzare urina nitrificata, riprodotta in laboratorio sulla base della composizione media dell'effluente del compartimento C3, come fonte di azoto (N) per la coltivazione in idroponica a ciclo chiuso di ortaggi a foglia. L'effluente contiene dal 10% al 40% di urea residua e fino al 40% di composti COD (*Chemical Oxygen Demand*), principalmente acidi organici e amminoacidi. Il disegno sperimentale ha previsto un confronto fattoriale con 3 repliche, considerando:

- 2 specie da foglia: cavolo nero (*Brassica oleracea* L. convar. *acephala* (DC.) Alef. var. *sabellica* L. cv. Nero Palmizio di Toscana) e lattuga (*Lactuca sativa* L. gentilina cv. *Grand rapids*);
- 4 concentrazione di urea (a parità di contenuto totale di N della soluzione nutritiva somministrata): 0% (controllo: soluzione nutritiva Hoagland) e 10-20-40%,
- presenza/assenza di COD (80 mg/L)

Il ciclo di coltivazione in camera di crescita è durato 28 giorni. Durante la prova sono stati monitorati i parametri fisiologici delle piante e la composizione delle soluzioni nutritive. Alla raccolta, sono state valutate resa e qualità della frazione edibile. Il contenuto moderato di urea (10%) ha aumentato significativamente la produzione di entrambe le specie, mentre la presenza di COD ha ridotto il contenuto di nitrati nelle foglie di cavolo nero. Questi risultati offrono spunti per una fertilizzazione azotata più sostenibile, promuovendo un approccio circolare ed efficiente nell'uso delle risorse.

Strategia di controllo sostenibile della Flavescenza Dorata: silenziamento genico mediato da RNAi contro *Scaphoideus titanus*

Patrizio De Angelis[1*], Luca Capriotti[1], Silvia Sabbadini[1], Cristina Marzachì[2], Luciana Galetto[2], Domenico Bosco[2,3], Endriyas Gabrekiristos Kabeto[4], Elena Baraldi[4], Claudio Ratti[4], Luca Casoli[5], Bruno Mezzetti[1]

[1] Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari ed Ambientali, Via Brecce Bianche, 10, 60131, Ancona, Italia;

[2] Istituto Fitovirologia Applicata, CNR, Strada delle Cacce 73, 00135 Torino, Italia;

[3] Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroalimentari - Entomologia e Zoologia Applicate all'Ambiente, Universita` degli Studi di Torino, Grugliasco, 10095, Italia;

[4]Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari Viale Fanin 42, 40127, Bologna, Italia;

[5]Consorzio Fitosanitario di Modena e Reggio Emilia, Via Francesco Gualerzi 32, 42124, Reggio Emilia, Italia;

* p.deangelis@pm.univpm.it

Parole chiave: *Agrobacterium tumefaciens*, dsRNA, fitoplasmosi, trasformazione genetica, viticoltura sostenibile.

La flavescenza dorata (FD), è una fitoplasmosi della vite causata da fitoplasmi del gruppo 16Sr-V e trasmessa dalla cicalina *Scaphoideus titanus* Ball. Per sviluppare una strategia sostenibile di contrasto alla FD, sfruttando il meccanismo del silenziamento genico post-trascrizionale mediato da RNA a doppio filamento (dsRNA), è stato progettato un costrutto genico per l'inibizione d'espressione del gene di *S. titanus* che codifica la subunità beta dell'ATP sintasi mitocondriale, essenziale per il metabolismo energetico cellulare dell'insetto. Il costrutto è stato introdotto nella cultivar modello Thompson Seedless attraverso trasformazione genetica mediata da due ceppi ipervirulenti di *Agrobacterium tumefaciens*, EHA105 ed EHA101. Cotiledoni ed ipocotili derivanti da embrioni somatici sono stati rigenerati e selezionati su substrati di coltura ottimizzati per indurre l'organogenesi.

Linee putativamente trasformate sono state selezionate mediante visualizzazione dell'espressione del gene reporter GFP, confermando la maggiore competenza alla trasformazione dei cotiledoni rispetto agli ipocotili. Sebbene per tutti gli espianti e i ceppi impiegati, sia stato possibile ottenere germogli putativamente trasformati, sia cotiledoni che ipocotili hanno raggiunto in media più elevate efficienze di trasformazione quando infettate con il ceppo EHA105 di *A. tumefaciens*. Tali linee sono attualmente in selezione *in vitro,* in attesa dell'ambientamento e della successiva caratterizzazione molecolare.

Studi futuri saranno volti a valutare la presenza stabile "in planta" dei dsRNAs contro il target, i meccanismi di assunzione del fitoplasma nell'insetto, nonché la sua efficacia di trasmissione, e l'impatto fenotipico sulla fecondità di *S. titanus*. Questo approccio si allinea ai principi propri della lotta integrata, rappresentando una valida alternativa all'impiego di insetticidi ed enfatizzando la sostenibilità ecologica in viticoltura.

Effetto di diverse lunghezze d'onda e fotoperiodo su produzione e qualità di pioppino

Marina De Bonis[1*], Giampaolo Zanin[1], Paolo Sambo[1], Carlo Nicoletto[1]
[1] Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente - DAFNAE, Viale dell'Università 16, Legnaro, Padova, Italia.

* marina.debonis@unipd.it

Parole chiave: aminoacidi, *Cyclocybe aegerita,* funghi eduli, *LED,* resa.

L'illuminazione artificiale è una tecnica agronomica ancora poco diffusa nella coltivazione di funghi eduli, complice la scarsa conoscenza degli effetti delle diverse lunghezze d'onda durante la produzione. Recenti studi si sono concentrati soprattutto sulle più importanti specie di funghi a livello mondiale: *Agaricus spp*. e *Pleurotus spp.* Il pioppino (*Cyclocybe aegerita)* è il terzo fungo più importante a livello italiano e gli effetti delle singole lunghezze d'onda non sono mai stati studiati su questa coltura. In questo studio, finanziato dal progetto PRIN Vertical Farming Sostenibile (VFarm - 2020ELWM82; CUP: J33C20002350001), si sono osservarti durante la coltivazione gli effetti di singole lunghezze d'onda sui parametri produttivi, morfologici e nutrizionali del pioppino. La sperimentazione ha previsto la realizzazione di due prove parallele all'interno di moduli di coltivazione isolati all'interno di una fungaia industriale. La prima prova, dedicata alla valutazione delle diverse lunghezze d'onda, è stata condotta in 4 moduli di coltivazione contenenti 9 sacchi di coltivazione ciascuno e ogni modulo era caratterizzato da illuminazione LED con diverse lunghezze d'onda: blu (450 nm), rosso (680 nm), far red (730 nm) e un controllo non illuminato. Per il rosso e il blu sono stati valutati due differenti range di intensità luminosa (>20 e <20 μmol s^{-1} m^{-2}). La seconda prova, invece, si è concentrata sull'applicazione di luce bianca fornita a 18 sacchi di coltivazione con 3 modalità di fotoperiodo: 8 ore di luce continua (FP8), 4 ore continue (FP4) e 4 ore discontinue distribuite in un intervallo di 8 ore (FP4-8). La luce blu ha avuto un effetto positivo su resa (+43%) e morfologia del corpo fruttifero (+24% diametro del cappello) mentre il far red ha portato ad un maggiore sviluppo del gambo (+5%) rispetto al controllo non illuminato. Nessuna differenza significativa è stata riscontrata fra i diversi fotoperiodi dove la resa è stata di circa 40 g/ kg di substrato. In conclusione, la luce blu ha riscontrato effetti positivi su morfologia e produzione, e la scelta di un fotoperiodo più corto non ha avuto effetti negativi sulla resa e qualità del prodotto. L'applicazione dell'illuminazione artificiale su *Cyclocybe aegerita* dovrà essere ulteriormente approfondita andando a valutare il minimo fotoperiodo necessario e il range più efficace di intensità per limitare il dispendio energetico dell'illuminazione e favorire l'applicazione di questa tecnica in ambito industriale.

Modellizzare la precocità di germogliamento in vite: approfondimenti dall'analisi trascrittomica di talee a singola gemma

Valeria De Rosa[1*], Emanuele De Paoli[1], Alessio Angeli[1], Vittoria Ganzini[1], Giannina Vizzotto[1], Rachele Falchi[1]

[1] Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali, Via delle Scienze 206, 33100 Udine, Italia.

* valeria.derosa@uniud.it

Parole chiave: cambiamento climatico, dormienza, fenologia, RNA-seq, *Vitis vinifera.*

È noto che il surriscaldamento globale sia responsabile dell'anticipo dello sviluppo fenologico delle gemme, aumentando il rischio di danni da gelate primaverili in diverse aree del mondo. Gli studi in questo settore prevedono il monitoraggio della dormienza, un processo lungo e complesso, che in campo risulta dispendioso in termini di tempo e difficile da analizzare a causa della forte influenza dei fattori ambientali. Questo lavoro esplora le possibilità di studiare la dormienza delle gemme di vite attraverso l'uso di talee a singola gemma, utilizzando due cultivar modello a germogliamento precoce e tardivo, rispettivamente Chardonnay e Cabernet Sauvignon. Sia la fenotipizzazione visiva che l'analisi termica differenziale (DTA) hanno confermato la diversa dinamica di uscita dalla dormienza attesa per le due varietà. Inoltre, sono state identificate specifiche categorie di *Gene Ontology* (GO) con andamenti di espressione simili ma con uno sfasamento temporale tra le due cultivar, suggerendo una regolazione cultivar-specifica di processi molecolari condivisi. L'espressione del gene *VviFT* è rappresentativa di questo spostamento temporale, indicando un suo possibile ruolo nel germogliamento. È inoltre confermata l'importanza del declino nel contenuto di ABA per la ripresa della crescita, e sono stati identificati geni come *VviSVP2* e *VviDRM1* come possibili repressori del germogliamento. Questo studio migliora la comprensione della rete molecolare alla base della dormienza nelle gemme della vite e fornisce un solido quadro di riferimento per future ricerche in questo campo.

Tolleranza alla siccità negli arbusti ornamentali: applicazione di sensoristica di precisione per incrementare l'efficienza d'uso dell'acqua in vivaio

Cassandra Detti[1*], Antonella Gori[1,2], Lapo Azzini[1], Francesco Paolo Nicese[1], Francesca Alderotti[2,1], Ermes Lo Piccolo[1], Carlo Stella[3], Francesco Ferrini[1,2], Cecilia Brunetti[2,1]

[1] Dipartimento Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Viale delle Idee 30, Sesto Fiorentino, 50019, Firenze, Italia;

[2] Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Via Madonna del Piano 10, Sesto Fiorentino, 50019 Firenze, Italia;

[3] Pastella Factory SRLS, Via Sommacampagna 61, 37137, Verona, Italia.

* cassandra.detti@unifi.it

Parole chiave: gestione sostenibile, *Photinia x fraseri*, *Viburnum tinus*, sensore fogliare, stress idrico.

Nei vivai una delle sfide principali è la gestione efficiente dell'acqua. Per raggiungere questo obiettivo ci si può avvalere delle tecnologie di sensoristica, che possono consentire di ottimizzare i consumi preservando la qualità e il benessere delle piante. Questo studio ha analizzato le risposte fisiologiche in due specie ornamentali, *Photinia* × *fraseri* e *Viburnum tinus*, al *deficit* idrico e al *rewatering*, monitorando il livello di disidratazione fogliare (DL) tramite un sensore (*Leaf Water Meter*, LWM) dotato di pinze spettrometriche in grado di effettuare misure *real-time* automatiche e non distruttive. A luglio 2021, piante in vaso di tre anni sono state sottoposte a uno stress idrico severo e progressivo (T1-T2WS), ricevendo l'80% della frazione di acqua traspirabile nel suolo (FTSW), seguito da un successivo *rewatering* (T3RW). Nei punti di campionamento sono stati misurati parametri fisiologici e biochimici, tra cui relazioni idriche (contenuto relativo di acqua, RWC, e potenziale idrico, Ψw), scambi gassosi (fotosintesi, A e conduttanza stomatica, g_s), efficienza massima del fotosistema PSII (F_v/F_m). L'indice di clorofilla (ChL_i) e i flavonoidi epidermici (Flai) sono stati rilevati con Dualex, mentre i polifenoli totali (TP) analizzati tramite LC/Q-TOF e HPLC-DAD. Nelle piante WS, il DL è aumentato progressivamente con la siccità (da T1a T2WS) e diminuito dopo il *rewatering* come confermato dai valori di Ψw e RWC. A stress severo (T2WS), in entrambe le specie si è osservata una forte riduzione di A e g_s e un aumento di Flai (+11% in *P. fraseri*, +15% in *V. tinus*) e del contenuto in polifenoli totali (TP: +20% e +10%, rispettivamente). Inoltre, in *V. tinus* si è osservata una dimizione significativa di F_v/F_m. Dopo il rewatering entrambe le specie hanno recuperato i valori di scambi gassosi e di relazioni idriche. In conclusione, la regolazione stomatica e l'accumulo di flavonoidi hanno permesso a entrambe le specie di tollerare la siccità senza danni fogliari permanenti, garantendo il pieno recupero. Il sensore LWM si è dimostrato efficace nel monitorare il livello di stress idrico delle piante, offrendo prospettive per ridurre l'impiego di acqua in vivaio senza compromettere il valore ornamentale del prodotto.

Precision irrigation strategy to prevent waterlogging, a key factor in triggering kiwifruit vine decline syndrome

Maria Calabritto[1], Alba N. Mininni[1], Adriano Sofo[1], Rosangela Addesso[1], Marco Mastroleo[2], Steve Green[3], Bartolomeo Dichio[1*]

[1]Department of Agricultural, Forest, Food, and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy;

[2] Zespri Innovation Ltd, Mt. Manganui South, New Zealand;

[3]New Zealand Institute for Plant and Food Research Limited, Palmerston North, New Zealand.

* bartolomeo.dichio@unibas.it

Parole chiave: irrigation management, leaf area, roots assessment, soil asphyxiation, vine physiological activity.

Kiwifruit is known to be extremely sensitive to climate variability and irrigation levels, which affect the viability of kiwifruit growing areas. In recent years, many Italian kiwifruit plantations and total production have been threatened by a complex vine physiological decline syndrome. Excess soil water and root asphyxiation are among the triggering factors of the syndrome, leading to a process of soil destruction and dysbiosis, and an unsuitable soil environment for roots. A three-year case study was conducted in a yellow-fleshed commercial and mature kiwifruit orchard (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*, cv. 'Zesy 002') located in Latina (Italy) to compare the effects of on-farm empirical irrigation management with precision irrigation based on continuous sensor monitoring of soil moisture and adjustment of irrigation volumes. The results showed that the empirical management applied an average irrigation volume of 13,640 m^3/ha compared to 4,694 m^3/ha applied in the precision irrigated experimental plot. The empirical irrigation volumes, which were too high in relation to the plant's water needs, tended to keep soil layers continuously saturated at different depths and then exposed the vines to prolonged asphyxiation conditions. This in turn impaired root activity and growth, leading to reduced development of the white absorbing roots involved in nutrient and water uptake and, in severe cases of damage, to root rot with the onset of the process of physiological decline. Symptoms then progressed to the canopy level with a marked reduction in physiological activity and leaf area, and significant production losses. This study emphasizes that precision irrigation management is essential to prevent the establishment of soil water conditions predisposing to the syndrome and thus plays a key role in preventing kiwifruit orchards from being affected by physiological decline and in restoring the potential of those already affected.

Biofortificazione di *Lemna minor* L. con iodio: strategie di coltivazione e implicazioni nutrizionali

Massimiliano D'Imperio[1*], Giuseppe Di Cuia[1], Marco Montemurro[1], Angelo Parente[1], Anna Rita Bavaro[1], Francesco Serio[1]

[1] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISPA-CNR), Via Amendola 122/O, 70125, Bari, Italia.

* massimiliano.dimperio@cnr.it; massimiliano.dimperio@ispa.cnr.it

Parole chiave: ingredienti funzionali, nutrizione, piante acquatiche, sostenibilità.

Recentemente la Commissione Europea ha autorizzato l'immissione sul mercato della Lenticchia d'acqua (*Lemna minor* L.) come nuovo alimento per il consumo umano. L'obiettivo del presente studio, condotto nell'ambito del progetto PNRR-OnFoods, è stato quello di produrre Lemna biofortificata in iodio (I) e di valutare l'effetto della biofortificazione sui parametri produttivi e chimico-nutrizionali. Le piante sono state coltivate in una camera di crescita *walk-in* con controllo di luce, temperatura (22°C) e umidità (65%). La crescita è avvenuta con un Daily Light Integral di 13,4 mol m^{-2} $giorno^{-1}$, corrispondente a un'intensità luminosa di 250 µmol $m^{-2}s^{-1}$ (blu:verde:rosso: 17:40:43) e un fotoperiodo di 16 ore di luce e 8 di buio. Per la coltivazione è stata impiegata una soluzione nutritiva (SN) Hoagland piena forza, con o senza l'aggiunta di I (somministrato come KIO_3), applicato a due diverse concentrazioni (10 e 20 mgL^{-1}). Al termine del ciclo produttivo, della durata di 10 giorni, sono stati valutati: produzione (kg m^{-2}), contenuto in sostanza secca, colore e principali parametri chimico-nutrizionali, tra cui elementi minerali, zuccheri, polifenoli, clorofille, carotenoidi, aminoacidi liberi e anioni. L'aggiunta di iodio nella SN non ha comportato variazioni significative nella produzione (0,86 kg m^{-2}), ma ha determinato un incremento del 15% del contenuto di sostanza secca nella LM biofortificata (5,6 g 100 g^{-1} di peso fresco). I risultati hanno evidenziato un incremento significativo del contenuto di I in funzione della concentrazione applicata. Nello specifico, il trattamento con 10 mg L^{-1} ha determinato un accumulo medio di I di 92 µg g^{-1} di Peso Secco (PS) mentre con 20 mg L^{-1}, il contenuto medio di I è risultato pari a 208 µg g^{-1} PS. Inoltre, rispetto al controllo, il trattamento con 10 mg L^{-1}di I ha determinato un aumento del contenuto di Zn (+23%) e una riduzione significativa di NO_3 (-66%). In conclusione, entrambi i livelli di I consentono di ottenere Lemna biofortificata, tuttavia i livelli raggiunti con il trattamento più elevato potrebbero risultare potenzialmente rischiosi per il consumatore. Al contrario, l'uso di soli 2 grammi di *L. minor* allo stato secco, biofortificata con 10 mgL^{-1}di I, come ingrediente alimentare consente di soddisfare il fabbisogno giornaliero raccomandato di questo elemento.

High-throughput phenotyping approach for screening microalgal extracts for biostimulant activity in tomato and lettuce

Antonio El Chami[1*], Letizia Pagliaro[2], Mariateresa Cardarelli [1], Pasquale Chiaiese[3], Youssef Rouphael[3], Christophe El Nakhel[3], Petronia Carillo[2], Paolo Bonini[4], Giuseppe Colla[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia Via San Camillo De Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia;
[2] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia;
[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Napoli Federico II, 80055 Portici, Italia;
[4] *OloBion SL, Barcelona, Spain.*

* antonio.elchami@unitus.it; giucolla@unitus.it

Keywords: abiotic stress, biostimulants, microalgal extracts, mineral content, phenotyping.

As autotrophic microorganisms, microalgae exhibit remarkable versatility, making their extracts promising tools for enhancing resource use efficiency and promoting sustainable agriculture. This study evaluates the application of microalgae extracts (MEs) from *Chlamydomonas* sp., *Chlorella* sp., *Scenedesmus* sp. and *Chromochloris zofingiensis*, plus a commercial biostimulant (AE), on tomato and lettuce grown in pots with sandy substrate under induced optimal and adverse growing conditions (sub-optimal N availability or salinity) nutrient solutions. . The morpho-physiological traits were analysed by oloBion Company using high-throughput phenotyping and multi-pigment (chlorophyll, flavonoids, Nitrogen Flavonol Index [NFI]) measurements, rather than leaf mineral composition was also determined. Results showed that ME4 (*C. zofingiensis*) and AE were the most effective treatments, as they increased chlorophyll content and the Nitrogen Flavonol Index (NFI), while reducing flavonoid levels, an indicator of lower oxidative stress, under salinity and nitrogen deficiency conditions in tomato and lettuce plants. However, the biostimulants application had no effects on fresh/dry biomass and mineral content in tomato and lettuce leaves, but the solution type influenced significantly the mineral composition. Phenotyping data highlighted a significant increase of digital biomass, plant height, 3D leaf area, NDVI, and projected leaf area in tomato ME4-treated plants in comparison with the untreated control plants independently from the solution type, while no statistically significant differences in morphological traits were found in lettuce. ME 4 arises as the top-performing extract, warranting further trials for long-term stress mitigation.
This work was funded by the Italian Ministry of University and Research (MUR) under the PRIN 2022 Call, project GREENHORT (PRIN 2022-grant2022WHTNZT).

Effetto della tecnologia *Light conversion* sulla biomassa vegetale, risposta fotosintetica e produttività dei frutti in *Vaccinium corymbosum* L.

Hafsa El Horri[1]*, Marta Florio[1], Costanza Ceccanti[1], Susanna Bartolini[2], Lorenzo D'Asaro[1], Marco Landi[1], Damiano Remorini[1], Lucia Guidi[1]
[1]*University of Pisa, Department of Agriculture, Food and Environment, Pisa, Italy;*
[2]*Sant'Anna School of Advanced Studies, Institute of Crop Science, Pisa, Italy.*

* elhorri.hafsa@phd.unipi.it

Parole chiave: anatomia della foglia, fotosintesi, *light conversion film*, resa produttiva, *Vaccinum corymbosum.*

I mirtilli sono tra i frutti più consumati grazie alle loro caratteristiche organolettiche. L'Azienda Light Cascade (LC®) ha sviluppato film di copertura che modificano l'ambiente luminoso percepito dalle piante. In questo studio sono state valutate la crescita e le caratteristiche qualitative dei frutti di mirtillo (*Vaccinium corymbosum* var. Duke) coltivati sotto tre LC® film: i film rosso e rosa, che convertono la luce verde in luce rossa, e i film blu, e di nuovo il film rosa, che convertono la luce ultravioletta in luce blu; come controllo è stato utilizzato un film di polietilene trasparente. Al termine del ciclo colturale, l'utilizzo del film rosso ha indotto un aumento della biomassa fresca e dell'area fogliare. Il film blu ha determinato un aumento del 21% del parenchima a palizzata, contribuendo a un maggiore spessore della foglia rispetto al controllo. I valori della fotosintesi netta e della conduttanza stomatica (g_s) non sono risultati significativamente diversi nella fase di fioritura; tuttavia, nella fase antecedente l'invaiatura del frutto, le piante coltivate sotto il film rosa hanno evidenziato valori di g_s più bassi rispetto al controllo. L'utilizzo del film blu ha indotto anche un aumento significativo del numero di fiori e un incremento della resa produttiva (+87% rispetto al controllo), mentre le piante coltivate sotto il film rosso hanno prodotto frutti di peso maggiore. Nei frutti raccolti sotto il film blu, si è evidenziato un incremento della sostanza secca (+14.7%) e del contenuto di solidi solubili (+28.5%) rispetto al controllo. Il contenuto totale in fenoli è aumentato nei frutti raccolti sotto il film rosa (+34.6%) e ridotto nei frutti sotto il film rosso (-41.4%) rispetto al controllo. Infine, l'attività antiossidante è risultata più elevata nei frutti delle piante coltivate sotto il film blu rispetto al controllo. Nel complesso, l'uso dei film rosso e blu ha indotto effetti positivi sulla crescita delle piante, sulla loro produttività e sulla qualità nutrizionale dei frutti di mirtillo.

Applicazioni fogliari di caolino e zeolite limitano gli effetti negativi di stress estivi in Gewürztraminer modulando la qualità dei mosti e le componenti aromatico-sensoriali dei vini

Stefano Zanoni[1], Alessandro Bignardi[1], Sara Ammanniti[1], Tomas Roman[2], Silvia Carlin[3], Massimo Bertamini[1], Michele Faralli[1*]

[1] Centro Agricoltura Alimenti Ambiente (C3A), Università di Trento, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Trento, Italia;

[2] Centro di trasferimento tecnologico, Fondazione Edmund Mach, via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Trento, Italia;

[3] Centro di ricerca ed innovazione, Fondazione Edmund Mach, via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Trento, Italia.

* michele.faralli@unitn.it

Parole chiave: climate change, polveri di roccia, stress termico-radiativo, *Vitis vinifera.*

Il cambiamento climatico sta influenzando le regioni vitivinicole a causa della frequente insorgenza di stress abiotici caratterizzati da ondate di calore e fenomeni di siccità. Diversi studi hanno identificato le polveri di roccia, in particolare caolino e zeolite, come possibili mitigatori degli stress abiotici e biotici nella vite, influenzandone la fisiologia della foglia, il microclima della fascia grappolo e quindi modificando la qualità dell'uva e, di conseguenza, quella del vino. In questo studio, l'effetto del caolino (Surround WP) e della zeolite (Vitisol) è stato valutato in una prova biennale (2023-2024) sulla varietà Gewürztraminer, un'importante cultivar aromatica del Trentino-Alto Adige. I prodotti sono stati applicati su entrambi i lati della chioma (nord e sud) ad una concentrazione del 3% v/v, ogni 14 giorni o a seguito di eventi piovosi ed all'interno di un disegno sperimentale fattoriale a blocchi randomizzati (latin-square). Rispettivamente, sono stati effettuati 6 trattamenti nel 2023 e 5 nel 2024 per ciascun prodotto. Inoltre, è stata applicata una defogliazione nella zona grappolo in tre epoche: i) non defogliato, ii) defogliato a BBCH75, e iii) defogliato a BBCH81 in schema fattoriale rispetto ai trattamenti esogeni. Durante la sperimentazione, sono stati valutati i parametri fisiologici della vite, la cinetica di maturazione, la composizione chimica delle uve ed i parametri chimici ed aromatico-sensoriali dei vini. Entrambi i trattamenti con caolino e zeolite hanno ridotto la temperatura di foglie e grappoli ($p<0.001$, rispettivamente fino a 5°C e 3°C rispetto al controllo), determinando una significativa diminuzione dell'incidenza delle scottature sugli acini ($p<0.05$) rispetto alle tesi non trattate. Non sono stati osservati cambiamenti significativi per caratteri relativi a stato idrico e scambi gassosi, probabilmente a causa dell'andamento climatico nei due anni di studio. I trattamenti con polvere di roccia hanno comportato significative modifiche nella chimica degli aromi sui mosti e sui vini, ed in particolare nei principali composti aromatici varietali sia in forma libera che legata ($p < 0.05$). In un contesto produttivo sempre più condizionato dal cambiamento climatico, questo lavoro mostra la potenzialità delle polveri di roccia in varietà aromatiche.

Comprendere e potenziare la diversità agro-alimentare: il mirtillo come esempio di ricerca multidisciplinare

Brian Farneti[1*], Matteo Ajelli[1], Francesca Populin[1], Iuliia Khomenko[2], Pavel Solovyev[3], Domenico Masuero[4], Michela Troggio[1], Luana Bontempo[3], Urska Vrhovsek[4], Franco Biasioli[2]

[1] Unità di Genetica e miglioramento genetico dei fruttiferi, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, San Michele all'Adige, Trento 38098, Italia;

[2] Unità di Qualità sensoriale, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, San Michele all'Adige, Trento 38098, Italia;

[3] Unità di Tracciabilità, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, San Michele all'Adige, Trento 38098, Italia;

[4] Unità di Metabolomica, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, San Michele all'Adige, Trento 38098, Italia;

* brian.farneti@fmach.it

Parole chiave: breeding, conservazione, germoplasmi, mirtillo, omiche.

Una caratterizzazione dettagliata della diversità genetico-fenotipica intraspecie è cruciale per sviluppare nuove varietà vegetali resilienti agli stress e con qualità nutrizionali e organolettiche migliorate. L'integrazione di analisi morfofisiologiche e biochimiche con metodologie multi-omiche e *high-throughput* rappresenta una strategia chiave per il miglioramento genetico di specie frutticole come mirtillo, mela, uva, lampone e fragola. Il mirtillo, per la sua crescente rilevanza agronomica ed economica, sarà presentato come caso studio in questa presentazione. Negli ultimi anni, il breeding su mirtillo ha mirato a migliorare l'adattabilità a diversi ambienti, a prolungare la conservabilità e ad aumentare la qualità del frutto. Tuttavia, la vasta variabilità genetica e fenotipica inter e intra specifica richiede un'analisi approfondita per ottimizzare i programmi di miglioramento e la gestione della filiera. Presenteremo approcci innovativi per l'analisi della *texture* e dei metaboliti primari e secondari, applicati su collezioni di germoplasma e popolazioni segreganti, valutate sia alla raccolta che dopo diverse strategie di conservazione, ad esempio applicando differenti condizioni di atmosfere controllata. Le tecniche analitiche utilizzate includono spettroscopia NMR, PTR-ToF-MS, GC-MS e UHPLC MS/MS, permettendo una caratterizzazione dettagliata e integrata dei profili metabolici e fisico-chimici del frutto. I risultati hanno consentito una valutazione dettagliata della diversità intraspecifica di *Vaccinium*, rivelando nuovi spunti di riflessione sui processi metabolici legati sia alla maturazione e conservazione del frutto che alla suscettibilità a stress abiotici e biotici. Queste conoscenze aprono la strada a una selezione più precisa di nuove accessioni con qualità superiori e a pratiche colturali e di conservazione più sostenibili e mirate, con potenziali benefici lungo l'intera filiera produttiva.

Da rifiuto a risorsa: esplorando il potenziale fitochimico di gusci di noce, nocciolo e castagno

Elvira Ferrara[1,2*], Simona Piccolella[2], Assunta Esposito[2], Milena Petriccione[1], Severina Pacifico[2]

[1] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia;

[2] CREA-Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Via Torrino 3, 81100 Caserta, Italia.

* elvira.ferrara@unicampania.it

Parole chiave: agricoltura green, analisi UHPLC HR MS/MS, economia circolare, sottoprodotti agro-industriali, valorizzazione.

La gestione sostenibile dei rifiuti agro-industriali e il recupero degli scarti della frutta a guscio rappresentano un'importante opportunità per l'economia circolare, grazie alla ricchezza di composti bioattivi con applicazioni nei settori agronomico, industriale, farmaceutico e nutraceutico. Questo studio ha adottato un approccio di estrazione "green" per valorizzare i sottoprodotti della lavorazione di *Castanea sativa* Mill. cv 'Verdole' e 'Santimango', *Juglans regia* L. cv 'Sorrento' e 'Tulare' e *Corylus avellana* L. cv 'Camponica' e 'Mortarella'. Gli estratti ottenuti da pericarpo esterno, pericarpo interno ed episperma sono stati analizzati per valutarne il contenuto di composti bioattivi, la capacità antiradicalica e la composizione fitochimica tramite UHPLC-Qq-TOF-HR-MS/MS. I risultati mostrano che il castagno presenta il contenuto più elevato di polifenoli e flavonoidi, mentre noce e nocciolo, pur caratterizzati da una maggiore diversificazione fitochimica, contengono quantità inferiori di questi composti. I tannini risultano più abbondanti nel noce, seguiti dal castagno e dal nocciolo. La capacità antiradicalica è strettamente correlata alla concentrazione di composti bioattivi, confermandone il ruolo chiave nell'attività antiossidante. L'analisi fitochimica ha rivelato 13 classi di composti nelle sei cultivar studiate. Il castagno ha mostrato 66 composti, di cui il 50% flavonoidi; il nocciolo ne ha evidenziati 28 (46% flavonoidi) e il noce 32 (18% acidi idrossidifenici). I gusci di castagno contengono 54 composti esclusivi, mentre noce e nocciolo ne presentano rispettivamente 27 e 18. La sovrapposizione chimica tra le cultivar risulta limitata, con l'acido ellagico come unico composto comune. Questi risultati confermano che gli estratti della frutta a guscio rappresentano una preziosa fonte di composti bioattivi ad alto valore aggiunto. Il loro potenziale impiego in ambito biotecnologico e nutraceutico potrebbe favorire lo sviluppo di strategie innovative per la gestione sostenibile dei rifiuti agro-industriali, trasformando materiali di scarto in risorse utili per la salute umana e la prevenzione di patologie legate allo stress ossidativo.

Biofortificazione del pomodoro mini plum mediante applicazioni fogliari di selenio e iodio

Guglielmo Fichera[1*], Claudio Cannata[1], Rosario Paolo Mauro[1], Cherubino Leonardi[1]
[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università degli Studi di Catania, Via S. Sofia, 100, 95123 Catania CT, Italia.

* guglielmo.fichera@unict.it

Parole chiave: assorbimento fogliare, micronutrienti, *Solanum lycopersicum* L.*,* traslocazione.

Il pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) è tra le colture orticole di maggiore rilevanza per produzione e consumo globali. L'ortaggio, inoltre, rappresenta un'importante fonte alimentare di minerali e metaboliti ad azione antiossidante. L'adozione di strategie agronomiche finalizzate all'incremento di specifici micronutrienti, quali la biofortificazione, rappresenta una recente innovazione volta ad esaltare il profilo nutrizionale del prodotto e contrastare specifiche carenze riscontrabili anche in gruppi di popolazioni europee. L'applicazione per via fogliare di elementi talvolta carenti nella nutrizione umana (come nel caso del selenio e dello iodio) rappresenta un'opzione potenzialmente esplorabile; tuttavia, la traslocazione di detti elementi verso le porzioni eduli della pianta, così come i loro effetti sulle caratteristiche quanti-qualitative del prodotto, rappresentano aspetti da valutare per migliorare l'efficacia agronomica dei programmi di biofortificazione. Per quanto premesso, il presente studio ha inteso valutare la risposta agronomica e qualitativa di due cultivar di pomodoro mini plum, 'Halawy' (frutto rosso) e 'BGT 21153' (frutto rosso-verde), a trattamenti fogliari a base di selenio ($SeNa_2O_4$, 0,5 mM) e iodio (KIO_3, 2,0 mM), applicati singolarmente o combinati. I risultati hanno evidenziato che, nella media delle cultivar, le applicazioni fogliari con $SeNa_2O_4$ hanno incrementato significativamente il contenuto di selenio nei frutti (da 1,86 a 48,4 µg 100 g^{-1}). Anche l'applicazione di KIO_3 ha favorito una più elevata concentrazione di iodio nei frutti (da 0,17 a 34,9 µg 100 g^{-1} peso fresco). Tuttavia, quando applicati in maniera combinata, le soluzioni fogliari utilizzate hanno mostrato una minore efficacia biofortificante, evidenziando così effetti antagonistici tra gli elementi considerati. Sono emerse, infine, significative differenze nella risposta delle due cultivar ai trattamenti biofortificanti in termini di accumulo di metaboliti secondari.

Effetti della potatura all'impianto sullo stress post-trapianto in quattro specie arboree

Sebastien Comin[1], Irene Vigevani[2,3], Gloria Brocca[1], Marco Gibin[1], Francesco Ferrini[2], Alessio Fini[1*]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133, Milano, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Viale delle Idee 30, 50019, Sesto Fiorentino, Italia;

[3] Istituto Universitario di Studi Superiori, Piazza della Vittoria 15, 27100, Pavia, Italia.

* alessio.fini@unimi.it

Parole chiave: curve A/Cc, relazioni idriche, scambi gassosi fogliari, taglio di raccorciamento.

Lo scopo della ricerca è stato testare le ipotesi che la riduzione dell'area fogliare della pianta al momento del trapianto mediante la potatura effettuata secondo le buone pratiche possa mitigare lo stress post-trapianto, oltre a contribuire a formare una struttura solida eliminando eventuali difetti strutturali. In marzo 2022, 144 piante di specie con diversa tolleranza al trapianto (*Acer campestre, Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Fraxinus oxycarpa*) sono state messe a dimora in un'area verde a Padova secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 8 blocchi. Metà delle piante è stata potata al trapianto, con tagli di ritorno e di soppressione, riducendo il numero delle gemme del 25%, mentre l'altra metà non è stata potata. Le piante sono state irrigate manualmente ogni 13-18 giorni. Nei 3 anni successivi all'impianto sono stati misurati parametri visivi (avvizzimento), biometrici (diametro del fusto e della chioma, altezza), fisiologici (scambi gassosi, curve A/Cc, relazioni idriche) e ambientali (umidità e temperatura del suolo). Nel primo anno, tutte le specie eccetto l'acero hanno subito un forte stress da trapianto, con potenziali idrici prima dell'alba inferiori a -1,5 MPa, a prescindere dalla potatura. La fotosintesi ha subito forti limitazioni di natura biochimica, che la potatura ha mitigato solo in frassino e faggio. A tre anni dal trapianto, le limitazioni diffusive alla fotosintesi erano inferiori nei carpini potati, rispetto ai controlli. La potatura ha aumentato la fotosintesi netta, rispetto al controllo, solo in frassino (I anno) e carpino (I e III anno). Nel terzo anno, le piante potate di carpino mostravano una riduzione delle fallanze del 41% rispetto al controllo, mentre l'effetto della potatura sull'avvizzimento è stato trascurabile nelle altre specie. La potatura non ha penalizzato l'accrescimento diametrale del fusto né della chioma, ma ha ridotto la frequenza di difetti strutturali nella chioma del 40%.

Valutazione dell'impatto di stress termico e idrico su due varietà (Favolosa, Leccino) di olivo tolleranti alla *Xylella fastidiosa* mediante analisi di fluorescenza della clorofilla

Alessandra Francini[1*], Elena Vichi[1], Luca Sebastiani[1], Riccardo Gucci[2]
[1] *Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italia;*
[2] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Italia.*

* alessandra.francini@santannapisa.it

Parole chiave: apparato fotosintetico, gestione irrigua, perossidazione lipidica.

Piante di olivo (*Olea europaea* L.) in fase vegetativa sono state allevate in vaso per valutarne la risposta fotosintetica in termini di fluorescenza della clorofilla *a* in seguito alle alte temperature e alla carenza idrica. Gli esperimenti sono stati condotti in camere di crescita negli anni 2024-2025 su due varietà (Favolosa, Leccino) tolleranti alla *Xylella fastidiosa* sub. *pauca*. Per ciascun ciclo sono state utilizzate 5 piante per tesi in una combinazione fattoriale (2 varietà x 2 livelli idrici) secondo un disegno sperimentale split-plot. All'interno di due distinte camere di crescita *walk-in* sono stati imposti, nei due anni di prove, regimi di temperatura con valori massimi diurni fino a 43 °C. Attraverso la tecnica della "fluorescenza diretta" è stato misurato il segnale di fluorescenza della clorofilla *a* durante l'applicazione di una luce saturante continua. L'analisi della curva OJIP (*Origin*, J e I livelli intermedi, *Peak*) ha consentito di descrive gli eventi fotochimici di riduzione e successiva ri-ossidazione degli accettori di elettroni fornendo la comprensione del rapporto tra struttura e funzione degli apparati fotosintetici nelle due cultivar e valutandone rapidamente la vitalità. I dati sono stati poi correlati allo stato di integrità delle membrane misurata tramite analisi della perossidazione lipidica. I risultati ottenuti mettono in evidenza la natura diversa delle due cultivar all'adattamento agli stress applicati e consentiranno, in futuro, di identificare rapidamente, mediante metodi non distruttivi come l'analisi della fluorescenza della clorofilla *a*, cultivar di olivo caratterizzate da elevati valori di resistenza allo stress idrico ed alte temperature.

Applicazione di un ceppo di *streptomicete*: effetto sulla concentrazione di ferro e di minerali nelle foglie di pomodoro

Giulia Franzoni[1*], Valerio Mattei[2], Matias Pasquali[2], Antonio Ferrante[1,3]
[1] Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italia;
[2] Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italia;
[3]Scuola Superiore Sant'Anna, Istituto di Produzioni Vegetali, Via L. Alamanni 22, 56010 Ghezzano, Italia.

* giulia.franzoni@unimi.it

Parole chiave: siderofori, *Solanum lycopersicum* L., *Streptomyces.*

Il ferro è un nutriente essenziale per le piante svolgendo un ruolo chiave nei processi biochimici fondamentali. La sua limitata disponibilità nel suolo rende la carenza di ferro un problema diffuso che limita la produttività delle colture a livello globale; quindi, è fondamentale cercare di migliorarne la biodisponibilità. In condizioni aerobiche, il ferro esiste prevalentemente in forma ossidata Fe (III), scarsamente solubile, soprattutto a pH neutro e alcalino. Le piante di pomodoro (*Solanum lycopersicum*, L.) non sono in grado di assorbire il ferro ferrico dal terreno poiché non sintetizzano fitosiderofori in grado di chelare Fe (III). Questo studio mira a valutare l'effetto dei siderofori *in vivo* di un ceppo di *streptomyces* DEF17 che aveva precedentemente mostrato attività di produrre siderofori in saggi *in vitro*. I semi di pomodoro sono stati seminati in vassoi e cresciuti in condizioni di luce e temperatura controllate. Poco prima della semina, metà dei semi è stata trattata con il ceppo DEF17 per 24 ore, mentre il controllo è stato trattato con acqua deionizzata. Le piantine sono cresciute per circa un mese prima di essere divise in tre gruppi, ciascuno dei quali ha ricevuto una soluzione nutritiva standard senza ferro, con 0,2 mM di Fe (II) - $FeCl_2$, o Fe (III) - $FeCl_3$. Per dieci giorni, le piantine sono state irrigate con le rispettive soluzioni nutritive. Alla fine di questo periodo, sono stati raccolti campioni di foglie per misurare il contenuto di minerali. I risultati hanno confermato l'attività di produrre siderofori dei batteri anche *in vivo*. Le piante trattate con DEF17 e irrigate con la soluzione contente Fe (III) hanno mostrato un contenuto di ferro significativamente più elevato rispetto ai controlli. Allo stesso tempo, le piante controllo mostravano alti livelli di ferro quando irrigati con una soluzione di Fe (II) e bassi livelli di ferro quando la soluzione conteneva Fe (III). L'aumento del contenuto di ferro nelle piante trattate ha influenzato l'assorbimento di altri elementi, portando a livelli più elevati di K, Ca e Mn, riducendo al contempo l'accumulo di Co e Cu. Questi risultati suggeriscono il potenziale dell'utilizzo di questo ceppo nel contesto di un'agricoltura sostenibile.

Idrogel di nuova generazione: applicazione all'impianto del vigneto per superare le crisi idriche estive

Tommaso Frioni[1*], Pier Giorgio Bonicelli[1], Clara Ripa[1], Harsh Tiwari[1] Stefano Poni[1]
[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84 29121 Piacenza, Italia.

* tommaso.frioni@unicatt.it

Parole chiave: acqua disponibile, efficienza di uso dell'acqua, polimeri idro-retentori, punto di appassimento, stress idrico.

Gli idrogel sono materiali in grado di assorbire una notevole massa d'acqua e di soluzioni, in relazione al loro peso. Il presente studio ha l'obiettivo di valutare gli effetti di due idrogel su costanti idrologiche del suolo e risposta della vite all'applicazione localizzata all'impianto. Un idrogel a base di poliacrilato di potassio 25 g/pianta (SH1) e di uno ottenuto da materiali ligno-cellulosici 100 g/pianta (SH2) sono stati confrontati con un controllo (C) in due esperimenti biennali, uno in vaso con l'imposizione di un deficit idrico, e il secondo in un vigneto non irriguo. Sia SH1 che SH2 hanno aumentato la capacità di campo (+87% e +75%) e l'acqua massima disponibile (+82% e +48%). In vaso, SH1 e SH2 avevano migliori tassi fotosintetici a pieni volumi idrici. Alla riduzione dell'irrigazione, SH1 e SH2 hanno esibito un posticipo del calo del potenziale idrico del fusto (Ψ). Nel 2023, all'ultimo giorno di stress, SH1 aveva un Ψ di -1.50 MPa, mentre in SH1 e SH2 il Ψ era -1.25 MPa. Al re-watering, SH1 e SH2 avevano tassi fotosintetici più elevati. Nel 2024, alla vendemmia, SH1 e SH2 avevano una maggior superficie fogliare e una resa più elevata (+55% e +59%), rispetto a C. SH1 e SH2 avevano meno zuccheri (-2.1° Brix) e antociani totali (-0.21 mg/g). In campo, nel 2023 SH1 e SH2 avevano potenziale idrico di base superiore rispetto a C, e nel 2024 un accrescimento dei germogli superiore a partire da giugno. Alla fine del secondo anno, SH1 e SH2 avevano maggior superficie fogliare, diametro del 3° internodo e peso del legno di un anno. Alla potatura, in SH1 le viti che avevano completato la forma di allevamento erano l'84% del totale, in SH2 il 71% e in C il 66%. Il lavoro dimostra l'efficacia dell'applicazione localizzata di idrogel nel modificare le costanti idrologiche del suolo e nel migliorare lo stato idrico e la funzionalità fisiologica della pianta quando la risorsa idrica è limitante, nonché nell'accelerare l'entrata in produzione del vigneto non irriguo.

Valutazione dell'efficacia del vermicompost come alternativa alla concimazione minerale sulla resa e qualità del pomodoro in suoli a diversa tessitura

Giovanna Marta Fusco[1]*, Ida Di Mola[2], Mauro Mori[2], Eugenio Cozzolino[3], Biagio Morrone[4], Fulvio Trasacco[5], Petronia Carillo[1]

[1] Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Caserta, 81100, Italia;
[2] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici, 80055, Italia;
[3] CREA - Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Caserta, 81100, Italia;
[4] Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Aversa, 81031, Italia;
[5] BIOS MIMESIS Società Agricola Innovativa S.r.l., Aversa, 81031, Italia.

* giovannamarta.fusco@unicampania.it

Parole chiave: amminoacidi, biomassa residuale, economia circolare, licopene, vermicompost.

Il vermicompost, ottenuto dalla digestione delle deiezioni zootecniche da parte di lombrichi del genere *Eisenia*, è un prodotto organico sostenibile che consente di valorizzare i reflui zootecnici, ridurre l'impatto ambientale e promuovere pratiche agricole circolari, contribuendo al miglioramento della qualità del suolo. Il presente studio ha valutato gli effetti di quattro strategie fertilizzanti su *Solanum lycopersicum* L., coltivato in suoli franco e argilloso: non fertilizzato (NF), concimazione minerale (MIN), vermicompost (VC, ottenuto da letame di bufala e somministrato a dosi azotate equivalenti al trattamento MIN) e residuo (R-VC, terreno precedentemente fertilizzato con vermicompost in una coltura di cavolfiore). I risultati hanno mostrato che il trattamento MIN ha garantito le rese più elevate (fino a 110 t ha^{-1}), grazie all'incremento del numero di bacche. Tuttavia, anche VC ha consentito rese elevate (>80 t ha^{-1}), dimostrandosi un'alternativa sostenibile. Dal punto di vista qualitativo, VC ha favorito un significativo incremento del contenuto di licopene (+32% rispetto a MIN), polifenoli (+13%) e di acido γ-amminobutirrico (GABA) (+38%), glutammina (+24%), glutammato (+10%) ed asparagina (+39%). Sono stati osservati anche aumenti rilevanti di monoetanolammina (MEA) (+37%) ed ornitina (+36%), coinvolti nella risposta metabolica allo stress e nell'efficienza fotosintetica. Sebbene MIN abbia mostrato il contenuto più elevato di amminoacidi totali (176.34 mg g^{-1} PS), VC ha determinato un profilo biochimico più bilanciato e ricco in metaboliti antiossidanti. R-VC ha mantenuto un effetto positivo persistente, con incrementi medi del 10–20% rispetto al controllo. Mentre MIN è associato a produttività e contenuto proteico, VC promuove l'accumulo di metaboliti funzionali, suggerendo strategie metaboliche distinte e complementari, sia come fertilizzante diretto sia per effetto residuo. Pur comportanto rese inferiori a MIN, VC migliora qualità e resilienza del pomodoro. In un contesto di restrizioni sui nitrati e alla luce del Green Deal, rappresenta un'alternativa sostenibile ai fertilizzanti di sintesi.

Questo lavoro è stato finanziato dal progetto CIBUS "Impianto pilota per il riciclo dei reflui zootecnici e la produzione di un ammendante 100% naturale di alta qualità", finanziato dalla REGIONE CAMPANIA (CUP: B27G22000290002). Inoltre, si ringrazia il Caseificio Polito S.r.l. (Agropoli, Salerno, Italia) per aver fornito il letame di bufala utilizzato in questo studio e per aver ospitato il processo di vermicomposting. Tutte le operazioni di compostaggio, così come la raccolta delle misure fisico-chimiche durante il processo, sono state condotte in loco presso la loro struttura.

Utilizzo dell'illuminazione LED nella produzione vivaistica di castagno: miglioramento delle performance morfo-fisiologiche di portinnesti clonali

Giovanni Gamba[1,2*], Davide Salvino[1], Davide Lucien Patono[1,3], Francesco Maimone[1], Maria Gabriella Mellano[1,2], Lorenzo Rosso[1,2], Dario Donno[1,2], Gabriele Loris Beccaro[1,2]

[1] Università degli Studi di Torino, Via Verdi 8, 10124 Torino, Italia;

[2] Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Regione Gambarello 23, 12013 Chiusa di Pesio, Italia;

[3] Plant Flow Solutions, Via Quarello 15/A, 10135 Torino, Italia.

* giovanni.gamba@unito.it

Parole chiave: castanicoltura moderna, conduttanza stomatica, fluorescenza, LAI, propagazione.

La produzione di portinnesti di castagno clonali può contare su protocolli di propagazione consolidati, mentre le condizioni ottimali per la post-acclimatazione necessitano di ulteriori studi. I portinnesti da talea sono spesso di dimensioni ridotte, richiedendo una fase di ricoltivazione prima dell'innesto. L'obiettivo dello studio è stato identificare lo spettro luminoso più efficace per la crescita di portinnesti di castagno prodotti per talea. A tal fine si è valutato l'effetto di quattro tipologie di luce LED (*Light Emitting Diodes*): RB, rosso-blu, RBFr, rosso-blu + far-red, RGBFr, rosso-verde-blu + far-red e HotWhite, spettro di emissione continua nella PAR come controllo. L'efficacia è stata determinata attraverso lo studio delle performance morfo-fisiologiche del portinnesto Marsol CA07 (*Castanea crenata* × *C. sativa*), il più impiegato a livello internazionale. L'esperimento è stato condotto nel 2024 in fitotrone a temperatura e umidità controllate (22°C - 60% umidità relativa, fotoperiodo 14:10) per una durata di 60 giorni per due cicli, impiegando moduli di illuminazione dotati di 8 canali LED controllabili. Ogni trattamento è stato regolato per garantire 215 μmol/m²/s di PPFD (*Photosynthetic Photon Flux Density*). Le talee, prodotte presso il Centro di Castanicoltura del Piemonte, cresciute in contenitori da 0.90 L, sono state sottoposte a rilievi biometrici, comprendenti diametro, altezza, biomassa radicale e fogliare fresca/secca, superficie e indice di densità fogliare. Le dinamiche fisiologiche sono state monitorate attraverso l'analisi di conduttanza stomatica, contenuto di clorofilla fogliare, fluorescenza di clorofilla, scambi gassosi, pH e temperatura delle foglie. Infine, sono stati studiati gli effetti dell'illuminazione sul metabolismo primario (fruttosio, glucosio e saccarosio) e secondario (fingerprint polifenolico) unitamente all'espressione della capacità antiossidante e dei livelli ormonali di acido abscissico e auxine.

Influenza di selenio, boro e betaina sulla crescita del frutto e sulla qualità chimico-sensoriale dell'olio EVO

Tommaso Ganino[1,2*], Martina Galaverni[1], Lucia Morrone[3], Scott Lafontaine[4], Rahul Sen[4], Annalisa Rotondi[3], Ilaria Marchioni[1], Tina Lino[1], Deborah Beghé[5], and Rodolfi Margherita[1]

[1] Università of Parma, Department of Food and Drug, Parco Area delle Scienze, 27/a, 43124 Parma, Italia;

[2] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Instituto di BioEconomia (IBE), via Madonna del Piano, 10, 50019 Sesto Fiorentino, Italia;

[3] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Instituto di BioEconomia (IBE), via P. Gobetti 101, 40129 Bologna, Italia;

[4] University of Arkansas, Department of Food Sciences, Fayetteville, AR, U.S.A;

[5] Università of Parma, Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali, Via J.F. Kennedy 6, 43125 Parma, Italia.

* tommaso.ganino@unipr.it

Parole chiave: microelementi, nutrizione, olivo, panel, volatiloma.

L'olivo (*Olea europaea* L.) è una specie mediterranea, con un elevato impatto economico e nutrizionale. L'olio extravergine di oliva (EVOO) è ricco di acidi grassi monoinsaturi, tocoferoli e polifenoli, composti bioattivi noti per le proprietà antiossidanti e cardioprotettive. Tuttavia, la qualità dell'EVOO è influenzata da vari fattori, tra cui cultivar, tecniche colturali e nutrizione minerale. La carenza di micronutrienti può ridurre la resa e alterare il profilo aromatico dell'olio. Studi recenti indicano che Selenio (Se), Boro (B) e Betaina (Be) migliorano crescita del frutto e contenuto in olio. Il Se regola il metabolismo ossidativo e aumenta la resistenza a stress abiotici, mentre il B è essenziale per l'allegagione e il trasporto degli zuccheri. La Be agisce come osmoprotettore, migliorando l'adattamento della pianta a condizioni sfavorevoli. Tuttavia, mancano studi sull'effetto combinato di questi elementi nella cultivar 'Nostrana di Brisighella'. Questo lavoro analizza il loro impatto sulla crescita del frutto e sulle caratteristiche chimico-sensoriali dell'EVOO. L'esperimento è stato condotto su piante di 10 anni trattate con spray fogliari per due stagioni vegetative. Sono stati valutati: crescita del frutto (diametro, peso, contenuto idrico e oleoso), produzione, caratteristiche dell'olio (acidità, perossidi, polifenoli) e profilo aromatico (GC-MS/MS). Un panel sensoriale ha analizzato il profilo organolettico dell'olio. SeBe ha incrementato la dimensione del frutto (+15%) e il contenuto in olio (+12%), migliorando anche la consistenza. B e Be hanno potenziato il profilo aromatico e aumentato i polifenoli totali (+16%), con effetti positivi su stabilità ossidativa e qualità sensoriale. Il trattamento combinato B+Be ha mostrato un effetto sinergico, migliorando equilibrio e complessità gustativa dell'EVOO. La nutrizione mirata con microelementi si conferma strategica per ottimizzare la qualità e il valore commerciale dell'olio.

Diversità biomorfologica e biochimica dei parentali selvatici di *Brassica oleracea complex* species (n=9)

Gresheen Garcia[1*], Simone Treccarichi[1], Donata Arena[1], Hajer Ben Ammar[1], Nicolas Al Achkar[1], Luca Ciccarello[1], Ferdinando Branca[1]
[1] *Università degli studi di Catania, Via Santa Sofia 100, Catania 95100, Italia.*

* gresheen.garcia@phd.unict.it

Parole chiave: chemiotipi, erosione genetica, fenotipizzazione, metabolomica.

Le *Crop Wild Relatives (CWRs)* appartenenti al pool genetico primario di *Brassica oleracea* L., costituiscono una preziosa risorsa di diversità genetica. Tali specie si distinguono per la loro resilienza, offrendo una fonte di alleli utili per la resistenza agli stress, oltre a possedere tratti nutrizionali, facilmente trasferibili alle varietà coltivate attraverso programmi di incrocio. Questo studio ha analizzato la diversità morfologica e il profilo biochimico di popolazioni di sette specie di *CWRs* appartenenti al genere Brassica (*B. macrocarpa*, *B. villosa*, *B. rupestris*, *B. incana*, *B. drepanensis*, *B. insularis* e *B. montana*). Per valutarne la variabilità, l'analisi morfometrica ha identificato le principali caratteristiche fenotipiche delle accessioni, accompagnata dalla determinazione del contenuto dei glucosinolati. L'analisi delle Componenti Principali (PCA) ha mostrato una netta distinzione tra *B. incana* e *B. montana*, distinti dagli altri genotipi sia a livello morfologico (es. altezza, ampiezza) che biochimico. In particolare, queste due popolazioni si distinguono per un'elevata concentrazione di glucosinolati, confermando la loro unicità nel profilo metabolico rispetto alle altre accessioni analizzate. Il profilo dei glucosinolati ha evidenziato una grande variabilità tra le accessioni, con concentrazioni di glucosinolati totali comprese tra 26,6 µmol g^{-1} p.s. in BV1 e 223,9 µmol g^{-1} p.s. in *B. montana*. La sinigrina (SIN) ha raggiunto la concentrazione maggiore (92,9 µmol g^{-1} p.s.) in *B. macrocarpa* (BM3), mentre *B. incana* ha mostrato i livelli più elevati di sinalbina (SIB), glucoerucina (GER) e glucobrassicina (GBS). L'analisi delle correlazioni ha rilevato forti associazioni biochimiche, in particolare tra SIB e GER (r = 0,97) e tra GBS e GER (r = 0,92). I risultati evidenziano l'elevata variabilità morfologica e biochimica tra le accessioni analizzate, confermando il valore delle *CWRs* di Brassica come fonte di diversità genetica.

Nuovo bioprotettore di contrasto agli eccessi termici e radiativi

Lucia Giordano[1*], Tommaso Frioni[2], Elisabetta Nicolosi[3], Lorenzo Rapisarda[3], Filippo Ferlito[4], Giuseppina Las Casas[4], Gianmarco Alfieri[5], Andrea Bellincontro[5], Cassandra Collins[6], Alberto Palliotti[1]

[1] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Borgo XX giugno 74, 06121 Perugia, Italia;*

[2] *Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili, Via Emilia Parmense 84, 29122 Piacenza, Italia;*

[3] *Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via S. Sofia 100, 95123 Catania, Italia;*

[4] *Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Corso Savoia 190, 95024 Acireale, Catania, Italia;*

[5] *Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università della Tuscia, via San Camillo De Lellis, 01100 Viterbo, Italia;*

[6] *School of Agriculture, Food and Wine, Waite Research Institute, University of Adelaide, Waite Campus, PMB1, Urrbrae, 5064, South Australia, Australia,*

* lucia.giordano@dottorandi.unipg.it

Parole chiave: α-pinene, β-carotene, flavonoli.

L'esposizione diretta al sole dell'uva stimola l'accumulo di flavonoli nella buccia, offrendo protezione dai raggi UV e dalla perossidazione lipidica, ma influenzando negativamente le caratteristiche sensoriali del vino. Questo studio ha valutato l'efficacia di un nuovo bioprotettore (NBP) a base di β-carotene e α-pinene nel ridurre i flavonoli nelle bucce di diverse cultivar in ambienti differenti. Nel 2023 sono stati condotti studi su Sangiovese e Trebbiano in Umbria e Grillo e Carricante sull'Etna, mentre nel 2024 la ricerca è stata estesa a Merlot e Grenache in South Australia. Trenta viti per vigneto sono state trattate con NBP (2%) all'invaiatura e altrettante con sola acqua. In due siti è stata effettuata la rimozione delle foglie basali prima dell'applicazione. Sono stati analizzati gli scambi gassosi, la resa e la composizione dell'uva. L'NBP ha ridotto la fotosintesi, la traspirazione e la conduttanza stomatica senza influire sulla resa e sul peso dei grappoli. Ha inoltre rallentato la maturazione, con minor accumulo di zuccheri e maggiore acidità. I principali flavonoli individuati sono stati quercetina-3-O-glucoside (60-74%) e quercetina-3-O-glucuronide (28-38%). Le cultivar siciliane hanno mostrato livelli di flavonoli fino a 10 volte inferiori rispetto a quelle dell'Italia centrale, mentre la defogliazione ha aumentato quercetine e canferolo di 3-4 volte. L'NBP ha ridotto significativamente l'accumulo di flavonoli nella buccia in tutte le cultivar e ambienti testati, ritardando la maturazione senza effetti negativi sulla resa. Ciò potrebbe migliorare la qualità sensoriale del vino e consentire vendemmie più tardive. L'NBP si presenta come uno strumento promettente per mitigare gli effetti dell'aumento delle temperature e della radiazione solare sulla qualità dell'uva e del vino.

Photoactivated nanocarriers of *Curcuma longa* L. on postharvest berries: pros and cons in a mathematical model

Nicole Giuggioli[1*], Selene Ollani[1], Roberta Cavalli[2], Monica Argenziano[2], Ilaria Stura[3]
[1] *Department of Agricultural, Forestry and Food Sciences, University of Turin, Italy;*
[2]*Department of Pharmaceutical Sciences and Technology, University of Turin, Italy;*
[3]*Department of Neurosciences, University of Turin, Italy.*

* nicole.giuggioli@unito.it

Parole chiave: berries, curcumin, light, nanovectors, quality.

To extend berries (and fruit in general) *shelf life*, different approaches were explored, such as post-harvest treatment under different conditions. Recently, the use of nanocarriers in food preservation has become an important research topic, although they are not yet permitted by law. Particularly the use of nano-techniques could be promising in order to create edible coatings. Curcumin is a natural substance, with antioxidant properties, that can be photoactivated by blue light, inducing the formation of Reactive Oxygen Species (ROS) with consequent control and reduction of microbial growth. For these reasons, it could be used to improve fruit shelf life. In the present work, various preparations (solution, chitosan-shelled nanobubbles, and nanocrystals of curcumin) and treatments (no illumination, photoactivation with blue and white light) at different conditions (room temperature or 4°C) on perishable fruits (blueberries and strawberries) are considered. A mathematical model is developed to explain the strengths and weaknesses of previous experiments and to find possible new combinations of vectors, treatments, and conditions with the best effect on shelf life. A final discussion on the model's construction and data availability is proposed.

Caratteristiche del trasporto idrico nel melo: un'analisi *split-root* tramite traccianti isotopici

Nicola Giuliani[1*], Anna-Lena Haug[1], Stefano Brighenti[1], Agnese Aguzzoni[2], Damiano Zanotelli[1], Daniele Penna[3], Massimo Tagliavini[1]

[1] Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, piazza Università, 5, 39100 Bolzano, Italia;

[2] Eco Research, via L. Negrelli, 13, 39100 Bolzano, Italia;

[3] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Piazzale delle Cascine, 18, 50144 Firenze, Italia.

* ngiuliani@unibz.it

Parole chiave: assorbimento idrico, irrigazione localizzata, trasporto xilematico dell'acqua.

Il sistema di trasporto dell'acqua nelle piante può essere integrato o settoriale, in base al livello di interconnessione tra i suoi componenti. Nei contesti agrari, un sistema settoriale potrebbe determinare una distribuzione eterogenea di acqua e nutrienti all'interno delle piante. È stata quindi impostata una prova con un sistema *split-root* a quattro settori per studiare il grado di settorialità dello xilema nel melo, sotto l'ipotesi che la disponibilità idrica nel suolo possa influenzare il movimento dell'acqua nella pianta. Nell'estate 2024, alcuni alberi di melo *split-root* sono stati irrigati con acqua arricchita con deuterio su tutti i settori, sulla metà o su un quarto di essi, mentre i settori rimanenti hanno ricevuto acqua non arricchita o sono stati lasciati asciutti. Quattro giorni dopo l'irrigazione sono stati raccolti, per ogni pianta, campioni di terreno e di germogli, fusto e radici mantenendo la separazione a quattro settori del sistema *split-root*. L'acqua estratta è stata analizzata tramite spettrometria di massa isotopica e per ogni campione è stata calcolata tramite modelli di *mixing* la frazione di acqua derivante dal suolo arricchito. Nelle piante irrigate in tutti i settori, la frazione di acqua derivante dal suolo arricchito ritrovata nei diversi organi della pianta corrispondeva alla percentuale di settori irrigati con acqua marcata, mentre nelle piante con settori asciutti era più alta, indicando un maggiore assorbimento di acqua dai settori irrigati rispetto a quelli asciutti. In condizioni di disponibilità idrica adeguata ed omogenea nel suolo, il movimento dell'acqua marcata alle parti della chioma che non insistevano sul settore irrigato è stato limitato, mentre la presenza di porzioni di terreno asciutto ha favorito il movimento laterale dell'acqua, evidenziando l'influenza della disponibilità idrica a livello radicale sulla settorialità del trasporto idrico nell'albero.

Tolleranza al deficit idrico controllato in cultivar di *Olea europaea* L.: effetti sulla fisiologia della pianta e sul profilo fenolico delle olive

Francesca Alderotti[2], Cecilia Brunetti[2,1], Ermes Lo Piccolo[1], Lorenzo Cecchi[1], Tommaso Ugolini[1], Cassandra Detti[1], Diana Vanacore[2], Francesco Ferrini[1,2], Antonella Gori[1,2*]
[1]Università di Firenze, Dipartimento Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Viale delle Idee 30, Sesto Fiorentino, 50019, Firenze, Italia;
[2] Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Via Madonna del Piano 10, Sesto Fiorentino, 50019 Firenze, Italia.

* antonella.gori@unifi.it

Parole chiave: embolia xilematica, fenoli, fotosintesi, irrigazione deficitaria, olivo.

L'irrigazione a deficit idrico controllato (RDI) è impiegata nell'olivicoltura intensiva per ottimizzare l'uso dell'acqua, riducendone l'apporto in specifiche fasi fenologiche senza compromettere significativamente la produttività. La risposta alla RDI varia tra le cultivar, influenzando la fisiologia della pianta e la qualità del frutto. Questo studio ha analizzato tre cultivar di olivo: 'Arbequina', ampiamente diffusa, e le varietà toscane 'Leccio del Corno' e 'Maurino'. Piante di tre anni in vaso sono state sottoposte a RDI (50% ET) e confrontate con piante irrigate al 100% ET. Sono stati valutati parametri fisiologici, tra cui scambi gassosi, relazioni idriche e idrauliche e fluorescenza della clorofilla, oltre all'effetto della RDI sul profilo fenolico delle olive. Le cultivar hanno mostrato livelli differenti di tolleranza alla RDI. 'Arbequina' ha evidenziato le migliori performance negli scambi gassosi, grazie ad aggiustamenti osmotici che le hanno permesso di mantenere un buon stato idrico fogliare, risultando però la più vulnerabile all'embolia xilematica. 'Leccio del Corno' ha mostrato la minore suscettibilità all'embolia e la maggiore efficienza nell'uso dell'acqua in condizioni di RDI, sebbene limitazioni stomatiche e biochimiche abbiano parzialmente ridotto la fotosintesi. 'Maurino' ha subito il peggior calo fisiologico, con limitazioni diffusionali alla fotosintesi e un approccio conservativo nella gestione dell'acqua. La RDI ha influenzato il profilo fenolico delle drupe, determinando un incremento di flavonoli e oleuropeina in 'Arbequina' e 'Leccio del Corno', e di demetiloleuropeina in 'Maurino'. Questi risultati sottolineano l'importanza della selezione varietale per una gestione sostenibile dell'irrigazione negli oliveti intensivi, con particolare potenziale per cultivar locali come 'Leccio del Corno'.

Morfometria fogliare e reti neurali convoluzionali per l'identificazione varietale del nocciolo

Elèna Grobler[1*], Enrico Landolfi[3], Marcella Di Marino[3], Alfredo Massa[3], Alfredo Ambrosone[2], Giacomo Santinelli[4], Francesco Adduci[5], Giuseppe Celano[2]

[1]Scuola di Dottorato in Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università della Basilicata, via dell'Ateneo Lucano 10, Potenza, Italia, in forma associata con l'Università di Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italia.

[2] Università degli Studi di Salerno, Corso di Agraria, Dipartimento di Farmacia, Via Giovanni Paolo II, 132,840844, Fisciano, Italia.

[3] NetCom Group S.p.A., Via Nuova Poggioreale, Centro Polifunzionale T7, 80143 Napoli, Italia.

[4]Assofrutti S.r.l., Loc. San Valentino s.n.c., 01032 Caprarola, Italia.

[5] Dottore Agronomo Ph.D., Libero Professionista

* egrobler@unisa.it

Parole chiave: CNN; *Corylus avellana* L.; Identificazione varietale; Image processing;

L'identificazione varietale del nocciolo (*Corylus avellana* L.) rappresenta un processo di fondamentale importanza per garantire la qualità e la tracciabilità nella filiera corilicola, oltre ad ottimizzare la gestione agronomica e la redditività delle coltivazioni. L'assenza di una corretta identificazione può compromettere la qualità del prodotto e generare inefficienze economiche, data la variabilità in termini di resa e adattabilità ambientale delle differenti cultivar: risulta quindi necessario sviluppare metodologie oggettive e affidabili per la discriminazione varietale. Il Progetto AI-NUT, finanziato da Meditech, ha analizzato l'applicabilità di tecniche di AI (*Artificial Intelligence*) per la classificazione varietale del nocciolo, con un focus sull'analisi morfometrica fogliare. È stata implementata una CNN (Rete Neurale Convoluzionale) per la classificazione di 11 cultivar, impiegando immagini fogliari acquisite in contesti differenti. Successivamente, è stata condotta un'indagine quantitativa della morfometria fogliare su cinque cultivar—Camponica, Tonda di Giffoni, Mortarella, Tonda Romana e Nocchione—al fine di estrarre, mediante tecniche di *image processing,* parametri discriminanti relativi alla morfologia esterna e alla struttura interna delle lamine fogliari. L'applicazione della CNN ha fornito risultati promettenti, evidenziando tuttavia la necessità di ampliamento del *dataset* e di testare approcci modellistici alternativi per migliorare l'accuratezza della classificazione. In parallelo, l'analisi morfometrica ha permesso di costruire un *dataset* contenente le metriche dei principali descrittori fogliari delle cinque cultivar. I risultati indicano che l'integrazione tra morfometria fogliare e modelli di AI rappresenta un approccio promettente per il riconoscimento varietale del nocciolo: l'adozione di queste metodologie nei sistemi di riconoscimento precoce potrebbe migliorare la gestione delle risorse e la tracciabilità della filiera corilicola.

Costituzione di una collezione di germoplasma di melone chate integrata con dati fenotipici e di sequenziamento dell'intero genoma

Marzia Guerriero[1,*], Francesco Arcieri[1], Chiara Delvento[1], Gaetano Giudice[1], Marco Santo Cannarella[1], Luigi Ricciardi[1], Concetta Lotti[2], Stefano Pavan[1]

[1]Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università di Foggia, Via Napoli, 71122 Foggia, Italia.

* marzia.guerriero@uniba.it

Parole chiave: alleli privati, caratteri agronomici, *Cucumis melo* L., risequenziamento, variabilità genetica.

La specie *Cucumis melo* L. comprende diverse subspecie e varietà, tra cui il melone chate (*C. melo* subsp. *melo* var. *chate*), presente in Puglia come traccia di un'antica coltivazione risalente all'antico Egitto e al Medioevo. Recentemente, il consumo di melone chate sta acquistando popolarità anche oltre i confini regionali come sostituto del cetriolo. In questo studio, descriviamo la caratterizzazione di quindici popolazioni di melone chate a impollinazione aperta, donate dagli agricoltori e incluse nella collezione di germoplasma dell'Università di Bari. Queste popolazioni, mantenute dagli agricoltori e note con i nomi tradizionali di "meloncella", "spuredda" e "cocomero", sono state analizzate mediante risequenziamento dell'intero genoma ottenuto da un insieme di individui per studiarne la struttura genetica e le relazioni tra le stesse. L'analisi ha rivelato un elevato livello di variabilità in termini di eterozigosità e percentuale di siti polimorfici, riflettendo differenti gradi di selezione operata dagli agricoltori. Complessivamente, nelle popolazioni analizzate sono stati identificati 1.352 alleli privati e fissati. Una delle popolazioni più omogenee e distinte, caratterizzata da frutti striati e per questo denominata "meloncella striata", ha presentato un totale di 170 alleli privati. L'allestimento di prove di campo replicate per due anni ha permesso di studiare i caratteri agronomici e commerciali chiave, quali il numero di frutti per pianta, la forma del frutto, la resa per pianta e la precocità, identificando le popolazioni con le caratteristiche migliori. Nel complesso, i risultati di questo studio forniscono una base per la conservazione del *pool* genetico del melone chate, prevenendone un'ulteriore erosione genetica. Inoltre, i dati genomici e fenotipici forniscono una base per l'impiego del melone chate nei programmi di miglioramento genetico e per l'introduzione di questa coltura nei sistemi agroalimentari tradizionali.

CROPWAT 8.0 e sensori di umidità del suolo: metodi a confronto per il calcolo della *crop water requirement* e la *water footprint* nel pomodoro da industria

Nicolò Iacuzzi[1*], Noemi Tortorici[1], Teresa Tuttolomondo[1]
[1]Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo, Italia.

* nicolo.iacuzzi@unipa.it

Parole chiave: agricoltura di precisione, *Decision Support System,* risparmio idrico, s*mart irrigation,* w*ater productivity*.

La *water footprint* (WF) rappresenta un indicatore di sostenibilità ambientale che sta acquisendo sempre più importanza per le certificazioni agricole. Il pomodoro da industria richiede notevoli quantitativi di acqua e gli studi esistenti sulla WF spesso presentano incertezze metodologiche. Inoltre, le crescenti sfide della carenza idrica richiedono soluzioni di irrigazione intelligenti e innovative. L'obiettivo di questo studio è stato quello di esplorare l'impatto del metodo di calcolo e della strategia di restituzione del fabbisogno idrico sull'impronta idrica del pomodoro da industria. Lo studio è stato condotto durante la primavera-estate del 2022, 2023 e 2024 in due diverse aree costiere della Sicilia. La varietà di pomodoro da industria testata è stata la Tayson F1®. I requisiti idrici delle colture (CWR) sono stati stimati utilizzando il modello CROPWAT 8.0 della FAO, calibrato e validato con i dati pedoclimatici reali di campo, nonché tramite sensori di umidità (TEROS 12) e potenziale matriciale (TEROS 21) posizionati tra 0-60 cm lungo il profilo del suolo. Inoltre, sono state valutate due diverse strategie di irrigazione: ripristino completo del fabbisogno irriguo delle colture (FULL: 100% CWR) e irrigazione deficitaria regolata (RDI: 70% CWR dal trapianto all'emissione del primo palco fiorale; 100% CWR dall'emissione del primo palco fiorale all'ingrossamento dei frutti; 70% CWR dall'ingrossamento dei frutti alla raccolta). Lo schema sperimentale è stato a blocchi randomizzati con tre repliche e la dimensione della parcella era di 1600 m^2. I valori CWR, ottenuti per ciascun metodo di calcolo e strategia di irrigazione, sono stati utilizzati per calcolare l'impronta idrica totale secondo le linee guida del Water Footprint Assessment Manual. Nello specifico, i valori più elevati di ET_c sono stati rilevati nel 2022 nella strategia FULL con il modello CROPWAT che ha portato a differenze di 100 mm nel calcolo della CWR se paragonate ai valori rilevati con i sensori di umidità. Negli anni di studio successivi si è registrato sempre lo stesso andamento, ma con differenze più contenute tra i due metodi di calcolo. Per quanto riguarda i risultati dell'impronta idrica, il 2022 si è confermato l'anno con il maggiore impatto ambientale in termini di consumo idrico, registrando valori di WFtotal rispettivamente di 55,45 $m^3\ t^{-1}$ e 63,21 $m^3\ t^{-1}$ per i sistemi FULL e RDI secondo il modello CROPWAT, e di 47,18 $m^3\ t^{-1}$ e 53,95 $m^3\ t^{-1}$ rispettivamente per i sistemi FULL e RDI registrati con i sensori di umidità. Il picco minimo è stato rilevato nel 2023 con i sensori di umidità per il sistema RDI, con un valore di 35,80 $m^3\ t^{-1}$. I risultati suggeriscono non solo incongruenze nella classificazione dei sistemi di produzione di pomodoro in base all'impronta idrica, ma raccomandano anche lo sviluppo e un'implementazione più ampia di sistemi più robusti e affidabili per determinare il CWR.

Caratterizzazione e valutazione della variabilità genetica e fenotipica di una collezione di germoplasma mandorlicolo siciliano in risposta allo stress idrico

Ilaria Inzirillo[1*], Chiara Catalano[1], Martina Cortese[1], Giuseppe Cannizzaro[1], Alessio Giuffrida[1], Fabrizio Salonia[1], Leonardo Paul Luca[1], Alessandra Gentile[1], Stefano La Malfa[1], Mario Di Guardo[1], Stefania Bennici[1], Gaetano Distefano[1]
[1] *Università di Catania, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia.*

* ilaria.inzirillo@phd.unict.it

Parole chiave: propagazione, *Prunus dulcis*, *SNParray*.

Il mandorlo è da sempre considerata una tra le specie più resistenti allo stress idrico, ma siccità prolungate e temperature elevate possono compromettere significativamente il rendimento della coltura. L'obiettivo di questo studio è di valutare la risposta di una collezione di accessioni di mandorlo siciliana allo stress idrico al fine di (1) identificare eventuali genotipi da impiegare come portinnesti in impianti a basso input idrico o in programmi di miglioramento genetico, (2) studiare la base genetica della risposta allo stress idrico e (3) individuare marcatori molecolari da poter adottare nella Selezione Assistita da Marcatori (MAS). La collezione di germoplasma studiata, composta da 123 cultivar siciliane, 9 internazionali e 8 nazionali, è stata analizzata geneticamente impiegando *l'Almond Chip SNPs Array 60k*, che ha permesso l'identificazione di 47.496 SNPs polimorfici. I genotipi della collezione sono stati propagati in vaso, posti all'interno di una serra e sottoposti a stress idrico per 13 giorni. La risposta allo stress idrico è stata valutata attraverso la determinazione dell'indice di clorofilla e dei livelli di malondialdeide (MDA) e prolina a 1, 5 e 13 giorni dall'ultima irrigazione (DAI). Inoltre, nell'ultima data di campionamento, è stato anche valutato il grado di danno fogliare visibile con una scala di valutazione fenotipica. Per valutare l'andamento dello stress, su un sottoinsieme di 5 genotipi, sono stati misurati gli scambi gassosi e il potenziale idrico fogliare a 1, 5, 9 e 13 DAI. In base ai risultati ottenuti, sono stati selezionati 4 genotipi, identificati come tolleranti e impiegati in prove di propagazione da seme, per talea e *in vitro*, per valutarne l'impiego come portinnesti e come parentali in programmi di breeding. Come dimostrato nel nostro studio, la collezione di germoplasma mandorlicolo siciliano può rappresentare una valida risorsa per rispondere alle esigenze colturali legate alle sfide poste dai cambiamenti climatici.

La potatura estiva migliora lo stato idrico di alberi di olivo 'Leccino' allevati in asciutto

Antonino Ioppolo[1*], Roberto Massenti[1], Salvatore Bacino[1], Alessandro Carella[1], Pedro Tomas Bulacio Fischer[1], Valeria Imperiale[1], Antonio Giovino[2], Riccardo Lo Bianco[1], Francesco Paolo Marra[1], Tiziano Caruso[1]

[1] Università di Palermo (Dip. SAAF), Viale delle Scienze Ed. 4, 90128 Palermo, Italia;

[2] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'economia (CREA)-Centro di ricerca per la protezione e la certificazione delle piante (CREA-DC), Palermo, Italia.

* antonino.ioppolo@unipa.it

Parole chiave: conduttanza stomatica, crescita vegetativa, fotosintesi, potenziale idrico, scambi gassosi.

Il cambiamento climatico ha reso più frequenti eventi estremi come ondate di calore, siccità e precipitazioni irregolari, ponendo nuove sfide per l'olivicoltura. La cultivar Leccino è tra le più diffuse per la sua resilienza ad avversità biotiche e abiotiche e oggi, anche per la sua tolleranza alla *Xylella fastidiosa*, per cui non si esclude che, in futuro, alcuni distretti olivicoli siciliani possano ricorrervi. La potatura, rimuovendo la superficie fogliare che immobilizza e traspira acqua, può migliorare lo stato idrico degli alberi. Questo lavoro analizza l'effetto della potatura effettuata a febbraio, agosto e settembre sulle relazioni idriche, gli scambi gassosi e flussi di crescita di alberi di olivo. La potatura invernale (15 febbraio) è stata assunta come riferimento per l'ordinarietà colturale, come è consuetudine in molte aree olivicole siciliane, mentre gli interventi estivi sono stati effettuati il 2 agosto e il 9 settembre 2024 in sostituzione di quello invernale. Le indagini sono state condotte su alberi di 'Leccino' di 20 anni, allevati a vaso, in asciutto e con un sesto di 6x6 m (278 alberi/ha). Sono stati determinati il potenziale idrico, mediante camera a pressione, la fotosintesi e la conduttanza stomatica, rilevate con analizzatore di scambi gassosi. Dai dati è emerso un miglior stato idrico degli alberi potati nel mese di agosto, rispetto a quelli potati a settembre e a febbraio. Inoltre, la crescita dei nuovi germogli degli alberi potati ad agosto è risultata inferiore rispetto a quella degli alberi potati a febbraio. I risultati ottenuti suggeriscono che la potatura estiva, eseguita nel mese di agosto, rappresenta una strategia efficace per migliorare lo stato idrico degli olivi 'Leccino' in asciutto. Tuttavia, la scelta del periodo dell'intervento deve considerare anche le possibili implicazioni sulla suscettibilità agli attacchi di *Philaenus spumarius*, vettore della Xylella, richiedendo un approccio bilanciato alle specifiche condizioni agronomiche.

Forestazione urbana, adattarsi al cambiamento: valutazione comparativa delle dinamiche di crescita e delle risposte fisiologiche allo stress idrico in diverse provenienze italiane di *Quercus robur* e *Acer pseudoplatanus*

Lo Piccolo Ermes[1,2*], Mariotti Barbara[1,2], Alderotti Francesca[1], Detti Cassandra[1], Scartazza Andrea[2,3], Traversari Silvia[2,3], Giovannelli Alessio[2,4], Traversi Maria Laura[4], Rezaie Negar[2,4], Gori Antonella[1,5], Brunetti Cecilia[1,5], Ghelardini Luisa[1], Maltoni Alberto[1,2], Fabio Salbitano[2,6], Ferrini Francesco[1,2]

[1] *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italia;*

[2] *NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo, Italia;*

[3] *Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET), CNR, Pisa, Italia;*

[4] *Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET), CNR, Sesto Fiorentino, Firenze, Italia;*

[5] *Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), CNR, Sesto Fiorentino, Firenze, Italia;*

[6] *Università di Sassari, Sassari, Italia.*

[a] *Questi autori hanno contribuito in ugual misura*

* ermes.lopiccolo@unifi.it

Parole chiave: alberature urbane, arboricoltura funzionale, fisiologia della pianta, tolleranza allo stress, traspirazione cuticolare.

Sebbene la selezione e l'utilizzo di differenti provenienze all'interno di una singola specie arborea costituiscano una pratica consolidata in ambito selvicolturale, lo stesso non può dirsi per la forestazione urbana. Pertanto, l'obiettivo di questo lavoro, attraverso l'allestimento di due prove sperimentali, è stato quello di: i) valutare la crescita, la fisiologia e la fenologia, durante l'intera stagione vegetativa, di provenienze italiane settentrionali, centrali e meridionali di due specie ampiamente utilizzate in contesti urbani in tutta Europa, *Quercus robur* (cinque provenienze [Lombardia, Piemonte, Toscana, Umbria e Campania]) e *Acer pseudoplatanus* (quattro provenienze [Lombardia, Piemonte, Campania e Calabria]); ii) verificare se la provenienza influisca sulla risposta fisiologica delle specie allo stress idrico e al successivo recupero. Nell'ambito della prima prova sperimentale, è stato osservato un impatto significativo della provenienza sulla fenologia, sull'altezza finale e sulla produzione di biomassa (sia radicale che aerea) delle piante, in particolare per la specie *A. pseudoplatanus*. Per quanto riguarda la seconda prova, nel caso di *A. pseudoplatanus*, le piante provenienti dalla Lombardia hanno mostrato una migliore tolleranza allo stress idrico e un recupero più efficace rispetto alle altre provenienze. Per quanto riguarda *Q. robur*, le piante provenienti dall'Umbria hanno tollerato meglio lo stress idrico rispetto alle altre provenienze. I meccanismi fisiologici alla base della tolleranza allo stress idrico sono stati valutati anche attraverso l'analisi dei tratti funzionali fogliari e dello stato nutrizionale delle piante, evidenziando l'utilità dell'analisi della traspirazione cuticolare per identificare direttamente in vivaio provenienze potenzialmente tolleranti lo stress idrico. Questa ricerca fornisce elementi utili al fine di aumentare la resilienza e la funzionalità ecologica degli spazi verdi urbani, chiarendo i meccanismi alla base delle risposte intraspecifiche delle diverse provenienze.

Variabili ecofisiologiche per la gestione dello stress idrico controllato in mandorlo

Pasquale Losciale[1*], Liliana Gaeta[2], Michele Giannini[1], Anna D'Onghia[3], Andrea Mazzeo[1], Francesco Montesano[1], Leonardo Conti [1]

[1] Università di Bari Aldo Moro, Via Giovanni Amendola 165A, 70126 Bari, Italia;

[2] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di Ricerca per l'Agricoltura e l'Ambiente (CREA-AA), Bari, Italia;

[3] Azienda Agricola "Tenute Guidotti", Casamassima, Bari, Italia.

* pasquale.losciale@uniba.it

Parole chiave: fluorescenza della clorofilla, indici a base pianta, potenziale idrico del fusto, *Prunus dulcis* Mill.

Nelle regioni semi-aride, il cambiamento climatico pone sfide significative ai mandorleti, richiedendo strategie di irrigazione sostenibili e tecniche di monitoraggio per migliorare l'uso dell'acqua. In questo studio si è valutato l'uso di alcune variabili ecofisiologiche per ottimizzare le soglie di intervento irriguo mandorlo cv. Guara. Sono stati applicati tre regimi di stress idrico controllato durante la fase di riempimento del seme: 100% (CTRL), 80% (MRDI) e 60% (SRDI) dell'evapotraspirazione della coltura (ETc), con un'irrigazione 100% ETc durante i periodi di accrescimento dei frutti e post-raccolta. Le principali variabili fisiologiche, tra cui conduttanza stomatica (gs), potenziale idrico del fusto (Ψ_s), fotosintesi (Pn) e $P_{KO/KC}$ (indice di carbossilazione), hanno mostrato un andamento stagionale, con un picco durante la crescita dei frutti, un calo durante il riempimento del seme e un recupero in post-raccolta. Durante la fase di riempimento del seme, i valori MRDI per gs, Ψ_s, Pn e $P_{KO/KC}$ sono risultati inferiori a CTRL ma superiori a SRDI. Sono state osservate forti correlazioni tra Pn e gs, $P_{KO/KC}$, nonché tra gs e Ψ_s. Pn, gs e $P_{KO/KC}$ sono stati significativamente influenzati dalla temperatura dell'aria e dal deficit di pressione di vapore, mentre Ψ_s è risultato legato al contenuto idrico del suolo. La resa, il volume dei frutti e il peso secco sono stati simili tra i trattamenti, anche se SRDI ha prodotto una percentuale maggiore di frutti con mallo adeso. Il trattamento MRDI ha consentito un significativo risparmio idrico senza compromettere la resa e la qualità dei frutti, confermando che gs, Ψ_s, Pn e $P_{KO/KC}$ sono indicatori sensibili e affidabili dello stato fisiologico della pianta in condizioni di irrigazione ridotta. L'evoluzione dei sensori potrà favorire l'implementazione di strategie di irrigazione basate su parametri fisiologici, ottimizzando l'uso delle risorse idriche e garantendo una gestione più sostenibile dei frutteti.

Identificazione di marcatori molecolari associati ai caratteri qualitativi del frutto tramite analisi QTL in una popolazione segregante di uva da tavola

Leonardo Paul Luca[1*], Ilaria Inzirillo[1], Francesco Scollo[1], Filippo Ferlito[2], Mario Di Guardo[1], Luca Bianco[3], Diego Micheletti[3], Elisabetta Nicolosi[1], Stefano La Malfa[1], Alessandra Gentile[1], Gaetano Distefano[1]

[1] Department of Agriculture, Food and Environment (Di3A), University of Catania, 95123 Catania, Italia;

[2] Department of Veterinary Sciences, University of Messina, Messina, Italia;

[3] Research and Innovation Center, Edmund Mach Foundation, San Michele all'Adige, 38098 Trento, Italia.

***** leonardo.luca@unict.it

Parole chiave: fenotipizzazione, genotipizzazione, SNP, *Vitis vinifera.*

In un contesto in cui i mercati sono sempre più competitivi, insieme alla necessità di un adeguato adattamento della piattaforma varietale, la selezione assistita da marcatori molecolari (MAS) è emersa come una delle strategie più diffuse per il miglioramento genetico della vite. Questa tecnica consente ai costitutori di individuare e selezionare i genotipi con il potenziale genetico ricercato già allo stadio di plantula. L'analisi dei *Quantitative Trait Loci* (QTL) rappresenta un approccio efficace per individuare i determinismi genetici di questi caratteri complessi e identificare strumenti genomici utili per il miglioramento assistito da marcatori. Questo studio ha analizzato una popolazione segregante di vite da tavola costituita da 149 individui, ottenuti dall'incrocio delle cultivar 'Italia' e 'Crimson Seedless', con l'obiettivo di individuare le regioni genomiche associate a diversi tratti qualitativi del frutto. La genotipizzazione è stata eseguita utilizzando un nuovo SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) array da 20K, che ha permesso di identificare 4,606 SNP robusti da utilizzare nelle analisi QTL. Le analisi fenotipiche sono state condotte nel 2022 e nel 2024 su 34 caratteri qualitativi del frutto. I frutti sono stati valutati attraverso diversi descrittori. Le misurazioni hanno riguardato parametri morfologici, come il peso del grappolo e dell'acino, il numero e la tipologia di semi, oltre a caratteristiche fisiche come consistenza e colore. Sono stati inoltre analizzati parametri chimici, tra cui il contenuto di solidi solubili totali, il pH, l'acidità titolabile e il contenuto totale di polifenoli. I risultati hanno evidenziato un'ampia variabilità all'interno della popolazione. L'analisi QTL ha permesso di identificare diverse regioni genetiche associate a 18 dei caratteri esaminati, individuando diversi SNP associati. I risultati ottenuti, consistenti per le due annualità, rappresentano un importante avanzamento e permetteranno la messa a punto di strategie innovative di selezione e *breeding* assistito da marcatori molecolari, con ricadute significative sul comparto produttivo dell'uva da mensa.

Metagenomica dell'ambiente rizosferico: la nuova frontiera per un'actinidia resiliente ai cambiamenti climatici

Angela Maffia[1*], Elisabetta Acocella[1], Pietro Caggiano[2], Andrea De Sio[2], Giuseppe Celano[1]
[1] Corso di Agraria, Dipartimento di Farmacia, Università degli studi di Salerno, Via Giovanni Paolo II- 132. 84084 Fisciano, Salerno, Italia;
[2] Vivai Covimer, Via Fosso Pioppo, 84091 Battipaglia, Salerno, Italia.

* amaffia@unisa.it

Parole chiave: biodiversità, microbioma, portinnesti, *resilienza*, sequenziamento DNA.

La rizosfera rappresenta un ecosistema luogo dell'interazione tra radici delle piante interagiscono con una comunità microbica essenziale per la loro crescita e resistenza agli stress ambientali. In un contesto di cambiamenti climatici, comprendere queste dinamiche diventa cruciale per selezionare portinnesti capaci di favorire un microbioma equilibrato e resiliente. Questo studio ha analizzato l'influenza di tre portinnesti di actinidia (D1, Bounty, Hayward) e tre combinazioni di innesto (G3/D1, G3/Bounty, G3/Hayward) sulla biodiversità microbica e sulla fisiologia della biomassa rizosferica in quattro differenti tipologie di suolo (controllo, stanco, non stanco e calcareo). La sperimentazione, condotta in vaso per due anni (2023-2024) presso il vivaio Covimer (Battipaglia), ha coinvolto 80 piante per ciascun trattamento. L'approccio metagenomico, basato su sequenziamento di 16S rDNA per i batteri e ITS2 per i funghi, ha permesso di caratterizzare in dettaglio le comunità microbiche, superando molti limiti delle metodiche colturali tradizionali, che permettono di analizzare una porzione ridottissima dei microrganismi del suolo. Gli indici di biodiversità Chao1 (α-biodiversità) e Bray-Curtis (β-biodiversità) hanno evidenziato significative variazioni nella composizione microbica in funzione del portinnesto e del suolo. I risultati mostrano come specifici portinnesti modulino la presenza di batteri promotori della crescita vegetale e funghi micorrizici, contribuendo alla resilienza della pianta, oltre a influenzare la distribuzione di potenziali patogeni del suolo. Questa ricerca sottolinea il ruolo chiave della metagenomica nella selezione di combinazioni portinnesto-innesto capaci di favorire un microbioma rizosferico più funzionale e resistente agli stress biotici e abiotici. Tali conoscenze sono essenziali per sviluppare strategie di gestione sostenibile del suolo, migliorando la capacità di risposta dell'actinidia alle cause perturbative biotiche e abiotiche (es. fitopatogeni e cambiamenti climatici).

Nuovi sistemi d'impianto per la coltivazione del fico

Rocco Mafrica[1*], Mario Di Domenico[2], Maurizio Falbo[2], Luigi Giglio[1]
[1] Dipartimento di AGRARIA, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria, Italia;
[2] Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (A.R.S.A.C.), Viale Trieste, 95, 87100 Cosenza, Italia.

* rocco.mafrica@unirc.it

Parole chiave: dottato, *Ficus carica*, forme di allevamento, frutteti pedonali.

La coltivazione del fico in Italia, dopo un periodo di profonda regressione, negli ultimi anni ha fatto registrare incoraggianti segnali di ripresa. Per supportare il rilancio di questa coltura risulta molto importante individuare anche per questa specie, alla stessa stregua di quanto avvenuto nel recente passato per molti altri fruttiferi, nuovi sistemi d'impianto che consentano allo stesso tempo di aumentare le rese produttive e di contenere i costi di produzione. Con questo intento, da diversi anni, il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria ha avviato una serie di sperimentazioni finalizzate a mettere a punto nuovi sistemi d'impianto per la coltivazione del fico, valutando sia la possibilità d'intensificare la densità di piantagione che l'adozione di nuove forme di allevamento alternative al tradizionale vaso. Questo lavoro riporta i risultati di studio sessennale (dal 2019 al 2024) finalizzato a valutare gli effetti di diverse forme di allevamento e densità di piantagione sul comportamento vegeto-produttivo della cultivar di fico 'Dottato'. In particolare, presso un campo sperimentale, realizzato nel gennaio del 2019 a San Marco Argentano (CS), sono state poste a confronto cinque forme di allevamento: vaso basso (400 piante/ha), cordone unilaterale (1250 piante/ha), ipsilon trasversale (1250 piante/ha), ipsilon longitudinale (1390 piante/ha) e cordone bilaterale (625 e 1390 piante/ha). I risultati ottenuti evidenziano che adottando forme di allevamento a parete, unitamente all'aumento della densità di piantagione, i livelli produttivi della cultivar 'Dottato' possono aumentare in modo significativo, fino a riuscire a raddoppiare di fatto le rese rispetto alle piante allevate a vaso. Questi risultati appaiono molto incoraggianti riguardo alla possibilità di ammodernare i sistemi d'impianto di questo fruttifero, con la possibilità di utilizzare nuove forme di allevamento ad alta densità di piantagione, alternative al vaso.

Sistema stabile di valutazione della crescita radicale in olivo, con differenti coperture erbacee

Valentina Falcioni[1], Lucrezia Trovato[1], Simone Pasinetti[2], Alessandro Rocci[1], Elena Brunori[1], Riccardo Alemanno[1], Matteo Soprani[3], Roberto Mancinelli[1*], Rosario Muleo[1]
[1]Università della Tuscia, Via S.C. De Lellis, snc., 01100 Viterbo, Italia;
[2]Università di Brescia, Sedi di Piazza del Mercato, 25121 Brescia, Italia;
[3]CEO, Co-Founder PROSPECTO S.r.L, 25121 Brescia, Italia.

* mancinel@unitus.it

Parole chiave: accrescimento radicale, adattamento vegetativo, apprendimento automatico (analisi dati software), cambiamento climatico, rizotroni.

Le alterazioni climatiche in atto modificano le condizioni abiotiche e edafiche del suolo agricolo, compromettendo la produttività e rendendo necessarie nuove strategie di gestione per garantire la sostenibilità delle coltivazioni. Lo studio delle dinamiche di crescita dell'apparato radicale dell'olivo in condizioni estreme è cruciale per individuare idonee strategie agronomiche per l'adattamento dei sistemi olivicoli. L'obiettivo dello studio è stato di sviluppare un sistema non distruttivo (rizotrone) di valutazione dello sviluppo radicale costituito da una struttura di plexiglass a base rettangolare, posta in prossimità della proiezione della chioma dell'olivo a terra e dotata di camere digitali installate alle profondità di 15, 30, 45 e 60 cm. Le immagini acquisite giornalmente e trasferite su un cloud sono oggetto di analisi automatizzate mediante lo sviluppo ed il perfezionamento di un algoritmo basato su intelligenza artificiale. Per comprendere l'impatto delle alterazioni climatiche sulle dinamiche di crescita radicale sono stati posti in prossimità della rizosfera dell'olivo anche sensori di temperatura e umidità. Quattro i rizotroni posti in campo che permettono di osservare direttamente il turnover radicale (crescita e degenerazione delle radici), la distribuzione e specifica differenziazione delle radici dell'olivo in due condizioni agronomiche differenti: cotici erbosi di *Dactylis glomerata* e *Trifolium repens*. La validazione delle analisi eseguite da remoto è effettuata mediante campionamento distruttivo indisturbato e successiva separazione, quantificazione e fenotipizzazione delle radici rinvenute. I risultati evidenziato un maggiore accrescimento radicale, di tutte le classi diametrali considerate, nello strato superficiale (0-20 cm) con cotico erboso a prevalenza di trifoglio. Negli strati più profondi (40-60 cm) maggiore è il contributo delle radici di diametro < 0,4 mm (circa il 77%).
[Attività svolta nell'ambito delle attività Agritech Spoke 4]

I brassinosteroidi modulatori del nanismo in genotipi di olivi derivati da autofecondazione di Koroneiki

Granata Irene[1], Caruso Tiziano[1], Balan Aparna S. [1], Bonanno Floriana[1], Tranchina Giorgia[1], Antonino Ioppolo[1], Marra Francesco Paolo[1], Marchese Annalisa[1*]

[1] Università degli Studi di Palermo (Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e forestali (SAAF), Viale delle Scienze, Ed. 4, 90128 Palermo, Italia.

* annalisa.marchese@unipa.it

Parole chiave: basso vigore, controllo ormonale, nanismo, *Olea europaea* L., trascrittomica.

Per adattare l'olivo agli impianti superintensivi sono necessari interventi genetici per ottimizzare l'architettura della chioma il vigore e l'altezza dell'albero. Mediante mappatura QTL su una progenie F2 derivata da autofecondazione della cv. 'Koroneiki', è stato identificato un locus associato al diametro basale del tronco, con forte controllo genetico (PVE >20%). Due geni candidati (*Acid Phosphatase 1*, *Shikimate O-hydroxycinnamoyltransferase*) e uno SNP legato a proteine calcio-dipendenti sono emersi come regolatori potenziali. Si riportano i risultati di uno studio sull'analisi trascrittomica comparativa condotta tra genotipi nano *vs.* standard. Tali indagini sono state condotte su apici e radici sia *in vitro* sia in *pieno campo*. L'RNAseq ha evidenziato profonde differenze nel profilo di espressione genica, che coinvolgono in particolare i geni del pathway dei brassinosteroidi, come *CPD90A1, SQE1, ROT3* e nella trasduzione del segnale, *BZR1*. La quantificazione dei livelli ormonali endogeni di brassinolide, castasterone ha rivelato una riduzione del 55% del contenuto totale di brassinosteroidi nel genotipo nano. Sono state rilevate differenze nei pathway di auxina, gibberelline, etilene e citochinine, suggerendo una profonda riorganizzazione del network ormonale. Prime analisi funzionali *in vitro* hanno mostrato che il trattamento con brassinolide ristabilisce parzialmente la crescita nel genotipo nano, mentre inibisce lo sviluppo nel genotipo a crescita standard, inducendo ad ipotizzare una divergenza funzionale nella sensibilità ai brassinosteroidi. Il metabolismo secondario e la via dello shikimate risultano alterati, suggerendo una modificazione nel pathway della lignina e della parete cellulare. Nel complesso i risultati ottenuti contribuiscono a chiarire i meccanismi molecolari alla base del ridotto vigore dei genotipi di olivo studiati e a identificare i marcatori funzionali utili per futuri programmi di breeding per l'ottenimento di genotipi di modesto vigore.

Nuove strategie per il *breeding* del castagno: il ruolo chiave delle biotecnologie genetiche per accelerare l'adattamento alle sfide del futuro

Lorenzo Antonio Marino[1]*, Vera Pavese[1], Andrea Moglia[1], Paola Ruffa[1], Daniela Torello Marinoni[1], Roberto Botta[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DiSAFA), Università di Torino (UNITO), Largo Paolo Braccini, 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

* lorenzoantonio.marino@unito.it

Parole chiave: *Castanea sativa* Mill., CRISPR-Cas9, protoplasti, rigenerazione, TEA.

I cambiamenti climatici stanno modificando profondamente il panorama agricolo globale, mettendo a rischio la biodiversità e riducendo la produttività delle colture arboree. Adattarsi a queste nuove condizioni ambientali è diventato un compito urgente che richiede soluzioni rapide ed efficaci. Sebbene il *breeding* tradizionale sia una strategia ben consolidata, i lunghi tempi di selezione non soddisfano le attuali esigenze del settore agricolo. In questo contesto, le Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA), in particolare la tecnologia *CRISPR/Cas9*, offrono un'alternativa innovativa per il miglioramento genetico.
Questo studio si focalizza sull'ottimizzazione dei protocolli di rigenerazione *in vitro* e isolamento e rigenerazione di protoplasti di *Castanea sativa* Mill. La presenza nel mezzo di 1 mg/L di thidiazuron (TDZ) ha portato a un tasso di caulogenesi pari al 17,8%, e l'uso di 0,5 mg/L di TDZ ha ottenuto un tasso dell'11,7%. Questi protocolli sono stati utilizzati con espianti nodali *in vitro*, dimostrando l'efficacia del trattamento per la propagazione. Per l'isolamento dei protoplasti, i calli friabili sono stati ottenuti da foglie coltivate *in vitro* su terreno MS arricchito con 0,3 mg/L 6-benzilaminopurina (BAP) e 2 mg/L acido 2,4-diclorofenossiacetico (2,4-D). La digestione enzimatica è stata ottenuta con un mix di diversi enzimi (*Cellulase* R-10, *Cellulase* da *Aspergillus niger*, *Macerozyme* R-10 e *Pectinase* da *Aspergillus aculeatus*) ed ha permesso di ottenere una resa di 2×10^6 protoplasti/mL, con una vitalità superiore al 98%.
Questi risultati rappresentano una fase preliminare alla rigenerazione *in vitro* e sono cruciali per l'applicazione dei protocolli *CRISPR/Cas9* utilizzando ribonucleoproteine attraverso la trasfezione dei protoplasti.
Ricerca finanziata con il progetto "Valo.re i.n. ca.m.p.o" (MASAF)

Studio della risposta, tolleranza e memoria allo stress da siccità in *Cicer arietinum* (L.)

Miriam Negussu[1], Maria Ventimiglia[1], Walter Vieri[2], Matteo Buti[2], Domenico Giosa[3], Federico Martinelli[1*]

[1]Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, via Madonna del piano 6, 50019, Sesto Fiorentino, Italia;

[2]Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, viale delle Idee, Sesto Fiorentino, 50019, Firenze, Italia;

[3]Dipartimento di Scienze Chimiche, Biologiche, Farmaceutiche ed Ambientali, Università di Messina, Piazza Pugliatti 1, 98122, Messina, Italia.

* federico.martinelli@unifi.it

Parole chiave: priming, legumes, transgenerational stress memories, climate-smart agriculture.

I legumi, ed in particolare i ceci, sono una buona fonte di proteine, carboidrati, fibre alimentari, acidi grassi insaturi benefici, vitamine, macro e micronutrienti. Tuttavia, come qualsiasi altra coltura, la coltivazione del cece deve affrontare molteplici sfide abiotiche legate ai cambiamenti climatici che vanno ad incidere significativamente sulla sua resa a livello globale. In regioni mediterranee e semiaride, questa coltura deve affrontare la siccità e le temperature elevate, soprattutto nella fase di fioritura ed allegagione.

È oramai scientificamente accettato che le piante possono immagazzinare informazioni di stress ambientali a cui sono sottoposte in modo da essere più pronte a reagire in caso di successivo stress. Tale meccanismo è anche ereditabile e serve ad aumentare la resilienza della coltura agli stress abiotici o biotici nelle generazioni successive. L'obiettivo generale di questo lavoro è stato quello di far luce sulle reti di regolazione molecolare alla base delle risposte, della tolleranza e dei ricordi allo stress da siccità utilizzando il cece (Cicer arietinum (L.)) come modello per i legumi. Per raggiungere questo obiettivo, è stato eseguito un approccio multi-omico (analisi RNA-seq, del metiloma e metaboloma) integrato con analisi biochimiche e fenotipiche volte ad indagare la memoria allo stress da siccità nella stessa generazione ed in quella filiale. In questa presentazione mostreremo i risultati di tre anni di esperimenti sulle generazioni parentali e filiali del genotipo Desi PI598080 (linea F6-F7). Le piante hanno dimostrato di memorizzare lo stress a livello del loro epigenoma, determinando cambiamenti nelle generazioni filiali correlati ad aspetti morfologici e comportamenti di crescita volti a conseguire un maggiore adattamento allo stress. Questi effetti fenotipici sono stati collegati alla regolazione di diversi trascritti ed enzimi coinvolti nei processi antiossidanti e di risposta a stress abiotici. In conclusione, questi dati potranno contribuire allo sviluppo di future strategie agronomiche volte a implementare approcci intelligenti nella futura coltivazione di colture sostenibili come i legumi.

Le rose nelle collezioni botaniche antiche della Reggia di Caserta

Paola Viola[1], Maria Eva Giorgioni[1], Alberto Minelli[1*]
[1] DISTAL Università Alma Mater Studiorum di Bologna, Via G. Fanin 44, 40127 Bologna, Italia.

* alberto.minelli@unibo.it

Parole chiave: cataloghi botanici storici, giardino all'inglese, residenze reali, rosaio.

L'introduzione delle rose nei giardini della Reggia di Caserta è legata alla realizzazione, alla fine del XVIII secolo, del giardino paesistico, il cosiddetto Giardino all'inglese. Il progetto botanico del giardino informale fu curato da John Andrew Graefer mentre il disegno architettonico fu affidato a Carlo Vanvitelli. Il giardino divenne ben presto anche sito produttivo e Orto Botanico in cui studiare, ricercare, acclimatare e riprodurre le specie destinate ai siti reali e ai pubblici vivai del Regno. Al contempo, per far fronte alle esigenze economiche connesse alla gestione del giardino, fu incrementata la vendita di piante. Per tali ragioni venivano pubblicati periodicamente i cataloghi delle specie "riprodotte e vendibili". Da questo momento in poi è possibile rintracciare le specie di rose coltivate nei giardini reali di Caserta. Dal 1786, nei primi anni di vita del giardino inglese, in linea con il gusto del giardino paesistico, il primo nucleo della collezione di rose era costituito da rose botaniche lasciate libere di crescere, assecondando il loro portamento, in più punti del giardino così da ricreare scenari spontanei e naturali. Con l'intensificarsi dell'attività dell'Orto Botanico, si afferma l'idea delle collezioni fino alla realizzazione, dagli anni '30 dell'Ottocento, di un "rosaio" formale. Nei cataloghi del 1840 e del 1844, in particolare, le rose sono elencate per gruppi di presunta appartenenza: "Borbonie", "Noisettiane", "semperflorens", "sempervirens", "con fiori ad odor di The" e "Gallicanae". In questo periodo il collezionismo francese e inglese riserva grande attenzione alle "Chinensis", anch'esse numerose nei cataloghi casertani di questi anni. La collezione di rose continua ad arricchirsi fino all'Unità di Italia per poi risentire delle vicissitudini e del progressivo declino dei giardini reali. Le ultime significative informazioni ci vengono fornite dagli scritti di Nicola Terracciano, Direttore del Real Orto Botanico dal 1861 al 1903.

Effects of the application of a PGPB microbial consortium on the waterlogging response of kiwifruit

Alba N. Mininni[1*], Maria Calabritto[1], Carmela Di Spiridione[2], C. Eliana Gattullo[2], Carmine Crecchio[2], Roberto Terzano[2], Leilei Zhang[3], Luigi Lucini[3], Bartolomeo Dichio[1]
[1]Department of Agricultural, Forest, Food, and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy;
[2] Department of Soil, Plant and Food Sciences, University of Bari "Aldo Moro", Bari, Italy;
[3]Department for Sustainable Food Process, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza, Italy.

* alba.mininni@unibas.it

Parole chiave: abiotic stress, beneficial microrganisms, leaf gas exchange, plant metabolites, rootstock.

Climate change, which is increasing the frequency and intensity of extreme rainfall events, combined with over-irrigation, can lead to waterlogging. Soil waterlogging is one of the major abiotic stresses that poses a serious threat to plant growth and crop production worldwide. Kiwifruit is extremely sensitive to waterlogged soils, due to the detrimental effects of hypoxic conditions on plant activity. The response to waterlogging of a yellow-fleshed kiwifruit cultivar (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) grafted on two kiwifruit rootstocks ('Hayward', *A. chinensis* var. *deliciosa*, and 'Bounty 71', *Actinidia macrosperma*) was studied in pot-grown vines to evaluate the effects of applying beneficial microorganisms under waterlogging stress. The vines were subjected to two irrigation treatments: well-watered conditions to restore the daily water use, and short-term waterlogging stress. A PGPB microbial consortium, comprising several species of the genera *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas* spp, *Comamonas* spp. was inoculated into the soil for four times every 3 weeks before waterlogging stress was applied. The results showed that stomatal conductance and photosynthetic rates reached very low levels after one day of waterlogging, which were maintained throughout stress and recovery in the Hayward phenotype. A beneficial effect of microbial application on leaf gas exchange was observed up to three days of waterlogging. The Bounty phenotype was less affected by waterlogging, with a delayed physiological response involving a significant reduction in photosynthesis after six days of waterlogging. However, the microbially treated vines maintained higher levels of leaf gas exchange than untreated vines throughout the waterlogging and recovery periods. A targeted metabolomic analysis of roots and leaves, focusing on stress markers such as proline, betaine, γ-aminobutyric acid (GABA), and oxidized and reduced glutathione (GSSG/GSH), revealed the significant impact of waterlogging stress on kiwifruit plant biochemistry. Changes in environmental factors due to global climate change emphasize the need for increasingly precise irrigation management and other strategies (e.g. the use of PGPB microbial consortia), which, together with the identification of more tolerant genotypes, will help to address abiotic stresses in kiwifruit orchards.

Analisi omiche per la valutazione della tolleranza a stress idrico e salino di otto portinnesti di agrumi

Giulia Modica[1*], Mario Di Guardo[1], Ivana Puglisi[1], Andrea Baglieri[1], Stefano La Malfa[1], Alessandra Gentile[1], Vicent Arbona[2], Alberto Continella[1]

[1] Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[2]Plant Ecophysiology and Biotechnology Laboratory, Department of Agricultural and Environmental Sciences, Universitat Jaume I, 12071 Castellon de la Plana, Spain.

* giulia.modica@unict.it

Parole chiave: analisi enzimatiche, metabolomica, potenziale xilematico, scambi gassosi, trascrittomica.

Il cambiamento climatico è responsabile dell'innalzamento delle temperature, della riduzione delle risorse idriche e dell'incremento dell'utilizzo di acque salmastre in diverse aree agricole del mondo, limitando la produttività delle colture. Tra i fruttiferi, gli agrumi necessitano di elevati apporti irrigui e sono molto sensibili alla salinità; pertanto, la scelta del portinnesto rappresenta un fattore agronomico spesso determinante. L'analisi della risposta delle piante sottoposte a stress idrico e salino consente di comprendere meglio i meccanismi fisiologici, ormonali, enzimatici e trascrittomici in relazione al portinnesto. Sono stati valutati otto portinnesti coltivati in vaso e sottoposti a stress idrico (66% e 50% di Et_0) e salino (30 e 60 mM NaCl). I genotipi studiati sono stati citrange C35, citrandarins Bitters, Carpenter e Furr, soggetti di recente diffusione ed il cui comportamento nei confronti degli stress abiotici è poco conosciuto; questi portinnesti sono stati posti a confronto con citrange Carrizo, citrumelo Swingle, *Citrus volkameriana* e *Citrus macrophylla*, ampiamente utilizzati nel bacino del Mediterraneo. Per quanto riguarda lo stress idrico, Bitters e Furr hanno mostrato una maggiore tolleranza nelle analisi fisiologiche, enzimatiche ed ormonali. Il *Citrus volkameriana* ha presentato valori meno negativi di potenziale idrico xilematico, mentre i parametri indagati hanno evidenziato l'elevata sensibilità dei citrange Carrizo e C35. Per quanto concerne lo stress salino, i citrange confermano la maggiore sensibilità, mentre i citrandarin, in particolare Furr, hanno mostrato una buona risposta fisiologica ed ormonale, rilevando tramite l'analisi RNAseq i geni coinvolti nella risposta allo stress salino.

Altitudine e portainnesto condizionano la popolazione microbica del vitigno Magliocco

Luigi Montini[1*], Francesca Luziatelli[1], Anna Grazie Ficca[1], Elena Brunori[1], Alessandro Rocci[1], Gianmarco Calcinari[1], Gianmarco Alfieri[1], Mattia Fianco[1], Rosario Muleo[1]
[1]Università degli Studi della Tuscia, Via S.C. De Lellis, snc., 01100 Viterbo, Italia.

Parole chiave: analisi LC-MS, ecofisiologia della vite, metagenomica, terroir vitivinicolo, viticoltura di montagna.

* luigi.montini@studenti.unitus.it

Parole chiave: DNA, NGS (Next generation sequencing), vite.

Nella viticoltura, molti studi sono stati condotti per ottimizzare la produzione sia quantitativa che qualitativa. Storicamente, l'attenzione si è focalizzata su aspetti geologici, pratiche agronomiche e climatiche. Nell'enologia, i microrganismi sono cruciali per valorizzare le caratteristiche del vino, ma pochi studi analizzano la variabilità della popolazione microbica nei vigneti. Questo studio indaga il microbiota della fillosfera delle piante di *Vitis vinifera* cv Magliocco, innestate su diversi portainnesti e situate in due areali della Calabria: Rocca di Neto (azienda Librandi Antonio e Nicodemo S.p.A., 250 s.l.m.), prospicente il mare, e Cava di Melis (azienda agricola di Pedace Immacolata, 1315 s.l.m.) in Sila. Il campionamento è stato effettuato in modo randomizzato su corteccia e foglia. Il DNA è stato estratto utilizzando un kit che consente l'estrazione simultanea del DNA del microbioma batterico e fungino. Il DNA del metagenoma è stato utilizzato per il sequenziamento NGS (Next generation sequencing) degli ampliconi del 16S rRNA (batteri) e dell'*Internal Transcribed Spacer* (ITS; funghi). L'analisi bioinformatica dei dati NGS ha rivelato la presenza di 3 Phylum batterici (*Pseudomonadota*, *Bacillota*, *Actinomycetota*) e 2 fungini (*Ascomycota*, *Basidiomycota*). Si è osservata una variazione della popolazione in base ai siti, ai portainnesti e agli organi considerati, identificando 235 specie batteriche e 264 fungine. L'analisi cromatografia liquida-spettrometria di massa (LC-MS) dei metaboliti prodotti dal fitobioma fogliare ha confermato differenze legate al sito e al portainnesto. Questo studio esalta l'influenza dell'ambiente e del portainnesto sulla presenza della biodiversità del microbiota, il quale, per la presenza delle specie individuate, favorisce l'adattabilità della pianta alle condizioni ambientali.

Validazione di un modello di stima dell'evapotraspirazione colturale per ottimizzare l'irrigazione in funzione della conducibilità elettrica in pomodoro coltivato senza suolo.

Alejandra Navarro Garcia[1*], Accursio Venezia[1], Fabio Scotto di Covella[2], Maria Stipic[1], Carlo di Cesare[1], Daniele Massa[3]

[1] CREA Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Via Cavalleggeri 51, 84098, Pontecagnano Faiano (SA), Italia;

[2] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italia;

[3] CREA Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Via dei Fiori 8, 51017, Pescia (PT), Italia.

[*] alejandra.navarrogarcia@crea.gov.it

Parole chiave: ciclo chiuso, consumi idrici, qualità organolettica, salinità, sensori *sap flow*.

L'irrigazione nelle colture protette è diffusamente basata sull'esperienza dei coltivatori con frequenze e durate stabilite a priori, in funzione di metodi della radiazione solare (R_s) cumulata, della misura diretta del volume di soluzione drenata o umidità del substrato attraverso sensori dielettrici su alcune piante campione. Alternativamente, stime indirette dell'evapotraspirazione colturale (ET_c), attraverso modelli matematici, possono presentare molti vantaggi, tra cui i bassi costi operativi e l'elevata rappresentatività per superficie coltivata. Tali modelli necessitano calibrazioni attraverso misurazioni dirette. Negli ultimi anni e grazie ai sensori *sap flow* che usano il metodo del bilancio termico del fusto è possibile stimare con elevata precisione e risoluzione temporale la traspirazione (T) delle piante orticole da frutto. L'obiettivo di questo lavoro è stato calibrare e validare un modello di stima dell'ET_c in funzione dello stadio di sviluppo della coltura di pomodoro, dei parametri climatici e della salinità (NaCl) volutamente indotta per migliorare la qualità dei frutti. Per la sperimentazione, piante di pomodoro ciliegino (cv. 'Livanti') sono state coltivate in un sistema a ciclo chiuso, con subirrigazione in canaletta, su lastre in fibra di cocco, in una serra fredda situata in Pontecagnano (SA), per due cicli culturali (autunno-vernino nel 2022 e primaverile-estivo nel 2023). Il modello è stato validato dalle stime dirette di T misurate attraverso sensori *sap flow* e dalla misura dei consumi irrigui per tre trattamenti di salinità, 10, 40 e 70 mM di NaCl. La stima della ET_c tiene conto del deficit di pressione di vapore (VPD), la R_s, l'indice di area fogliare (LAI) e la conducibilità elettrica (CE) della soluzione ricircolante. I risultati ottenuti mostrano una ottima risposta tra la T della pianta stimata con i sensori *sap flow* e i consumi idrici ottenuti dai contalitri, per i differenti livelli di salinità ($R^2 > 0.93$), così come una risposta immediata e altamente significativa alla R_s, con $R^2 >$ 0,90 per tutti i trattamenti. La validazione del modello ha mostrato una elevata accuratezza nel simulare la ET_c ($P< 0,001$, $R^2=0,82$) per tutti i trattamenti. L'aggiunta di NaCl alla soluzione nutritiva ha migliorato la qualità dei frutti di pomodoro aumentando i valori del grado Brix, dell'acido citrico e della CE, con l'incremento della salinità nella soluzione nutritiva.

Effetti dei fattori ambientali e vegetativi sulla precisione dei dendrometri nella stima dello stato idrico dell'olivo

Simone Nesi[1*], Lorenzo Mori[1], Nicola Zaccaria[1], Giovanni Caruso[1]
[1] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Agro-Ambientali, Università di Pisa, Italia.*

* simone.nesi@phd.unipi.it

Parole chiave: conduttanza stomatica, *Maximum Daily Shrinkage, Olea europaea, Trunk Growth Rate, Vapour Pressure Deficit.*

Nel contesto dell'ottimizzazione della gestione irrigua in olivicoltura, è stato sviluppato uno studio volto a indagare: i) le relazioni tra i principali indici derivati da misure dendrometriche (*Maximum Daily Shrinkage*, MDS, e *Trunk Growth Rate*, TGR) e la conduttanza stomatica (gs) dell'olivo; ii) l'influenza esercitata da variabili climatiche e da caratteristiche vegetative dell'albero sulle dinamiche di tali indici. La sperimentazione si è svolta nel 2024 in due oliveti ad altissima densità (cv. Arbequina, 4 anni) localizzati in differenti aree del centro-nord Italia. Nell'azienda 1 sono stati selezionati alberi sottoposti a diversi regimi irrigui; nell'azienda 2, piante con livelli contrastanti di vigoria. Lo stato idrico è stato monitorato tramite misure puntuali di conduttanza stomatica, mentre le variazioni diametrali del tronco sono state rilevate in continuo mediante dendrometri. Il volume delle chiome è stato stimato tramite l'elaborazione di immagini RGB ad alta risoluzione acquisite da drone. I dendrometri hanno evidenziato andamenti di crescita differenziati in funzione della disponibilità idrica e della vigoria dell'albero. Le correlazioni tra gs e gli indici MDS e TGR, pur risultando statisticamente significative, hanno mostrato una ridotta capacità esplicativa ($R^2 = 0.16$ per MDS; $R^2 = 0.36$ per TGR). L'introduzione nei modelli del deficit di pressione di vapore (VPD) e del volume della chioma ha migliorato sensibilmente la capacità predittiva ($R^2 = 0.59$ per MDS; $R^2 = 0.52$ per TGR). I risultati evidenziano come fattori ambientali e caratteristiche strutturali della pianta influenzino la risposta dendrometrica, incidendo direttamente sulla capacità di stimare accuratamente lo stato idrico. Lo studio contribuisce a un utilizzo più consapevole, efficiente e standardizzato dei dendrometri, permettendo l'ottenimento di dati comparabili anche tra oliveti eterogenei per età, struttura e condizioni pedoclimatiche.

Effetti di derivati dell'urina umana sull'espressione genica di lattuga coltivata in sistemi fuori suolo

Rosalinda Nicastro[1*], Christophe El-Nakhel[2], Giovanna Marta Fusco[1], Danny Geelen[3], Youssef Rouphael[2], Stefania De Pascale[2], Petronia Carillo[1]

[1] Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Via Antonio Vivaldi, 43, 81100 Caserta, Italia;

[2] Università degli Studi di Napoli Federico II – Dipartimento di Agraria, Via Università, 100, 80055 Portici, Napoli, Italia;

[3] Università di Ghent – Dipartimento di Piante e Colture, Coupure links 653, B-9000 Ghent, Belgio.

* rosalinda.nicastro@unicampania.it

Parole chiave: economia circolare, metabolismo delle piante, regolazione genica, riciclo dei rifiuti.

Ridurre l'uso di fertilizzanti chimici e valorizzare i rifiuti organici è una sfida centrale per una agricoltura circolare. In questo contesto, abbiamo esplorato l'impatto di derivati dell'urina umana (UDs) sul profilo metabolico e sull'attività antiossidante di lattuga (*Lactuca sativa* L. cv. Grand Rapids) coltivata fuori suolo. Inoltre, ne abbiamo valutato gli effetti sull'espressione di geni coinvolti nel metabolismo primario e nella risposta antiossidante. La struvite-K aumentava l'espressione di geni codificanti per enzimi chiave del metabolismo dell'azoto, come nitrato reduttasi (NR), glutammato sintasi (GOGAT X1) e glutammina sintetasi (GS) (nell'ordine +66%, +91% e +78%, rispetto al controllo); mentre l'idrolizzato di urina ne riduceva l'espressione (-43%, -69% e -54%, rispettivamente). L'idrolizzato di urina determinava, però, la sovraespressione di geni come *GOGAT X2* (+488%), *catalasi* (*CAT*) (+523%) e *glutammato decarbossilasi* (*GAD*) (+298%), attivi nella risposta agli stress. Mentre, l'espressione di *P5CS* (*Δ1-pirrolina-5-carboxilato sintasi*), un gene chiave nella sintesi della prolina, diminuiva in tutti i trattamenti rispetto al controllo, ed in particolare nel concentrato per elettrodialisi (ED) (-99%) e in struvite-K (-91%). I geni codificanti per gli enzimi CHS2 (calcone sintasi), AGPase (ADP glucosio pirofosforilasi) e cytGR (glutatione reduttasi citosolica) erano sovraespressi in piante trattate con struvite-K (nell'ordine +256%, +322% e +292%, rispetto al controllo). Mentre i geni per gli enzimi fenilalanina ammonio liasi (PAL) e glutatione reduttasi cloroplastica (chlGR) erano significativamente sovraespressi (+138% e +535%, rispettivamente) dopo trattamento con concentrato per ED rispetto al controllo. Nella lattuga fuori suolo, la fertirrigazione con derivati dell'urina modula l'espressione genica, influenzando risposte morfologiche e metaboliche in funzione della forma di azoto fornita.

Impiego del compost tea in coltivazione idroponica Nutrient Film Technique (NFT): aspetti produttivi e qualitativi su ortaggi da foglia

Giordano Uberti[1], Marina De Bonis[1], Giampaolo Zanin[1], Paolo Sambo[1], Carlo Nicoletto[1*]
[1] Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente - DAFNAE, Viale dell'Università 16, Legnaro, Padova, Italia.

* carlo.nicoletto@unipd.it

Parole chiave: basilico, bioponica, economia circolare, lattuga, pak-choi.

La necessità dell'agricoltura di affrontare sfide legate all'incremento della sostenibilità e circolarità d'impiego delle risorse produttive, trova delle opportunità nella valorizzazione di matrici organiche di scarto derivanti dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) e sfalci verdi. La sperimentazione, finanziata da S.E.S.A. SpA, ha impiegato compost tea (CT) in cicli successivi di coltivazione idroponica di lattuga, basilico e pak-choi, per sostituire parzialmente o totalmente i fertilizzanti chimici di sintesi. In 12 sistemi idroponici Nutrient Film Technique (NFT) indipendenti sono state testate 4 soluzioni nutritive con medesima conducibilità elettrica di 2,38 dS m^{-1}: i) CTR, controllo minerale (soluzione nutritiva idroponica di riferimento); ii) CTE, CT diluito in acqua; iii) CTC, CT diluito in acqua e integrato con concimi di sintesi; iv) CTCJ, soluzione di CT diluito in acqua corretto con concimi di sintesi e sottoposta a trattamento con plasma freddo. Durante il ciclo colturale sono stati monitorati parametri morfologici, vegetativi e nutrizionali. Alla raccolta è stata determinata la biomassa aerea e radicale unitamente ai parametri morfologici e qualitativi. Basilico, lattuga e pak-choi, hanno espresso performance produttive e qualitative in linea con CTR quando coltivate in CTC e CTCJ, mentre per CTE si sono riscontrate diminuzioni della biomassa aerea tra l'87% e il 68% per l'elevata quantità di NaCl presente e la carenza di N e P nella soluzione nutritiva. La concentrazione di antiossidanti e polifenoli è stata maggiore in CTE per tutte le colture ad eccezione del pak-choi. Le performance produttive di CTC e CTCJ risultano in linea con CTR. La definizione di un protocollo di estrazione e calcolo della soluzione nutritiva rappresenta un aspetto fondamentale considerando la variabilità dei FORSU. Tale aspetto, un limite per l'applicazione di questa pratica agronomica, consente tuttavia di ridurre la dipendenza da concimi minerali di sintesi in un contesto di circolarità delle produzioni agrarie.

Comportamento varietale dell'avocado in areale infetto da *Xylella fastidiosa* subsp. *Pauca*

Francesco Nicolì[1*], Francesco Maldera[1], Alessio Allegra[2], Alessandra Gallotta[1], Giulia Salsi[2,3], Vittorio Farina[2], Salvatore Camposeo[1]

[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, via Amendola 165/A, Bari, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, 90133 Palermo, Italia;

[3] Scuola Universitaria Superiore IUSS di Pavia, Piazza della Vittoria 15, 27100 Pavia, Italia.

* francesco.nicoli@uniba.it

Parole chiave: allegagione, crescita germoglio, cultivar, fenologia, fioritura.

In Salento, in seguito all'epidemia dovuta al batterio *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca,* è sorta l'opportunità di diversificare il panorama frutticolo territoriale. Una minoranza di imprenditori, spinti dalla crescente domanda e dall'elevato prezzo di mercato, ha investito nella coltivazione di specie di origine tropicale e subtropicale. Questo è stato possibile anche a causa del cambiamento climatico. Negli ultimi anni, l'avocado ha avuto un impatto rilevante sul mercato mondiale; tuttavia, mancano sufficienti conoscenze di base fondamentali per una razionale gestione agronomica. Tra queste anche informazioni riguardanti la fenologia di questa specie in areali diversi da quelli di origine. Questo studio si propone di comprendere il comportamento fenologico, riproduttivo di 5 diverse cultivar di avocado nel territorio del Salento, nel corso di 2 anni (2022-2023). Sono state studiate le cultivar 'Hass', 'Lamb Hass', 'Reed', 'Pinkerton' ed 'Ettinger' coltivate in un impianto commerciale di quattro anni situato a Copertino (Lecce, Puglia). Per ognuna delle cultivar è stata rilevata la crescita del germoglio, il fenogramma di fioritura e l'allegagione. 'Pinkerton' è risultata la cultivar più precoce e 'Reed' la più tardiva. 'Ettinger', unica cultivar di tipo B, si è dimostrata un buon impollinatore poiché ha coperto il periodo di fioritura di tutte le cultivar di tipo A eccetto per 'Reed', che ha dimostrato, tuttavia, capacità di auto-impollinazione. 'Pinkerton' non ha allegato frutti nei due anni di studio, suggerendo una scarsa adattabilità all'ambiente di coltivazione studiato. Le restanti cultivar hanno mostrato una buona allegagione, compatibile con i dati della letteratura. Questo studio rappresenta un riferimento utile a migliorare la gestione agronomica della specie in areali mediterranei.

Applicazione di biostimolanti non microbici per il miglioramento della resa, delle caratteristiche fisiologiche e nutraceutiche di fragola (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) coltivata in regime biologico

Antonio Pannico[1*], Michele Ciriello[1], Youssef Rouphael[1], Boris Basile[1], Stefania De Pascale[1]
[1]Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici, Napoli, Italia.

* antonio.pannico@unina.it

Parole chiave: carotenoidi, estratti di alghe, estratti di piante tropicali, idrolizzati proteici, polifenoli.

L'agricoltura biologica è sistema di gestione ecosostenibile che esclude l'uso di prodotti di sintesi, ma allo stesso tempo è spesso associata a rese inferiori rispetto all'agricoltura integrata. Nel presente lavoro è stata valutata l'efficacia dell'applicazione fogliare di prodotti biostimolanti nel migliorare la produttività di fragola *(Fragaria x ananassa* Duch.) in assenza di fertilizzanti di sintesi. L'esperimento ha riguardato gli effetti di tre diversi biostimolanti non microbici (EA: estratto di alghe, IP: idrolizzato di proteine vegetali e EP: estratto di piante tropicali) sulla resa, sulla fisiologia e sul profilo nutraceutico di fragola cv. Sabrina coltivata in una serra tunnel presso un'azienda agricola biologica situata a Succivo (Caserta). Il disegno sperimentale ha previsto blocchi randomizzati da dieci piante con tre repliche. I trattamenti biostimolanti sono stati effettuati a partire da 121 giorni dal trapianto (GDT, avvenuto il 14 ottobre 2020) e ripetuti ogni 10 giorni fino all'ultima raccolta eseguita 236 GDT. Le piante trattate con biostimolanti hanno mostrato un incremento significativo del tasso fotosintetico rispetto al controllo. Tuttavia, solo l'applicazione di IP ha determinato un aumento significativo della resa (+14%), associato a un più elevato contenuto di NO_3^- (+49%) e Mg^{2+} (+33%) nelle foglie rispetto al controllo. L'IP, inoltre, ha determinato un incremento del contenuto di β-carotene nei frutti rispetto al controllo (+73%). Al contrario, l'applicazione di EP ha aumentato del 5% il contenuto in solidi solubili totali, mentre l'EA ha fatto registrare la più elevata concentrazione di polifenoli (+23% rispetto al controllo). I risultati ottenuti, confermano che l'IP aumenta la produttività attraverso un miglioramento della nutrizione anche in regime biologico, mentre l'EP e l'EA agiscono principalmente sul contenuto di osmoliti e di metaboliti secondari, rispettivamente.

Batteri produttori di auxine come biostimolanti microbici per il miglioramento della crescita del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.): uno strumento promettente per priming dei semi, inoculazione nel suolo e sistemi idroponici

Livia Pappalettere [1*], Susanna Bartolini [1], Annita Toffanin [2,3,4]
[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italia;
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa (DAFE), University of Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;
[3] CIRSEC, Centro interdipartimentale per lo studio degli effetti del cambiamento climatico, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;
[4] Interdepartmental Research Center Nutraceuticals and Food for Health (NUTRAFOOD), Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia.

* livia.pappalettere@santannapisa.it

Parole chiave: Canestrino di Lucca, germinazione, Pisanello, radicazione, serra.

Questi studi valutano l'effetto di sette ceppi batterici produttori di auxine (*Azospirillum* spp., *Methylobacterium symbioticum*, *Bacillus* spp.) e di due loro combinazioni sulla crescita di due varietà italiane di pomodoro (*Solanum lycopersicum* L., cv. ("Canestrino di Lucca" e "Pisanello"), attraverso inoculazione in idroponica, *priming* dei semi e inoculazione nel suolo. Negli esperimenti idroponici, i ceppi batterici endofitici sono stati applicati a plantule di 5 giorni. L'analisi in situ e la quantificazione dell'acido indolacetico (IAA) hanno confermato la produzione di auxine nelle radici e nei fusti, evidenziando una correlazione significativa tra i livelli batterici di IAA e il miglioramento dello sviluppo radicale e caulinare. *Azospirillum baldaniorum* Sp245 e *Azospirillum brasilense* Cd hanno mostrato la maggiore produzione di IAA e una crescita radicale significativa, mentre *Bacillus* spp. ha favorito un maggiore accrescimento epigeo. Parallelamente, il *priming* microbico dei semi ha favorito un aumento del tasso di germinazione e della crescita delle radici. Inoltre, le plantule in vaso sono state trattate con inoculazione nel suolo e mantenute in serra per tutto il periodo dell'esperimento. Dopo 60 giorni, le piante hanno mostrato un significativo incremento della biomassa fresca e secca, della lunghezza e del numero delle radici. Questi risultati evidenziano il potenziale utilizzo dei batteri produttori di auxine come biostimolanti microbici per il *priming* dei semi, l'inoculazione nel suolo e nei sistemi idroponici, offrendo un approccio promettente per un'agricoltura più sostenibile e il miglioramento delle performances delle piante di pomodoro fin dalle fasi iniziali dello sviluppo.

Nuovi strumenti tecnologici per migliorare la tolleranza agli stress del castagno

Vera Pavese[1*], Lorenzo Antonio Marino[1], Paola Ruffa[1], Eric Mozzanini[1], Davide Lucien Patono[1], Alessandra Sereno[2], Martina Ferrero[1], Anita Fuda[1], Guglielmo Lione[1,3], Paolo Gonthier [1,3], Silvia Sabbadini[4], Luca Capriotti[4], Bruno Mezzetti[4], Daniela Torello Marinoni[1], Andrea Moglia[1], Roberto Botta[1]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DiSAFA), Università di Torino (UNITO), Largo Paolo Braccini, 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Veterinarie (DSV), Università di Torino (UNITO), Largo Paolo Braccini, 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;

[3] Centro Interdipartimentale per l'Innovazione in campo Agro-ambientale—AGROINNOVA, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, Torino, Italia;

[4] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia.

* vera.pavese@unito.it

Parole chiave: *Castanea sativa*, *dsRNA*, *LED*, micropropagazione, *Phytophthora cinnamomi.*

Il castagno europeo (*Castanea sativa*) è una specie di grande rilevanza ecologica ed economica in Europa, minacciata da malattie come il mal dell'inchiostro, causato dall'oomicete *Phytophthora cinnamomi*. Questo studio esplora il potenziale della tecnica *Spray-Induced Gene Silencing (SIGS)* come strategia ecocompatibile per il controllo di questa malattia. Attraverso l'uso di molecole di RNA a doppio filamento (*dsRNA*) per silenziare sia i geni effettori del patogeno sia i geni di suscettibilità della pianta, si mira a migliorare la tolleranza del castagno a *P. cinnamomi*. In particolare, è stato selezionato il gene *DICER-LIKE (DCL)* del patogeno, noto per il suo ruolo chiave nella patogenicità. Le molecole di *dsRNA* sono state sintetizzate *in vitro* e applicate a colonie di *P. cinnamomi*. Nei campioni trattati si è osservata una riduzione significativa della crescita miceliare (30%) rispetto ai controlli trattati con acqua, suggerendo che lo spray a base di *dsRNA* possa rappresentare una strategia efficace contro *P. cinnamomi*. Parallelamente, è stata valutata una strategia basata sull'uso di *Light emitting diodes* (*LED*) per favorire la crescita del castagno in condizioni di stress. Sono stati testati quattro trattamenti *LED* con specifici spettri luminosi e, tra questi, le combinazioni Rosso:Blu:Rosso-lontano e Rosso:Blu:Verde:Rosso-lontano si sono rivelate le più efficaci nel migliorare le prestazioni delle piante di *C. sativa in vitro*. Questi trattamenti *LED* hanno significativamente aumentato il tasso di moltiplicazione, migliorando l'efficienza fotosintetica, lo sviluppo radicale e la produzione di metaboliti secondari. Questo approccio basato sull'adozione di LED mira a rafforzare la resilienza complessiva della pianta, fornendo un metodo alternativo per migliorare la crescita e la tolleranza agli stress in castagno.

Attività finanziata con i progetti: Fondazione CRT Applicazioni BIOtecnologiche sostenibili per il miglioramento dei profili di RESistenza e RESilienza del castagno nei confronti di microrganismi patogeni 105102 / 2023.0374 e Azioni di VALOrizzazione e REcupero per le filiere ItaliaNe di CAstagno, Mandorlo, Pistacchio e carrubO - VALO.RE IN CA.M.P.O." -MIPAAF-2022-0667521.

Valorizzazione delle piante alimurgiche del territorio di Tirli: proprietà nutrizionali e applicazioni alimentari

Mario Pentassuglia[1], Giovanni Bambi[1], Benedetta D'Ambrosio[1], Irene Ventura[1], Tiziana Lombardi[1], Laura Pistelli[1,2]*

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del borghetto 80, 56124, Pisa, Italia;

[2] Centro Interdipartimentale di Ricerca Nutraceutica e Alimentazione per la Salute (Nutrafood), Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia.

* laura.pistelli@unipi.it

Parole chiave: fiori, foglie, nutraceutica, polifenoli, potere antiossidante.

Tirli è un piccolo borgo dalle origini antiche situato nella provincia di Grosseto, immerso nella quiete delle colline per lo più a macchia mediterranea che si affacciano sulla costa tirrenica. Il paesaggio intorno a Tirli è caratterizzato da una notevole biodiversità, rendendo il luogo di grande interesse per studi scientifici su flora e vegetazione e come potenziale bacino di risorse per la comunità, come le piante selvatiche di interesse alimurgico. Sono state effettuate numerose escursioni per esplorare la flora del territorio di Tirli in accordo con le finalità del progetto B.E.T.A. (bando 19.2 della Regione Toscana, azioni specifiche per la rigenerazione delle Comunità). Le specie eduli, determinate su base scientifica, sono state selezionate in base alle informazioni presenti in letteratura e nella tradizione popolare alimentare del luogo (interviste ai residenti). L'inventario floristico prodotto ha permesso di registrare 128 taxa di angiosperme eduli distribuiti in 46 famiglie e 106 generi. Le famiglie più rappresentate sono risultate le Asteraceae (26 taxa), le Rosaceae (10 taxa) e le Lamiaceae (8 taxa). Le piante risultate più diffuse sul territorio, e consumate dalla popolazione locale nelle loro ricette tradizionali, sono state raccolte durante il loro periodo di fioritura, ed essiccate. I campioni commestibili (foglie, fiori, bulbi) sono stati analizzati per la determinazione di alcuni metaboliti di interesse nutraceutico: pigmenti, zuccheri solubili, proteine, minerali, metaboliti secondari ad attività antiossidante (polifenoli, flavonoidi). Le analisi hanno mostrato elevati livelli di polifenoli nelle specie *Hypericum perforatum* L., *Borago officinalis* L., *Knautia integrifolia* (L.) Bertol. e *Plantago coronopus* L., a cui sono associate anche attività antiossidanti in entrambi i saggi ABTS e DPPH, confermando il loro potenziale come fonti vegetali di antiossidanti naturali.

Strategie per ottimizzare la coltivazione di *Viola* × *wittrockiana* F_1 Inspire® in ambiente controllato

Cosimo Matteo Profico[1,2*], Fabiana Marino[1], Simona Baracco[1], Saeid Hazrati[1,3], Silvana Nicola[1]

[1]*Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;*

[2]*Università degli Studi del Piemonte Orientale via Duomo 6, 13100 Vercelli, Italia;*

[3]*Azarbaijan Shahid Madani University, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Tabriz, 53714-161, Iran.*

* cosimomatteo.profico@unito.it

Parole chiave: agricoltura sostenibile, capacità antiossidante, illuminazione a LED, metaboliti secondari, resa.

I fiori eduli di Viola stanno acquisendo crescente riconoscimento per i loro benefici nutrizionali e salutistici. L'agricoltura in ambiente protetto rappresenta un'opportunità per ottimizzare la coltivazione e il contenuto di nutrienti, permettendo di aumentare contemporaneamente la produzione e il valore nutrizionale dei fiori. Questo studio ha avuto l'obiettivo di ottimizzare la coltivazione di *Viola* × *wittrockiana* F_1 Inspire® attraverso la gestione del substrato, del sistema di coltivazione e dello spettro luminoso. Sono stati saggiati due substrati (100% lana di roccia, R, e 100% juta, J) e un sistema di coltivazione *substrate-free* con l'utilizzo di *Cups* (gomma siliconica alimentare). Le piante sono state coltivate per 90 giorni in due sistemi senza suolo: *Floating System* (FS) e *Nutrient Film Technique* (NFT), e sottoposte a due spettri luminosi a LED con rapporti R:B (rosso:blu) di 5.08 e 2.33 con fotoperiodo di 14 ore e intensità l'intensità luminosa di 255 μmol m^{-2} s^{-1}. I risultati hanno evidenziato differenze significative nella resa, nel numero di fiori e nell'attività antiossidante e contenuto fenolico. Le piante coltivate in *Cups* hanno evidenziato la resa e il numero di fiori più elevati, mentre R e J hanno registrato livelli più alti di attività antiossidante e contenuto fenolico, suggerendo un'influenza del substrato sulle caratteristiche biochimiche dei fiori. Questo andamento è stato osservato indipendentemente dallo spettro luminoso e dal sistema di coltivazione impiegati. Pertanto, l'uso di *Cups* ha favorito una maggiore produttività, mentre R e J hanno determinato un incremento nei composti bioattivi dei fiori. Questi risultati offrono strategie utili per migliorare la produzione di Viola in ambienti controllati, permettendo di bilanciare la resa con la qualità nutrizionale in base agli obiettivi agronomici.

Fruit resilience and nutritional quality: vitamin B9 content in strawberry genotypes across europe – insights from the Breeding Value Project

Rohullah Qaderi[1*], Luca Mazzoni[1], Davide Raffaelli[1], Franco Capocasa[1], Bruno Mezzetti[1]
[1] *Università Politecnica delle Marche, Via brecce bianche 10, Ancona, Italia.*

* r.qaderi@staff.univpm.it

Keywords: strawberry, breeding, folic acid, HPLC.

The H2020 EU-Project Breeding Value (I.D. 101000747) brings together research teams, public institutions, and private organizations from various European countries with the overarching goal of advancing genetic resources and pre-breeding materials to enhance the breeding of strawberries, raspberries, and blueberries. By integrating multidisciplinary expertise, the project aims to develop innovative tools and knowledge that support the selection of superior genotypes with improved agronomic and nutritional traits. Work Package 3 employs various phenotypic tools within this framework to evaluate plant resilience, fruit quality, and postharvest characteristics in diverse strawberry genotypes and accessions cultivated across multiple European countries. Among the key nutritional compounds analyzed is vitamin B9 (folic acid), an essential micronutrient that plays a fundamental role in human health, particularly in DNA synthesis, cellular proliferation, and fetal development. Enhancing its content in strawberries could contribute to improved dietary intake and public health benefits. This study assessed approximately 400 strawberry genotypes and accessions sourced from 10 institutions across 7 European countries. High-performance liquid chromatography with fluorescence detection (HPLC-FLD) was used to quantify folic acid levels, allowing for precise measurement and comparison across different genetic backgrounds and cultivation environments. The findings reveal considerable variation in folic acid content, strongly influenced by both genotype and environmental conditions. These results provide valuable insights into the natural variability of vitamin B9 levels in strawberries, identifying promising genotypes with enhanced folic acid accumulation. Such accessions represent valuable genetic material for future breeding programs focused on improving strawberries' nutritional quality and resilience, aligning with the broader objectives of the Breeding Value project to support the development of more sustainable and nutritionally enriched fruit varieties.

Applicazione della cimatura precoce come valida strategia agronomica di controllo delle performances produttive del Carricante

Lorenzo Rapisarda[1*], Leonardo Paul Luca[1], Filippo Ferlito[2], Giuseppina Las Casas[3], Alessandra Gentile[1], Elisabetta Nicolosi[1]

[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via S. Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[2] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Viale Palatucci snc, 98168 Messina, Italia;

[3] Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Corso Savoia 190, 95024 Acireale, Catania, Italia.

* lorenzo.rapisarda1@phd.unict.it

Parole chiave: architettura, germogli laterali, maturazione, qualità

Alterazioni sempre più marcate del profilo qualitativo degli acini rientrano tra le conseguenze più tangibili del cambiamento climatico e suggeriscono un ripensamento dei modelli di viticoltura e/o delle strategie di gestione della chioma fino ad oggi applicate. Durante la ricerca è stata effettuata la cimatura precoce dei germogli per valutare come, i cambiamenti nell'architettura della chioma, possano influenzarne la funzionalità e i tratti quantitativi e qualitativi dell'uva. La prova è stata ripetuta nelle due stagioni vegeto-produttive 2023 e 2024 in un vigneto situato sul versante orientale dell'Etna a 252 m s.l.m., sulla varietà autoctona a bacca bianca "Carricante". Allo stadio fenologico BBCH73, la tesi *trimmed* (TR) ha previsto la cimatura dei germogli all'altezza del nodo sopra l'ultimo grappolo, mentre nella tesi *controllo* (CT) le viti sono state sottoposte a cimatura tardiva dei germogli durante l'ultima settimana di agosto. Con la cimatura precoce è stato rimosso il 61% della superficie fogliare totale nel 2023 ed il 78% nel 2024, senza che questo determinasse fenomeni di cascola precoce degli acini. La cimatura ha determinato un cambiamento nell'architettura della vite che, alla raccolta, ha mostrato un incremento della superficie fogliare nel 2023 (TR +34%), mentre nel 2024, nella tesi TR, l'accrescimento dei germogli laterali è stato limitato, con la conseguenza di un'area fogliare totale maggiore nel controllo (CT +28%). La risposta fisiologica delle tesi cimate ha fatto registrare tassi maggiori di traspirazione, fotosintesi e conduttanza stomatica rispetto al controllo. Nelle viti TR, la resa e i suoi componenti sono rimasti invariati rispetto alle viti CT in entrambe le annualità, mentre è stata riscontrata una riduzione degli zuccheri nel 2023 (TR 21,6 vs. CT 23,1 °Brix) e un aumento dei polifenoli sia nel 2023 che nel 2024. La risposta fisiologica e produttiva dei ceppi fa ritenere la cimatura precoce una pratica utile ai fini del controllo del vigore dei ceppi e dell'eccessivo anticipo della maturazione.

Lo sviluppo morfologico e architetturale del melo secondo un gradiente di condizioni radiative agroforestali a varie scale topologiche

Francesco Reyes[1*], Benjamin Pitchers[2], Cristophe Pradal[3,4,5], Pierre-Eric Lauri[2]
[1]University of Studies of Modena and Reggio Emilia, DSV, via Amendola 2, Reggio Emilia, Italia;
[2]ABSys, Univ Montpellier, CIHEAM-IAMM, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France;
[3]CIRAD, UMR AGAP Institut, 34398 Montpellier, France;
[4]AGAP Institut, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France;
[5]Inria & LIRMM, Univ Montpellier, CNRS, Montpellier, France.

* francesco.reyes@unimore.it, * pierre-eric.lauri@inrae.fr

Parole chiave: albero da frutto, condizioni di crescita, luce, MTG, architettura arborea.

L'agroforestazione è una delle principali strategie di adattamento e mitigazione del riscaldamento climatico, ma la sua fattibilità agronomica dipende dalle effettive risposte delle piante alle condizioni di ombreggiamento. La coltivazione di alberi da frutto sotto alberi dominanti può ridurre i rischi legati a eventi climatici estremi, come gelate o ondate di calore. Tuttavia, ad eccezione di alcune piante sciafile come il caffè o il cacao, le risposte fisiologiche e architettoniche alle condizioni agroforestali sono poco conosciute, soprattutto nei climi temperati. Questo studio considera 45 giovani alberi di melo, disposti lungo un gradiente radiativo, in tre condizioni di crescita di un appezzamento agroforestale: i) in campo aperto, ii) tra e iii) lungo file di alberi di noce dominanti. Per ciascun albero, tratti architetturali e morfologici sono stati acquisiti in due anni consecutivi. I dati sono memorizzati come *Multi-scale Tree Graphs* (MTG), includono dunque topologia, geometria e vari attributi della pianta a diverse scale topologiche: albero intero, unità di crescita e internodo. I tratti comprendono lo sviluppo delle gemme (latenti, vegetative, miste e non sviluppate); la lunghezza delle unità di crescita e una stima della loro area fogliare; il diametro, gli angoli zenitali e azimutali dei rami di secondo ordine. Viene inoltre contato il numero di foglie, fiori, frutti e frutti caduti su un campione di dieci gemme miste, possibilmente apicali, per albero. Il dataset comprende misure accessorie sui germogli campionati, utilizzate per ricavare relazioni allometriche tra la lunghezza dei germogli e area fogliare. I tratti raccolti vengono dunque messi in relazione a stime di radiazione incidente sugli alberi durante la stagione vegetativa, permettendo di indagare le relazioni tra condizioni ambientali agroforestali e plasticità morfologica e architettonica del melo, durante i primi anni di sviluppo dell'albero, dall'internodo all'intero albero.

Frass biostimulant effects on hydroponic lettuce under abiotic and biotic stresses

Jouhaina Riahi[1*], Roberta Bulgari[2], Massimo Pugliese[1,3], Luca Alfarano[1,3], Riccardo Cecire[1,4], Gica Stefanescu Miralles[1,5], Amon Rapp[5], Lorenzo Comba[1], Sara Bellezza Oddon[1], Laura Gasco[1], Mery Malandrino[4], Luisella Celi[1], Andrea Ertani[1]

[1] Department of Agricultural, Forestry and Food Sciences (DISAFA), Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini, 2, 10095 Grugliasco TO

[2] Department of Agricultural and Environmental Sciences – Production, Landscape, Agro-energy (DiSAA) – Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano (MI), Italy

[3] Interdepartmental Centre for the Innovation in the Agri-environmental sector (AGROINNOVA), Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini, 2, 10095 Grugliasco TO

[4] Chemistry Department, Università degli Studi di Torino, Via Giuria, 5, 10125 Torino TO

[5] Department of Computer Science (DI) – Università degli Studi di Torino, Via Pessinetto 12, 10149 Torino (TO)

* jouhaina.riahi@unito.it

Key words: insect residue, lettuce quality, nutrient stress, water deficit, Fusarium wilt.

This research was conducted within the framework of the PNRR E.U. – NextGenerationEU research program, related to the 'National Research Centre for Agricultural Technologies - AGRITECH,' with the aim of assessing the impact of different abiotic and biotic stresses on lettuce plants (*Lactuca sativa* L. var. *gentilina*) grown soil-less and evaluating the potential of frass; coming from the black soldier fly insect; in mitigating stress-related effects on lettuce growth and physiological responses. Frass was incorporated at 10% v/v of the substrate in half of the plants during the nursery phase before seeding. Abiotic stress was induced by reducing water and/or nutrient supplies to 40% after transplanting, while biotic stress was applied by inoculating transplanted plants with *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. To evaluate the effects of frass on lettuce quality, a wide set of analyses including multidisciplinary approach, including in vivo measurements and destructive analysis was conducted. Disease severity was assessed by monitoring disease progression and vascular browning. Chlorophyll content was measured both in vivo and destructively, with further quantification of carotenoids, anthocyanins, nitrates, and phenolics. Additionally, macro- and micronutrient concentrations (including N, P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, Mn, and Mo) were analyzed. The results showed that frass application in nursery significantly mitigated the effects of biotic stress by reducing disease severity and incidence in lettuce plants after transplanting. Frass-treated plants exhibited greater fresh weight, especially under water stress conditions, and demonstrated higher chlorophyll content compared to untreated diseased plants. Furthermore, frass enhanced the accumulation of phenolic compounds while reducing nitrate levels in stressed plants. Overall, the application of frass in nursery positively influenced plant resilience and growth under combined abiotic and biotic stresses.

Caratterizzazione degli ambienti e sistemi viticoli costieri per il ripristino dei servizi ecosistemici e la valorizzazione delle produzioni locali

Alessandro Rocci[1*], Elena Brunori[1], Mireille Ginésy[1], Rita Biasi[1]
[1] *Università degli Studi della Tuscia, DIBAF, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia.*

* alessandro.rocci@unitus.it

Parole chiave: consumo di suolo, degrado della terra, emergenza climatica, terreni incolti.

La legge europea per il Ripristino della Natura ha come obiettivo il ripristino del 20% degli ecosistemi degradati entro il 2030. Fra gli ecosistemi terrestri degradati si riconoscono le aree costiere e le piccole isole, dove l'abbandono dell'agricoltura causa perdita di biodiversità e paesaggi. Fra i *drivers* dell'abbandono vi è l'emergenza climatica, che impatta negativamente su rese e qualità delle produzioni. Il presente studio analizza le alterazioni climatiche in termini di temperature e precipitazioni negli ultimi 15 anni, lungo la fascia costiera italiana (10 km di ampiezza dalla linea di costa) e a scala di dettaglio sull'isola di Ventotene (LT), scelta come modello di area marginale e sensibile. Obiettivo dell'analisi, è l'identificazione di dinamiche climatiche che compromettono la pratica viticola e la funzione svolta dai sistemi viticoli costieri in termini di servizi ecosistemi di supporto, regolazione e socioculturali. In particolare, la quantificazione dello stoccaggio del carbonio da parte dei vigneti è stata eseguita con Python in ambiente GIS a partire dall'uso del suolo delle aree costiere (*Copernicus Land Monitoring Service*), che è risultato funzionale anche alla valutazione delle pressioni antropiche sui sistemi viticoli costieri. In questo ambito i vigneti possono contribuire fino al 19% del carbonio stoccato e rappresentare un presidio del territorio, in particolare in ambiti urbanizzati e declivi, contro il degrado del suolo e del paesaggio. A scala di dettaglio, sull'isola di Ventotene, si registra una presenza residua di vigneti, e un'alta incidenza di aree incolte, oltre il 50 % della SAU (superficie agricola utilizzabile). Il recupero della viticoltura dell'isola, basata sulla reintroduzione di germoplasma autoctono mantenutosi negli agrosistemi abbandonati, potrebbe aumentare l'impronta ecologica di questa area marginale, oltre che ripristinare un paesaggio viticolo tipico delle piccole isole del Mediterraneo.

Ipotesi per il restauro di un giardino storico: il Parco Paternò del Toscano

Daniela Romano[1*], Silvia Giuffrida[1], Sandro Del Lesto[1], Luca Leotta[1], Stefania Toscano[2]
[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia;
[2] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Via Palatucci s.n., 98168 Messina, Italia.

* dromano@unict.it

Parole chiave: biodiversità, fruizione del giardino, indagini conoscitive, piante ornamentali.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha messo a disposizione, con il bando M1C3 su Parchi e Giardini storici, delle risorse a proprietari, possessori, detentori (pubblici o privati) di parchi e giardini di interesse culturale tutelati ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, per rigenerare, riqualificare i parchi e giardini italiani di interesse culturale, rafforzare l'identità dei luoghi, migliorare la qualità paesaggistica, la qualità della vita e il benessere psicofisico dei cittadini, e contribuire al rafforzamento dei valori ambientali, che il PNRR ha scelto come guida, favorendo lo sviluppo delle funzioni che hanno dirette e positive ricadute ambientali, far sì che i giardini e parchi storici costituiscano una risorsa in termini di conoscenze scientifiche, tecniche, botaniche e ambientali sviluppate, sperimentate e sedimentate nei secoli. Nell'ambito di tale misura, è stata avviata una collaborazione fra il Parco Paternò del Toscano, titolare di un finanziamento, e il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania per sviluppare alcuni degli obiettivi previsti dal progetto. Partendo dalla premessa che un giardino storico è un prodotto culturale "vivente", che necessita di essere studiato e manutenuto per garantire la fruibilità anche alle future generazioni, sono state sviluppate numerose attività che hanno riguardato: *i*) l'implementazione e il miglioramento delle conoscenze storiche, artistiche e botaniche, relative alle trasformazioni del giardino e dell'intorno, delle prassi manutentive tradizionali del giardino; *ii*) la progettazione di itinerari di visita e di programmi didattici, di sperimentazione e coinvolgimento attivo delle scuole di diverso ordine e grado; *iii*) l'introduzione di nuovi elementi vegetali nel rispetto e in coerenza con le caratteristiche storiche, paesaggistiche e pedologiche del sito e identitarie del giardino; *iv*) la reintroduzione di antiche cultivar di piante erbacee di difficile reperimento presso i vivai. Nella relazione si farà il punto sulle attività svolte.

Strategie di rilievo precoce di stress biotici e abiotici per il vivaismo castanicolo

Lorenzo Rosso[1,2*], Sylvia Henintsoa Nomenaharinaivo[1], Dario Donno[1,2], Annachiara Fioccardi[1,2], Guglielmo Lione[1,2], Gabriele Beccaro[1,2]
[1] Università di Torino, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;
[2] Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Regione Gambarello 23, 12013 Chiusa di Pesio, Cuneo, Italia.

* lorenzo.rosso@unito.it

Parole chiave: cambiamento climatico, *Castanea* spp, *Cryphonectria parasitica,* evapotraspirazione, stress idrico.

I cambiamenti climatici possono determinare o favorire l'insorgenza di stress abiotici e biotici a carico delle piante, a detrimento della produttività dei sistemi agrari ed agro-forestali, in cui il castagno (*Castanea* spp.) riveste un ruolo di rilievo. Per prevenire ingenti perdite produttive è importante disporre di strategie efficaci per individuare precocemente gli stati di stress, quando questi non determinano ancora sintomi a carico dell'albero. Obiettivo di questo lavoro è stato saggiare l'efficacia di metodi innovativi nel rivelare precocemente uno stato di stress idrico o di insorgenza di cancro corticale a seguito dell'infezione da parte del fungo fitopatogeno *Cryphonectria parasitica* su castagno. Su alberi di due anni di castagno ibrido (*C. sativa* x *C. crenata*) allevati in vaso è stato indotto stress idrico ed è stato inoculato il patogeno, mentre castagni regolarmente irrigati e non inoculati sono stati utilizzati come controllo. Sono stati monitorati parametri morfologici e fisiologici, metaboliti, indici vegetazionali ed evapotraspirazione. Per quanto riguarda lo stress idrico è stato possibile identificare l'indice *Normalized Pigment Chrolophyll Ratio Index* (NPCI) come buon predittore dello stato idrico della pianta con valori di 0,038 e 0,079 rispettivamente per controllo e stress severo, oltre che il benchmark della conduttanza stomatica di 0,11 mol m^{-2} s^{-1} al di sotto di cui il controllo non è mai sceso. Inoltre, è stato elaborato un modello che mette in relazione l'evapotraspirazione potenziale e quella attuale. Invece, per il rilievo precoce di *C. parasitica* non è stato individuato alcun indice con un sufficiente livello di accuratezza predittiva, presumibilmente a causa del decorso rapido e letale della malattia nei castagni inoculati. I risultati ottenuti una volta approfonditi hanno il potenziale di contribuire a impostare un'irrigazione più efficiente e gestire razionalmente il livello di stress idrico durante periodi di siccità.

Valutazione di ibridi di limone e selezioni clonali per la resistenza al mal secco in due regioni del Sud Italia

Riccardo Russo[1*], Maria Patrizia Russo[1], Martina Cortese[1], Carmen Arlotta[1], Donata Pietro Paolo1, Maria Guardo[1], Margherita Amenta[1], Nicolina Timpanaro[1], Martina Papa[1], Ester Maria Ales[1], Michele Cambrea[1], Silvia Di Silvestro[1], Giuseppe Russo[1], Marco Caruso[1], Paola Caruso[1]

[1] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'economia agraria- Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Corso Savoia 190, 95024 Acireale, Catania, Italia.

***** riccardo.russo@crea.gov.it

Parole chiave: *Citrus limon*, fenotipizzaizone, miglioramento genetico, *Plenodomus tracheiphilus*, qualità del frutto.

La produzione di limoni nel bacino del Mediterraneo è minacciata dal fungo *Plenodomus tracheiphilus*, responsabile del mal secco degli agrumi, una malattia vascolare che colpisce principalmente il limone, causando ingenti perdite economiche. Lo sviluppo di tolleranza o resistenza a questa malattia è cruciale per i programmi di miglioramento genetico del limone. Tuttavia, le informazioni sull'ereditabilità della resistenza sono limitate e la fenotipizzazione rimane il metodo principale per valutare la suscettibilità alla malattia. Per affrontare questo problema, è stato avviato un programma di miglioramento genetico basato su ibridazione e selezione clonale, per identificare cloni e ibridi resistenti. Dal 2020, sono in fase di valutazione ibridi di limone diploidi e triploidi ottenuti da tre distinti incroci. Questi ibridi, impiantati in due aziende sperimentali del CREA-OFA di Acireale, situate in Sicilia e Calabria, dove la pressione naturale del patogeno è elevata, sono stati monitorati mensilmente mediante fenotipizzazione visiva. In parallelo, 170 selezioni nucellari, derivate da linee tolleranti, sono state impiantate nelle stesse aziende, insieme a cultivar di riferimento. Anche in questo caso, il monitoraggio visivo mensile è stato integrato da analisi molecolari mediante PCR quantitativa in tempo reale (qPCR) su tessuti legnosi, per identificare *P. tracheiphilus* in cloni asintomatici o con sintomi aspecifici. Dopo cinque anni di valutazioni condotte in condizioni di elevata pressione del patogeno, sono stati selezionati cloni e ibridi promettenti, caratterizzati da una tolleranza significativa al mal secco. Questi genotipi rappresentano ottimi candidati per programmi di pre-breeding, volti allo sviluppo di varietà resistenti. Inoltre, sono state effettuate analisi preliminari sui parametri qualitativi dei frutti delle selezioni promettenti, fornendo dati essenziali per integrare resistenza e qualità commerciale.

Metabolic and molecular adaptations of Red Delicious apple to dynamic and static controlled atmosphere storage

Elige Salamé [1*§], Benedetto Ruperti [2], Pietro Tonutti[1], Stefano Brizzolara[1]
[1]Institute of Crop Science, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa, Italy;
§current affiliation: Department of Agricultural and Food Sciences, University of Milano, via Celoria 2, 20133 Milano, Italy;
[2]Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals and Environment, via dell'Università, 16, 35020 Legnaro, Padova, Italy.

***** elige.salame@unimi.it

Keywords: DCA, metabolomics, oxygen sensing, transcriptomics.

Red Delicious (RD) apples benefit from low oxygen storage, that delay ripening allowing for a better maintenance of fruit quality. However, RD sensitivity to such conditions often results in an excessive accumulation of ethanol and off flavors, as well as the onset of storage disorders, leading to unmarketability and postharvest losses. To mitigate these effects, dynamic controlled atmosphere (DCA) storage has been adopted. DCA uses extremely low oxygen levels that are adjusted based on the fruit's physiological responses. These conditions induce modulations in both fundamental and specialized metabolisms. To investigate these adaptations, RD apples were stored under different protocols (normoxia; static 0.3 KPa oxygen, and dynamic oxygen modulation 0.3-0.8 KPa) at 1 °C over two seasons 2021-22. Responses were evaluated for peel and flesh tissues separately focusing on the molecular and metabolic adaptations. For this purpose, transcriptomics, RNA-sequencing, and metabolomics analysis involving VOCs, polyphenols and primary metabolites were conducted to provide a comprehensive overview of the fruit status. Results confirmed the marked induction of ethanol and subsequent accumulation of ethyl esters and alanine under static 0.3KPa conditions. Common and tissue-specific responses between peel and flesh were identified. Both tissues accumulated non-ethyl esters under normoxia, fermentation-related VOCs under static CA, and amino acids like valine and lysine under DCA, along with the retention of higher firmness levels and absence of storage disorders. Among tissue-specific responses, polyphenols appeared to differentially accumulate at higher levels in the flesh under DCA and in the peel under normoxia. Transcriptomics analysis confirmed and aligned with the metabolomic findings highlighting the involvement of ERFs transcription factors in response of apple fruit to different levels of low oxygen stress. The study provided insights into the metabolic and molecular responses of RD apples to DCA protocols, helping to clarify and deepen the understanding of both common and tissue-specific responses of apple.

Elicitazione di calli di olivo mediante metil-jasmonato e lisato di *Xylella fastidiosa*: valutazione dell'espressione di geni coinvolti nella produzione di metaboliti secondari.

Michele Antonio Savoia[1*], Cinzia Benincasa[2], Vittorio Sansone[2], Elisa Pastore[2], Isabella Mascio[1], Valentina Fanelli[1], Monica Marilena Miazzi[1], Franco Nigro[1,3], Mariangela Carlucci[1], Pompea Gabriella Lucchese[1], Francesco Panara[4], Fiammetta Alagna[4], Loredana Lopez[4], Cinzia Montemurro[1]

[1]Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia;

[2]Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria (CREA), Centro di Olivicoltura Frutticoltura e Agrumicoltura, Via Settimio Severo 83, Rende, 87036 Caserta, Italia;

[3]Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile Caramia" (CRSFA), Locorotondo,70010 Bari, Italia;

[4]Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), Centro Ricerche Trisaia, Rotondella, 75026 Matera, Italia.

* michele.savoia@uniba.it

Parole chiave: acido oleanolico, difesa vegetale, Ogliarola salentina, salvaguardia della biodiversità, verbascoside.

Negli ultimi anni, l'emergenza sanitaria determinata dal batterio gram-negativo *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* (*Xfp*) ha aumentato l'interesse circa i meccanismi di difesa delle piante e i geni coinvolti nella resistenza. In questo studio, calli cellulari della cultivar Ogliarola salentina, sono stati trattati con due elicitori a diverse concentrazioni, Metil-Jasmonato (MeJa) e Lisato di *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* (*LXF*), e analizzati a diversi tempi di esposizione per valutarne la produzione di polifenoli e terpeni coinvolti nei meccanismi di difesa. L'elicitazione ha mostrato risposte differenziali nella produzione metabolica, valutata mediante analisi chimiche condotte su calli trattati e non trattati. Il MeJa ha determinato un aumento dell'idrossitirosolo e del verbascoside, rispettivamente a 5 e 48 ore dal trattamento, comportando un incremento del contenuto fenolico totale. Allo stesso modo, il trattamento con *LXF* ha indotto un accumulo di oleuropeina, uno dei composti metabolici dell'olivo responsabile della risposta agli stress biotici. Successivamente, saggi d'espressione genica mediante Real-Time PCR sono stati condotti sui geni *OeMYC2*, *OeBAS* e *OePAR* implicati nella produzione di polifenoli e terpeni. L'analisi è stata eseguita su calli trattati con MeJa (100 mM) a 24 e 72 ore e con *LXF* a 6 e 24 ore, allo scopo di confermare la capacità di regolazione genica degli elicitori utilizzati. L'up-regolazione del gene *OePAR* spiegherebbe l'elevato contenuto polifenolico post-trattamento riscontrato. Ad oggi, i meccanismi di difesa attivati nei confronti di *Xfp* rimangono in gran parte sconosciuti. Pertanto, questo studio, basandosi sull'elicitazione di calli di olivo, si propone (i) di approfondire la conoscenza delle vie metaboliche coinvolte nella risposta a *Xfp* e (ii) di esaminare l'espressione genica correlata alla difesa.

Studio della risposta fisiologica e produttiva in varietà di lattuga verde e rossa in condizioni di luce pulsata

Fabio Scotto di Covella[1*], Elige Salame[2], Alice Trivellini[3], Antonio Ferrante[1]
[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italia;
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133, Milano, Italia;
[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124, Pisa, Italia.

* fabio.scottodicovella@santannapisa.it

Parole chiave: consumi energetici, duty cycle, fluorescenza della clorofilla a, *Lactuca sativa*, vertical farming.

L'illuminazione artificiale con lampade a LED in orticoltura offre numerosi benefici, tra i quali la flessibilità nel modulare intensità e qualità della radiazione, l'aumento della produttività, e una miglior qualità nutrizionale dei prodotti orticoli. Tuttavia, un fattore limitante per la diffusione di questa tecnologia è dato dai costi relativi ai consumi energetici di tali lampade. La luce LED pulsata, tramite l'applicazione di luce ad alta intensità con minori consumi elettrici, è una soluzione promettente. Modulando il *duty cycle*, ossia la quantità di luce emessa e la sua frequenza, è possibile ottenere produzioni ottimali, riducendo i consumi. Lo studio ha analizzato gli effetti della luce pulsata su due cultivar di lattuga, a foglia verde e rossa (*Lactuca sativa L.*, var. "Multifoglia"). Sono stati confrontati due *duty cycle*: 50% (D50) e 25% (D25), entrambi con una frequenza luminosa di 1000 *Hz*, ed un fotoperiodo di 16 ore, con uno spettro composto da 82% rosso, 11% verde, 6% blu. La densità del flusso dei fotoni fotosintetici (PPFD) era di 122 $m^{-2}s^{-1}$ (D50), e di 71 µmol $m^{-2}s^{-1}$ (D25). Come controllo sono state coltivate in serra piante di lattuga durante la stagione autunnale. Al momento della raccolta, è stata effettuata una valutazione della qualità mediante la conservazione delle piante a 4°C per 10 giorni, ed è stata condotta l'analisi di diversi parametri fisiologici e biochimici. I risultati hanno dimostrato che il contenuto di clorofille e carotenoidi è più elevato nel trattamento D25 per entrambe le cultivar. Le piante coltivate in condizione di luce pulsata hanno evidenziato una maggior efficienza quantica del fotosistema II (F_V/F_M) rispetto alle piante in serra. Inoltre, la lattuga a foglia rossa ha mostrato parametri produttivi superiori, registrando rese in peso fresco (g/KWh) significativamente maggiori. L'effetto della luce pulsata è stato analizzato anche durante la conservazione del prodotto in post-raccolta. L'etilene e la produzione di CO_2, in particolare dopo 7 giorni di conservazione a 4°C, sono stati significativamente ridotti nei trattamenti D25. Questo studio evidenzia l'efficacia dell'applicazione della luce pulsata, in particolare del trattamento D25, sull'incremento della crescita, dei parametri fisiologici, e dell'efficienza energetica della lattuga. Ulteriori analisi sui metaboliti secondari verranno effettuate per comprendere meglio la risposta fisiologica della pianta e massimizzare le potenzialità di questi trattamenti.

Metabolomica e proteomica a confronto tra mela a polpa rossa, Tuscia Red, e mela a polpa bianca, Granny Smith, in due stadi di sviluppo del frutto.

Simone Scovacricchi[1*], Mohamed I Hassan[1,2], Sonia Amati[1], Emanuele Barlattani[1], Giuseppina Fanelli[1], Sara Rinalducci[1], Rinaldo Botondi[1], Paolo Bonini[3], Valentina Falcioni[1], Rosario Muleo[1]

[1]*Università degli Studi della Tuscia, Via S.C. De Lellis, snc., 01100 Viterbo, Italia;*
[2]*Department of Genetics, Faculty of Agriculture, Assiut University, Assiut, Egypt;*
[3]*OloBion-OMICS LIFE LAN, Barcelona, Spain.*

* simone.scovacricchi@studenti.unitus.it

Parole chiave: analisi omiche, antocianidine, flavonoidi, nutraceutica, sintesi dell'ABA.

L'UE promuove l'uso di cibi funzionali e nei consumatori è aumentata la richiesta di frutti con proprietà nutraceutiche e salutistiche. I flavonoidi, i flavoni, flavonoli, flavan-3-oli, flavanoni, isoflavoni e antocianidine hanno effetti benefici sia nella prevenzione, sia nel lenire condizioni patologiche (cancro, depressione, malattie neurodegenerative e vascolari). I benefici sono attribuiti alle proprietà antiossidanti e alla regolazione fisiologica svolta, e la mela è una ricca fonte. Prevalenti nella buccia, nei genotipi a polpa rossa, quale Tuscia Red (TR), sono presenti in quantità rilevanti anche nella polpa. La metabolomica untargeted eseguita su 4 repliche biologiche per ogni combinazione genotipo-tempo, di campioni TR e Granny Smith, ha permesso l'identificazione di 416 metaboliti, raggruppabili in 35 classi, dove il 22,8% è rappresentato dai flavonoidi. La PLS-DA (*Partial Least-Squares Discriminant Analysis*) evidenzia differenze significative tra i metaboliti dei due genotipi campionati a fine luglio (23) e settembre (58). Analisi di *chemical enrichment*, basate sul valore medio del FC (*Fold Change*) della famiglia chimica, confermano le differenze individuate. L'analisi di proteomica untargeted, eseguita sugli stessi campioni, ha identificato 704 proteine, ed alcune di esse tempo e genotipo esclusive (flavanone 4-reduttasi; calcone isomerasi), in particolare per quelle implicate nelle vie metaboliche osservate. L'analisi PLS-DA distingue i profili proteici, con 15 e 61 proteine diversamente espresse in luglio e in settembre. L'analisi di *functional enrichment* ha permesso di approfondire le connessioni biologiche tra le proteine over- e down-regolate nei due periodi (calcone isomerasi, flavanone 4-reduttasi, espansine, xantossina deidrogenasi). Nel complesso, le analisi reologiche condotte per diversi anni anche in altre cultivar commerciali, e le analisi omiche enfatizzano la peculiarità di TR per le sue funzioni nutraceutiche.

Ricerca condotta con fondi Next-Generation EU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 – D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). Il presente manoscritto riflette esclusivamente i punti di vista e le opinioni degli autori, né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono esserne ritenute responsabili.

Effetti della coltivazione di salvia ornamentale in matrici organiche agroindustriali non convenzionali in parziale sostituzione della torba

Anna Elisa Sdao[1*], Sonia Cacini[2], Danilo Loconsole[1], Giuseppe Cristiano[1], Barbara De Lucia[1]
[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Via Amendola 165/A, 70125 Bari, Italia;
[2] CREA Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via dei Fiori, 8, 51017 Pescia, Pistoia, Italia.

* anna.sdao@uniba.it

Parole chiave: economia circolare, fibra di legno, pula di caffè, substrati, trebbia di birra.

Il riciclo dei sottoprodotti dell'agroindustria rappresenta una sfida importante per l'economia circolare. Nel presente studio sono stati valutati, nella coltivazione in vaso di due salvie ornamentali (*Lamiaceae*), *Salvia* 'Amistad®' (*S. guaranitica* x *S. gesneriiflora*) e *S. farinacea* 'Victoria', nove diversi substrati, oltre un controllo a base di torba e perlite 78:15 v/v, nei quali la torba è stata sostituita proporzionalmente con fibra di legno stabilizzata (SWF), pula di caffè (CS) e trebbia di birra (BSG) in rapporto 10, 20 e 40% (v:v), rispettivamente. Tutte le miscele sono state caratterizzate sia dal punto di vista chimico, attraverso la misurazione del pH e della conducibilità elettrica (CE), che dal punto di vista fisico, mediante la determinazione di densità apparente (DA), porosità totale (TP) e curva di ritenzione idrica. Quest'ultima è stata utilizzata per calcolare la capacità per l'aria, la capacità per l'acqua e l'acqua disponibile (AD), ottenuta come somma dell'acqua facilmente disponibile (AFD) e dell'acqua di riserva (AR). Le analisi chimiche hanno evidenziato differenze significative rispetto al controllo. Nelle analisi fisiche, DA e TP sono risultati essere all'interno di range standard, mentre in tutti i substrati è stata osservata una progressiva riduzione dell'AD in funzione delle diverse percentuali di sostituzione della torba rispetto al controllo. La coltivazione in vaso è avvenuta in serra fredda da settembre 2023 a giugno 2024. Alla fine del ciclo colturale sono stati misurati i parametri biometrici, la biomassa secca e il contenuto di clorofilla. I risultati hanno mostrato, in particolare, che la fioritura è avvenuta in tutti i substrati a confronto con variazioni nella qualità della spiga. Inoltre, è stato possibile sostituire parzialmente la torba con CS e BSG fino al 40% in *S.* 'Amistad®'; in *S. farinacea* 'Victoria' le migliori performance sono state ottenute in SWF 10% e CS fino al 40%. In conclusione, è emerso che la sostituzione della torba con CS e BSG è possibile ma è specie dipendente.

Assemblaggio genomico di *Olea europaea* L. subsp. *europaea* cultivar 'Frantoio' e 'Leccino'

Luca Sebastiani[1*], Iqra Sarfraz[1], Alessandra Francini[1], Mirko Celii[2], Rod A. Wing[2,3], Andrea Zuccolo[1,2]

[1]*Institute of Crop Science, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italia;*

[2]*King Abdullah University of Science & Technology (KAUST), Saudi Arabia;*

[3]*Arizona Genomics Institute, School of Plant Sciences, University of Arizona, Tucson, AZ, USA.*

* luca.sebastiani@santannapisa.it

Parole chiave miglioramento genetico, PacBio, stress abiotici, varianti strutturali.

In questo lavoro sono presentati due assemblaggi di genomi di alta qualità di olivo (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*) per le cultivar 'Frantoio' e 'Leccino'. Il sequenziamento è stato ottenuto mediante tecnologia PacBio HiFi con una copertura genomica di circa 30× per ciascuna cultivar. Gli assemblaggi coprono 1,18 Gbp e 1,43 Gbp con valori di contig N50 di 1,78 Mbp e 45,88 Mbp rispettivamente per 'Frantoio' e 'Leccino'. L'analisi BUSCO ha rivelato un'elevata completezza del genoma (~97,9%), superando in completezza diversi dei precedenti assemblaggi di *Olea europaea*. Nel caso di 'Leccino' l'assemblaggio è in linea con quello più recente (Lv et al. 2004, Horticulture Research 11, uhae168), mentre per 'Frantoio' questo assemblaggio è il primo pubblicato. Il contenuto ripetitivo nei genomi rappresentava circa il 67,5% in 'Frantoio' e circa il 70,8% in 'Leccino', con retrotrasposoni a LTR predominanti. Nello studio si riporta anche un'analisi di alcune varianti strutturali associate a famiglie geniche coinvolte nella tolleranza agli stress abiotici, dimostrando l'importanza delle differenze geniche tra queste due cultivar. Questi risultati genomici di alta qualità per due importanti cultivar italiane costituiscono una risorsa preziosa per lo studio dell'evoluzione del genoma dell'olivo, della domesticazione e del miglioramento genetico, sottolineando l'utilità del sequenziamento di terza generazione per risolvere caratteristiche genomiche complesse. I due assemblaggi genomici sono stati depositati in NCBI con i seguenti riferimenti:

1) *Olea europaea* cultivar Frantoio, whole genome shotgun sequencing project https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/JBLRPS000000000.1/
2) *Olea europaea* cultivar Leccino, whole genome shotgun sequencing project https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/JBKEJA000000000.1/

Questo studio è stato realizzato all'interno del Centro Nazionale delle Ricerche Agritech e ha ricevuto finanziamenti dal Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 – D.D. 1032 June 17, 2022, CN00000022).

Analisi HRM per la tracciabilità di piante e prodotti derivati dall'arancio dolce

Sebastiano Seminara[1*], Stefania Bennici[1], Francesco Scollo[1], Mario Di Guardo[1], Pablo Aleza[2], Stefano Giovanni La Malfa[1], Alessandra Gentile[1], Gaetano Distefano[1].
[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, Via Santa Sofia n. 100, 95123 Catania, Italia;
[2] Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Centro de Citricultura y Producción Vegetal, Carretera CV-315, km 10.7, 46113 Valencia Moncada, Spain;

* sebastiano.seminara@phd.unict.it

Parole chiave: agrumi, analisi di conformità, *Citrus sinensis*, *High Resolution Melting*, miscelazione di succhi, sequenziamento genomico.

L'arancio dolce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] è la più importante tra le specie di agrumi coltivate, in termini di produzione e superfici investite. I marcatori molecolari, tra cui i polimorfismi a singolo nucleotide (SNP), rappresentano uno strumento affidabile per l'identificazione univoca dell'origine genetica di una specifica cultivar (o di gruppi di accessioni), costituendo al contempo un valido strumento per la tracciabilità. Il presente studio ha previsto il sequenziamento del genoma di 29 accessioni appartenenti ai quattro gruppi varietali di arancio dolce: arance comuni, ombelicate (navel), a basso contenuto di acidità (*acidless*) e pigmentate. Ciò ha permesso l'identificazione *in silico* di marcatori SNP per discriminare univocamente ciascuno dei quattro gruppi, nonchè undici accessioni appartenenti al gruppo delle arance pigmentate. La validazione dei marcatori è stata effettuata tramite analisi *High Resolution Melting* (HRM) includendo ulteriori 81 genotipi di arancio presenti in tre collezioni *ex-situ* in Italia e Spagna, su diverse matrici: foglie, succhi freschi e bevande a base d'arancia reperibili in commercio. L'analisi ha consentito la validazione di 13 SNP gruppo-specifici e di 30 SNP specifici per accessione, su un totale di 189 marcatori testati. L'analisi HRM si è rivelata efficace anche nell'identificazione di miscele tra succhi dei diversi gruppi varietali, con una sensibilità di rilevamento di un possibile 'contaminante' pari al 5%. Inoltre, per l'identificazione di miscele di succo d'arancia con succhi di altre specie d'agrumi (pompelmo o mandarino-simili), sono stati identificati ulteriori SNP a partire da sequenze di DNA cloroplastico. I marcatori identificati rappresentano uno strumento affidabile, economico e di facile applicabilità per assicurare la corrispondenza varietale delle piante e dei prodotti derivati dall'arancio dolce, ai fini di garantire la tracciabilità lungo l'intera filiera produttiva.

Biofortificazione con selenio di piante coltivate per uso alimentare

Anton Shiriaev[1,3*], Fernando Malorgio[2], Martina Puccinelli[2], Stefano Brizzolara[3], Pietro Tonutti[3], Irene Rosellini[1], Beatrice Pezzarossa[1]

[1] CNR, Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Via Moruzzi 1, 56124 Pisa, Italia

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-Ambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;

[3] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari, Piazza Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa, Italia.

* anton.shiriaev@santannapisa.it

Parole chiave: maturazione del frutto, nanoparticelle di selenio, post-raccolta, selenato di sodio, senescenza.

La biofortificazione delle piante coltivate per uso alimentare con selenio (Se) è un metodo valido per aumentare l'assunzione di Se nella dieta umana. Il ruolo del selenio come agente antiossidante è di estremo interesse per alcuni processi metabolici in diverse specie vegetali agrarie, nelle quali la possibilità di rallentare e posticipare i fenomeni di maturazione e senescenza può risultare commercialmente utile. Gli effetti del selenio sono stati studiati in cicoria *(Chicorium intybus* L.), lattuga (*Lactuca sativa* L. var. Acephala), basilico (*Ocimum basilicum* L.) e pomodoro (*Solanum lycopersicum*). Le piante sono state coltivate in idroponica e arricchite con Se tramite aggiunta di selenato di sodio alla soluzione nutritiva in cicoria e lattuga (a dosi di 0,5 e 1 mg Se L^{-1}) e basilico (4, 8 e 12 mg Se L^{-1}), o via spray con soluzione di selenato di sodio (1, 1,5 e 10 mg Se L^{-1}) o di nanoparticelle di Se (10 mg Se L^{-1}) in pomodoro. La biofortificazione ha indotto un aumento della concentrazione di Se sia nelle foglie di cicoria, lattuga e basilico, che nei frutti di pomodoro. Il Se ha influenzato positivamente la produzione in cicoria e lattuga, ma non in basilico e pomodoro, ed è stato generalmente efficace nel ridurre la produzione di etilene e l'attività della fenilalanina ammonio-liasi in cicoria e lattuga. Nel basilico il Se applicato alla dose più alta ha indotto un aumento della capacità antiossidante delle foglie, del contenuto di fenoli totali e di acido rosmarinico. In pomodoro si è osservato un posticipo di circa 10 giorni nell'inizio/evoluzione della maturazione e una minore quantità di etilene alla raccolta e durante la fase post-raccolta nei frutti arricchiti con 10 mg Se L^{-1}. A questa dose il selenio ha ridotto la quantità di β-carotene, aumentato l'accumulo di naringenina e acido clorogenico e diminuito il livello di acido cumarico, influenzando anche il profilo dei composti organici volatili.

Biodegradabilità e colorazione dei teli pacciamanti in fragolicoltura: effetti su suolo, piante e fitofagi.

Sebastian Soppelsa[1*], Michael Gasser[1], Massimo Zago[1]
[1] Gruppo Piccoli Frutti e Drupacee, Centro di Sperimentazione Laimburg, 39040 Ora-Auer, Bolzano-Bozen, Italia.

* sebastian.soppelsa@laimburg.it

Parole chiave: ambiente alpino, *Fragaria* × *ananassa*, repellenza, sostenibilità ambientale, temperatura suolo.

La fragolicoltura moderna fa ampio ricorso a materiali plastici nella fase di coltivazione. Da un lato tale scelta è giustificata se i mezzi tecnici devono avere una vita utile pluriennale (es. coperture dei tunnel/serre). Non rientrano in questo contesto i teli pacciamanti, la cui durata è inevitabilmente limitata (annuale o biennale), vista la necessità di introdurre pratiche che contrastino la stanchezza del suolo tra un ciclo produttivo e l'altro. Questo comporta la totale rimozione dei teli pacciamanti presenti in campo con conseguenti costi di smaltimento e costi ambientali. Da tenere in considerazione anche la colorazione del film, la quale potrebbe arrecare un impatto paesaggistico soprattutto in zone dalla forte vocazione turistica. La prova è stata condotta in condizioni di pieno campo, presso il campo sperimentale situato in Val Martello (1.361 m s.l.m.), una valle dell'Alto Adige dal tipico clima montano-alpino, specializzata nella coltivazione delle fragole. Il protocollo sperimentale ha previsto la comparazione di 2 testimoni (polietilene - PE nero e bianco) con teli biodegradabili in juta, canapa e la tradizionale pacciamatura in paglia. La compatibilità paesaggistica è stata valutata anche per le varianti in feltro sintetico marrone e PE trasparente. Questa prova sperimentale prevede, mantenendo lo stesso materiale d'impianto (teli e piante), una serie di valutazioni pluriennali atte a monitorare: stato di conservazione dei teli, variazione nella temperatura del suolo, fenologia e accrescimento delle piante, resa produttiva, qualità dei frutti, potenziale repellenza nei confronti dei fitofagi (inserita anche una variante riflettente color argento), e analisi costi-benefici. Dai risultati preliminari emersi nel corso del primo anno di sperimentazione (2024), si evince che i teli pacciamanti biodegradabili offrano delle performance paragonabili a quelle dei tradizionali teli in PE. Gli anni a seguire potranno fornire un quadro più approfondito.

Identification of molecular markers for monitoring chilled storage of *Prunus persica* L. fruit

Giulia Franzoni[1], Antonella Muto[2], Leonardo Bruno[2], Maria Letizia Madeo[2], Tiziana Maria Sirangelo[3], Carsten T. Müller[4], Antonio Ferrante[1], Hilary J. Rogers[4], Natasha Damiana Spadafora[5*]

[1] Department of Agricultural and Environmental Sciences, University of Milan, 20133 Milan, Italy;
[2] Department of Biology, Ecology and Earth Sciences, University of Calabria, 87036 Cosenza, Italy;
[3] ENEA-Italian National Agency for NewTechnologies, Energy and Sustainable Economic Development-Division Biotechnologies and Agroindustry, 00123 Rome, Italy;
[4] School of Biosciences, Cardiff University CF10 3AX, Cardiff, United Kingdom;
[5] Department of Chemical, Pharmaceutical and Agricultural Sciences, University if Ferrara, 44121, Ferrara, Italy.

* damiana.spadafora@unife.it

Keywords: cold storage, ELISA test, gene expression, supply chain management, transcriptomic analysis.

Low temperature storage is a widely used strategy to maintain the post-harvest quality of peach and nectarine fruits. However, prolonged exposure to low temperatures can cause physiological disorders, known as chilling injury (CI), compromising commercial quality. Therefore, there is a need for rapid and early detection methods to monitor the length and temperature of fruit storage in the distribution chain. This study aimed to identify candidate genes for developing an antibody-based marker system to monitor chilled storage conditions in peach fruit. Two cultivars, 'Sagittaria' and 'Big Top', were subjected to storage at 1°C and 5°C for different durations to simulate typical supply-chain conditions. The identification and expression of potential marker genes were assessed using transcriptomic analysis of fruit stored at 1°C. Fifteen candidate genes were initially selected based on their expression profiles, but only seven proteins encoded by these genes were suitable as protein markers due to the absence of transmembrane domains. Real-time qPCR was employed to assess the expression of five candidate genes in fruit from the subsequent year to the transcriptome study. Four genes and their related proteins were identified as suitable for developing molecular markers: Pathogenesis-Related Bet v I family protein, dehydrin, Glycosyl hydrolase family 18 protein, and Late Embryogenesis abundant protein. These findings provide a foundation for developing molecular markers that can be used to monitor chilled storage conditions, thereby improving supply chain management and ensuring high-quality fruit for consumers. The study highlights the importance of verifying gene expression across different cultivars and seasons to ensure the reliability and applicability of the markers. Further validation on additional peach cultivars with different cold stress tolerance traits is necessary to enhance the general applicability of these markers.

Gestione della luce e della nutrizione per la coltivazione sostenibile dello zafferano (*Crocus sativus* L.) in serra

Stefania Stelluti[1], Francesco Berruto[2], Valentina Scariot[1*]
[1] Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;
[2] Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Viale P.A. Mattioli 25, I-10125 Torino, Italia.

* stefania.stelluti@unito.it; valentina.scariot@unito.it

Parole chiave: acidi fenolici, azoto, fosforo, fotomorfogenesi, LED.

Lo zafferano è una geofita nota per la spezia che si ottiene dagli stimmi essiccati dei suoi fiori. Nei climi mediterranei, la fioritura autunnale è seguita da una fase vegetativa invernale, con formazione di nuovi cormi. La coltivazione dello zafferano avviene principalmente in pieno campo, ma la possibilità di coltivarlo in serra sta destando sempre più interesse per l'opportunità di adottare tecniche in grado di migliorarne la gestione e la produttività. L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare (1) l'applicazione di un'illuminazione supplementare con LED bianchi e (2) la riduzione di azoto (N) e fosforo (P) nella soluzione nutritiva, come strategie per migliorarne la resa, qualità e sostenibilità. Le piante sono state coltivate in vasi da 4 L contenenti perlite sterile (un cormo per vaso), su due bancali: uno illuminato con LED supplementari (~400 µmol $m^{-2}s^{-1}$) e l'altro esposto solo a luce naturale (~150 µmol $m^{-2}s^{-1}$). Sono state saggiate due soluzioni nutritive: LA (Long-Ashton modificata; 600 µM P, 2 mM N) e LA ½, (300 µM P, 1 mM N). L'illuminazione LED non ha influenzato la resa in fiori e spezia; ha però ritardato la fioritura di quasi una settimana e aumentato il contenuto di acidi fenolici nella spezia (+52%). Similmente, anche la produzione di foglie e radici non è stata influenzata, così come i parametri fisiologici, tra cui l'attività fotosintetica e la traspirazione; le foglie però sono risultate più corte, con una minore area fogliare. All'opposto, sotto i LED, le piante hanno prodotto più cormi (~7,5 rispetto a 6,0), con peso (~3 g) e contenuto di amido (~645 mg g^{-1}) invariato. Relativamente alla soluzione nutritiva, la riduzione di N e P non ha influenzato nessun parametro preso in esame. Questi risultati suggeriscono quindi che la riduzione dei nutrienti e l'impiego di luce supplementare LED possono contribuire a rendere più sostenibile la coltivazione dello zafferano in serra, migliorando la qualità della spezia e la sua propagazione.

Intragenic strategy for remontant strawberry

Victoria Sùnico[1,2*], Silvia Sabbadini[1], Amelia Gaston[3], Beatrice Denoyes[3], José L. Caballero[2], Juan Muñoz-Blanco[2], José Javier Higuera-Sobrino[2], Kevin Folta[4], Ignazio Verde[5], Bruno Mezzetti[1].

[1] D3A - Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy;
[2] Dpto. Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Córdoba, Spain;
[3] INRAE, UMR Fruit Biology and Pathology, Bordeaux, France;
[4] Horticultural Sciences Department, University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA;
[5] CREA Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura , Roma

* b12susam@uco.es

Parole chiave: cisgenesis*, Fragaria* x *ananassa*, FLOWERING LOCUS T, intragenesis, new breeding techniques.

The development of perpetual flowering strawberry cultivars, that enhance fruit production while maintaining high quality, is a major challenge in breeding programs, particularly for commercial octoploid varieties. The FLOWERING LOCUS T2 (FT2) gene has been shown to act as a long-distance floral signal, independent of photoperiod, promoting early flowering and an increased number of inflorescences when overexpressed in both diploid and octoploid species. Recent advancements in new genomic techniques (NGTs) have enabled the creation of genetically modified plants using sequences derived solely from the same species or sexually compatible species (cisgenesis/intragenesis). This study aimed to generate intragenic lines of Fragaria x ananassa (Fa) cv Romina overexpressing the FT2 gene from Fragaria vesca (FveFT2). An intragenic construct was designed incorporating the FveFT2 gene, where regulatory regions and a selection marker gene (FaEPSPS), which confers resistance to glyphosate and facilitates the selection of successfully transformed lines, come from Fa. In vitro leaves of Fa cv Romina, a seasonally flowering cultivar, were used as explants for Agrobacterium tumefaciens-mediated transformation. Preliminary PCR analysis confirmed the obtainment of several intragenic lines; among them, 11 were acclimatized for subsequent in vivo phenotypic and molecular analyses. Phenotypic characterization revealed three distinct phenotypes: one similar to the wild type, especially in terms of height of the plant, and number of flowers and stolons production; a second phenotype with small, compact plants, a higher number of flowers, and absence of stolons compared to the wild type; and a third with intermediate characteristics. A detailed molecular analysis is needed to further characterize these lines. It is important to note the challenges in obtaining cisgenic/intragenic lines using this system due to the lack of optimized protocols. Nevertheless, these results obtained show a promising approach for the transfer of this strategy to other strawberry varieties of commercial interest, and for the genetic improvement of strawberry involving other genes of interest. This approach offers the potential to develop improved plants with lower biosafety concerns and greater public acceptance.

Regolatori epigenetici e dinamiche trascrizionali nel germogliamento dell'actinidia (*Actinidia* spp.) in un contesto di cambiamento climatico

Giulia Tarquini[1*], Elena Vichi[1], Alessandra Francini[1], Yulia Kiryakova[2], Alba Mininni[2], Egidio Lardo[3], Bartolomeo Dichio[2], Sara Fraser-Mackenzie[4], Marco Mastroleo[4], Luca Sebastiani[1]

[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna, Pisa, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali (DAFE), Università degli studi della Basilicata, Matera, Italia;

[3] Karposia srl, Bernalda, Matera, Italia;

[4] Zespri Innovation Ltd, Mt. Manganui South, New Zealand.

* giulia.tarquini@santannapisa.it

Parole chiave: *chilling*, epigenetica, s*ignalling,* surriscaldamento globale, trascrittomica.

Il susseguirsi di inverni sempre più miti ed i ripetuti sbalzi termici durante la fase di vernalizzazione dovuti al surriscaldamento globale, hanno effetti drammatici su molte colture di interesse agronomico. Le varietà *Actinidia chinensis* var *chinensis* (Gold-3, G3) e *Actinidia chinensis* var *deliciosa* (Hayward, HW) hanno esigenze significativamente diverse in termini di fabbisogno in freddo che variano tra 700-800 *chilling-units* (CU) per G3 e le 1400-1600-CU per HW. L'elevata variabilità delle temperature durante l'inverno determina un'alterazioni delle dinamiche di accumulo delle unità in freddo e in caldo (*heat accumulation*) con effetti negativi sulla schiusura delle gemme e quantità della produzione. Un recente studio sta indagando le dinamiche di rimozione della dormienza e l'andamento della fioritura in relazione alle diverse dinamiche di accumulo delle unità in freddo attraverso un approccio multidisciplinare. Gemme di G3 ed HW sono state raccolte a partire dalla caduta delle foglie fino al germogliamento. Per ciascun campionamento sono state valutate le CU, le ore di freddo (*chilling-hours*, CH) e gli sbalzi termici superiori ai 12°C (*warm-temperature*, WT). L'RNA totale è stato estratto, sequenziato tramite piattaforma DNBseq e, successivamente alle analisi *in silico*, sono stati condotti studi di espressione genica. L'andamento trascrizionale di FLC (*Flowering Locus C*) e SOC1 (*Suppressor of Costans-1*), principali regolatori della fioritura, e la loro regolazione da parte di geni coinvolti nella vernalizzazione e in meccanismi epigenetici è stato valutato in funzione dell'accumulo di freddo (CU, CH, WT). In G3 il livello trascrizionale di FLC decresce proporzionalmente all'aumentare delle CU mentre SOC1 è sovra-regolato, suggerendo l'uscita dalla dormienza e l'inizio della fioritura. Anche i regolatori trascrizionali a monte di FLC ed i regolatori epigenetici mostrano un *trend* trascrizionale concorde con la ripresa vegetativa. In HW, FLC mostra un andamento costante nel tempo mentre SOC1 è significativamente sotto-espresso rispetto a G3 spiegando, seppur solo in parte, i ritardi nel germogliamento e fioritura. Poiché i principali geni di risposta al freddo mostrano un'espressione genica paragonabile tra le due *cv*, le principali differenze trascrizionali di G3 ed HW sono da imputarsi, apparentemente, a meccanismi epigenetici. Questi sembrano giocare un ruolo chiave nella regolazione dell'uscita della dormienza e potrebbero fornire nuove conoscenze per la gestione sostenibile della coltura in funzione del cambiamento climatico.

Aspetti vegetativi ed ecofisiologici dell'applicazione della defogliazione apicale precoce e tardiva su piante di vite (*Vitis vinifera* L.) sottoposte a differenti regimi irrigui

Vincenzo Tosi[1*], Giacomo Palai[1], Carmine Mattia Verosimile[1], Claudio D'Onofrio[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-Ambientali, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia.

* vincenzo.tosi@phd.unipi.it

Parole chiave: gestione della chioma, parete fogliare, scambi gassosi, stato idrico, stress estivi.

Lo scopo della ricerca è stato quello di valutare l'effetto della defogliazione apicale precoce e tardiva sui principali parametri vegetativi ed ecofisiologici di piante di vite sottoposte a differenti regimi irrigui. La sperimentazione è stata condotta su piante in vaso di Sangiovese/110R allevate a Guyot. Le piante sono state sottoposte a tre trattamenti: defogliazione apicale precoce (durante la lag-phase), tardiva (al raggiungimento di 16° Brix nella bacca), controllo non defogliato. Le piante di ogni trattamento sono state sottoposte a due differenti regimi irrigui (piena irrigazione, 100% ET_C e irrigazione in deficit, 50% ET_c). Durante la stagione sono stati monitorati lo stato idrico delle viti, i principali parametri vegetativi, la struttura della chioma, gli scambi gassosi fogliari e la traspirazione delle piante mediante l'utilizzo di lisimetri. Entrambe le defogliazioni hanno ridotto l'area fogliare del 35-40 % indipendentemente dall'irrigazione. La riduzione della superficie fogliare ha aumentato il potenziale idrico del fusto in entrambe le tesi defogliate in deficit (fino a +0,5 MPa rispetto al controllo) e il tasso di traspirazione in particolar modo nella defogliazione precoce. Al contrario, sulle tesi pienamente irrigate gli effetti sono stati ridotti. L'effetto della defogliazione in piante pienamente irrigate ha aumentato significativamente la conduttanza stomatica e la fotosintesi netta (fino a +30% rispetto al controllo). Dai rilievi giornalieri, tali differenze sono state più evidenti soprattutto nel corso del pomeriggio rispetto alla mattina. Questa sperimentazione ha evidenziato le differenti interazioni tra modulazione della parete fogliare in condizioni idriche differenti, mostrando come la defogliazione apicale può avere effetti positivi sulla capacità della pianta a rispondere agli stress estivi multipli.

Coltivazione verticale di lattuga, basilico e bieta in sistemi di acquaponica a diversa densità di allevamento di persico trota

Stefano Triolone[1*], Marina De Bonis[1], Giampaolo Zanin[1], Veronica Trabacchin[1], Marco Birolo[1], Carlo Nicoletto[1], Paolo Sambo[1]

[1] Università di Padova, Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE), Viale dell'università 16, 35020 Legnaro, Padova, Italia.

* stefano.triolone@unipd.it

Parole chiave: acqua, circolarità, fuori suolo, orticoltura, sostenibilità.

L'incremento demografico globale, la crescente domanda alimentare e i cambiamenti climatici costituiscono le principali sfide per l'agricoltura nel garantire un approvvigionamento alimentare equo e sostenibile su scala mondiale. L'agricoltura è il settore più vulnerabile alle variazioni climatiche, in particolare nelle regioni più aride, a causa della limitata disponibilità idrica. Parallelamente, nei paesi sviluppati, l'aumento della popolazione è associato ad una maggiore richiesta di proteine animali. Attualmente, l'acquacoltura e la pesca di cattura forniscono circa il 17% delle proteine animali consumate dall'uomo, ma la crescente richiesta di alimenti acquatici impone strategie produttive più sostenibili per ridurre l'impatto ambientale. In risposta a queste problematiche, l'acquaponica si è affermata come un approccio integrato e sostenibile che combina produzione ittica e vegetale in sistemi di acquacoltura a ricircolo con coltivazione idroponica, massimizzando l'efficienza d'uso delle risorse. Questo lavoro ha valutato l'effetto di tre densità di *Micropterus salmoides* in nove sistemi acquaponici accoppiati indipendenti sulla crescita di *Lactuca sativa*, *Ocimum basilicum* e *Beta vulgaris* su colonne verticali in cicli consecutivi. È stata analizzata anche l'influenza della disposizione spaziale delle colonne sulle piante. I risultati mostrano che l'elevata densità di allevamento ha aumentato la biomassa vegetale prodotta, mediamente del 26%, rispetto alla bassa densità. Anche gli indici di clorofille e SPAD hanno manifestato questo trend, mentre una situazione opposta è stata osservata per il contenuto di antiossidanti, specialmente su basilico. Nel contesto ittico la bassa densità ha portato al maggior incremento di peso dei pesci (+43%). L'effetto della disposizione spaziale è stato meno evidente; tuttavia, la riduzione della luminosità nelle colonne meno esposte ha portato ad una riduzione della biomassa prodotta (10% circa) rispetto a quelle più esposte.

Hyoseris radiata L. come potenziale nuova coltura ortiva da foglia: caratterizzazione chimica di *microgreens* e *baby leaf* prodotti in idroponica

Stefania Truschi[1*], Piero Bruschi[1], Lorenzo Marini[1], Ada Baldi[1], Stefano Biricolti[1], Tania Martellini[2], Alessandra Cincinelli[2], Anna Lenzi[1]

[1] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI), Università degli Studi di Firenze, Piazzale delle Cascine, 18, 50144 Firenze, Italia;

2 Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff' (DICUS), Università degli Sudi di Firenze, Via della Lastruccia, 3, 50019 Sesto Fiorentino, Firenze, Italia.

* stefania.truschi@unifi.it

Parole chiave: antiossidanti, minerali, nitrati, piante spontanee, specie da insalata.

Nell'ambito della flora spontanea sono molte le piante commestibili le cui foglie vengono raccolte ed impiegate nella cucina tradizionale. Tali specie, spesso ricche di sostanze nutritive quali vitamine e minerali e di principi antiossidanti, possono essere considerate delle potenziali candidate come nuove colture da insalata. La presente ricerca rientra nel progetto AGRITECH, finanziato nell'ambito del PNRR, attività "Promozione e valorizzazione di piante spontanee della tradizione dell'Appennino Toscano Settentrionale" e riguarda la caratterizzazione chimica della specie *Hyoseris radiata* L., presente nell'area del Mugello. *H. radiata* è una specie perenne delle *Asteraceae*, le cui foglie vengono utilizzate nella cucina locale crude in insalata o come verdura cotta. A partire da semi raccolti allo stato spontaneo, le piante sono state coltivate in camera di crescita con un sistema *floating*, utilizzando due soluzioni nutritive (Hoagland a forza intera o a metà concentrazione), fino allo stadio di *microgreens* o *baby leaf*. Alla raccolta è stata valutata la resa e sono stati analizzati i seguenti composti: lipidi, carboidrati, zuccheri solubili, elementi minerali (Ca, K, Mg, Na, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, As, Cd, Sb, Pb), vitamine (C, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12), clorofille, carotenoidi, fenoli totali, flavonoidi, potere antiossidante, nitrati. Differenze significative tra le due soluzioni nutritive sono state osservate solo per nitrato e Vit B2, rispettivamente maggiore e minore con la soluzione a forza intera. Come media delle due soluzioni la resa è stata pari a circa 2 kg/m² per le *baby leaf* e 0.6 kg/m² per i *microgreens*. Rispetto alle *baby leaf*, i *microgreens* hanno mostrato un maggior contenuto in Mn, Cu e vit B3, ma un potere ossidante inferiore e una minore concentrazione di fenoli, proteine, clorofille, Cr, Cd, vit B1 e B6. La composizione di *H. radiata* rende questa specie interessante per un inserimento in coltura come specie da *microgreens* o *baby leaf*.

Coltivazione fuori suolo dell'alofita mediterranea *Soda inermis* Fourr. (ex *Salsola soda* L.) con acqua salmastra

Irene Ventura[1*], Martina Puccinelli[1], Rita Maggini[1], Tiziana Lombardi[1], Alberto Pardossi[1]
[1] *Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, 56124, Pisa, Italia.*

* irene.ventura@phd.unipi.it

Parole chiave: agretti, idroponica, roscano, salinità.

La *Soda inermis* Fourr., nota anche come agretti o roscano, è una alofita, che cresce spontaneamente nelle aree salmastre della costa mediterranea ed è coltivata in alcune regioni italiane, come Lazio e Romagna. Per le caratteristiche di tolleranza alla salinità e il rapido accrescimento, questa specie sembra un'ottima candidata alla coltivazione fuori suolo con acqua salmastra; sono però pochissimi gli studi condotti sulla coltivazione di *S. inermis* in queste condizioni. In questo studio, condotto in serra nella primavera del 2024, è stata esaminata la risposta del roscano alla coltivazione fuori suolo con acqua salmastra, preparata utilizzando sale marino sintetico (Instant Ocean, IO). Sono stati condotti due esperimenti distinti coltivando le piante in idroponica o in vaso in un substrato a base di torba con densità colturali diverse, rispettivamente 400 e 906 piante per m^2. Per la prova in idroponica sono state utilizzate piantine da seme raccolte in un'area salmastra vicino a Pisa (Galanchio), mentre per la prova in vaso sono state utilizzate piantine da seme fornite da un vivaio commerciale. Le piante in vaso sono state irrigate manualmente ogni giorno. In entrambi gli esperimenti sono state utilizzate quattro soluzioni nutritive standard (N-NO_3 10,0 mM; P-H_2PO_4 1,5 mM; K 9,00 mM; Ca 4,50 mM; Mg 2,0 mM; B 23,10 µM; Cu 0,16 µM; Fe 25,00 µM; Mn 4,60 µM, Zn 0,39 µM) contenenti concentrazioni crescenti di IO: 0 (controllo), 3, 6 e 12 g L^{-1}, corrispondenti ad una conducibilità elettrica (EC), rispettivamente di 2,14, 6,7, 10,96 e 19,25 dS m^{-1}. In ogni esperimento sono stati effettuati tre sfalci a distanza di 15-18 giorni l'uno dall'altro (il primo è avvenuto dopo 15 giorni dall'inizio dell'esperimento) e sono stati analizzati diversi parametri relativi alla produzione e alla qualità delle parti eduli (capacità antiossidante totale, concentrazioni di pigmenti, fenoli, flavonoidi, elementi minerali e nitrati). La produzione fresca (steli e foglie) delle piante in idroponica è stata di 6,2, 7,7, 7,0 e 6,3 kg m^{-2} con 0, 3, 6 e 12 g L^{-1} di IO. Produzioni più alte sono state registrate nella prova in vaso, nella quale la produzione delle piante di controllo (7,0 kg m^{-2}) è stata significativamente inferiore (-26%) a quella degli altri trattamenti (9,5 kg m^{-2}, in media). In entrambi gli esperimenti il contenuto di sostanze antiossidanti e di nitrati non è stato influenzato dalla salinità.

Applicazioni fenomiche su pianta come supporto alla selezione e assemblamento di consorzi microbici per la coltivazione sostenibile del pomodoro

Cono Vincenzo[1,2*], Pasquale Tripodi[2], Nadia Lombardi[1], Catello Pane[2]
[1]Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri, 25 84089 Pontecagnano Faiano, Salerno, Italia;
[2]Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, Piazza Carlo di Borbone, 1, 80055, Portici, Napoli, Italia.

* cono.vincenzo@crea.gov.it

Parole chiave: agricoltura digitale, biocontrollo, biostimolazione, fenotipizzazione, multispettrale.

L'impiego di consorzi microbici multitrofici in grado di instaurare con la pianta interazioni utili per la protezione da stress rappresenta una strategia innovativa per la gestione sostenibile delle colture. L'obiettivo del lavoro è applicare tecnologie di fenotipizzazione digitale per ottimizzare la selezione di nuovi microorganismi benefici da assemblare in consorzi microbici, fornendo una valutazione rapida e non invasiva delle loro *performances* su pianta di pomodoro. La piattaforma di fenotipizzazione con sensore multispettrale 3D ha acquisito 16 parametri morfometrici e multispettrali utili descrittivi della risposta fenotipica delle piante ai trattamenti con funghi antagonisti del genere *Trichoderma* e/o ceppi batterici benefici endofiti. In particolare, è stata valutata la loro attività in termini di promozione della crescita e di biocontrollo nei confronti dei patogeni *Sclerotium rolfsii* e *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *T. harzianum* ceppo T2, i ceppi di *Peribacillus* spp. TR12 e C5NA sono risultati efficaci contro *F. oxysporum* sp. *lycopersici*; *T. harzianum* ceppo PB3, i ceppi di *Peribacillus* spp. TR2 e C6 sono stati selezionati come agenti di biocontrollo di *S. rolfsii*. I parametri di crescita area fogliare 3D, angolo di superficie, biomassa digitale e gli indici vegetativi associati al contenuto di clorofilla come NDVI e GLI hanno discriminato lo stato di salute della pianta. È stata, inoltre evidenziata un'attività biostimolante del ceppo TR9 di *Microbacterium* sp. che ha determinato l'aumento dell'altezza delle piante e della biomassa digitale. I ceppi batterici (TR12, TR9 e C6) e fungini (PB1, PB3 e T2) selezionati, previo test di compatibilità biologica, sono stati assemblati in 3 prototipi di consorzio e saggiati su pomodoro allevato in condizioni di carenza nutrizionale, irrigua e di stress da patogeni terricoli. L'elaborazione dei dati fenotipici consentirà di individuare la combinazione microbica con i maggiori effetti positivi su pomodoro.
Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

Suscettibilità dell'actinidia ai danni da eccesso idrico del terreno in rapporto alle caratteristiche dell'apparato radicale

Cristos Xiloyannis [1*], Alba N. Mininni[1], Maria Calabritto[1], Bartolomeo Dichio[1], Massai Rossano[2]

[1]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali Alimentari ed Ambientali, Università della Basilicata Potenza, Italia;*

[2] *Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Agro-Ambientali, Università di Pisa, Pisa, Italia.*

* cristosxiloyannis15@gmail.com

Parole chiave: apparati radicali, moria dell'actinidia, risposte fisiologiche.

L'architettura dell'apparato radicale dell'actinidia, specie di origine subtropicale, è diversa da quella di altre specie arboree da frutto di clima temperato. Il suo apparato è molto denso e fascicolato e presenta molte radici laterali a causa della scarsa dominanza degli apici radicali delle radici strutturali. In particolare, nei primi anni, le radici sono concentrate in un volume di suolo molto ridotto e quelle sottili assorbenti sono inserite con ramificazioni molto dense sulle radici secondarie e talvolta anche su quelle principali. Inoltre, gli apparati radicali di piante contigue si intrecciano uno con l'altro aumentando, di conseguenza, il rischio di competizione tra le piante e di trasmissione dei patogeni presenti nel suolo. Tale conformazione determina una forte competizione tra le radici non soltanto per le risorse idriche e minerali ma, in particolare, per l'ossigeno presente nel limitato volume di suolo esplorato dalle radici. La lenta crescita dell'apparato radicale non permette poi di colonizzare rapidamente tutto il volume di suolo a disposizione, lasciando inesplorate abbondanti porzioni di terreno a disposizione delle piante, in particolare verso l'interfilare e nei primi anni di sviluppo del nuovo actinidieto. Questo aspetto è molto importante per la scelta del metodo irriguo e la gestione dell'irrigazione. Le radici sono molto sensibili agli stress per carenza ed in particolare per eccesso di acqua nel suolo. L'elevata sensibilità delle radici di actinidia alla condizione di ipossia è determinata dalla combinazione di due caratteristiche della specie: una bassa presenza di spazi intercellulari (solo il 2% della porosità radicale e quindi ridotto serbatoio di ossigeno) e una elevata attività respiratoria. Queste caratteristiche, associate alla elevata densità delle radici, determinano un completo depauperamento dell'ossigeno dopo soltanto 5 ore in condizioni di eccesso idrico nel suolo, con conseguente riduzione degli scambi gassosi, aumento della temperatura fogliare e inizio del disseccamento fogliare. Un'irrigazione non corretta (eccesso idrico), insieme a piogge abbondanti e frequenti in suoli non drenanti possono portare ad un immediato consumo dell'ossigeno nel volume di suolo esplorato dalle radici, modificando la composizione della parte gassosa e creando un ambiente anaerobico, che può determinare la perdita permanente di funzionalità di una parte dell'apparato radicale. In tempi brevi questa situazione si traduce in un minor assorbimento idrico e minerale non determinati da carenza di acqua nel suolo ma a causa di un ridotto rapporto radici/foglie, che non è in grado di soddisfare le necessità traspiratorie delle foglie. I danni sull'apparato radicale che si verificano durante i mesi invernali o in seguito ad errata gestione dell'irrigazione possono determinare il collasso delle piante nei mesi più caldi, quando la domanda traspirativa è massima.

Caratterizzazione metabolica di una collezione interspecifica di germoplasma di melo.

Genny Zambiasi[1*], Marta Degasperi[2], Iuliia Khomenko[2], Franco Biasioli[2], Domenico Masuero[2], Urska Vrhovsek[2], Michela Troggio[2], Nicola Busatto[2], Walter Guerra[3], Fabrizio Costa[1], Brian Farneti[2].

[1] Centro Agricoltura Alimenti Ambiente (C3A), Università di Trento, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Trento, Italia;

[2] Centro di Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Trento, Italia;

[3] Laimburg Research Centre, Via Laimburg 6, 39040 Vadena, Bolzano, Italia.

* genny.zambiasi@unitn.it

Parole chiave: composti volatili, indagine metabolica, *Malus spp.*, miglioramento genetico, polifenoli.

Sicurezza alimentare e cambiamenti climatici sono temi centrali nell'analisi genetica e nel miglioramento varietale e richiedono continua ricerca e innovazione. In particolare, la reintroduzione di tratti resistenti, resilienti e con proprietà benefiche per la salute, nelle mele, è altamente auspicabile, poiché le varietà domesticate sono spesso suscettibili alle malattie e poco adattabili alle variazioni climatiche. A questo scopo, le accessioni selvatiche rappresentano una risorsa preziosa per l'introgressione di caratteri utili al miglioramento di varietà vulnerabili, ma non sono ancora completamente caratterizzate fenotipicamente e geneticamente. Il presente studio ha l'obiettivo di indagare la concentrazione di specifiche classi di metaboliti secondari in diverse specie di mele, confrontando il profilo fitochimico di mele domesticate e selvatiche. Per fare ciò, è stato selezionato un insieme di 163 accessioni di melo, rappresentativo di diverse specie di *Malus spp.* In totale, sono state considerate 44 specie, con *M. domestica* come la più rappresentata, seguita da *M. sieversii*, *M. sylvestris* e *M. orientalis*. Polpa e buccia sono state analizzate separatamente per la determinazione dei metaboliti secondari. I composti organici volatili (VOCs) sono stati studiati utilizzando *Proton Transfer Reaction - Time-of-Flight - Mass Spectrometry* (PTR-ToF-MS), mentre i composti polifenolici sono stati analizzati mediante *Ultra-high Performance Liquid Chromatography – Mass Spectrometry* (UPLC-MS/MS). I dati ottenuti dalle diverse analisi metaboliche sono stati esaminati attraverso diversi approcci statistici multivariati, con particolare attenzione ai due distinti tipi di tessuti, per indagare la variabilità metabolica di tratti d'interesse nelle mele, valutata su un'ampia collezione di germoplasma interspecifico. Questa caratterizzazione permetterà di identificare i candidati più promettenti da impiegare nei programmi genetici volti a migliorare le prestazioni del melo.

Evapotraspirazione in un vigneto inerbito: analisi del contributo dinamico delle diverse componenti attraverso l'integrazione di approcci empirici e modellistici

Flávio Bastos Campos[1], Torben Oliver Callesen[1], Carina Verónica Gonzalez[2,3], Giorgio Alberti[1,4], Leonardo Montagnani[1], Massimo Tagliavini[1], Jacob A Nelson[5], Damiano Zanotelli[1*]
1 Università di Bolzano-Bozen, Facoltà di Scienze Agrarie, *Ambientali e Alimentari. Piazza Università 1, 39100 Bolzano-Bozen, Italia;*
[2] National University of Cuyo, Mendoza, Argentina;
[3]National Scientific and Technical Research Council - CONICET, Mendoza, Argentina;
[4] Università di Udine, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Animali ed Ambientali, via delle Scienze 2016, Udine, Italia;
[5] Max Planck Institute for Biogeochemistry, Department of Biogeochemical Integration, Jena, Germany.

*: damiano.zanotelli@unibz.it

Parole chiave: evaporazione, inerbimento, irrigazione, stress idrico, traspirazione.

Negli agroecosistemi produttivi arborei, è sempre più rilevante comprendere il contributo delle diverse componenti vegetali all'evapotraspirazione (ET) e, in particolare, alla traspirazione (T). In un vigneto inerbito presso Caldaro (BZ), abbiamo usato approcci empirici e modellistici per suddividere l'ET dell'ecosistema (ET_{EC}) e determinare: (i) quale flusso tra evaporazione (E) e T dominasse le dinamiche di ET_{EC}, (ii) quale componente tra la vite e la vegetazione erbacea contribuisse maggiormente ai flussi di ET, e (iii) l'influenza della pioggia sulle componenti di ET_{EC}. Un primo approccio "top-down" ha usato in maniera combinata misure eddy covariance di ET_{EC} con l'algoritmo TEA (Tranpiration Estimation Algorithm) per la suddivisione di ET in E and T. Un secondo approccio "bottom-up" ha integrato misure di ET della componente erbacea (ETu) ottenute con camerette a campana trasparente con la traspirazione della vite modellizzata (Tv(mod)) a partire da dati ottenuti da sensori di flusso di linfa. Durante le due stagioni vegetative considerate, i valori medi giornalieri di ET_{EC} sono stati di 3,45 mm d^{-1} (2021) e 3,40 mm d^{-1} (2022). La traspirazione (T_{EC}/ET_{EC}: 0,77 e 0,79) è risultata il flusso dominante con un contributo maggiore proveniente dalla componente arborea della vite rispetto a quella erbacea. ETu (0,74–1,65 mm d^{-1}) è stata infatti tendenzialmente inferiore a Tv(mod) con differenze meno marcate nei momenti più caldi e secchi della stagione. Dalla comparazione tra i due approcci è emersa una buona correlazione tra ET_{EC} e la somma di Tv(mod) e ETu (R^2 = 0,85). Lo studio separa la traspirazione della vite da quella della vegetazione adiacente, evidenziando il ruolo dominante di T rispetto ad E. La metodologia applicata permette di migliorare la comprensione del ciclo idrologico negli agroecosistemi caratterizzati da compresenza di vegetazione arborea produttiva ed erbacea di copertura del suolo.

Poster sessione 1

Life VAIA: Agroforestazione con mirtillo selvatico per il recupero dei territori alpini danneggiati

Brian Franeti[1], Matteo Ajelli[1*], Monica Cattani[1], Francesca Populin[1]
[1] Gruppo di Genetica e Miglioramento Genetico dei Fruttiferi, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Italia

* matteo.ajelli@fmach.it

Parole chiave: biodiversità, cambiamenti climatici, densità d'impianto, resilienza ecologica, riforestazione.

Negli ultimi decenni, i cambiamenti climatici hanno determinato un significativo aumento degli eventi metereologici estremi, come ondate di calore, incendi e tempeste caratterizzate da piogge intense e forti venti. Un esempio emblematico è rappresentato dalla tempesta "Vaia" dell'ottobre 2018 che in Italia ha colpito le aree del Nord-Est.
In risposta a questo scenario, il progetto Europeo *Life* VAIA (*Valuing Afforestation of damaged woods with Innovative Agroforestry*) si propone un intervento innovativo di durata quinquennale, che mira al recupero e alla rigenerazione delle superficie boschive mediante l'adozione di tecniche agroforestali all'avanguardia. L'obiettivo principale è duplice: aumentare la biodiversità e la resilienza ecologica delle foreste danneggiate, adattandole ai cambiamenti climatici, e generare contestualmente benefici economici per le comunità montane colpite dal disastro.
Il progetto ha identificato sette zone d'intervento in Italia, Francia e Spagna, con un sito pilota a Baselga di Pinè (TN), una delle zone più colpite dalla tempesta "Vaia". In quest'area, è stata implementata un'agroforestazione temporanea (15-20 anni) che prevede: i) coltivazione e riproduzione di specie autoctone come il mirtillo selvatico (*Vaccinium myrtillus*), piante alimurgiche, officinali e mellifere (es. *Arnica montana*); ii) allestimento di aree dedicate all'apicoltura per promuovere ulteriormente la biodiversità e le opportunità economiche locali.
Le piante di mirtillo selvatico, propagate *in vitro* da ecotipi autoctoni, sono state disposte in parcelle con differenti densità e progettate per avere il minimo impatto ambientale. Gli impianti saranno monitorati per valutare la fitness delle piante, la produttività, le qualità organolettiche e nutrizionali dei frutti sia per il consumo fresco che per la trasformazione.
Il progetto punta a divenire un modello socioeconomico ed ambientale per contrastare l'abbandono delle aree montane, implementando effetti positivi a catena.

Carbon farming ed impiego del biochar: evidenze da un esperimento di lungo termine in un vigneto di montagna

Fadwa Benyahia[1], Maurizio Ventura[1], Claudio Mondini[2], Flavio Fornasier[2], Carlo Andreotti[1*]
[1] Libera Università di Bolzano, Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, P.zza Università 5, 39100 Bolzano (BZ)
[2] CREA - Centro Ricerca Viticoltura ed Enologia, Gorizia, Via Trieste, 23 - 34170 Gorizia (GO)

* fadwa.benyahia@unibz.it; carlo.andreotti@unibz.it

Parole chiave: carboniocoltura, emissioni gas climalteranti, stoccaggio carbonio, vite.

Il Regolamento UE 2024/3012, ha recentemente definito il quadro normativo relativo alla certificazione degli assorbimenti permanenti di carbonio (C), nonché della cosiddetta carboniocoltura (*carbon farming*). Tra le tecniche più interessanti di *carbon farming* a disposizione dell'azienda agricola è possibile elencare l'impiego di biochar come ammendante del terreno. Oggetto della presente ricerca è stata la verifica della stabilità nel tempo del C apportato al suolo con il biochar, nonché lo studio degli effetti di questa pratica sull'emissione di gas climalteranti (CO_2, CH_4, N_2O) e sulle performance vegeto-produttive del vigneto.
L'applicazione di biochar (a 25 e 50 ton/ha) è avvenuta nel 2017 in un vigneto (cv. Müller Thurgau su SO4) posto a 600 m s.l.m. nella zona di Merano (Alto-Adige). Il biochar è stato distribuito nell'interfila e successivamente interrato nel terreno. Il monitoraggio degli effetti dei trattamenti ha coperto un periodo di 9 anni (dal 2017 al 2025). A seguito dell'apporto di biochar il C totale nel terreno è aumentato di circa il 60% rispetto al controllo (non ammendato). Il metodo del bilancio di massa isotopica ha inoltre evidenziato come la frazione di C derivante dal biochar, a distanza di diversi anni dall'applicazione, non sia cambiata in modo significativo, testimoniandone la sua stabilità nel tempo. Le emissioni di CO_2 dal suolo non sono state modificate dalla presenza del biochar e hanno presentato un andamento a crescita esponenziale con l'aumentare della temperatura del terreno. Anche per le emissioni di CH_4 e N_20 non sono emerse differenze significative tra i trattamenti. Infine, dal punto di vista fisiologico, è stato notato un migliore stato idrico delle piante di vite in corrispondenza di periodi di siccità. In conclusione, l'impiego di biochar come ammendante ha rappresentato una modalità efficace di stoccaggio di C nel terreno a fronte di un sostanziale mantenimento delle caratteristiche agronomiche e produttive del vigneto.

Impiego di differenti tipologie di biostimolanti sul pomodorino del piennolo del Vesuvio: produzione e qualità

Valerio Battaglia[1*], Eugenio Cozzolino[1], Maria Eleonora Pelosi[2], Mariateresa Frattolillo[1], Sabrina Nocerino[2], Daniele Todisco[2], Erica Errico[1], Roberto Maiello[2], Ernesto Lahoz[1]

[1] CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Cerealicoltura e Colture Industriali, Via Torrino 3, 81100 Caserta, Italia;

[2] Università di Napoli Federico II Dipartimento di Agraria; Piazza Carlo di Borbone 1, 80055 Portici (NA) Italia;

* valerio.battaglia@crea.gov.it

Parole chiave: Biodiversità, Ecosostenibilità

La produzione agricola sostenibile è una delle più importanti sfide che devono affrontare gli agricoltori. In tale ottica, si stanno sperimentando nuove tecniche di coltivazione, tra cui l'utilizzo di prodotti biostimolanti che promuovono la crescita delle piante e/o riducono gli effetti negativi dovuti ad eventuali stress abiotici.

La prova è stata effettuata nell'azienda Nonno Luigi sull'ecotipo Acampora di pomodoro del piennolo e sono stati messi a confronto 4 trattamenti biostimolanti: controllo non trattato (CTR), F1 - aggiunta di biostimolante a base di estratto d'alga (Atlantica); F2 - aggiunta di biostimolante a base di estratto d'alga (Diachem); F3 - aggiunta di un idrolizzato proteico (Agritec), ripetuti 3 volte. La concimazione non è stata effettuata per l'elevata fertilità dei suoli. Il trapianto è stato effettuato il 07/05/24; i biostimolanti sono stati applicati 2volte: il 29/05e il 15/6; la raccolta è stata effettuata in un'unica soluzione il 31/07. Alla raccolta è stata determinata la produzione commerciale e le sue componenti, lo scarto, i gradi Brix e la consistenza.

I trattamenti biostimolanti hanno determinato produzioni sempre superiori rispetto al controllo con incrementi rispettivamente del 131%, del 58% e del 79% per F1, F2 e F3. Anche il numero di frutti commerciabili ed il loro peso medio sono sempre risultati superiori al testimone, con il trattamento F1 che ha raggiunto i valori più alti. Per i frutti di scarto, non si riscontrano differenze significative per la produzione, mentre il numero ed il peso medio mostrano valori sempre più alti nel controllo. Per ciò che concerne i gradi Brix le piante trattate con biostimolante mostrano valori simili o leggermente più bassi rispetto al testimone, rispettivamente -4%, +1% e -1%. Infine, per quanto riguarda la consistenza, i valori crescono del 9% per la tesi F1, del 22% per la tesi F2 e del 39% per la tesi F3.

Dai risultati di questa sperimentazione, risulta che tutti i biostimolanti migliorano la produzione del pomodoro del piennolo sia quantitativa che qualitativa.

Coltivazione di ortive mediante un approccio sostenibile per la gestione delle avversità del suolo e risvolti sulla produzione

Valerio Battaglia[1*], Giuseppe Enea Pio[1], Agata Lizzio[1], Erica Errico[1], Mariateresa Frattolillo[1], Federica Maione[1], Pasquale Mormile[2] & Ernesto Lahoz[1]

[1] CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Cerealicoltura e Colture Industriali, Via Torrino 3, 81100 Caserta, Italia;

[2] Green App srls, Contrada Olivola 129/a, 82100 Benevento, Italia;

* valerio.battaglia@crea.gov.it

Parole chiave: agrotecniche; buone pratiche; protezione agroecologica delle colture ortive

Le perdite di produzione imputabili alle avversità biotiche sono pari al 40%. I patogeni tellurici delle colture, per lungo tempo, sono stati contenuti con fumiganti al terreno. La revoca di principi attivi e l'esigenza di una gestione più sostenibile delle colture, ha spinto alla ricerca di strategie alternative per il contenimento di questi patogeni. Non vi è soluzione unica, ma bisogna studiare la problematica e integrare pratiche per il *management* dei *soil-borne*. La solarizzazione è una delle tecniche utilizzabili, ma limitata in alcuni contesti dalla lunga durata del trattamento (~ 60 giorni). L'obiettivo di questo lavoro è stato valutare l'efficacia nel contenimento di patogeni tellurici in fagiolino e lattuga di un metodo di solarizzazione innovativa (Solin®; SO) sviluppata da Green App, messa a confronto con il metodo tradizionale (ST). Questo metodo impiega un liquido nero biodegradabile nebulizzato prima della copertura con il film plastico. Il liquido nero lascia sulla superfice del suolo uno strato nero che si comporta come un collettore solare che cattura il calore trasmettendolo al suolo. La ricerca è stata condotta nel 2022 e nel 2023 in serra in provincia di Caserta, inserendo nel disegno sperimentale un testimone non solarizzato. Successivamente, sono stati condotti rilievi sui microrganismi tellurici non *target*, e sui parametri biometrici e produttivi delle colture. I risultati evidenziano che SO è un'efficace alternativa rispetto a ST riducendo il numero di piante malate (-30%) e consentendo un incremento della produzione (+20%). La SO trova applicazione nelle aziende orticole del comprensorio casertano permettendo di ridurre il tempo di trattamento del suolo (30 giorni) rispetto a ST (60 giorni) riducendone l'impatto e rendendo possibile applicare la tecnica in diversi ordinamenti colturali. La SO riduce il disturbo delle comunità microbiche del suolo e l'uso di prodotti fitosanitari, in linea con gli obiettivi della strategia *Farm to Fork* del *Green Deal* europeo.

Composti fenolici distintivi di foglie di olivo di cloni di '*Leccino*' resistenti\tolleranti a *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* come indicatori per la diagnosi precoce del Co.Di.R.O.

Vittorio Sansone[1], Cinzia Benincasa[1]*, Elisa Pastore[1], Federica Falbo[1], Elvira Romano[1], Massimiliano Pellegrino[1], Enzo Perri[1]
[1]Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA), Centro Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Rende (CS), Italia

* cinzia.benincasa@crea.gov.it

Parole chiave: fenoli, metaboliti secondari, patogeni, spettrometria di massa.

L'infezione causata dal batterio Gram-negativo *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* (*Xfp*), agente eziologico del Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivo (Co.Di.R.O.), può manifestarsi in forma asintomatica o con vari livelli di sintomatologia. Lo studio dei metaboliti secondari delle piante di olivo infette da *Xfp* è molto utile per l'individuazione di marker specifici che possono, potenzialmente, contribuire ad una diagnosi precoce e veloce della malattia. I processi infettivi determinano, infatti, variazioni nel metabolismo della pianta ospite e attivano, in risposta all'attacco dei patogeni, linee metaboliche secondarie che portano alla sintesi e all'accumulo di particolari composti fenolici. È proprio in quest'ottica che si colloca lo studio da noi intrapreso il cui obiettivo è stato quello di identificare possibili marcatori chimici associati alla resistenza/tolleranza a *Xfp*. A tal riguardo, la ricerca ha interessato piante di ulivo della cv '*Leccino*', varietà a bassa suscettibilità e dichiarata resistente. In considerazione che i fenoli si ritrovano maggiormente nelle foglie, sono stati collezionati campioni fogliari da 11 piante di '*Leccino*' e delle sue progenie, cv note e accessioni ottenute da incroci (cloni), collocate in uliveti infetti sparsi nel Salento. La componente fenolica dei campioni è stata estratta per mezzo di solventi idroalcolici e la sua determinazione analitica mediante tecniche di spettrometria di massa. ANOVA e test post-hoc di Tukey hanno fatto emergere delle differenze significative tra i diversi cloni indicando una risposta fenotipica distintiva associabile all'infezione e suggerendo che alcuni composti fenolici come il verbascoside, la luteolina, la diosmetina e gli acidi caffeico, malico e chinico, potrebbero fungere da biomarcatori per la diagnosi precoce del Co.Di.R.O. Questi dati preliminari sono stati ottenuti nel corso delle attività di ricerca del progetto "NOVIXGEN" WP 4 Task 4.5 (D.M. MiPAAF n. 0664890 del 29/12/2022).

Valorizzazione delle risorse viticole genetiche e ambientali in aree insulari marginali

Rita Biasi[1*], Mireille Ginésy[1], Alessandro Rocci[1], Annarita Matrone[2], Elena Brunori[1]
[1] Università degli Studi della Tuscia, DIBAF, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia
[2] Riserva Naturale Statale- Area Marina Protetta isole di Ventotene-Santo Stefano, Ventotene (LT), Italia

* biasi@unitus.it

Parole chiave: germoplasma, identificazione varietale, vigneti abbandonati, viticoltura eroica.

Aree marginali come le piccole isole del Mediterraneo sono interessate da fenomeni di abbandono dell'agricoltura con conseguente compromissione di servizi ecosistemici e aumento del rischio di degrado ambientale. La caratterizzazione dell'agrobiodiversità residua può rappresentare una strategia chiave per la resilienza dell'agricoltura locale. Questa attività è stata svolta sull'isola di Ventotene (LT), sito di un Living Lab per co-progettazione di strategie di adattamento dell'agricoltura ai cambiamenti climatici e sostegno alla transizione agroecologica. Sebbene la coltivazione della vite sia quasi scomparsa dall'isola, esiste una biodiversità viticola residua in diversi ecosistemi rinaturalizzati, agrari e di transizione. Durante le stagioni 2023-2024, in collaborazione con la Direzione dell'Area Protetta (RNS-AMP) delle isole di Ventotene-Santo Stefano, sono stati identificati e selezionati hotspot della biodiversità viticola in vigneti abbandonati, aree rinselvatichite e formazioni di macchia mediterranea. Sui ceppi individuati sono stati campionati il legno, oltre che foglie, germogli e, se presenti, grappoli. I campioni di legno sono stati sottoposti ad analisi molecolare con la metodologia dei microsatelliti, mentre sugli organi della chioma sono state condotte analisi ampelografiche e ampelometriche, utilizzando il software di analisi di immagine WinFOLIA^{TM}. L'identificazione varietale è stata completata con l'interrogazione di banche dati internazionali e nazionali del germoplasma di *Vitis.* L'indagine ha rivelato una notevole ricchezza genetica presente sull'isola, con vitigni laziali, campani, e di provenienza estera, oltre ad alcune accessioni di incerta determinazione. In particolare, il 24% sono risultate uve da tavola, il 48% da vino, fra cui le cvs Biancolella e Arilla, a rischio di erosione genetica. Un quarto delle accessioni analizzate non sono state identificate come varietà o cloni noti. Dato il rinnovato interesse locale per la reintroduzione della viticoltura, l'indicazione di genotipi resistenti alle trasformazioni ambientali può orientare le produzioni all'insegna della tipicità e territorialità.

Valorizzazione delle Crop Wild Relatives (CWRs) per il miglioramento di prodotto e di processo in orticoltura: il caso del progetto Horizon COUSIN

Donata Arena[1], Riccardo Bocci[2], Marta Vasconcelos[3], Pierre Hohmann[4], Christian Schöb[5] and Ferdinando Branca[1]*

[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Via Santa Sofia 100, 95131 Catania, Italia;

[2] Rete Semi Rurali, Piazza Brunelleschi 8, 50018 Scandicci, Firenze, Italia;

[3] Universidade Católica Portuguesa, Rua Diogo Botelho 1327, 4169-005 Porto, Portogallo;

[4] University of Barcelona, Barcellona, Spagna;

[5] Universidad Rey Juan Carlos, Instituto de Investigación en Cambio Global, calle Tulipán 28933 Mostoles, Madrid, Spagna.

* fbranca@unict.it

Parole chiave: *Brassica crops*, broccoli *domestication*, *Green Deal*, *in situ conservation*, *landraces.*

Le Crop Wild Relatives (CWRs) sono specie parentali progenitrici delle colture agrarie che rappresentato da alcuni decenni un'importante fonte di risorse genetiche per la transizione agroecologica in atto. Le CWRs, infatti, sono importanti risorse biologiche che possono consentire di migliorare le resistenze delle colture agli stress biotici e/o abiotici consentendo allo stesso tempo di ottenere prodotti più sostenibili e nutrienti, in linea con la politica del Green Deal dell'UE e degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. Attualmente, il 75% del cibo mondiale è generato da sole dodici colture agrarie e dal 1900 ad oggi circa il 75% della diversità genetica delle varietà locali è andato perso poiché gli agricoltori di tutto il mondo hanno preferito l'utilizzo di varietà migliorate (ibridi F_1), molto più produttive e resistenti ai patogeni, conferendo la uniformità delle piante e del prodotto. Tali ibridi F_1 possono essere commercializzati dalle ditte sementiere che detengono i brevetti, e di conseguenza i coltivatori non hanno proseguito la propagazione e l'utilizzo delle tradizionali varietà locali. Nell'ambito del progetto quinquennale EU COUSIN "Crop Wild Relatives Utilizzazione e Conservazione per un'agricoltura sostenibile» (G.A. 101135314, HORIZON- CL6-2023-BIODIV-01), 26 partner di 12 paesi europei hanno avviato le loro attività da un anno per fenotipizzare e genotipizzare le CWRs di cinque colture, quali cavolo broccolo, colza, grano, lattuga, orzo e pisello, allo scopo di: i) identificare strategie per utilizzare le CWRs per implementare l'agricoltura sostenibile; ii) individuare le riserve genetiche per conservare in situ le popolazione di CWRs a rischio di estinzione; iii) determinare le caratteristiche delle CWRs richieste dai portatori di interesse del progetto; iv) incrementare l'utilizzo delle CWRs per breeding e il miglioramento genetico delle colture agrarie; v) fornire informazioni (database) sulle CWRs in formati accessibili ai portatori di interesse ed ai potenziali utenti; vi) formare e aumentare la consapevolezza sul valore dei CWRs nella società. Risultato del progetto è la costituzione di nuovi materiali eterogenei organici (Meb) da utilizzare per l'agricoltura biologica delle cinque colture studiate migliorate per la resistenza a stress biotici e abiotici, e per migliorare le caratteristiche organolettiche e nutraceutiche del prodotto. Il progetto COUSIN svilupperà una strategia di conservazione trans situ delle CWRs, che integra funzionalmente le conservazioni *in situ* ed *ex situ* e rende più efficiente ed efficace il mantenimento e l'utilizzo di queste risorse genetiche.

Risposta eco-fisiologica di V*itis vinifera* L. all' applicazione fogliare di farina di basalto®

Ilenia Baraccani[1], Alessandra Bernardini[1], Alessandro Rocci[1], Rita Biasi[1], Giovanni Pica[2], Alessandro Riccini[3], Gianluca Pizzuti[3], Fabio Primavera[3], Elena Brunori[1*].
[1] Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF)- Università degli studi della Tuscia, Via San Camillo de Lellis, snc – 01100 Viterbo, Italia.
2 Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio - ARSIAL
3 Basalti Orvieto s.r.l. Orvieto – Italia

* brunori@unitus.it

Parole chiave: biostimolanti, fisiologia dello stress, vite.

La necessità di individuare strategie per mitigare condizioni abiotiche estreme è ormai impellente, poiché tali fattori influenzano direttamente la resa e la qualità della produzione vitivinicola. L'obiettivo dello studio è valutare gli effetti fisiologici e produttivi dell'applicazione di un corroborante biologico – Farina di Basalto® (FB) su vitigni nazionali e autoctoni *cvs* Malvasia di Candia, Montepulciano, Lecinaro e Maturano Bianco. Il vigneto dimostrativo di ARSIAL (Velletri – RM) ha ospitato per due stagioni (2023-2024) le attività progettuali durante le quali sono stati anche monitorati parametri micro-ambientali del vigneto e analizzate serie storiche climatiche per la valutazione della vocazionalità climatica del contesto produttivo. I vigneti dei Castelli Romani sono integrati nel tessuto urbano, per tanto vulnerabili e esposti a alterazioni climatiche più probabili, intense e frequenti. Diventa prioritario individuare delle tecniche di gestione per preservare la produzione viticola che da sempre ha rivestito un ruolo predominante nell'economia locale.
Lo stato di salute della vite è stato monitorato mediante strumenti non distruttivi in grado di restituire il contenuto di clorofilla fogliare, l'efficienza fotochimica e indici vegetazionali per la valutazione dello stato idrico e nutrizionale della pianta. I risultati evidenziano una risposta genotipo-dipendente. In linea generali l'applicazione fogliare di FB, ritarda la senescenza fogliare, riduce gli stress abiotici, migliorando gli scambi gassosi, migliora le *performance* fotochimiche della vite, e lo stato idrico della chioma. L'effetto della FB risulta più evidente in stagioni con condizioni climatiche più limitanti. In conclusione, l'applicazione fogliare di FB si dimostra una strategia promettente per migliorare la resilienza della *Vitis vinifera* alle avversità climatiche, garantendo così la sostenibilità della viticoltura nei Castelli Romani. Questi risultati offrono spunti significativi per future pratiche agronomiche volte a mantenere la qualità e la produttività della viticoltura in contesti urbani vulnerabili.

Il progetto BIOECOF: nuove strategie per l'uso di composti bioattivi di origine naturale e per la produzione ecosostenibile di piante officinali

Antonio Ferrante[1], Sonia Cacini[2*], Stefania Toscano[3], Marta Fibiani[4], Pietro Fusani[5], Daniela Romano[6]

[1]Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa, Italia;
[2]CREA Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via dei Fiori 8, 51017 Pescia (PT), Italia;
[3]Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Via Palatucci s.n., 98168 Messina, Italia;
[4]CREA Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, Via G. Venezian 26, 20133 Milano, Italia;
[5]CREA Centro di ricerca Foreste e Legno, piazza Nicolini 6, 38123 Trento, Italia;
[6]Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia.

* sonia.cacini@crea.gov.it

Parole chiave: biostimolanti, fiori eduli, *multiple cropping*, *shelf-life,* stress abiotici.

Il Progetto BIOECOF "Uso di composti BIOattivi di origine naturale per una produzione ECosostenibile di piante Officinali", finanziato dal MASAF con decreto n. 660383 del 16/12/2024**,** si colloca nel contesto nazionale della produzione di piante aromatiche e officinali. La coltivazione di tali piante, destinate alla produzione di fitoestratti a carattere nutraceutico e fitoterapico e di prodotto fresco, compresi i fiori eduli, caratterizzata da un elevato profilo qualitativo in termini di contenuto in metaboliti secondari utili per la salute umana, vive negli ultimi anni una sempre maggiore crescita, in termini sia di numero di aziende agricole sia di mercati di riferimento. In tale contesto, BIOECOF mira a potenziare e rafforzare tale settore al fine di migliorare la qualità di prodotti destinati alle diverse filiere del consumo fresco e della trasformazione e di ottimizzare i processi di coltivazione, conservazione e trasformazione nell'ambito di sistemi produttivi biologici. In particolare, BIOECOF persegue i seguenti obiettivi: 1) produzione e valutazione di potenziali biostimolanti contenenti sostanze bioattive in grado di aumentare la resa e la qualità; 2) applicazione di sistemi di coltivazione *multiple cropping* abbinati a pacciamatura e uso di composti bioattivi di origine naturale per il controllo delle infestanti; 3) ottimizzazione dei protocolli di applicazione di biostimolanti e individuazione della loro efficacia sulle specie oggetto di studio, a partire dalla propagazione per seme; 4) individuazione di accessioni spontanee di specie officinali e loro valorizzazione post-raccolta per l'ampliamento dei cataloghi aziendale; 5) ottimizzazione e studio della *shelf-life* di prodotti destinati al consumo fresco.
I risultati ottenuti nei tre anni di svolgimento di progetto, con il coinvolgimento di competenze diverse e di aziende distribuite sul territorio nazionale, offriranno opportunità di sviluppo per il comparto produttivo in biologico di piante officinali.

Valutazione della risposta allo stress idrico di 16 cultivar di olivo

Simone Nesi[1], Nicola Zaccaria[1], Giovanni Caruso[1]*
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa. Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;

* giovanni.caruso@unipi.it

Parole chiave: Conduttanza stomatica, *Olea europaea* L., relative water content, resilienza.

In risposta al cambiamento climatico, cresce l'interesse verso l'identificazione di cultivar di olivo resilienti agli ambienti aridi.
Questa ricerca ha valutato la risposta fisiologica a due cicli di stress idrico in 16 cultivar di olivo di tre anni, coltivate in vaso, comprendenti varietà italiane e straniere. Lo stress è stato indotto tramite interruzione dell'irrigazione, intervallata da fasi di piena irrigazione. La risposta delle piante è stata monitorata misurando il contenuto idrico relativo delle foglie (RWC), la conduttanza stomatica e il contenuto idrico volumetrico del suolo.
Nei primi giorni di stress, Arbosana, Lastovka, Picual e Gentile di Chieti hanno mantenuto valori più elevati di RWC mentre Lechin de Sevilla, Manzanilla de Sevilla e Canino hanno evidenziato i valori più bassi. Al quinto giorno, i valori massimi sono stati registrati in Kan Chelabi, mentre Tumbareddu ha mostrato i più bassi. Valori intermedi sono stati osservati in Picual e Coratina. La conduttanza stomatica ha mostrato un andamento decrescente al diminuire dell'umidità del suolo, con differenze significative tra le cultivar. Con umidità del suolo al 60%, Picual, Lechin de Sevilla e Intosso hanno mantenuto valori elevati di conduttanza stomatica, indicando una maggiore propensione agli scambi gassosi. Tumbareddu, invece, ha adottato una strategia conservativa, limitando gli scambi anche in presenza di moderata disponibilità idrica. Al 40% di umidità, Lechin de Sevilla ha mantenuto valori elevati, mentre Tumbareddu, Kan Chelabi ed Empeltre hanno mostrato una netta chiusura stomatica. In particolare, Intosso ha ridotto la conduttanza di oltre il 50% passando dal 60% al 40% di umidità, evidenziando un'elevata sensibilità allo stress.
I risultati confermano l'esistenza di strategie fisiologiche differenziate tra le cultivar e offrono indicazioni utili per l'identificazione di genotipi più adatti alla coltivazione in ambienti a disponibilità idrica limitata.

Influenza varietale e dei fitormoni sull'induzione del callo e rizogenesi di varietà di *Cannabis sativa* L. per applicazioni mediche e industriali

Matteo Caser[1*], Elena Rosso[2], Francesco Scopelliti[2], Paola Maria Chiavazza[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, 10095, Grugliasco, TO, Italia;
[2] Seedlution s.r.l., Saluggia, VC, Italia.

* matteo.caser@unito.it

Parole chiave: Anderson medium; CBG; micropropagazione; radici; 2,4-D.

Gli effetti di diverse combinazioni di regolatori di crescita delle piante (PGRs) sull'induzione del callo e sulla rigenerazione delle piante sono stati studiati in due cultivar di *Cannabis sativa* L ('157' e 'Lavanda CBG') interessanti per la produzione di cannabigerolo (CBG) e terpeni. Il callo è stato indotto da giovani foglie su un mezzo basale MS (controllo) con concentrazioni di 10 e 20 ppm di 2,4-D e Picloram. La frequenza più alta di induzione del callo (47.6 %) è stata osservata nella varietà Candioli e nel mezzo contenente 2,4-D a 10 ppm. Mentre nella varietà '157' non è stata osservata la produzione di callo. Dopo 2 mesi di coltura in camera di crescita (fotoperiodo 16/8 e 24 °C) i calli prodotti sono stati posizionati in diversi mezzi per l'induzione delle radici (Anderson medium (And); Anderson dimezzato in sali minerali (macro e microelementi) (And/2); Anderson ridotto ad un quarto (And/4)). Dopo un mese di coltura la massima rizogenesi (85,3 % dei calli) è stata osservata in And/4. I risultati dello studio suggeriscono una variabilità cultivarietale all'interno del genere *Cannabis* e che la coltivazione *in vitro* mediante protocolli a base di fitormoni è applicabile e appropriata per la sopravvivenza e la produttività di specifiche varietà ad alto valore, risultando utile per scopi medici e industriali.

Tartufo nero pregiato: dal bosco al frutteto con tecniche di gestione agronomica

Ivan Castelli[1], Veronica Giorgi[1], Lucia Landi[1], Cristiano Peroni[2] e Davide Neri[1]
[1] Università Politecnica delle Marche, Via Lodovico Menicucci 6, 60121, Ancona, Italia;
[2] Agenzia per l'Innovazione nel Settore Agroalimentare e della Pesca "Marche Agricoltura Pesca", Via Thomas A. Edison, 2, 60027 Osimo (AN).

* i.castelli@univpm.it

Parole chiave: ammendanti, stress ambientali, tartuficoltura.

La produzione di tartufo nero pregiato (*Tuber melanosporum* Vittad.) ha visto un'importate evoluzione nel tempo, passando da ambienti forestali spontanei ad una raccolta che ad oggi avviene quasi esclusivamente in arboreti artificiali. In questo scenario, la regione Marche, in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche e l'agenzia regionale per l'agricoltura AMAP, ha promosso un'attività di monitoraggio sulla gestione delle tartufaie impiantate nel territorio grazie ai finanziamenti erogati nel corso degli anni attraverso i Programmi di Sviluppo Rurale (PSR). Dai risultati è stato dimostrato che i conduttori che hanno adottato adeguate pratiche colturali hanno ottenuto produzioni più soddisfacenti, dunque mostrando l'importanza di impiegare un approccio agronomico, cioè, basato su pratiche specifiche. La tecnica colturale quindi si sta affermando come un elemento essenziale per la produzione di tartufo nero pregiato. Ciononostante, le raccolte tendono ad esaurirsi rapidamente negli anni e rimangono ancora prevalentemente incerte. Questo è dovuto a lacune ancora da colmare nella tecnica di coltivazione che, nei fatti, risulta ancora incompleta. Alla luce di queste difficoltà, vengono qui presentati i risultati di due prove agronomiche sperimentali: (i) la prima per estendere la durata produttiva di una tartufaia avviata alla fine del ciclo attraverso l'applicazione di sostanza organica matura, (ii) la seconda attraverso l'utilizzo di reti ombreggianti per il contenimento di stress ambientali dovuti all'aumento della temperatura e carenza idrica nei mesi estivi che compromettono la qualità dei corpi fruttiferi. In entrambi i casi, i risultati hanno mostrato riscontri positivi: nel primo caso si è assistito a un ripristino della produzione precedentemente esaurita, mentre nel secondo si sono ottenuti corpi fruttiferi di elevato valore commerciale.

Influenza della morfologia dello xilema sulla suscettibilità al mal secco negli agrumi

Chiara Catalano[1*], Mario Di Guardo[1], Martina Cortese[2], Carmen Arlotta[2], Vincenzo Scibetta[1], Sebastiano Seminara[1], Giulia Modica[1], Alberto Continella[1], Marco Caruso[2], Stefano La Malfa[1], Gaetano Distefano[1], Alessandra Gentile[1]

[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, Via Santa Sofia n. 100, 95123 Catania, Italia;

[2] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura, Centro Olivicoltura Frutticoltura Agrumicoltura (CREA-OFA), Corso Savoia n. 190, 95024 Acireale, Italia;

* chiara.catalano@unict.it

Parole chiave: agrumi, istologia, mal secco, popolazioni segreganti, xilema.

Il mal secco è una grave tracheomicosi che colpisce molte specie di agrumi di rilevante importanza economica, come limone, cedro, lime, bergamotto, chinotto, limone rugoso e limone Volkameriano. Attualmente, sia le misure chimiche che quelle agronomiche non sono sufficienti a contenere la diffusione del patogeno, ed i meccanismi di tolleranza dell'ospite non sono ancora stati pienamente compresi. Per diverse colture arboree affette da malattie vascolari, è stata descritta la correlazione tra la morfologia dei vasi xilematici e la suscettibilità ai patogeni vascolari, come nel caso di *Phaemoniella chlamydospora* (mal dell'esca nella vite), *Ophiostoma novo-ulmi* (nell'olmo) e *Raffaelea lauricola* (nell'avocado). Infatti, poiché la compartimentalizzazione è un meccanismo chiave della resistenza delle piante alle infezioni vascolari, vasi xilematici più piccoli e una minore densità vascolare migliorano la capacità della pianta di limitare l'infezione con gomme o altri essudati. Il presente studio è stato finalizzato all'analisi della morfologia costitutiva dello xilema, in termini di diametro medio dei vasi e densità vascolare (numero di vasi/mm²), in trentuno genotipi di agrumi caratterizzati da un diverso grado di tolleranza nei confronti di mal secco, di cui venti appartenenti a due diverse popolazioni segreganti. L'analisi, condotta su sezioni di 50 µm di rametti di un anno osservati al microscopio ottico a seguito di colorazione con Safranina-O, ha rivelato una moderata correlazione tra la densità dei vasi xilematici e la suscettibilità a mal secco. Tali risultati suggeriscono che, nel caso del patosistema agrumi-mal secco, la morfologia costitutiva del tessuto xilematico gioca un ruolo nella tolleranza alla malattia, ma siano anche necessari ulteriori studi per chiarire meglio quali altri meccanismi, sia a livello biochimico che fisiologico, sono coinvolti in tale fenomeno.

Applicazioni di zeolite in vigneto contro lo stress idrico

Eleonora Cataldo[1*], Sergio Puccioni[2], Giovan Battista Mattii[1]
[1] Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI), Viale delle Idee, 30, 50019 Sesto Fiorentino, Italia;
[2] CREA Centro Ricerca Viticoltura Enologia, Viale Santa Margherita, 80, 52100 Arezzo, Italia

* eleonora.cataldo@unifi.it

Parole chiave: Cambiamento climatico, irrigazione, potenziale idrico, qualità uve, *Vitis vinifera.*

Gli stress abiotici, come le ondate di calore o la riduzione delle precipitazioni, e la gestione agronomica del vigneto hanno un notevole impatto sulla qualità delle uve. Al giorno d'oggi, maturazioni difficili e sbilanciate (eccessi di zuccheri e corredo antocianico ridotto) sono sempre più frequenti. Ciò porta i viticoltori alla ricerca di prodotti ausiliari che aiutino la resilienza della pianta nelle fasi fisiologiche che precedano la raccolta. Questo esperimento nasce per far fronte a questi ingenti problemi attraverso la distribuzione e l'applicazione di un prodotto sostenibile che riduca al minimo l'impatto negativo sull'ambiente: la zeolite. Sono state impostate quattro diverse gestioni agronomiche su un giovane vigneto di Sangiovese: I. (zeolite + irrigazione), II. (irrigazione), III. (zeolite) e IV. (nessun trattamento). Sono state eseguite misurazioni della fotosintesi netta, della traspirazione, della conduttanza stomatica, della temperatura fogliare e del potenziale idrico durante due stagioni (2022-2023). Inoltre, sono stati eseguiti parametri di maturità tecnologica e fenolica (°brix e contenuto di antociani) e analisi biochimiche su foglie e bacche. Il trattamento n° IV ha mostrato un potenziale idrico più negativo, un significativo accumulo di prolina nelle foglie, una fotosintesi ridotta e una temperatura fogliare più elevata. Inoltre, è stato caratterizzato da livelli più elevati di quercetina nelle bacche e ha subito un rallentamento dello sviluppo delle bacche nell'annata più calda e secca. Il beneficio della zeolite (minerale, classe allumino silicati, sottoclasse tectosilicati) è stato evidenziato dal miglioramento dell'efficienza idrica e da una maturazione corretta ed equilibrata dell'uva in entrambi gli anni.

Valorizzazione dei residui di potatura dell'olivo

Miriam Catzeddu[1*], Maurizio Mulas[1,2]
[1] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Viale Italia 39a, 07100 Sassari, Italia;
[2] National Biodiversity Future Center (NBFC), Palazzo Steri, Piazza Marina 61, 90133 Palermo, Italia.

* mcatzeddu@uniss.it

Parole chiave: composti fenolici, economia circolare, foglie, rami.

L'olivo (*Olea europaea* L.) rappresenta una risorsa fondamentale per la produzione di olio d'oliva, ma offre anche opportunità di valorizzazione dei residui di potatura che, se correttamente gestiti, possono trasformarsi in risorse significative, favorendo un modello di economia circolare all'interno dell'industria olivicola. Un impiego promettente dei residui di potatura è rappresentato dall'estrazione di composti bioattivi, come i composti fenolici, che consentono di trasformare lo scarto in una risorsa utile impiegabile in settori come la cosmetica e la farmaceutica.
Questo studio ha riguardato l'estrazione di polifenoli e tannini dai residui di potatura di due cultivar di olivo autoctone della Sardegna, 'Bosana' e 'Pitz'e carroga', provenienti dal campo sperimentale del Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari a Fenosu (OR) e dall'oliveto storico di S'Ortu Mannu a Villamassargia. Il materiale vegetale è stato prelevato a seguito della potatura di febbraio 2024 ed è stato suddiviso in foglie, rami fini (1-2 anni) e rami grossi (3-4 anni). Le estrazioni sono state effettuate con 4 solventi differenti: acqua, etanolo, metanolo e acetone.
Dalle analisi effettuate, i tessuti della pianta con il maggiore contenuto di polifenoli sono risultati le foglie, in particolare quelle della cultivar 'Bosana' (46,41 mg acido gallico equivalente/g sostanza secca). Per quanto riguarda i tannini, l'estrazione con metanolo ed etanolo ha evidenziato valori superiori nelle foglie, mentre acetone e acqua hanno estratto maggiori quantità dai rami grossi. Il metanolo e l'etanolo si sono rivelati i solventi più efficaci nell'estrazione dei polifenoli di tutti i tessuti e dei tannini nelle foglie, mentre l'acetone è stato migliore per i rami grossi. Confrontando le due cultivar, la 'Bosana' ha mostrato in tutti i casi valori di polifenoli superiori o simili alla 'Pitz'e carroga', mentre per i tannini ci sono state delle differenze sia in base al tessuto che al solvente utilizzato.

Valutazione dell'effetto di biostimolanti sperimentali sulla risposta vegeto-produttiva di piante e qualitativa di frutti di *Fragaria vesca* L.

Samreen Nazeer[1], Anna Agosti[1], Andrea Turolla[2], Angela Paterna[3], Benedetta Chiancone[1,3]*
[1] Università di Parma, Viale Parco Area delle Scienze 27/A, 43124 Parma, Italy
[2] Politecnico di Milano – Department of Civil and Environmental Engineering (DICA), Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, Italy
[3] Institute of Biophysics, National Research Council (CNR), Via Ugo La Malfa 153, 90146 Palermo, Italy

* benedetta.chiancone@unipr.it

Parole chiave batteri viola non solforati, fragola di bosco, luppolo, microalghe.

Negli ultimi anni, al fine di ridurre l'uso di prodotti di sintesi in agricoltura, la ricerca scientifica si sta concentrando sull'uso dei biostimolanti come strumento promettente per migliorare la crescita delle piante, aumentare la tolleranza agli stress e migliorare le prestazioni complessive delle colture, riducendo al minimo l'impatto ambientale.
L'uso di biostimolanti è emerso come una strada promettente per rendere più sostenibile la coltivazione della fragola, incrementando, allo stesso tempo, le rese e migliorando la qualità dei frutti. Questo studio, condotto da marzo a luglio 2024, analizza gli effetti di diversi biostimolanti sperimentali (BS) sulla crescita, lo sviluppo e la produttività di piante di fragola di bosco (*Fragaria vesca* L. 'Malga') coltivate in serra. I biostimolanti sperimentali testati, a due concentrazioni, sono stati i seguenti: due sospensioni, una di microalghe (*Tetraselmis chuii*) liofilizzate (MA) e una di batteri viola non solforati (PNSB), entrambe alla concentrazione di 5mg/L e 10 mg/L, e un estratto idroalcolico da biomassa vegetativa di luppolo (HE), al 15 mL/L e a 30 mL/L. I BS sono stati distribuiti settimanalmente sul substrato, costituito da torba e perlite. L'esperimento ha incluso un set di piante non trattate (C). Le piante sono state monitorate settimanalmente per 14 settimane, fino all'estirpazione della pianta, quando sono stati rilevati parametri morfologici e biochimici. L'applicazione dei BS ha migliorato significativamente la crescita e la resa delle piante, nonché la qualità dei frutti. I trattamenti con MA e PNSB hanno fatto osservare piante con peso fresco e peso secco superiore a quello delle piante non trattate; inoltre, i PNSB hanno stimolato la rizogenesi delle piante che sono risultate avere un apparato radicale più sviluppato. Infine, quando è stato applicato HE, è stato registrato il numero più alto di frutti per pianta. Questi risultati hanno evidenziato le potenzialità dei BS testati nel migliorare la produzione di fragola in vaso.

Variazioni stomatiche in melograno (*Punica granatum* L.): differenze varietali e stagionali

Ambrogio Chiriacò[1*], Simona Pitardi[1], Alessandro Pesole[1], Andrea Mazzeo[1], Giuseppe Ferrara[1]
[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro', Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari

* a.chiriaco5@phd.uniba.it

Parole chiave: cambiamenti climatici, densità stomatica, **s**uperficie stomatica, temperatura.

Questo studio biennale ha analizzato le caratteristiche stomatiche del melograno (*Punica granatum* L.) per comprendere meglio le sue strategie di adattamento alle condizioni ambientali. La ricerca è stata condotta in Puglia nel 2019 e 2020 su 77 varietà di melograno originarie di diversi Paesi nel mondo, incluse varietà autoctone pugliesi, presenti nel campo collezione della sezione di Arboricoltura del DiSSPA presso il centro didattico-sperimentale 'Martucci' a Valenzano (Bari). I campioni di foglie sono stati raccolti in estate da 3 piante per varietà e sono stati esaminati per valutare sia la densità stomatica (SD) sia la superficie stomatica (SS). Sulla lamina fogliare è stato applicato dello smalto trasparente per unghie, lo si è lasciato asciugare per alcuni minuti ed è stato staccato via con del nastro adesivo trasparente che è stato posto su un vetrino per l'osservazione al microscopio. I risultati hanno mostrato differenze significative tra le varietà, con SD variabile da 384/mm² in 'De Marco' a 756/mm² in 'Reddito Dolce'. La SS è invece variata da 120 μm² (A Dente San Giorgio, Capurso Acido Surico) a 273 μm² (Perek Ischkjily). È stato osservato un chiaro effetto dell'anno: nel 2020, sia SD che SS sono risultate inferiori rispetto al 2019, con una correlazione positiva tra SS e temperature. La notevole variabilità osservata tra le varietà, come l'elevata SD in 'Reddito Dolce' e la maggiore SS in 'Perek Ischkjily', suggerisce la possibilità di selezionare le varietà più idonee in differenti contesti climatici. Questi risultati forniscono preziose informazioni anche per le strategie di breeding finalizzate a migliorare la resilienza del melograno in contesti a disponibilità idrica limitata e per una gestione sostenibile delle colture in un contesto di cambiamenti climatici.

Valutazione agronomica di varietà locali di pomodoro sottoposte a stress idrico controllato

Francesco Di Nunzio[1], Emanuele Santo[2], Corrado Lazzizera[1], Anna Bonasia[1], Antonio Elia[1], Giulia Conversa[1]*

[1]1Università di Foggia - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali, Ingegneria - via Napoli, 25, Foggia;

[2] Azienda Agricola Spirito Contadino, De Palma sas, Borgo Tressanti - Foggia

* giulia.conversa@unifg.it

Parole chiave: agro-biodiversità, capacità antiossidante, fenoli, precocità.

Lo studio delle varietà locali (VL) rappresenta una potenziale strategia di adattamento agli stress imposti da elevate temperature e/o carenza idrica dovuti ai cambiamenti climatici. Undici varietà locali di pomodoro (p.) reperite nel territorio pugliese (province FG e BT) sono state valutate dal punto di vista agronomico e qualitativo in confronto alle varietà commerciali 'SunGold F1' e 'Siccagno F1' (trapianto 18 aprile 2024). In fase di maturazione, tutti i genotipi sono stati sottoposti a stress idrico (4.500 m^3 ha^{-1}) in confronto al controllo irrigato secondo la gestione aziendale (6.000 m^3 ha^{-1}). I trattamenti sono stati disposti secondo uno schema sperimentale a split-plot con 3 repliche. La raccolta è stata scalare a partire da 'p. di Torremaggiore rosso' (77 giorni dopo il trapianto -GDT), seguite da 'SunGold', 'p. di Barletta', 'p. tondino di Barletta' e 'Siccagno'; più tardive sono risultate le varietà a frutto giallo 'p. pizzutello giallo di Apricena', 'p. giallo di Monte Sant'Angelo', e 'p. di Torremaggiore giallo' (115 GDT). Per queste ultime due la raccolta si è conclusa in 9 giorni al contrario delle altre che hanno mostrato una maturazione molto più scalare (da 14 a 19 giorni). La produttività di 'p. di Barletta' e di 'p. di Torremaggiore rosso' è stata più elevata e paragonabile alla varietà commerciale 'Siccagno' (3.368 g per pianta, in media) invece il minimo è stato registrato per 'p. Lampadina' e 'SunGold' (831 g per pianta). Lo stress idrico ha determinato l'aumento della produzione per 'p. di Barletta', 'p. dall'umbone di Monteleone', 'p. a lampadina', 'p. giallo di Monte Sant'Angelo' e la varietà commerciale 'Siccagno'; mentre per 'p. cascavilla', 'p. di Torremaggiore rosso', 'San Paolo' e 'SunGold' la produzione è diminuita. Lo stress idrico non ha influenzato la concentrazione di sostanza secca (da 9,8 in 'SunGold' a 6,1 g 100 g^{-1} peso fresco), ma ha determinato l'aumento di solidi solubili (5,8 vs 5,6 °Bx). Le VL a frutto giallo hanno mostrato contenuto di fenoli totali e capacità antiossidante più elevati.

Attività finanziata dal Progetto regionale 'Biodiversità delle specie orticole da frutto pugliesi' (BiodiverSO Karpos), Misura 10, Submisura 10.2, Operazione 1 "Progetti per la conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche in agricoltura".

Cambiamenti metabolici, strutturali e comunità endofitiche in cultivar di olivo resistenti e suscettibili alla *Xylella*

Alessandro Frontini, Marzia Vergine, Mariarosaria De Pascali, Erika Sabella, Andrea Luvisi, Luigi De Bellis*
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, 73100 Lecce

* luigi.debellis@unisalento.it

Parole chiave: Cellina di Nardò, Leccino, microbioma, xilema, *Xylella fastidiosa* subsp. *Pauca.*

La *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* (*Xfp*) è un batterio xilematico considerato tra i patogeni vegetali più dannosi, ospite dello xilema di molte importanti specie, incluso l'olivo.
Piante delle cultivar Leccino (resistente) e Cellina di Nardò (suscettibile), ed oleastri sono stati campionate in Salento a partire dalla primavera del 2022. Sono stati analizzati parametri fisiologici, marcatori di stress (sia metaboliti che enzimi), la composizione della comunità microbica, e anomalie istologiche e strutturali nel tessuto xilematico.
In presenza di infezione risultano notevoli differenze tra le cultivar, una diminuzione del contenuto d'acqua relativo e della presenza di clorofilla e metaboliti secondari, e un aumento dei carotenoidi e dei marker di stress. In Cellina di Nardò la composizione del microbioma varia in funzione della presenza e del titolo di *Xfp*, mentre in Leccino il microbioma è relativamente costante, con una maggiore diversità e quantità di putativi endofiti benefici. I vasi xilematici nei rami di un anno, in particolare per l'oleastro, sono in gran parte singoli o a coppie in piante non infette, mentre risultano raggruppati o posizionati l'uno accanto all'altro, quasi allineati lungo i raggi ideali della sezione, in piante infette.
La presenza di microrganismi benefici, ad esempio del genere *Enterobacter*, riconducibili alle caratteristiche della cultivar Leccino (resistente alla *Xfp*) apre alla possibilità di impiegare questi microrganismi nel controllo biologico di *Xfp*. Riguardo i vasi xilematici, una maggior presenza di singoli vasi rallenta progressione della malattia limitando il passaggio del batterio ai vasi adiacenti, rendendo potenzialmente la pianta ospite più tollerante/resistente al patogeno, mentre più vasi xilematici vicini tra loro, se da un lato può rappresentare una risposta all'infezione permettendo un maggiore trasporto di acqua, dall'altro possono aggravare l'infezione perché il batterio può più facilmente colonizzare i vasi vicini.

Progetto FilOBio - Filiera Officinali Biologiche

Giuseppe De Mastro[1*], Andrea Copetta[2], Stefano Bona[3], Silvana Nicola[4], Luciana G. Angelini[5], Grazia Maria Scarpa[6*], Enrica Defalco[7], Teresa Tuttolomondo[8], Andrea Primavera[9].
[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro - Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali;
[2] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro Orticoltura e Florovivaismo di Sanremo;
[3]Università degli studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente – DAFNAE
[4]Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA
[5]Università di Pisa - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali (DiSAAA-a)
[6]Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Agraria
[7]Università degli Studi di Salerno - Dipartimento di Farmacia – DiFARMA
[8]Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali – DiSAAF
[9]FIPPO - Federazione Italiana Produttori Piante Officinali

* giuseppe.demastro@uniba.it; grazia@uniss.it

Parole chiave: coltivazione biologica, domesticazione, selezione, trasformazione.

Il progetto FilOBio, finanziato dal Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF) per la ricerca in agricoltura biologica (bando n. 9220340, 2020), nasce in risposta ai fabbisogni di innovazione del settore delle specie officinali, in particolare negli aspetti della coltivazione biologica.
L'obiettivo principale è quello di apportare innovazione nei processi produttivi delle imprese del settore, al fine di aumentarne la competitività; questo potrà essere raggiunto efficacemente attraverso l'interazione tra operatori e ricercatori, finalizzata all'analisi e alla valorizzazione delle specificità delle diverse realtà tecniche e produttive nazionali. Sebbene ad oggi il settore rappresenti ancora una nicchia, risulta evidente, alla luce delle tendenze di crescita, che si tratta di un comparto con un potenziale da valorizzare; il potenziamento dell'utilizzo delle tecniche biologiche colturali e di trasformazione, garantirà una migliore valorizzazione dei prodotti, anche attraverso la "brand identity" sempre più apprezzata dai consumatori.
Si intende concretizzare modelli di filiera officinale biologica "locale" operante sulla base di soluzioni tecnologiche e organizzative appropriate ai fabbisogni locali, sotto l'egida di un coordinamento Nazionale ad appannaggio del Partenariato Italiano per l'Innovazione nel settore della Filiera Officinale Nazionale Biologica.
Il programma di attività prevede interventi per:
- favorire l'approvvigionamento, la certificazione e la tracciabilità delle piante officinali lungo la filiera sin dalla selezione di materiali di moltiplicazione di specie spontanee di elevata qualità;
- ottimizzare le pratiche agronomiche in regime di coltivazione biologica;
- valorizzare e qualificare le produzioni e aumentare la competitività sui mercati interni ed esteri, anche attraverso le migliori tecniche di conservazione - trasformazione
- la messa a punto di una strategia comune per lo sviluppo di una filiera nazionale.

Valutazione fenotipica di progenie di incrocio di viti resistenti a peronospora e oidio

Gloria De Mori[1*], Guido Cipriani[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali, Università degli Studi di Udine Via delle Scienze 206, 33100 Udine

* gloria.demori@uniud.it

Parole chiave: miglioramento genetico; selezione; variabilità genetica; *Vitis vinifera.*

La maggior parte delle varietà commerciali di vite sono sensibili a diversi patogeni, tra cui peronospora e oidio. Da anni sono in corso numerosi programmi di miglioramento genetico con un duplice obbiettivo: ottenere vitigni con resistenze sempre più efficaci ai patogeni, mantenere le caratteristiche enologiche peculiari che contraddistinguono le tradizionali cultivar d'élite. L'obiettivo del lavoro ha riguardato la valutazione fenotipica di nuove progenie derivanti da incroci di viti resistenti. Sono stati effettuati 14.810 rilievi fenotipici riguardo l'epoca di germogliamento, fioritura ed allegagione, nonché sullo stato di vigoria. Inoltre, sono state analizzate alcune caratteristiche pomologiche, quali peso dei grappoli, peso medio di 10 acini, dimensioni delle bacche, grado Brix, pH ed acidità totale. La maggior parte dei caratteri studiati per questi incroci mostrano una buona ereditabilità genetica additiva con l'esclusione dell'epoca di fioritura ed il peso dei grappoli. L'analisi dell'epoca di germogliamento ha permesso di individuare alcune famiglie con caratteri di spiccata tardività, potenzialmente utili per la selezione di genotipi idonei alla costituzione di vigneti in aree in cui sono frequenti le gelate tardive. Sono state individuate famiglie con vigoria particolarmente contenuta, interessanti sotto vari aspetti preventivi riguardanti la difesa fitosanitaria e per il potenziale ottenimento di vini di qualità. Grazie a numerosi rilievi pomologici condotti su sei famiglie d'incrocio (Vc438, Vc439, Vc443, Vc446, Vc449 e Vc505), è stato possibile osservare che le uve di queste famiglie sono particolarmente adatte alla vinificazione, in quanto hanno mostrato valori ottimali per diversi parametri fondamentali, quali il grado Brix, il pH e l'acidità totale. All'interno delle famiglie sono stati identificati genotipi con caratteristiche distintive per i tratti osservati, che potrebbero essere utilizzati come parentali in programmi di miglioramento genetico.

Valutazione di prodotti biologici per il contrasto della rogna dell'olivo

Rolando Del Fabbro*[1], Michele Morten[1], Tommaso Pantezzi[1]
[1] Fondazione Edmund Mach, Centro Trasferimento Tecnologico, Via E.Mach 1, 38098 San Michele all'Adige (TN), Italia;

* rolando.delfabbro@fmach.it

Parole chiave: batteriosi, casaliva, corroboranti, rame, Trentino.

Lo Pseudomonas savastanoi pv savastanoi, chiamato comunemente rogna dell'olivo, è una patologia di origine batterica in forte espansione in tutto l'areale olivicolo del nord Italia. Il contrasto a questa malattia avviene mediante azioni agronomiche e fitosanitarie. Nella difesa fitosanitaria vengono utilizzati da sempre prodotti cuprici, in quanto il rame ha un'attività batteriostatica e fungicida. Le recenti restrizioni europee nell'impiego del rame in ambito agricolo (4 kg/ha/annuo) hanno stimolato una prova di campo avente l'obiettivo di trovare delle sostanze alternative/coadiuvanti al rame, che contrastino l'espansione di questa malattia.
La prova si è svolta in un oliveto con un elevato grado di attacco del patogeno.
Accanto alla difesa aziendale effettuata con Ossicloruro di rame, sono stati testati prodotti corroboranti, (a base di estratto di legno, chitosano e polifenoli) preparati microbiologici (Serenade aso) e a base di microelementi (Dentamet), nell'ottica di una gestione delle patologie sostenibile e di utilizzo anche in agricoltura biologica.
I risultati, dopo due anni di prova (2023-2024), evidenziano una differenza significativa fra le diverse tesi, con una minore incidenza di cancri sulle piante trattate con Dentamet. Risultati meno prestanti nelle tesi trattate con Estratto di legno (Basf) e con Serenade aso/chitosano, mentre la tesi più colpita è stata quella con il trattamento aziendale. La minore azione dei preparati microbiologici si suppone sia in relazione all'incidenza della patologia in campo, in quanto svolgendo un'azione preventiva vanno testati in oliveti con meno pressione del patogeno.

Nuovo sensore a cella di carico per la misurazione in continuo dello stato idrico della vite

Filippo Del Zozzo[1*], Tommaso Frioni[1], Ginevra Canavera[1,2], Eugenio Magnanini[1], Stefano Poni[1]

[1] *Università Cattolica del Sacro Cuore, Sede di Piacenza e Cremona, 29122, Piacenza, Italia;*
[2] *Agritech Center, Napoli*

* filippo.delzozzo@unicatt.it

Parole chiave: cambiamento climatico, diametro del tronco, economico, traspirazione, *Vitis vinifera*

Misurare in modo affidabile, continuo ed economico lo stato idrico della vite rappresenta una sfida nel contesto del riscaldamento globale. Lo studio fornisce la prima calibrazione di un nuovo sensore a cella di carico (CC) applicato al tronco della vite e che genera un output elettrico in mV. La calibrazione del sensore è stata condotta per 47 giorni (dal 24 agosto al 9 ottobre 2022) su sei viti mature di Cabernet Sauvignon coltivate in campo e ben irrigate, racchiuse in camere di polietilene trasparenti per monitorare la traspirazione a chioma intera delle viti (Tvite). Per ampliare la variabilità dei valori di traspirazione, metà delle viti è stata cimata in post-allegagione, lasciando otto foglie principali. Le correlazioni tra la media giornaliera di Tvite e la massima variazione giornaliera della CC (massimo – minimo giornaliero) sono risultate deboli, considerando tutte le giornate del periodo di misurazione, indipendentemente dall'inclusione di giorni piovosi o nuvolosi. Al contrario, le correlazioni tra il valore medio di Tvite e la CC (calcolata come la differenza tra il massimo giornaliero e la lettura istantanea registrata dall'alba fino alle 17:00 circa) su 27 giorni prevalentemente sereni hanno mostrato un'alta correlazione (R^2 = 0,95–0,97) in entrambi i trattamenti della chioma. Le stesse regressioni applicate a dati mediati su quattro giorni prevalentemente nuvolosi hanno mantenuto un'accuratezza simile (R^2 = 0,93-0,94). I sensori si sono rivelati sufficientemente sensibili per rilevare le differenze indotte dalla riduzione della chioma e della Tvite dovuta alla potatura precoce dei germogli. Il costo ridotto (circa 12 euro) e l'installazione semplice e completamente non invasiva, incoraggiano ulteriori valutazioni in termini di sensibilità alla fenologia, alla cultivar, allo stato idrico e a specie diverse dalla vite.

Utilizzo di collezioni di germoplasma viticolo locale per l'identificazione di accessioni tolleranti ad oidio

Leonardo Paul Luca[1], Alessia Gallucci[2], Claudio De Giovanni[3], Monica Miazzi[3], Gaetano Distefano[1], Stefano La Malfa[1], Giancarlo Polizzi[1], Elisabetta Nicolosi[1], Clizia Villano[2], Mario Di Guardo[1*]

[1] Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[2] Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, via Università 100, 80055, Portici, Italia;

[3] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento Di Scienze Del Suolo, Della Pianta E Degli Alimenti, Via Giovanni Amendola, 165/a, 70126 Bari Italia

* mario.diguardo@unict.it

Parole chiave: *Erysiphe necator*, fenotipizzazione in vitro, *Vitis vinifera.*

La vite (*Vitis vinifera*) rappresenta una delle specie arboree maggiormente coltivate in Italia. La totalità delle cultivar di vite di interesse economico è suscettibile a infezioni di oidio, una delle principali malattie fungine causata dal fungo *Erysiphe necator*. In questo contesto, una precisa caratterizzazione fenotipica e genetica di germoplasma locale (accessioni selezionate nel corso dei secoli per caratteristiche agronomiche di pregio e/o tolleranza a stress biotici o abiotici) può rappresentare un'utile strategia per l'identificazione di fonti di tolleranza che possano essere utilizzate in nuovi piani di miglioramento genetico.

Alla luce di ciò, sono state analizzate due collezioni di vite mantenute presso i campi sperimentali dell'Università di Catania e di Napoli. Le accessioni sono state replicate in vaso e la risposta alle infezioni di oidio è stata saggiata mediante inoculazione su dischi di foglie.

La fenotipizzazione è stata condotta mediante l'isolamento e la moltiplicazione di un inoculo ottenuto da foglie infette non trattate. Le infezioni sono state realizzate su tre dischi fogliari per ciascuna accessione. La tolleranza è stata valutata dieci giorni dopo l'inoculazione e il test è stato ripetuto 3 volte. I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA).

I risultati hanno evidenziato un'elevata variabilità nella risposta a oidio con 6 accessioni locali caratterizzate da livelli di tolleranza alla malattia in linea con quelli della varietà 'Aromera' (nota per la tolleranza alla malattia e qui usata come controllo positivo).

In parallelo, la genotipizzazione delle accessioni è al momento in corso mediante l'utilizzo di uno *SNP chip array* e i dati fenotipici e genotipici verranno integrati in un *genome-wide association study*. Le analisi fenotipiche saranno inoltre requisito fondamentale per la scelta di un sottoinsieme di 4 individui caratterizzati da opposta risposta alle infezioni per un'analisi trascrittomica mediante RNA e miRNAseq.

Tolleranza alla salinità di popolazione pugliese di *Cakile maritima*

Lucia Botticella[1], Luigi Giuseppe Duri[1*], Corrado Lazzizera[1], Anna Bonasia[1], Antonio Elia[1], Giulia Conversa[1*]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Risorse Naturali e Ingegneria di Foggia, Via Napoli 25, 71100 Foggia, Italia.

* luigi.duri@unifg.it; gconversa@unifg.it

Parole chiave: alofite, crescita, attività fotosintetica, cloro, sodio.

La rucola di mare (*Cakile maritima* subsp. *maritima* Scop.) (Brassicacea) è una specie alofita facoltativa, tipica delle aree costiere sabbiose delle regioni atlantiche e mediterranee. Grazie alla tolleranza a stress ambientali (temperature estreme, salinità) e al contenuto di composti utili per l'uso alimentare ed industriale questa specie sta suscitando intesse in contesti di agricoltura biosalina. È stata valutata la tolleranza allo stress salino di una popolazione di *C. maritima* delle dune costiere di Margherita di Savoia (BT). Le piante sono state allevate in serra, in vaso (1,0 L, 50:50 di sabbia: perlite) e fertirrigate con soluzione Hoagland (T0), addizionata con 200 (T200) e 400 (T400) mM di NaCl. I trattamenti sono stati disposti a blocchi randomizzati con 3 ripetizioni (unità sperimentale: 15 vasi) e sono stati imposti dalla fase di 10ª foglia vera per 22 giorni. Alla raccolta è stato determinato: peso fresco e secco di foglie, steli e radici, numero e area fogliare, contenuto minerale e vitamina C, nonché parametri fisiologici. La conducibilità elettrica del substrato al termine della prova è stata 3,8, 7,1 e 9,5 dS m^{-1}, rispettivamente. La salinità ha ridotto significativamente la crescita di piante T400 (riduzione del peso fresco e secco della parte aerea e radici, riduzione del numero e area fogliare) causando sintomi di fitotossicità (ingiallimento fogliare). In particolare, in T400 è stata rilevata una notevole chiusura degli stomi e riduzione della traspirazione a cui è corrisposto la riduzione dell'attività fotosintetica. In foglie T400 è stato evidenziato a) l'accumulo di Na (61,4 g kg^{-1} di peso secco) e Cl (67,4 g kg^{-1} di peso secco) a discapito di Ca e nitrato, b) la riduzione dell'area fogliare specifica (61,3 cm^2 g^{-1} di peso secco) c) l'aumento della forma ossidata della vitamina C. Lo stress salino imposto da T200 è stato più moderato deducibile da una leggera riduzione dei parametri fisiologici e della crescita della pianta e assenza di ingiallimento fogliare facendo supporre una soglia di tolleranza alla salinità per questa popolazione prossima a 7 dS m^{-1}.

Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – *NextGenerationEU* (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 – D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022) e Progetto "Biodiversità delle specie orticole pugliesi NON da frutto (BiodiverSO Veg)" -PSR Puglia 2014-2020, Progetti per la conservazione e valorizzazione delle risorse genetiche in agricoltura.

Ruolo del silicio nella risposta a stress salino in olivo (*Olea europaea* L.)

Carmen Fidalgo-Illesca*[1], Alessandra Francini[1], Luca Sebastiani[1]
[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italia

* Carmen.FidalgoIllesca@santannapisa.it

Parole chiave: conduttanza stomatica, fotosintesi, minerali, tolleranza.

La salinità può avere conseguenze negative sulla crescita e sulla resa dell'olivo. La tolleranza alla salinità in questa specie dipende dalla capacità di esclusione e traslocazione del Na^+ nella parte aerea. L'applicazione del Silicio (Si) per mitigare gli effetti negativi degli stress abiotici è stata dimostrata in diverse specie, ma in olivo rimane da approfondire. Per dimostrare il ruolo del Si in risposta alla salinità in olivo, sono stati condotti due esperimenti. Nel primo esperimento, piante di un anno della cv. 'Frantoio' e della cv. 'Leccino' sono state irrigate per 28 giorni con 10 mg L^{-1} acido silicico (H_4SiO_4) e successivamente per 51 giorni con 100 mM di NaCl. Nel secondo esperimento, invece, piante di due anni di 'Leccino' sono state irrigate con 20 mg L^{-1} acido silicico per 26 giorni e successivamente per 78 giorni con 120 mM di NaCl. L'analisi degli effetti del Si si è focalizzata sui diversi target fisiologici e biochimici come gli scambi gasosi, i livelli di accumulo di Na+ nei diversi organi e altri elementi chiave nelle risposte alla salinità. I risultati del primo esperimento indicano che gli effetti del Silicio in olivo sono cultivar dipendente. Nella cv. Tollerante 'Frantoio', il Si accelera e aumenta la chiusura stomatica suggerendo un potenziamento nella regolazione della fotosintesi innescato dall'esposizione al sale. Nella cv. Sensibile 'Leccino', il Si previene l'accumulo di Na^+ e mantiene l'omeostasi del K^+ nelle foglie nuove. I risultati del secondo esperimento, confermano che il Si non ha un effetto sulla fotosintesi nella cv. Sensibile 'Leccino' dove si è visto un effetto principale nella traslocazione di Na+ verso le foglie vecchie invece che verso nelle nuove. Sulla base dei risultati ottenuti, si potrebbe considerare il Si come potenziale mitigatore dello stress salino nell'olivo, anche se sono necessari ulteriori studi che tengano in conto l'esposizione a diverse dosi di Si.

Ringraziamenti: Questo studio è stato realizzato all'interno del Centro Nazionale delle Ricerche Agritech e ha ricevuto finanziamenti dal Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 – D.D. 1032 June 17, 2022, CN00000022).

Valutazione dell'immersione temporanea come sistema di propagazione *in vitro* di *Humulus lupulus* L., cv Cascade e Columbus

Valeria Gianguzzi[1], Leandra Leto[2], Anna Agosti[2], Francesco Paolo Marra[1], Benedetta Chiancone[2,3]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF), Università di Palermo, 90128 Palermo, Italy;

[2] Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma, Viale Parco Area delle Scienze 27/A, 43124 Parma, Italy;

[3] Istituto di Biofisica, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Via Ugo La Malfa 153, 90146 Palermo, Italy

* valeria.gianguzzi@unipa.it

Parole chiave: bioreattore Plantform™, coltura liquida, proliferazione *in vitro.*

Il luppolo è una specie economicamente importante che si sta diffondendo sul territorio italiano, per le sue numerose applicazioni, in campo brassicolo, ma anche cosmetico, farmaceutico e nutraceutico. L'aumentata richiesta di piante di luppolo rende necessario individuare metodi alternativi alla propagazione tradizionale, normalmente praticata per rizoma o talea. Le tecniche di propagazione *in vitro* sono un valido supporto per la moltiplicazione di piante di luppolo su larga scala, in poco tempo, spazi limitati, indipendentemente dalla stagione di crescita e dalle condizioni ambientali. Fra le tecniche di moltiplicazione *in vitro*, l'immersione temporanea (TIS), prevedendo l'uso di un substrato liquido in cui le piante vengono immerse ad intervalli definiti, garantisce un miglioramento della qualità delle piante poiché permette una migliore gestione della aerazione. In questo studio, è stata valutata l'influenza del sistema di coltura (substrato solido o TIS), della presenza del saccarosio nel substrato di crescita e del tempo di immersione (3 minuti e 6 minuti) sulla proliferazione di piantine di luppolo, cv Cascade e Columbus. Al termine dell'esperimento, i risultati ottenuti hanno evidenziato che, indipendentemente dalla presenza del saccarosio nel substrato, le piante cresciute in TIS hanno risposto meglio di quelle cresciute su solido, in termini di numero, lunghezza e tasso di crescita relativo di germogli e radici. Questo studio conferma l'efficacia del TIS come metodo di propagazione del luppolo, con conseguente riduzione dei costi, della manodopera e del tempo per la propagazione su larga scala.

Andamento stagionale della topografia radicale di olivo in alta densità

Veronica Giorgi[1*], Federico De Angelis[1], Enrico Maria Lodolini[1], Gabriele Antonio Manieri[1] e Davide Neri[1]

[1] *Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131, Ancona, Italia;*

* v.giorgi@staff.univpm.it

Parole chiave: densità, lunghezza radicale, *Olea europaea,* radice.

L'importanza della radice e la sua funzione fondamentale nel sistema pianta è universalmente noto, resta però ancora poco conosciuta l'attività dell'apparato radicale in campo, in particolare per specie arboree. Se in frutticoltura, la scelta del portinnesto più idoneo e l'intensificazione colturale sono tecniche agronomiche largamente utilizzate per ridurre il vigore della chioma e anticipare l'entrata in produzione, in olivicoltura poco si sa dell'effettivo sviluppo radicale, in condizioni di intensificazione colturale. La diffusione sempre maggiore di impianti ad alta o altissima densità, l'assenza di portinnesti nanizzanti per l'olivo e l'apparato radicale notoriamente molto espanso e esplorativo di questa specie pongono degli interrogativi sullo sviluppo radicale in condizioni di elevata vicinanza tra piante della stessa specie. L'obiettivo di questo lavoro è stato di valutare la distribuzione spaziale dell'apparato radicale di olivo in alta densità durante la stagione di crescita. La prova si è svolta a Venosa (PZ) in un oliveto ad altissima densità (1.666 alberi ad ettaro, 4 m x 1,5 m) di 9 anni con piante di Arbequina in un buono stato vegeto-riproduttivo. Sono stati effettuati carotaggi in tre epoche della stagione 2024 sulla fila e nell'interfila (60-120-200 cm dal tronco) a diverse profondità (0-20 e 20-40 cm). I campioni di suolo sono stati analizzati valutando le radici contenute (Root Length Density, root diameter) secondo la metodologia riportata da Giorgi et al. (2024) I risultati hanno evidenziato un chiaro andamento stagionale nella crescita e distribuzione delle radici. L'aumento della densità radicale nei mesi estivi, in particolare tra giugno e agosto, conferma la presenza di picchi stagionali di sviluppo, coerentemente con la fenologia dell'olivo. La distribuzione spaziale mostra una maggiore densità radicale sulla fila rispetto all'interfila, probabilmente a causa dell'irrigazione settimanale e della fertirrigazione somministrate mediante ala gocciolante, oltre alla possibile sovrapposizione degli apparati radicali delle piante adiacenti. Un aspetto rilevante riguarda la variazione della profondità di crescita radicale: nei mesi di febbraio e giugno la densità è maggiore nei primi 20 cm di suolo, mentre ad agosto si osserva una maggiore presenza di radici alla profondità 20-40 cm. Questo andamento suggerisce un acclimatamento stagionale dell'albero a condizioni di stress idrico e termico, in modo da mantenere la crescita radicale in profondità dove ci sono condizioni più favorevoli all'assorbimento idrico. Anche sulla fila, dove è stata effettuata un'irrigazione regolare, la combinazione tra elevata evapotraspirazione e aumento delle temperature del suolo ha favorito la crescita radicale a maggiore profondità. Questi risultati confermano la plasticità radicale dell'olivo e la sua capacità di adattarsi alla variazione delle condizioni ambientali. Le informazioni ottenute possono essere utili per ottimizzare le strategie di gestione agronomica, in particolare la programmazione dell'irrigazione e delle lavorazioni del suolo, al fine di favorire l'esplorazione e l'espansione dell'apparato radicale e di massimizzare l'efficienza nell'assorbimento idrico e nutrizionale, migliorando la sostenibilità della coltivazione in ambienti caratterizzati da stress idrico estivo.

Valutazione di nuovi portinnesti di agrumi sottoposti a tecniche di irrigazione deficitaria

Alessio Giuseppe Giuffrida[1*], Francesco Scollo[1], Filippo Ferlito[3], Giuseppina Las Casas[2], Marco Caruso[2], Serena Camuglia[2], Daria Costantino[2], Marina Cortese[2], Marco Avola[2], Elisabetta Nicolosi[1], Stefano La Malfa[1]

[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, Via Santa Sofia 100, 95123, Catania, Italia

[2] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca per Colture di Olivo, Frutta e Agrumi, Acireale (CT)

[3] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Messina, Piazza Pugliatti, 1 – 98122, Messina, Italia

***** alessio.giuffrida@phd.unict.it

Parole chiave: *citrus*, combinazione di nesto/portinnesto, deficit idrico, fenotipizzazione, parametri fisiologici.

Negli ultimi anni, a causa del cambiamento climatico, l'agrumicoltura affronta diverse problematiche. Tra queste, la riduzione della disponibilità idrica, specialmente nella zona del Mediterraneo, è uno dei problemi principali. Nella moderna agrumicoltura l'utilizzo del portinnesto è di fondamentale importanza per garantire l'adattabilità alle condizioni ambientali e biotiche, per cui la valutazione di nuovi portinnesti di agrumi e del loro comportamento in diverse aree è di particolare interesse.
L'obiettivo dello studio è la valutazione di alcuni portinnesti recentemente introdotti nell'areale siciliano sottoposti a Irrigazione Deficitaria (DI). La prova comparativa include piante di Tarocco TDV innestate su 9 portinnesti, e di Tarocco Meli innestate su 42 portinnesti. I soggetti allo studio derivano da programmi di breeding del CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), e dell'USDA (Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti d'America).
Un totale di 19 genotipi (scelti per le buone *performance* ottenute nelle osservazioni preliminari riguardanti vigoria e resistenza ai marciumi radicali) è stato sottoposto a DI (circa il 30 % dell'evapotraspirazione di riferimento, Etc) e il Citrange *Carrizo* è usato come standard per entrambe le combinazioni. Secondo i risultati preliminari relativi alla crescita vegetativa, produttività e risposta al DI, le migliori combinazioni sono state TDV innestato su FAO30951 e FAO30584 (Mandarino *Sunki* x arancio trifogliato e mandarino Cleopatra x arancio trifogliato *Swingle*, rispettivamente) e Meli innestato su M5761 e M5723 (Mandarino Cleopatra x Citrumelo *Swingle* e Mandarino Cleopatra x *Poncirus trifoliata*, rispettivamente) con valori di *Stem Water Potential* (SWP) che non hanno superato -2 Mpa, considerato un limite per l'ambiente mediterraneo, e valori di fotosintesi netta (*Pn)* stabili durante tutta la stagione estiva. Il rapporto Fv/Fm, con valori che variano da 0,7 e 0,8, indica che le piante non hanno subito stress al fotosistema II (*PSII*) quando è stata applicata l'irrigazione deficitaria.
Questi dati preliminari mostrano la buona adattabilità di alcuni dei genotipi alle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente Mediterraneo, grazie alla loro capacità di sopportare livelli medi di DI.

L'impiego di biostimolanti per ridurre gli effetti dello stress idrico su lantana e viburno

Luca Leotta[1*], Agnese Carchiolo[1], Stefania Toscano[2], Daniela Romano[1]
[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia
[2] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Via Palatucci sn., 98168 Messina, Italia

* luca.leotta@phd.unict.it

Parole chiave: fluorescenza clorofilla *a, Moringa oleifera* Lam., parametri morfo-biometrici, scambi gassosi.

Carenza idrica ed elevate temperature rappresentano tra gli stress più gravi che ostacolano la sopravvivenza e la produttività delle piante nell'ambiente mediterraneo. Il problema riguarda anche le piante ornamentali utilizzate negli spazi a verde, dove la disponibilità idrica è sempre più limitata. Fra le soluzioni possibili a tale problema vi è l'impiego di biostimolanti. In questo quadro è stata effettuata una prova su lantana e viburno, due specie molto utilizzate in ambiente mediterraneo.
La prova è stata condotta in serra nella primavera del 2024 utilizzando talee radicate poste in vasi di 2 L di volume, su substrato a base di torba e fibra di cocco. Dopo 45 giorni di coltivazione in cui le piante erano mantenute a capacità di campo (100%WC) è stato imposto, su metà delle piante uno stress idrico, restituendo solo il 50% dell'acqua persa per evapotraspirazione (50%WC). Utilizzando uno schema fattoriale le piante dei due gruppi sono state trattate ogni 10 giorni con acqua distillata fino a gocciolamento (controllo) o con un biostimolante commerciale Eranthis della Green Has Italia o con estratto fogliare di *Moringa oleifera* Lam.
Le temperature sono state elevate, superiori quasi sempre a 30°C, e l'umidità relativa si è mantenuta al di sotto del 50%. Per tutti i parametri morfo-biometrici allo studio la restituzione parziale dell'acqua persa per evapotraspirazione ha comportato una diminuzione di circa il 30% dei valori registrati per lantana e del 40% per viburno. I trattamenti con biostimolanti non sono sempre apparsi in grado di attenuare i danni conseguenti alle condizioni di stress particolarmente gravose a causa delle elevate temperature raggiunte nel corso della prova. Su lantana la somministrazione di moringa ha aumentato la densità e ridotto le dimensioni degli stomi, il che potrebbe consentire di rispondere meglio alla domanda evapotraspirativa dell'ambiente.

Screening della risposta di arbusti ornamentali alla siccità

Luca Leotta[1*], Antonio Ferrante[2], Alice Trivellini[3], Daniela Romano[1], Stefania Toscano[4]
[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia
[2] Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa, Italia
[3] Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro/ambientali, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia
[4] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Via Palatucci s.n., 98168 Messina, Italia

* luca.leotta@phd.unict.it

Parole chiave: biostimolanti, fluorescenza della clorofilla *a*, scambi gassosi, stress idrico, stress termico.

La siccità è il principale fattore limitante per le piante nella regione mediterranea durante l'estate; la scarsità d'acqua è molto avvertita nella gestione degli spazi a verde. La possibilità di individuare piante in grado di resistere a questo stress assume notevole interesse.
In quest'ambito è stata analizzata la risposta allo stress da siccità severo (livelli termici > 40°C), di 15 specie arbustive. La prova è stata condotta nel periodo giugno-luglio 2023 in un'azienda commerciale in provincia di Catania. Le piante sono state coltivate in vasi da 14 cm di diametro (2 L) su terriccio a base di torba e lasciate crescere in condizioni idriche non limitanti, fino a capacità di campo. Dopo 20 e 27 giorni dall'inizio della prova sono stati effettuati dei periodi di sospensione dell'irrigazione per 5 giorni. Le tesi a confronto sono state: testimone assoluto (Controllo) con piante sempre mantenute in regime idrico non limitante; una tesi che prevedeva la sospensione dell'irrigazione nel periodo previsto (Stress), una tesi in cui era somministrato un biostimolante [Drin della Green Has Italia, dose di 1:10 (v/v)] a livello radicale prima del periodo di sospensione (T.B.P.) e una in cui lo stesso biostimolante era somministrato al momento della reidratazione dopo la sospensione idrica (T.B.C.). I rilievi hanno riguardato gli scambi gassosi, la fluorescenza della clorofilla *a* e la concentrazione di clorofilla espressa come valori SPAD.
Le specie hanno mostrato valori della fotosintesi nettamente diversi per effetto delle tesi allo studio. Il trattamento con biostimolanti è apparso più efficace se effettuato preventivamente rispetto all'imposizione dello stress. In corrispondenza della seconda sospensione idrica le differenze per gli scambi gassosi sono apparse meno ampie; anche la stessa influenza del momento in cui è stato somministrato il biostimolante – prima o dopo l'imposizione della sospensione idrica – è apparsa meno incisiva. I risultati ottenuti nel complesso dimostrano come la risposta sia specie specifica e come il trattamento risulti più efficace quando il biostimolante viene somministrato prima dell'imposizione dello stress.

Approcci per la qualificazione fitosanitaria del materiale agrumicolo in Sicilia evidenziano varianti di virus e viroidi e potenzialità d'impiego della tecnologia HTS

Grazia Licciardello[1*], Giuseppe Scuderi[2], Marcella Russo[2], Marina Bazzano[2], Giuseppe Paradiso[1], Antonino F. Catara[3]

[1] CREA – Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura. 95024 Acireale (CT), Italy;

[2] Agrobiotech soc. coop. ZI Blocco Palma I, Str.le V. Lancia 57, 95121 Catania, Italy;

3 Già Dipartimento di Scienze fitosanitarie, Università di Catania, 95121 Catania, Italy.

* grazia.licciardello@crea.gov.it

Parole chiave: diagnosi, genoma; High-Resolution Melting; sequenziamento; tristezza degli agrumi.

Numerosi virus e viroidi minacciano l'agrumicoltura, imponendo il ricorso a rigorose misure per prevenirne la diffusione e mitigarne gli effetti. Da esse è emersa l'esigenza di migliori conoscenze dei patogeni presenti in un territorio e dell'interazione che essi instaurano con le combinazioni d'innesto. Una potenziale applicazione della tecnologia HTS (sequenziamento high-throughput) in programmi di qualificazione fitosanitaria del materiale di propagazione è già in fase di applicazione in alcuni paesi. In Sicilia, le recenti conoscenze sulle varianti genomiche del virus della tristezza (CTV) e dei viroidi dell'exocortite (CEVd), del nanismo del luppolo (HSVd) e del nanismo degli agrumi (CDVd) si sono arricchite nella loro caratterizzazione patogenetica. La ricostruzione del genoma di isolati di CTV ha rivelato l'esistenza di isolati VT geneticamente vicini ma biologicamente differenti. Si tratta di varianti che hanno accumulato alcune mutazioni puntiformi in geni specifici determinanti per la replicazione (orf1A) e la patogenicità (p23). In particolare, la mutazione G/A localizzata in posizione 161 nt del gene p23, è stata associata alla capacità di indurre "*seedling yellows"*. Un carattere rilevabile anche attraverso un saggio in real-time RT-PCR High-Resolution Melting. Nel caso del viroide HSVd l'analisi HTS ha consentito di distinguere le varianti cachessia, ben più gravi e pericolose, da quelle non-cachessia. L'analisi HTS di alcuni isolati di CTV in grado di replicarsi su citrange Carrizo, ha consentito di escluderne l'appartenenza al genotipo "*resistance breaking*" specifico di isolati non-EU, oggetto di quarantena. La definizione di linee guida per l'impiego dell'HTS in ambito diagnostico potrebbe accelerare l'identificazione di specifiche varianti e genotipi oggetto di maggiore attenzione a livello EU.

Il presente lavoro è stato in parte supportato dal progetto NOVARANCIA, "Innovazioni tecnologiche (genetiche, fitosanitarie ed agronomiche) per la valorizzazione e tracciabilità dell'Arancia Rossa di Sicilia". PSR Sicilia, misura 16.1 (D.D.S. n. 215/2022 – 03.02.2022).

Architettura della chioma in olivi micropropagati e allevati ad alta densità

Enrico Maria Lodolini[1*], Veronica Giorgi[1], Elena Succi[1] e Davide Neri[1]
[1] Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131, Ancona, Italia;

* e.m.lodolini@staff.univpm.it

Parole chiave: moltiplicazione *in vitro*, germoplasma, Raggiola, Piantone di Mogliano, Arbequina.

Negli ultimi decenni, l'impiego di materiale micropropagato per la realizzazione di oliveti ad alta o altissima densità è sempre più frequente e il numero di varietà micropropagate disponibili sul mercato sta aumentando. Lo studio del modello architetturale delle diverse varietà e dell'effetto della moltiplicazione in vitro contribuisce a determinare l'adattabilità delle cultivar all'intensificazione colturale e a definire la gestione ottimale della chioma nei diversi modelli d'impianto. L'obiettivo di questo lavoro è stato di valutare l'architettura nei primi anni dopo l'impianto di materiale micropropagato di due varietà del germoplasma marchigiano (Raggiola e Piantone di Mogliano) e di Arbequina. Rilievi biometrici su pianta intera e branche sono stati effettuati nel 2024 presso l'oliveto sperimentale ad alta densità dell'Istituto d'Istruzione Superiore 'A. Cecchi' di Pesaro impiantato nel 2022.
Sono state riscontrate differenze nel vigore delle cultivar in prova, Piantone di Mogliano ha mostrato un minor vigore, con diametri inferiori rispetto alle altre cultivar sia del tronco che delle branche, pur avendo prodotto una chioma con volume comparabile a quello di Arbequina. Raggiola è risultata la varietà più vigorosa e con rami laterali più lunghi ed aperti. Dai risultati ottenuti si può affermare che Piantone di Mogliano presenta un'architettura della chioma simile ad Arbequina risultando adattabile ad un impianto ad alta densità con modalità di gestione simili ad Arbequina. La chioma di Raggiola, già al secondo anno dopo l'impianto, risulta invece più voluminosa rispetto alle altre due cultivar risultando meno adatta a modelli d'impianto ad altissima densità.
Caratteri giovanili sono stati riscontrati in tutte le cultivar in prova, con una presenza decrescente lungo l'asse centrale: maggiore nella porzione basale e inferiore in quella apicale. Raggiola ha registrato una minore presenza di caratteri giovanili rispetto alle altre due cultivar mostrando una rapida transizione verso la maturità. Questi risultati indicano che non è corretto parlare di giovanilità da vitro, mentre sarebbe più corretto l'utilizzo del termine rinvigorimento.
Ulteriori studi saranno effettuati nei prossimi anni per confermare i risultati ottenuti, per valutare l'evoluzione della chioma nelle tre varietà in prova e per registrare le epoche di entrata in produzione.

Valorizzazione biologica di un vermicompost come biostimolante per l'orticoltura

Cristina Macci[1*], Davide Manzi[1], Irene Rosellini[1], Marco Carlo Mascherpa[1], Cristiana Sbrana[2], Lucia Giorgetti[2], Grazia Masciandaro[1]

[1] Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Moruzzi 1, 56124, Pisa, Itaia

[2] Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Moruzzi 1, 56124, Pisa, Itlaia

* cristina.macci@cnr.it

Parole chiave: Batteri N_2-fissatori, *Lactuca sativa* var. capitata, *Medicago sativa* L., substrato di crescita.

Il nuovo Regolamento (UE) 2019/1009 ha stabilito le nuove norme relative all'immissione sul mercato UE dei fertilizzanti introducendo una nuova categoria di fertilizzanti, i biostimolanti microbici (BM) per le piante, definiti come prodotti contenenti uno o più ceppi batterici appartenenti ai generi *Azotobacter* spp*., Rhizobium* spp*., Azospirillum* spp*,* o funghi micorrizici. In questo contesto, il CNR di Pisa ha condotto una sperimentazione, finanziata da Bioagrotech srl, volta a sviluppare un BM a partire da un substrato costituito da vermicompost da letame animale (VC). Sono state testate diverse specie vegetali in grado di arricchire il VC con batteri N_2-fissatori: riso (*Oryza sativa* L.), erba medica (*Medicago sativa* L.), calendula (*Calendula officinalis* L.), lenticchia (*Lens culinaris* Medik.) e il mix riso + lenticchia. L'erba medica è risultata la specie vegetale che maggiormente ha arricchito il substrato di batteri N_2-fissatori. Sulla base di questo risultato, il BM prodotto tramite la coltivazione di erba medica, è stato testato, nella dose del 5% e 10%, sulla resa produttiva e sulla qualità della *Lactuca sativa* var. capitata (lattuga iceberg), specie inclusa nel gruppo di colture orticole ammissibili secondo il Regolamento (UE) 2019/1009. La sperimentazione è stata condotta in condizioni controllate di serra e sono stati monitorati diversi parametri sulla vegetazione e sul substrato di crescita. I risultati hanno messo in evidenza un'influenza positiva del BM sulla fertilità del substrato e la dinamica biologica, migliorando notevolmente le condizioni per la crescita della lattuga iceberg attraverso un incremento delle attività enzimatiche e una migliore disponibilità di nutrienti essenziali. Inoltre, i benefici prodotti dal BM sono risultati già evidenti e a volte maggiori (es. maggior incremento della biomassa e un contenuto più elevato di molecole antiossidanti come polifenoli e flavonoidi totali) nella tesi al 5%.

Effetto della tecnica di propagazione sul comportamento vegeto-produttivo di giovani piante di fico

Rocco Mafrica[1*], Maurizio Falbo[2], Claudio Fuoco[2], Pietro Palazzo[2], Agostino Sorgonà[1]
[1] Dipartimento di AGRARIA, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria, Italia;
[2] Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (A.R.S.A.C.), Viale Trieste, 95, 87100 Cosenza, Italia;

* rocco.mafrica@unirc.it

Parole chiave: architettura radicale, Dottato, *Ficus carica*, micropropagazione, talea.

Negli ultimi anni la notevole richiesta di giovani piante di fico per realizzare i nuovi impianti ha portato molti vivaisti a rinunciare alla tradizionale propagazione per talea ed a fare sempre più spesso ricorso alla tecnica della micropropagazione. Tuttavia, nonostante gli innegabili vantaggi offerti da quest'ultima tecnica, molti fichicoltori sono ancora restii a utilizzare le piante micropropagate preferendo, quando disponibili, quelle ottenute da talea nella convinzione che quest'ultime diano più garanzie. Obiettivo di questo studio è stato quello di valutare gli effetti esercitati dalla tecnica di propagazione sul comportamento vegeto-produttivo delle piante di fico durante le prime stagioni di crescita. A tale scopo piante di un anno di età della cultivar 'Dottato', propagate per talea e per micropropagazione, sono state trapiantate ed allevate per quattro anni (dal 2019 al 2023) in mastelli da 240 litri, utilizzando un substrato composto da terriccio, sabbia e torba. Per ciascuna annata, su cinque piante per tipologia di propagazione, è stato determinato il numero di germogli emessi, la fertilità dei germogli, l'incremento diametrale del tronco, la dinamica di crescita dei germogli, il numero ed il peso dei frutti prodotti. Al termine di ogni stagione di crescita sulle stesse le piante, sottoposte a rilievi distruttivi, è stato determinato il peso fresco e secco degli organi epigei (legno, foglie e frutti) e di quelli ipogei (radici strutturali ed assorbenti). Sull'apparato radicale è stata altresì effettuata l'analisi architettonica delle radici 2-D. I risultati ottenuti evidenziano che la tecnica di propagazione condiziona in modo significativo le performance vegeto-produttive delle piante di fico, almeno nei primi anni dall'impianto. Le piante propagate per talea hanno mostrato un vigore minore rispetto alle piante micropropagate ma una migliore predisposizione alla fruttificazione con una maggiore quantità di frutti prodotti.

Influenza dell'orientamento dei filari sulla risposta ecofisiologica e produttiva di un mandorleto ad altissima densità

Francesco Maldera[1*], Simone Pietro Garofalo[2], Pasquale Losciale[1], Giuseppe Lopriore[1], Francesco Nicolì[1], Vincenzo Carone[1], Alessandro De Rosa[1], Salvatore Camposeo[1]

[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, via Amendola 165/a, 70126 Bari, Italia

[2] Centro di Ricerca in Economia Agraria – Agricoltura e Ambiente (CREA-AA), via Celso Ulpiani, 5, 70125 Bari, Italia

* francesco.maldera@uniba.it

Parole chiave: adattamento al buio, fertilità, fluorimetria, '*Lauranne Avijour*', produttività.

La scelta del corretto orientamento in mandorlicoltura ad altissima densità (SHD) è una tecnica che garantisce una migliore esposizione alla luce solare, favorendo una produzione più elevata ed efficiente. Questo studio preliminare ha avuto l'obiettivo di indagare le dinamiche ecofisiologiche coinvolte in tale fenomeno, valutando la risposta delle piante in relazione alle diverse esposizioni. La ricerca è stata condotta nel 2022 in un mandorleto SHD di cultivar '*Lauranne® Avijour'*, situato ad Andria (BAT, 41° 5'31.19"N 16° 9'50.15"E, 464 m s.l.m.), al quinto anno dall'impianto. Per comprendere meglio gli effetti dei due orientamenti, sono stati effettuati rilievi circadiani di parametri ecofisiologici (fotosintesi netta e conduttanza stomatica), fluorimetrici (*Fv/Fm, Y(II), ETR*) e di radiazione fotosinteticamente attiva disponibile (*PAR*). Inoltre, è stata valutata la risposta dei fotosistemi all'adattamento al buio durante il giorno e la notte. Sono stati analizzati la fenologia, la fertilità delle gemme, i principali parametri produttivi, le efficienze produttive e di raccolta meccanica. Le esposizioni nord e sud hanno mostrato una fotosintesi netta maggiore rispetto alle altre esposizioni, compensata però da un minore volume di chioma totale. L'esposizione sud ha evidenziato un significativo deficit nel recupero dei fotosistemi durante la notte, causato dalla sovraesposizione. Sebbene non siano state riscontrate differenze nel numero di gemme a fiore per ramo o per branca, le esposizioni est e ovest hanno mostrato una maggiore produzione, oltre a un peso medio e un calibro superiori. Inoltre, l'orientamento nord-sud ha evidenziato una produzione per albero più elevata, nonché una maggiore efficienza produttiva in relazione all'area della sezione del tronco e al volume della pianta. Questi risultati forniscono una base scientifica per una gestione ottimizzata dei frutteti SHD, contribuendo alla loro trasformazione in Sistemi Efficienti e Sostenibili (*SES*).

Indagine sulla gestione empirica dell'intervento irriguo su vite da vino

Massimiliano Giuseppe Mameli[1*], Gianfranco Becugna[1], Ana Fernandes de Oliveira[1], Daniela Satta[1]

[1] *Agris Sardegna, località Bonassai, S.S. 291 Sassari-Fertilia – Km. 18,600, 07100 Sassari, Italia.*

* mgmameli@agrisricerca.it

Parole chiave: irrigazione deficitaria, irrigazione di soccorso, potenziale xilematico, turgidità.

In Sardegna la viticoltura irrigua è gestita prevalentemente tramite l'IS (irrigazione di soccorso). L'input irriguo è spesso basato sulla valutazione empirica legata all'esperienza del viticoltore nel valutare il deterioramento delle condizioni idriche delle piante: ingiallimento delle foglie basali e perdita di turgidità (piegamento degli apici vegetativi o dei viticci).
Nel 2018, in quattro aziende viticole a gestione irrigua empirica, sono state valutate le rispettive capacità nel gestire l'IS del Vermentino e del Cannonau tramite il rilievo dell'SWP (*Stem Water Potential*) con la camera a pressione di Scholander, in corrispondenza del primo ed eventuale secondo intervento irriguo. I dati rilevati in queste aziende sono stati rapportati ai valori rilevati su altre due aziende, che già adottavano la misurazione dell'SWP come DSS (D*ecision Support System*) per la gestione dell'IDP (Irrigazione Deficitaria e di Precisione).
Dai risultati si è evidenziato che il giudizio ad effettuare l'intervento irriguo è risultato corretto solo nelle aziende in cui si adottava l'IDP, mentre negli appezzamenti delle altre aziende la correttezza del giudizio è risultata aleatoria, sia tra le diverse aziende che nell'ambito della stessa azienda (medesimo operatore). Questo non solo nel valutare quando effettuare l'intervento irriguo sulle due varietà nello stesso appezzamento, ma anche sulla medesima varietà sita in due appezzamenti differenti.
L'SWP è risultato un utile DSS se non per sostituire (irrigazione automatizzata), almeno per correggere, integrare e migliorare la capacità dell'operatore di stimare la condizione idrica delle piante e far coincidere la gestione empirica dell'IS con la IDP. Lo studio ha confermato l'importanza dell'uso dei DSS tramite la misura dell'SWP o di altri parametri ad esso correlati, quale idoneo sistema per gestire il turno irriguo della vite da vino: gestione dello stress idrico per la produzione di uve idonee alla produzione di vini di qualità.

Risultati preliminari sull'introduzione dell'irrigazione deficitaria e dell'inerbimento in un mandorleto superintensivo

Massimiliano Giuseppe Mameli[1*], Ana Fernandes de Oliveira[1], Giandomenico Scanu[1], Daniela Satta[1]

[1] *Agris Sardegna, località Bonassai, S.S. 291 Sassari-Fertilia – Km. 18,600, 07100 Sassari, Italia;*

* mgmameli@agrisricerca.it

Parole chiave: gestione suolo, reintegro irriguo, risparmio idrico, soglia d'intervento, stress idrico.

In un mandorleto superintensivo ubicato nell'agro di Sestu (Ca), il cui modello colturale consisteva in una irrigazione a calendario considerata FI (*Full Irrigation*) con lavorazioni del suolo sulla fila e diserbo nell'interfila GC (Gestione Convenzionale), è stata condotta una prova sperimentale volta a ridurre il fabbisogno irriguo e le lavorazioni, tramite l'introduzione della strategia irrigua DI (*Deficit Irrigation*) mentre in alternativa alla GC è stato applicato l'In (Inerbimento dell'interfila). DI è stata gestita con interventi irrigui effettuati al superamento della soglia d'intervento ottenuta con la misurazione dell'SWP (*Stem Water Potential*).

La sperimentazione annuale (2022) è stata condotta adottando un disegno sperimentale fattoriale a due fattori di variazione controllata, replicato tre volte, con le gestioni irrigue (FI e DI) come fattore principale, e le gestioni suolo (In e GC) come fattore secondario.

L'SWP ha evidenziato differenze durante la fase di indurimento del nocciolo solo tra le tesi irrigue (DI < FI), mentre gli altri parametri fisiologici rilevati non hanno evidenziato differenze significative. La produzione per pianta, il peso medio del frutto e del seme e la resa in sgusciato sono risultati significativamente maggiori in FI rispetto DI. La produttività dell'acqua in DI è stata superiore dell'80% rispetto FI. L'analisi sensoriale delle mandorle, distinte in base al trattamento irriguo, non ha evidenziato differenze significative, così come l'interazione tra irrigazione e gestione suolo su tutti i parametri rilevati.

In base ai risultati si conferma che per irrigare un mandorleto superintensivo è opportuno e consigliabile, puntare alla massima produttività che si raggiunge col reintegro irriguo FI e che, solo in annate siccitose, è più adatta la gestione irrigua deficitaria DI per garantire un buon livello produttivo, seppure inferiore rispetto a quello ottenibile col pieno reintegro irriguo, a prescindere dalla gestione suolo adottata.

Effetto della tipologia di substrato sulla capacità rizogena di espianti *vitro*-derivati di olivo

Maurizio Micheli[1*], Luca Regni[1], Mara Rondolini[1], Daniel Fernandes da Silva[2], Cristian Silvestri[3]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (DSA3), Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia

[2] Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica (DBOT), Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100, Jardim das Américas, Curitiba, PR, Brazil

[3] Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Via San Camillo de Lellis, snc, 01100 Viterbo, Italia

* maurizio.micheli@unipg.it

Parole chiave: *ex vitro*, IBA, micropropagazione, *Olea europaea* L., radicazione, terriccio.

Sebbene la diffusione della coltivazione dell'olivo sia ormai estesa a moltissime aree geografiche della Terra e la richiesta di materiale vegetale di qualità sia sempre in aumento, le tecniche di propagazione e produzione di piante di questa specie maggiormente utilizzate sono ancora oggi l'innesto e la talea. In Italia, oltre il 65% della produzione vivaistica di piante di olivo è ottenuta attraverso l'innesto e poco più del 30% per autoradicazione. Soltanto un numero ancora limitato di vivai utilizza la micropropagazione per un ridotto numero di cultivar non solo italiane. Le ragioni risiedono nella difficoltà di ovviare ancora ad alcuni limiti di tipo procedurale connessi con l'ottimizzazione dei protocolli di proliferazione, l'individuazione di fitoregolatori meno costosi e più efficaci nello stimolare il processo rigenerativo e aumentare i coefficienti di moltiplicazione, il superamento di comportamenti riconducibili alla genotipo-dipendenza e l'ottenimento di plantule più adatte strutturalmente alla fase di ambientamento. A tale proposito, la maggior parte dei vivaisti che produce olivo in vitro sta tentando di abbandonare la radicazione in condizioni di asepsi, come ormai usualmente si fa per molte altre specie di fruttiferi. Ciò per cercare di ridurre i tempi di produzione (e quindi i costi), combinando la fase di radicazione con le prime fasi dell'ambientamento. Essenziale, quindi, valutare preliminarmente la capacità rizogena degli espianti di olivo su substrati non agarizzati. In questo lavoro, sebbene gli esperimenti siano stati condotti in condizioni di sterilità, si è voluto studiare l'effetto di alcuni substrati sulla radicazione di due varietà italiane di olivo, tra le maggiori coltivate in Umbria: Frantoio e Moraiolo. La condizione di luce e la composizione chimico-fisica hanno rappresentato i parametri che differenziavano i substrati valutati: un terreno agarizzato, un terreno agarizzato ma colorato scuro e un terriccio, ottenuto miscelando torba e sabbia in rapporto 3:1. Gli espianti di olivo hanno fornito differenti risultati, facendo emergere differenze di comportamento riconducibili alla cultivar e alle condizioni di radicazione. In 'Moraiolo', in particolare, sebbene sia un genotipo caratterizzato da una limitata attitudine rizogena, è stata ottenuta una percentuale di radicazione ottimale (100%) nel substrato terriccio mentre con il substrato agarizzato, in assenza di colorante, la percentuale di radicazione è risultata più bassa (81%). Tale comportamento è stato confermato anche dai dati raccolti in merito al numero e alla lunghezza media delle radici. Infine, la medesima tendenza, sebbene con entità diversa, è stata confermata anche in 'Frantoio'.

Valorizzazione della qualità della lattuga fresca attraverso pratiche sostenibili di disinfestazione del suolo

Antonietta Mirabella[1], Michele Ciriello[1], Carlo Altucci[2], Marco Facchetti[3], Youssef Rouphael[1], Christophe El Nakhel[1]
[1] Università di Napoli Federico II, Via Università, 100 – 80055, Portici (NA); Italia
[2]Università di Napoli Federico II, Via Pansini, 5 – 80131, Napoli (NA); Italia
[3]O.P. Sole e Rugiada sacpa, Via Manerbio, 10 – 25021, Bagnolo Mella (BS);Italia

* antonietta.mirabella@unina.it

Parole chiave: accumulo di nitrati; gestione sostenibile dei parassiti; pirodiserbo; qualità degli ortaggi a foglia; *Trichoderma spp.*; trattamento del suolo con microonde.

La lattuga fresca (*Lactuca sativa* L.*)* è un ingrediente importante delle insalate pronte al consumo e la sua qualità è fortemente influenzata dalle pratiche di gestione del suolo, soprattutto nei sistemi agricoli sostenibili. Questo studio ha valutato gli effetti di tre diversi metodi di disinfestazione del suolo quali il pirodiserbo, l'irradiazione a microonde e il controllo biologico con *Trichoderma spp.*, sulle caratteristiche qualitative del lattughino in ambiente protetto. La qualità del prodotto è stata valutata attraverso una serie completa di analisi, tra cui il colore, il contenuto di minerali, la composizione in carotenoidi, il profilo polifenolico e l'attività antiossidante. Inoltre, per valutare le implicazioni nutrizionali di questi trattamenti, sono stati misurati i parametri relativi al fabbisogno di nutrienti e al contenuto di nitrati, in particolare la dose giornaliera stimata (EDI), il quoziente di rischio per i nitrati (HQ_n) e la dose dietetica raccomandata (RDA). Tra i risultati è emerso che il trattamento con *Trichoderma spp.* ha ridotto significativamente l'accumulo di nitrati (-21,3%) e ha aumentato alcuni composti fenolici, mentre il trattamento a microonde ha aumentato il contenuto fenolico totale del 44%, mantenendo un alto livello di attività antiossidante idrofila. Il diserbo a fiamma, invece, sebbene parzialmente efficace, è stato associato a una riduzione di alcuni composti bioattivi come l'acido ascorbico. Nel complesso, i trattamenti a microonde e con *Trichoderma spp.* sono risultati le opzioni più promettenti per bilanciare sicurezza alimentare e valore nutrizionale. Questi risultati forniscono preziose indicazioni sull'impatto delle strategie di gestione dei parassiti del suolo sulla qualità degli ortaggi a foglia.

Le coperture multifunzionali possono ottimizzare il microclima, la produzione e la qualità dei frutti in ciliegio dolce

Ana Belén Mira-García[1]*, Melissa Venturi[1], Andrei Pasquali[1], Andrea Giovannini[1], Rafael Dreux Miranda Fernandes[1], Brunella Morandi[1]
DISTAL, Università di Bologna, Viale Fanin 46, Bologna, 40127, Italy

* anabelen.miragarcia@unibo.it

Parole chiave: deficit di pressione di vapore, diametro equatoriale, ombreggiamento.

Le coperture multifunzionali (CM) rappresentano una protezione per le piante dagli stress abiotici e biotici. Queste possono modificare le condizioni microclimatiche del frutteto, influenzando il comportamento fisiologico, la produzione e la qualità dei frutti. Lo scopo di questo studio è stato quindi valutare l'effetto dell'ombreggiamento sulla resa e la qualità dei frutti di ciliegio dolce. La sperimentazione è stata condotta nel 2024 su varietà “Sweet Saretta” innestata sul portainnesto Gisela 6. In questo studio sono stati applicati due trattamenti: (i) ombreggiato, realizzato con una copertura multifunzionale (20% di ombreggiamento), e (ii) controllo scoperto (ombreggiamento 0%). In queste due condizioni di coltivazione, la temperatura e l'umidità relativa dell'aria sono state costantemente monitorate e il deficit di pressione di vapore (VPD) è stato calcolato. Alla raccolta, è stata misurata la produttività (kg albero^{-1}) e la qualità dei: diametro equatoriale, contenuto di solidi solubili, acidità e durezza dei frutti. Durante la prova, il VPD è risultato leggermente più alto nel controllo rispetto al trattamento ombreggiato. Le piante cresciute sotto CM hanno mostrato un aumento medio della produzione di ≈1,5 kg e del diametro equatoriale dei frutti di 1,96 mm. Per contro, il contenuto in solidi solubili è risultato più basso rispetto al controllo. Mentre non sono state osservate differenze significative tra i trattamenti per quanto riguarda l'acidità e la durezza dei frutti. In conclusione, le CM hanno un effetto positivo sulla produzione e sulla crescita dei frutti, sebbene il contenuto di zuccheri nei frutti sia stato ridotto. Inoltre, l'acidità e la durezza non sono stati influenzati dalle condizioni di ombreggiamento.

Tecniche di gestione della chioma per migliorare l'adattamento a breve termine della vite ai cambiamenti climatici

Francesco Mirone[1*], Monica Canton[1], Shuyan Liu [1], Simone Vincenzi[1,2], Matteo Marangon[1], Giovanni Battista Tornielli[1], Mario Putti[1], Andrea Pitacco[1,2], Franco Meggio[1,2]

[1] DAFNAE- Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals and Environment, University of Padova, Viale dell'Università 16 – 35020 Legnaro (PD), Italy.

[2] CIRVE - Interdepartmental Research Centre for Viticulture and Enology, University of Padova, Via XXVIII Aprile, 14 – 31015 Conegliano (TV), Italy.

* francesco.mirone@unipd.it

Parole chiave: fotosintesi, ondate di calore, temperature, vino, viticoltura.

La viticoltura sta affrontando delle sfide importanti causate dai cambiamenti climatici, con eventi meteorologici estremi che impattano sulla crescita della vite, la qualità dell'uva e la produzione di vino. Questo studio ha valutato strategie di adattamento a breve termine per mitigare gli effetti negativi di eventi meteorologici estremi come ondate di calore, utilizzando reti ombreggianti e film protettivi (caolino e zeolite), per diminuire la temperatura di grappoli e chioma. L'esperimento è stato condotto in un vigneto biologico di *Vitis vinifera* cv. Glera, destinato alla produzione di Prosecco nel Nord-Est Italia. Dalla pre-invaiatura (inizio luglio) fino alla vendemmia, è stato applicato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati completi con tre trattamenti, oltre a un controllo non trattato: rete ombreggiante (nera 40%), caolino e zeolite applicati su entrambi i lati della chioma di tre filari adiacenti per blocco. Parallelamente, sono stati monitorati parametri ambientali, fisiologici e morfologici. Le viti trattate hanno mostrato una conduttanza stomatica sostenuta rispetto al controllo. Questo miglioramento dell'attività fisiologica nelle piante trattate è in linea con i dati sulle temperature medie registrate dai sensori posti sulle chiome e sugli acini. Le temperature degli acini e della chioma nelle piante di controllo sono risultate costantemente più elevate rispetto a quelle delle piante trattate. I trattamenti hanno inoltre avuto un effetto significativo sulle caratteristiche degli acini valutati alla vendemmia. Alla raccolta, sono state osservate variazioni rilevanti nell'acidità, nel contenuto di calcio e rame, e nel peso degli acini, suggerendo la potenziale applicabilità di queste tecniche di adattamento a breve termine supportando la resilienza della vite alle ondate di calore in campo, ma anche per preservare e, in alcuni casi, migliorare le caratteristiche chimiche degli acini e la qualità del vino.

Influenza del genotipo e dell'ambiente di coltivazione sulle proprietà organolettiche e antiossidanti delle arance rosse

Giulia Modica[1*], Pilar Legua[2], Stefano La Malfa[1], Alessandra Gentile[1], Alberto Continella[1]
[1] Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia;
[2] Plant Science and Microbiology Department, Miguel Hernández University, 03202 Alicante, Spain.

* giulia.modica@unict.it

Parole chiave: antiossidanti, antocianine, *Citrus sinensis*, HPLC, temperatura.

La coltivazione dell'arancio dolce pigmentato registra un incremento delle superfici nel bacino del Mediterraneo ed un crescente interesse per il consumo fresco in virtù dell'aspetto attrattivo e delle proprietà organolettiche e nutraceutiche dovute all'alto contenuto di composti bioattivi, quali polifenoli, vitamine e minerali. Tra i polifenoli, le antocianine svolgono un ruolo fondamentale sia per la pigmentazione interna ed esterna del frutto, sia per gli effetti antiossidanti ed antinfiammatori. Le quantità di questi composti nel frutto dipendono dalla cultivar, dal portinnesto, dallo stadio di maturazione e dalle condizioni ambientali. Il presente studio si è incentrato sull'analisi delle caratteristiche qualitative di cinque cultivar di arance rosse coltivate in tre ambienti differenti in Spagna e in Italia. I risultati hanno evidenziato un diverso accumulo di metaboliti primari e secondari nel succo dei frutti in funzione dell'ambiente di coltivazione. È stato riscontrato che la temperatura dei diversi contesti ha influenzato significativamente il colore del succo. Le cultivar Moro e Tarocco Ippolito hanno mostrato la pigmentazione più intensa in tutti i contesti climatici analizzati, facendo emergere il ruolo prevalente del genotipo per l'accumulo di antocianine. L'ambiente di coltivazione, d'altro canto, ha influito sulle qualità organolettiche e sul potenziale antiossidante, analizzato mediante saggi ABTS, DPPH e FRAP. L'analisi statistica ha evidenziato la formazione di tre cluster distinti, corrispondenti ai tre siti di coltivazione: due cluster risultano sovrapposti per le varietà coltivate nei due appezzamenti spagnoli, mentre il terzo cluster, nettamente separato, riguarda i genotipi coltivati in Italia. Questo studio fornisce nuove conoscenze sull'accumulo dei metaboliti primari e secondari nelle arance rosse, chiarendo il ruolo cruciale del genotipo e delle condizioni ambientali nella definizione della qualità del frutto.

Efficacia della zeolite come ammendante in olivicoltura

Lucia Morrone[1*], Annalisa Rotondi[1*], Elena Cudazzo[1,3], Giacomo Ferretti[2], Barbara Faccini[3], Massimo Coltorti[3]

[1] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomia , Via P.Gobetti 101, 40129 Bologna, Italia;

[2] Università di Ferrara, Dipartimento di Scienze chimiche, farmaceutiche ed agrarie, Via Luigi Borsari 46, 44121 Ferrara, Italia;

[3] Università di Ferrara, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Prevenzione, Corso Ercole I d'Este 32, 44121 - Ferrara, Italia;

* lucia.morrone@ibe.cnr.it

Parole chiave: geomateriali, nutrizione, olivo

L'agricoltura ha un forte impatto sull'ambiente, è il quinto settore per emissioni di gas clima-alteranti e contribuisce per circa un 10% delle emissioni totali. La sostenibilità ambientale nel settore agricolo è una sfida imprescindibile per l'agricoltura moderna e mira a migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, minimizzando gli sprechi e abbattendo l'impatto ecologico. In questa ottica si inserisce l'utilizzo di zeolite che per le sue caratteristiche composizionali e per la sua elevata capacità di scambio cationico selettivo può essere applicata in forma granulare come ammendante nel suolo.
La sperimentazione è stata condotta per cinque anni in un oliveto situato a San Lazzaro di Savena (BO), in Emilia-Romagna. L'obiettivo era di valutare la fattibilità dell'utilizzo di zeolite come ammendante congiuntamente ad una riduzione del 50% dell'apporto di azoto al terreno. Il set up sperimentale prevedeva 3 file delle varietà Montecapra, Montebudello e Farneto messe a dimora con la zeolite (500 g) e 3 file delle medesime varietà messe a dimora in terreno tal quale. Le performance di crescita dei giovani olivi coltivati su suoli trattati con zeoliti (con una riduzione del 50% dell'apporto di N) sono state confrontate con alberi coltivati su suoli non trattati (100% di apporto di N). Sono stati prelevati campioni di suolo e foglie tre volte all'anno per monitorare l'efficacia del trattamento con zeoliti rispetto al gruppo di controllo.
I risultati non hanno mostrato differenze sostanziali tra i due trattamenti per le variabili considerate, nonostante il gruppo di controllo ricevesse il doppio dell'apporto di fertilizzante azotato. Questi dati suggeriscono che i minerali di zeolite possono prolungare il tempo di ritenzione dell'azoto nel suolo, permettendo una migliore assimilazione da parte delle piante, che così raggiungono lo stesso livello di assorbimento di N del controllo.

Valorizzazione dell'oleastro (*Olea europaea* var. *sylvestris* Hoffgg. et Link.) per l'arboricoltura da legno mediterranea

Miriam Catzeddu[1], Maurizio Mulas[1,2*]
[1] Università degli Studi di Sassari, Dipartimento di Agraria, Viale Italia 39, 07100 Sassari, Italia;
[2] National Biodiversity Future Center (NBFC), Palazzo Steri, Piazza Marina 61, Palermo 90133, Italy.

* mmulas@uniss.it

Parole chiave: biomassa legnosa, propagazione, selezione clonale, servizi ecosistemici, vivaismo.

L'arboricoltura da legno ha una potenzialità polifunzionale che ha ancora molti margini di miglioramento nei contesti ambientali mediterranei. In particolare, la valorizzazione delle specie legnose autoctone, come l'oleastro, risulta poco applicata sia per la produzione di biomasse legnose di pregio che per i molteplici servizi ecosistemici. In questa nota viene presentata una sintesi dei risultati di una serie di ricerche finalizzate alla selezione di cloni di oleastro raccolti in apposito campo collezione. Le osservazioni di oltre 25 anni hanno evidenziato le migliori capacità di accrescimento della biomassa legnosa e le attitudini alla propagazione per costituire un centro di premoltiplicazione da destinare alla filiera vivaistica.
Dalle osservazioni riguardanti l'incremento diametrico del fusto è emerso che i cloni VIL2, VLR13, LAC2 e CUG1s hanno fatto registrare diametro del fusto superiore. L'analisi degli accrescimenti mensili ha permesso di evidenziare i periodi di maggiore attività vegetativa. In quasi tutti i cloni considerati sono stati individuati due periodi, nell'arco di tempo preso in esame, in cui l'attività cambiale ha subito un certo rallentamento. Le condizioni meteorologiche che si sono verificate durante i mesi estivi (luglio e agosto) e i mesi invernali (gennaio e febbraio) hanno rappresentato un fattore limitante per la crescita delle piante. L'intensità di emissione di succhioni basali è stata bassa in quasi tutte le selezioni. Il fusto è risultato nella maggior parte dei cloni abbastanza regolare, in particolare nelle selezioni VLR10, VLR11, VLR13 e VLR14. L'attitudine alla propagazione agamica è stata piuttosto bassa per la maggiore parte dei cloni osservati, con un valore medio dell'11%. Solo i cloni VLR 8 e VLR 10 hanno mostrato una attitudine alla propagazione agamica accettabile con percentuali di radicazione delle talee rispettivamente pari a 33,33% e 42,64%.

Progetto BIOCHRYSUM - La filiera corta dell'elicriso biologico per la produzione di fitoderivati bioattivi

Stefania Nin[1*], Maurizio Antonetti[1], Enrico Palchetti[2], Michele Moretta[2], Massimo Gori[3], Anna Rita Bilia[4]

[1] Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA-OF), Via dei Fiori 8, 51017 Pescia (PT);

[2] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) - Università degli Studi di Firenze, Piazzale delle Cascine 18, 50144 Firenze (FI);

[3] Centro Interdipartimentale di Servizi per le Biotecnologie di interesse Agrario, Chimico, Industriale (CIBIACI), Via Romana 25 r, 50125 Firenze (FI)

[4] Università Di Firenze, Dipartimento di Chimica 'Ugo Schiff' (CHIM), via Ugo Schiff 6, 50019 Sesto Fiorentino (FI)

* stefania.nin@crea.gov.it

Parole chiave: biodiversità, biostimolanti, formulazioni, *Helichrysum*, olio essenziale.

Nell'Arcipelago Toscano la biodiversità delle specie aromatiche officinali rappresenta un patrimonio da valorizzare, sia dal punto di vista genetico che fitochimico. L'elicriso (*Helichrysum* spp.), parte del paesaggio costiero e rupestre dell'area, è generalmente coltivato per la formulazione di profumi pregiati e preparati cosmetici, grazie alle sue riconosciute proprietà antinfiammatorie, antibatteriche e antivirali. Il progetto BIOCHRYSUM, finanziato dal Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF) per la ricerca in agricoltura biologica (bando n. 9220340, 2020), mira a sviluppare una produzione sostenibile di olio essenziale di elicriso dell'Arcipelago Toscano a partire da popolazioni autoctone caratterizzate geneticamente, valorizzando i sottoprodotti della distillazione (*idrolati e biomassa esausta*) e gli estratti per applicazioni cosmetiche, alimentari e salutistiche. Saranno testati usi alternativi degli estratti vegetali come biostimolanti e biopesticidi, nonché per il contenimento degli stress biotici ed abiotici. Al fine di ottimizzare la stabilità dei costituenti e le caratteristiche biofarmaceutiche e tecnologiche degli oli essenziali e degli estratti, verranno sviluppate formulazioni sia convenzionali che innovative (*nanocarriers* e nanosistemi). Un obiettivo chiave del progetto sarà la creazione di un sistema di tracciabilità basato su blockchain per monitorare le fasi di post raccolta attraverso un database gestito da tutti i partner della filiera. Il progetto si allinea con il Testo Unico sulle Piante Officinali (D. lgs. 75/2018), che riconosce le operazioni di post-raccolta, inclusa la distillazione, come attività proprie dell'azienda agricola. Partners: CREA-OF, sedi di Pescia e Sanremo (coordinamento); DAGRI, CHIM 'Ugo Schiff' e CIBIACI, Università di Firenze. Aziende agricole: èssenziale (FI), Le Giunchiglie (GR), La Piana (LI), Arura (LI), San Rocco (LI). Partners in kind: Istituto Tecnico Agrario - ITAGR (FI), Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, Comune di Capraia Isola (LI), Soc. agricola SEMIA (FI).

Formulazioni a base di *Eruca sativa* Mill. per la gestione delle infezioni fungine nei cereali

Eleonora Pagnotta[1]*, Massimo Montanari[1], Roberto Matteo[1], Chiara Lanzanova[2], Anna Maria Mastrangelo[3], Daniela Marone[3], Luisa Ugolini[1], Lorena Malaguti[1], Laura Righetti[1], Laura Bassolino[1], Donatella Bianca Maria Ficco[3], Sabrina Locatelli[2], Carlotta Balconi[2]

[1] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Via di Corticella 133, 40128 Bologna, Italia;

[2] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Via Stezzano 24, 24126 Bergamo, Italia;

[3] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, S.S. 673 - Metri 25200, 71122 Foggia, Italia;

* eleonora.pagnotta@crea.gov.it

Parole chiave: Brassicaceae; fusariosi; frumento; mais; ruggini del frumento.

Eruca sativa Mill. è una brassicacea i cui semi sono una promettente materia prima per la bioraffineria, l'ideazione di prodotti bio-based e la biofumigazione. Essi contengono alte concentrazioni di glucosinolati (GSL) utili nel contenimento di funghi patogeni. Questo lavoro propone un confronto di attività antifungina fra il principale GSL presente nelle farine di *E. sativa*, glucoerucina, e la sinigrina, golden standard della biofumigazione e GSL tipico delle senapi. È stata valutata la percentuale di inibizione di crescita radiale di *Fusarium graminearum* e *F. verticillioides* rispetto ai controlli non trattati, da 1 a 7 giorni dopo l'inoculo, in uno stesso intervallo di concentrazioni sia di GSL puri che di estratti arricchiti in GSL. Entrambi i trattamenti sono stati effettuati sia in presenza che in assenza dell'enzima mirosinasi. Oltre ai test *in vitro* è stato eseguito uno *screening* di campo su tre ibridi commerciali di mais e dieci accessioni di grano tenero insieme a una di grano duro particolarmente suscettibile alla ruggine del frumento. Per le prove di campo sono state testate una formulazione solida applicata al terreno nella fase di accestimento del frumento e allo stadio di IV foglia per il mais, ed una liquida che è stata applicata in tre trattamenti, a distanza di 15 giorni l'uno dall'altro, a partire da inizio stadio di botticella per il frumento e dall'emergenza delle sete per il mais.

I risultati hanno mostrato che entrambi gli estratti inibiscono la crescita dei ceppi di *Fusarium* e che l'effetto aumenta con l'aggiunta di mirosinasi, mentre i GSL puri inibiscono la crescita dei patogeni solo dopo bioattivazione dei GSL. Nelle prove di campo per frumento è stata osservata una significativa riduzione dell'impatto dei patogeni sulle piante, ma in modo strettamente dipendente dal genotipo e dalla malattia, e su mais è risultato interessante il contenimento dei livelli di fumonisine rispetto al controllo non trattato in due dei tre ibridi testati.

Applicazione fogliare di distillati di legno su fragole e loro effetto come biostimolante radicale.

Valeria Palchetti[1,2*], Francesca Alderotti[2], Ermes Lo Piccolo[1], Cassandra Detti[1], Sara Beltrami[1], Andrea Carolina Baptista Ruiz[2], Valentina Lazazzara[2], Felicia Menicucci[2], Mauro Centritto[2], Francesco Ferrini[1,2], Antonella Gori[1,2], Cecilia Brunetti[1,2].

[1]*Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry (DAGRI), University of Florence, Firenze, 50144, Italy.*

[2] *Institute for Sustainable Plant Protection (IPSP), National Research Council, Sesto Fiorentino, 50019, Italy;*

* valeria.palchetti@unifi.it

Parole chiave: distillato di legno, fisiologia della pianta, fluorescenza della clorofilla, fotosintesi, metaboliti secondari.

Il distillato di legno è un sottoprodotto del processo di pirolisi di matrici ligno-cellulosiche, per la produzione di biochar e gas di sintesi, ed è considerato un'alternativa *green* all'uso di prodotti chimici di sintesi nelle produzioni agricole. Precedenti studi hanno confermato come il distillato di legno possa avere un'azione biostimolante grazie al suo contenuto in sostanze bioattive, in particolare fenoli, che possono stimolare la crescita delle piante, migliorando la disponibilità di nutrienti nel suolo e favorendo la tolleranza a possibili stress abiotici.
A tal fine, è stato allestito un esperimento per confrontare le proprietà biostimolanti di tre differenti tipologie di distillato di legno, applicate settimanalmente come spray fogliare su piante di fragola (cv. 'Clery') rispetto a piante controllo nebulizzate con sola acqua. I distillati di legno utilizzati nell'esperimento sono stati: i) distillato BioDea® (0,27 mg/mL); ii) distillato NeraBiochar® (0,13 mg/mL); iii) distillato prodotto dall'Istituto di Bioeconomia del CNR (0,03 mg/mL). La caratterizzazione e la quantificazione dei fenoli presenti nei distillati oggetto di studio è stata ottenuta attraverso analisi HPLC-DAD-Q-TOF-MS, in modo da somministrare la stessa quantità di fenoli utilizzando i tre diversi distillati di legno. Durante il corso dell'esperimento sono state eseguite misure di fisiologia (scambi gassosi e fluorescenza della clorofilla), misure morfologiche, analisi della biomassa prodotta e analisi dei polifenoli fogliari. Infine, sono state eseguite analisi per valutare l'aroma, il valore nutrizionale e nutraceutico dei frutti prodotti.
I risultati di questo studio dimostrano il potenziale utilizzo dei distillati di legno in agricoltura, aprendo la strada a una possibile riduzione dell'impiego di fertilizzanti chimici e, di conseguenza, dell'impatto ambientale, favorendo, al contempo, lo sviluppo di una filiera di economia circolare.

Valore biotecnologico del seme di *Moringa oleifera* Lam. disoleato: da scarto a coprodotto per lo sviluppo di un biopesticida

Gina Rosalinda De Nicola[1], Cono Vincenzo[2,3], Catello Pane[3*]
[1] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via dei Fiori, 8, 51017 Pescia, Italy
[2] Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria, Piazza Carlo di Borbone, 1, 80055, Portici, Italy
[3] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri, 51, 84089 Pontecagnano Faiano, Italy

* catello.pane@crea.gov.it

Parole chiave: biomassa, economia circolare, estratti, glucomoringina, patogeni.

Moringa oleifera Lam. (*Moringaceae*) è una pianta arborea polifunzionale i cui semi oleaginosi sono sfruttati per la produzione industriale di olio vegetale. Il residuo disoleato è ricco di composti bioattivi tra cui il 4-(α-L-ramnosilossi)benzil glucosinolato (glucomoringina), il *chemical tag* che caratterizza la pianta. La glucomoringina è il precursore del 4-(α-L-ramnosilossi)benzil isotiocianato (moringina), che si ottiene per azione dell'idrolisi catalizzata dall'enzima endogeno mirosinasi (EC 3.2.1.147). Gli obiettivi del lavoro sono lo sviluppo di un processo di estrazione per la produzione di glucomoringina pura sulla scala del multigrammo e la valutazione del suo potenziale antifungino per il controllo di infezioni da *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, agente causale di *wilting* su pomodoro. Il residuo disoleato commerciale di *M. oleifera* PKM-2 (Indena India Pvt. Ltd) (100 g) ha mostrato un contenuto in glucomoringina del 13.9% (p/p), determinato secondo il metodo ISO 9167:2019. Dopo estrazione con acqua bollente, la glucomoringina (4.2 g) è stata ottenuta in forma pura al 99% con due step cromatografici. Il composto puro e la soluzione ricca in moringina ottenuta dall'idrolisi con mirosinasi commerciale sono stati valutati per l'azione antifungina sia *in vitro* che *in planta*. Nei saggi *in vitro*, sia la germinazione delle spore che lo sviluppo miceliare di *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* sono stati significativamente inibiti in seguito all'esposizione alla soluzione ricca in moringina nel range 1-0.001 mM, rispetto ai trattamenti con glucomoringina, che non differivano significativamente. Analogamente, il trattamento preventivo (*coating*) dei semi di pomodoro var. crovarese con il prodotto di idrolisi (0.1 mM) è stato il più efficace nella riduzione significativa (-70% ca) della severità della malattia in post-emergenza. Lo studio ha messo in evidenza il potenziale valore biotecnologico del seme disoleato di *M. oleifera* per lo sviluppo di un biopesticida.
Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

Effetto di *Methylobacterium symbioticum* SB23 su olivo: dinamiche di colonizzazione e benefici fisiologici del biostimolante UtrishaN®

Livia Pappalettere[1*], Susanna Bartolini [1], Matteo Ceruti[2], Elisa Mascanzoni[2], Luca Vieri[2] and Annita Toffanin [3,4,5]

[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italia

[2] Corteva Agriscience Italia S.r.l., via dei Comizi Agrari 10, 26100, Cremona (CR), Italia

[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa (DAFE), University of Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia

[4] CIRSEC, Centro interdipartimentale per lo studio degli effetti del cambiamento climatico, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia

[5] Interdepartmental Research Center Nutraceuticals and Food for Health (NUTRAFOOD), Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia

***** livia.pappalettere@santannapisa.it

Parole chiave: endofita, fillosfera, *Olea europaea* L.*,* protocollo, terreno di coltura selettivo.

Methylobacterium symbioticum SB23 è un batterio endofitico capace di colonizzare i tessuti fogliari attraverso gli stomi e promuovere la crescita vegetale grazie alla fissazione dell'azoto atmosferico. È il principio attivo del biostimolante UtrishaN® e il formulato, prodotto e commercializzato da Corteva™ Agriscience, può essere utilizzato in applicazione fogliare in diverse colture. È stata effettuata una sperimentazione per verificare il grado di penetrazione di *M. symbioticum* SB23 nei tessuti fogliari dell'olivo (*Olea europaea* L.), scelto per la sua rilevanza economica nel panorama mediterraneo e dalla particolare conformazione fogliare. Queste sono infatti protette da una densa rete di tricomi peltati, che avrebbero potuto rallentare la penetrazione del microrganismo. È stato sviluppato un protocollo per monitorare la persistenza del batterio sulla superficie fogliare, valutarne la penetrazione e analizzare gli effetti fisiologici sui principali parametri di crescita di giovani piante di olivo (cv. Leccino). Sono stati individuati:

i) un terreno di coltura selettivo da usare con la Tecnica dell'Impressione Fogliare (TIF) per monitorare la colonizzazione superficiale delle foglie

ii) un metodo di estrazione per quantificare la presenza del batterio nei tessuti e valutarne la dinamica penetrativa.

Nelle piante trattate sono aumentate la biomassa, la superficie radicale e fogliare, e il contenuto di clorofilla. In più, *M. symbioticum* SB 23 persiste sulla superficie fogliare e penetra efficacemente nei tessuti, nonostante la presenza di tricomi. Le ricerche future approfondiranno i benefici dell'applicazione di UtrishaN® nel miglioramento quantitativo e qualitativo della fioritura, dell'allegagione e della produzione di olive. Inoltre, si potranno sviluppare protocolli molecolari per quantificare il ceppo nei tessuti, consentendo un monitoraggio più preciso della sua persistenza e ottimizzando il suo potenziale biostimolante per la coltivazione sostenibile dell'olivo.

Valutazioni preliminari dell'effetto di frass di mosca soldato nera sulle prime fasi di sviluppo di piante di pomodoro

Alfonso Pentangelo[1*], Cono Vincenzo[2], Davide Savy[2], Laura Grauso[2], Riccardo Spaccini[2], Marco Gebiola[2], Catello Pane[1]

[1] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri, 51 - 84089 Pontecagnano Faiano, Italia;

[2] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Piazza Carlo di Borbone, 1 - 80055 – Portici, Italia.

* alfonso.pentangelo@crea.gov.it

Parole chiave: attività biostimolante, chitina, caratterizzazione chimica.

Il *frass* è un sottoprodotto dell'allevamento di larve di insetti su scarti agroalimentari costituito da escrementi, esuvie larvali e substrato organico parzialmente digerito, che può essere impiegato in agricoltura dopo trattamento termico come ammendante, fertilizzante o biostimolante. Nel 2024 è stata condotta una prova sperimentale per valutare l'effetto di *frass* ottenuto allevando larve di mosca soldato nera (*Hermetia illucens*) con dieta a base di frutta e verdura, alle dosi 0, 5, 10 e 20 g kg^{-1} ss di terriccio (Tipo 1, Humiflora), sullo sviluppo di piante di pomodoro (var. Crovarese) allevate in vaso. La prova è stata realizzata con 8 vasetti per tesi (Φ12 cm, 8 semi $vaso^{-1}$) collocati in serra fredda ferro-vetro. Le piante sono state sottoposte alla sola irrigazione automatizzata senza alcuna aggiunta di fertilizzante. Oltre all'emergenza (velocità e capacità germinativa) sono stati misurati parametri biometrici delle piante a 16, 34, 52 e 69 giorni dalla semina. Il *frass* è stato caratterizzato chimicamente mediante IR, NMR in fase solida e liquida e LC-MS. I risultati hanno evidenziato un effetto positivo sulla germinabilità dose dipendente. L'altezza delle piante e la biomassa hanno mostrato un andamento nel tempo crescente, ma senza evidenti differenze tra le tesi 10 e 5 g kg^{-1} e il controllo. In alcuni casi, la tesi con il più basso contenuto di *frass* ha mostrato valori di accrescimento più alti rispetto al controllo senza *frass*; al contrario di quella con la dose più alta (20 g kg^{-1}) che ha mostrato un sensibile effetto soppressivo sui parametri di crescita, ed evidenti necrosi sull'apparato radicale. Il *frass* ha determinato un aumento del *Chroma* e riduzione di *Hue* delle foglie. In conclusione, la dose ottimale di *frass* da utilizzare nel terriccio per la produzione vivaistica di piantine di pomodoro o per il loro allevamento in vaso, in accordo con i risultati ottenuti in altre esperienze, non dovrebbe superare i 10 g kg^{-1} di sostanza secca di substrato.

Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

Variazioni delle caratteristiche stomatiche in una collezione varietale di pecan (*Carya illinoinensis* (Wangenh.) K. Koch)

Alessandro Pesole[1*], Agostino Chiriacò[1], Simona Pitardi[1], Andrea Mazzeo[1], Giuseppe Ferrara[1]
[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro', Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari

* a.pesole7@phd.uniba.it

Parole chiave: densità stomatica, frutta in guscio, superficie stomatica, temperatura.

Il pecan (*Carya illinoinensis* (Wangenh.) K. Koch) è una specie da frutto originaria del Nord America ed oggi ancora poco diffusa in Italia. al fine di valutare anche se i gherigli sono molto apprezzati per la migliore gradevolezza rispetto alle noci. Nel biennio 2019-2020 nel campo collezione della sezione di Arboricoltura del DiSSPA presso il centro didattico-sperimentale 'Martucci' a Valenzano (Bari) sono stati condotti degli studi per indagare le caratteristiche stomatiche di questa specie. Sulle 15 varietà presenti in collezione sono state misurate densità stomatica (SD) e superficie stomatica (SS) in ogni anno.
I risultati hanno evidenziato significative variazioni varietali in relazione anche in relazione ai due anni di indagine. La SD è risultata compresa tra 427 mm² nella varietà *Peruque* e 590 mm² nella *Stuart*, con differenze statisticamente significative tra le varietà analizzate. La SS è invece variata in un range molto più ridotto, compreso tra 210 μm² (*Shawnee*) e 279 μm² (*Cheyenne* e *Wichita*). Dal punto di vista stagionale, la SD è risultata inferiore nel 2020 rispetto al 2019 (461 vs. 555 mm²), mentre le superfici stomatiche hanno mantenuto dimensioni costanti nei due anni.
La variabilità della SD, ed in misura minore della SS, potrebbe suggerire che le varietà di pecan possano adattarsi a diverse disponibilità delle risorse idriche grazie a diverse densità stomatiche ed in parte alla dimensione degli stessi stomi. Questi risultati forniscono spunti utili per la selezione di varietà di pecan più adatte a specifici contesti ambientali e per la definizione di strategie agronomiche volte a ottimizzare la produttività in scenari di crescente scarsità idrica legata ai cambiamenti climatici.

Studio epidemiologico del mal secco nelle diverse zone di coltivazione dei consorzi di tutela del limone IGP d'Italia

Grazia Licciardello[1], Milena Petriccione[2*], Chiara Maria Petriccione[2], Giuseppe Capriolo[2], Veronica Vizzarri[3], Francesca Polizzo[3], Ilaria De Rose[3], Sofia Paternò[1], Aurora Giaccotto[1], Giuseppe Paradiso[1], Giorgio Spina[1], Silvia Di Silvestro[1].
[1] CREA – Centro di Ricerca per l'Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Acireale (CT)
[2] CREA – Centro di Ricerca per l'Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Caserta
[3] CREA – Centro di Ricerca per l'Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Rende (CS)

* milena.petriccione@crea.gov.it

Parole chiave: *Citrus limon*, incidenza, isolamento, *Plenodomus tracheiphilus***,** tecniche colturali.

Il Mal secco, causato dal fungo *Plenodomus tracheiphilus,* rappresenta una delle principali fitopatie dei limoneti, con un impatto significativo sulla produttività. Si tratta di un'infezione vascolare (tracheomicosi) favorita dalla presenza di ferite, condizioni di elevata umidità, sbalzi termici e pratiche agronomiche non ottimali. Sintomi caratteristici sono ingiallimento e avvizzimento fogliare, disseccamento progressivo dei rami, necrosi vascolare e fenditure corticali, fino al possibile collasso della pianta, con gravi conseguenze per la produzione.
Il presente studio ha come obiettivo il monitoraggio dell'incidenza della malattia e la diffusione di *P. tracheiphilus* negli areali di coltivazione dei cinque consorzi di tutela del limone IGP e in particolare in Sicilia (Limone Interdonato, Limone dell'Etna e Limone di Siracusa), in Campania (Limone di Sorrento, Limone di Amalfi), in Calabria (Limone di Rocca Imperiale) e in Puglia (Limone del Gargano). A tale scopo è stato predisposto un questionario che mira a raccogliere dati sulle condizioni di crescita dei vari limoneti nelle diverse aree IGP italiane, sulle tecniche colturali, gravità dei sintomi e incidenza della malattia, da somministrare ad aziende campione individuate nel corso del primo anno di attività del progetto. Da campioni sintomatici, prelevati nei limoneti in studio, sono stati ottenuti numerosi isolati di *P. tracheiphilus* dei quali è stata verificata la rispondenza mediante identificazione molecolare ed è in corso la valutazione della virulenza.
Lo studio si sviluppa nell'ambito del progetto "Difesa degli Agrumeti Italiani dal Malsecco" - AGRIVITA, che punta a fornire alternative fitosanitarie e biotecnologiche per il contrasto della patologia, selezionando metodi di coltura efficaci e varietà più resistenti. Inoltre, si propone di sviluppare strategie di controllo innovative, coerenti con i principi della difesa integrata e della sostenibilità ambientale.
Gli autori ringraziano per il finanziamento il Progetto "Difesa degli Agrumeti Italiani dal Malsecco" AGRIVITA.

Indagine conoscitiva sugli olivi (*Olea europaea* L. var. *europae*) monumentali della Sardegna.

Fabio Piras[1*], Gianluigi Pili[1], Marco Campus[1], Emanuele Cauli[1], Piergiorgio Sedda[1], Gianluca Zedda[1]
Agenzia Agris Sardegna, Strada St. n. 196 - Km 14.250, 09034 Villasor (SU)

* fpiras@agrisricerca.it

Parole chiave: Nera di Villacidro, paesaggi rurali, Pizz'e carroga, plurisecolari, valorizzazione.

L'elenco degli alberi monumentali della Sardegna comprende 426 esemplari. Per il genere *olea* sono annotati 41 oleastri e 30 olivi. Questo lavoro riporta i risultati di una indagine sugli olivi monumentali. Alcuni dati sono stati elaborati utilizzando informazioni riportate nell'elenco regionale degli alberi monumentali. Per 27 olivi, attraverso sopraluoghi in campo sono stati rilevati: utilizzo prevalente del terreno, tecnica di gestione del suolo, vitalità degli alberi (ottima, buona, scarsa), rischio collasso branche, presenza di olivastro, ecc... Le varietà di appartenenza sono state attribuite osservando i caratteri morfologici delle piante e dei frutti. Per tutti gli olivi, il criterio di monumentalità attribuito è stato per "età e/o dimensioni" e/o per "forma e portamento". La distribuzione territoriale degli Olivi monumentali è la seguente: provincia del Sud Sardegna 9 olivi, provincia di Oristano 10, provincia di Nuoro 10, provincia di Sassari uno. Gli alberi sono situati ad altitudini comprese tra 7 e 528 m.s.l.m.. La circonferenza del tronco è compresa tra 290 e 1.110 cm (media 641), l'altezza tra 4 e 11 m (media 7,1). L'utilizzo prevalente dei terreni è il seguente: 6 alberi in oliveti, 5 in terreni a pascolo, 4 in terreni con coltivazioni a ciclo annuale, un albero su terreno incolto, gli altri in siti con altre destinazioni. La tecnica di gestione del suolo, in 10 casi è assente, in 6 inerbimento temporaneo, in 5 lavorazioni del terreno (arature, ecc.), in 4 gli olivi sono in piazzali in terra battuta. La vitalità degli alberi, in 16 casi è buona, in 10 ottima e in un caso scarsa. In 17 olivi è stato osservato il rischio di collasso delle branche, in 10 la presenza di olivastro sotto forma di polloni o branche di grosso diametro. Per l'appartenenza varietale, 12 olivi sono di Pizz'e carroga, 11 del gruppo varietale della Nera di Villacidro, in due sono compresenti entrambe queste accessioni e, in un altro, la varietà Pizz'e carroga insieme a Tonda di Cagliari. Per un olivo, sulla base dei soli caratteri morfologici, non si è stati in grado di riconoscere la varietà. Il lavoro fa parte delle attività avviate con il progetto "Tutela, conservazione e valorizzazione degli olivi plurisecolari della Sardegna e dei paesaggi rurali storici" finanziato dalla Regione Sardegna con L.R. n. 17 del 2023.

Potatura su misura: verso una gestione agronomica personalizzata delle nuove varietà di mirtillo

Ajelli Matteo[1], Francesca Populin[1*], Luca Dondini[2], Brian Farneti[1]
[1] Gruppo di Genetica e Miglioramento Genetico dei Fruttiferi, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Italia;
[2] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna, Viale Fanin 46, 40127 Bologna, Italia;

* francesca.populin@fmach.it

Parole chiave: *breeding,* produzione, qualità, *Vaccinium.*

La domanda di prodotti freschi o trasformati a base di mirtillo (*Vaccinium corymbosum*) è in forte espansione, grazie al crescente interesse per le sue proprietà nutraceutiche. Per garantire un'elevata produzione e migliori *performance* qualitative e di conservabilità del frutto, i *breeders* hanno compiuto notevoli sforzi nello sviluppo di nuove varietà.
Parallelamente, risulta fondamentale approfondire aspetti agronomici, come la potatura e la fertilizzazione, per identificare la strategia ottimale per massimizzare qualità e resa produttiva di ciascuna varietà.
A questo scopo, è stato condotto uno studio preliminare biennale per valutare gli effetti di diversi gradi di potatura sulla risposta fisiologica della pianta e sui parametri quali-quantitativi del frutto in cinque nuove varietà di mirtillo sviluppate dal programma di *breeding* della Fondazione Edmund Mach.
La sperimentazione ha coinvolto 120 piante omogenee, coltivate fuori suolo, sottoposte a tre livelli di potatura: non potate, potatura standard (sei branche produttive) e potatura severa (tre branche produttive). Per ogni combinazione varietà/trattamento sono state utilizzate otto piante come repliche biologiche.
Durante lo studio sono stati monitorati il numero e lo sviluppo delle gemme fiorali, la produzione totale per pianta, ed i principali parametri qualitativi del frutto, come acidità titolabile, contenuto di solidi solubili, texture a raccolta ed in post-raccolta.
L'obiettivo finale della ricerca è ottimizzare la tecnica di potatura ed integrarla successivamente con lo studio delle esigenze nutrizionali specifiche di ogni varietà, sviluppando così un pacchetto tecnologico che fornisca informazioni precise per la gestione ottimale della coltura, permettendo la massima espressione del potenziale produttivo e qualitativo.

Resilienza al cambiamento climatico: risposta fisiologica e qualitativa di nuove varietà di mirtillo allo stress idrico

Francesca Populin[1*], Matteo Ajelli[1], Sara Ammanniti[2], Monica Cattani[1] Michele Faralli[2], Brian Farneti[1]

[1] Gruppo di Genetica e Miglioramento Genetico dei Fruttiferi, Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Italia;

[2] Università di Trento, Centro Agricoltura Alimenti Ambiente-C3A, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, Italia.

* francesca.populin@fmach.it

Parole chiave: adattabilità, breeding, conservabilità, qualità, *Vaccinium.*

Negli ultimi anni, la frutticoltura mondiale ha dovuto fronteggiare sfide crescenti legate ai cambiamenti climatici, in particolare l'innalzamento delle temperature e la riduzione delle precipitazioni annue, che influenzano negativamente la qualità e la produttività delle colture. Uno degli obiettivi prioritari dei *breeders* è lo sviluppo di varietà più resilienti agli stress abiotici, come la siccità, senza compromettere le qualità del frutto.

La Fondazione Edmund Mach (FEM) ha recentemente rilasciato nuove varietà di mirtillo (*Vaccinium corymbosum*), la cui tolleranza alla siccità rimane ancora poco esplorata. Un primo passo consiste nella loro caratterizzazione per comprendere le loro risposte di adattamento agli stress abiotici.

In questo studio preliminare, sono state analizzate le *performance* fisiologiche e quali-quantitative dei frutti di tre varietà di mirtillo FEM sottoposte a stress idrico. La sperimentazione ha coinvolto dodici piante per varietà, coltivate fuori suolo in ambiente controllato e sottoposte a due condizioni di riduzione idrica del 30% rispetto alla capacità di campo, applicate in due fasi fenologiche critiche: piena fioritura e transizione della bacca da verde a rosa, più una tesi controllo. Lo stress è stato mantenuto fino alla raccolta commerciale.

Il monitoraggio ha incluso parametri fisiologici chiave, come la conduttanza stomatica, il tasso di fotosintesi e il contenuto di clorofilla, insieme alla progressione fenologica. Sono stati inoltre valutati parametri quali-qualitativi come produzione, peso medio del frutto, texture, acidità titolabile e contenuto di solidi solubili, sia alla raccolta che in post-raccolta.

Gli obiettivi finali di questa ricerca sono definire le caratteristiche di adattabilità delle varietà di mirtillo FEM allo stress idrico, valutarne l'impatto sulla qualità e conservabilità del prodotto finale, e determinare i limiti di riduzione dell'apporto idrico compatibili con una gestione più sostenibile delle risorse idriche.

Ottimizzazione della micropropagazione del rovo e impiego di tecniche innovative di indagine

Luca Regni[1]*, Arianna Cesarini[1], Silvia Calisti[1], Raffaella Brigante[2], Laura Marconi[2], Sara Zollini[3]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (DSA3), Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia

[2] Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Perugia, Via G. Duranti 93, 06125 Perugia, Italia

[3] Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettonica e Ambientale, Università de L'Aquila, L'Aquila, Italia

* luca.regni@unipg.it

Parole chiave: proliferazione, RTK rover, *Rubus* spp, coltura *in vitro*, viDo.

Negli ultimi anni si è registrato un costante incremento del consumo di more, sia fresche che trasformate, che ha comportato una crescita della loro coltivazione. Tradizionalmente, la propagazione delle more avviene attraverso metodi come il taleaggio ma attualmente si sta affermando anche la propagazione *in vitro* (micropropagazione) grazie ai numerosi vantaggi che essa offre. Il presente studio aveva l'obiettivo di analizzare l'effetto della densità iniziale degli espianti (10, 15, 20 e 30 per vaso) e della durata della subcoltura (30 e 45 giorni) nella micropropagazione del rovo cultivar ′Thornfree′. Per ciascun trattamento, tre repliche (vasi) sono state destinate a misurazioni distruttive, mentre le altre tre sono state utilizzate per prelevare materiale per le subcolture successive. Al termine di ciascuna delle tre subcolture sono stati misurati negli espianti proliferati i seguenti parametri: vitalità, numero e lunghezza dei germogli, presenza e peso del callo, percentuale di radicazione, numero e lunghezza delle radici, peso fresco delle radici e dei germogli e peso secco totale degli espianti proliferati. I risultati hanno indicato che la densità iniziale degli espianti non ha influito in modo significativo sui parametri analizzati, suggerendo l'assenza di interazioni competitive per le densità testate. Al contrario, la durata della subcoltura ha avuto un impatto rilevante. In particolare, una subcoltura di 45 giorni ha promosso la formazione di un numero maggiore di germogli, maggiore è risultata anche l'incidenza e il peso del callo così come il peso secco totale degli espianti. La radicazione è stata osservata solamente dopo 45 giorni di subcoltura in circa il 37% degli espianti. Per valutare l'area coperta dai germogli, sono stati condotti tre rilevamenti al tempo zero, dopo 30 giorni e dopo 45 giorni di subcoltura utilizzando un Apple iPhone 15 Pro Max dotato del viDoc RTK Rover. Grazie all'integrazione con l'app Pix4Dcatch, sono stati generati modelli 3D ad alta precisione mediante l'acquisizione e l'elaborazione di circa 120 immagini per campione. Le nuvole di punti RGB ottenute sono state filtrate in base al colore per estrarre i punti relativi ai germogli, e l'area coperta è stata determinata proiettando tali punti su un piano orizzontale. Successivamente, è stato calcolato il rapporto tra l'area coperta dai germogli e l'area del substrato. L'area coperta dalle foglie per espianto risultava maggiore dopo 45 giorni rispetto ai 30 giorni e nei vasi contenenti 30 espianti. Inoltre, nei vasi con 30 espianti le foglie dei germogli coprivano l'area disponibile più rapidamente rispetto ai vasi con densità dei germogli più basse.

Biostimolanti nel contrastare lo stress da *waterlogging* in piante di kiwi

Dario Priolo[1], Daniele Del Buono[1], Arianna Cesarini[1], Silvia Calisti[1], Primo Proietti[1], Luca Regni[1*]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia;

* luca.regni@unipg.it

Parole chiave: acidi umici e fulvici, Actinidia, estratti algali, KVDS.

Nel corso dell'ultimo decennio la diffusione della sindrome della moria del kiwi (*kiwifruit vine decline syndrome*" - KVDS) sta minacciando con crescente incidenza la produttività della coltura in Italia. I sintomi si manifestano con la marcescenza dell'apparato radicale, cui segue l'avvizzimento della porzione aerea. Nell'induzione della sindrome è certamente implicata l'anossia radicale, che può essere causata da una gestione inappropriata dell'irrigazione o dall'allagamento del suolo. Pertanto, è necessario sviluppare soluzioni agronomiche che conferiscano alla pianta tolleranza o resistenza a tale condizione di stress. Una possibile strategia è rappresentata dall'uso dei biostimolanti, sostanze di origine naturale capaci di aumentare la resistenza delle colture a stress abiotici. Nel presente studio è stata testata l'efficacia di due biostimolanti su piante di Actinidia ′Hayward′ innestata su ′Bounty′ e 'D1' allevate in vaso e sottoposte a *waterlogging*. Il primo biostimolante (TOG) derivava dall'alga *Ascophyllum nodosum* ed è stato somministrato per via fogliare, l'altro (HUM), ricco di acidi umici e fulvici, è stato applicato direttamente al suolo.
Nella varietà ′Hayward′ innestata su ′Bounty′ entrambi i biostimolanti impiegati in condizioni di *waterlogging* hanno aumentato il peso secco delle radici e il peso fresco delle foglie. In ′D1′ entrambi i biostimolanti impiegati hanno aumentato i valori di SPAD mentre solo con il biostimolante HUM si è ottenuto un aumento del peso secco delle radici.
Alcuni marcatori biochimici hanno confermato degli effetti positivi dei biostimolanti, che hanno incrementato, nel caso della varietà ′D1′ trattata con TOG e sottoposta a stress da *waterlogging*, il contenuto clorofilla e quello di azoto. Nel caso della varietà ′Hayward′ innestata su ′Bounty′, HUM ha aumentato il contenuto di clorofilla e di flavonoidi in piante sottoposte a *waterlogging*. In conclusione, questo studio preliminare ha dimostrato che l'applicazione di tali biostimolanti potrebbe essere uno degli strumenti applicabili alle piante di Actinidia per aumentare la tolleranza allo stress da *waterlogging*.

Le condizioni di crescita influiscono sulla durata di bagnatura fogliare e l'affidabilità dei sensori per il suo monitoraggio: un'analisi su *Prunus avium*

Francesco Reyes[1*], Camilla De Stefanis[1]
[1] *Università di Modena e Reggio Emilia, Via Amendola 2, 42122 Reggio Emilia, Italia;*

* francesco.reyes@unimore.it

Parole chiave: ciliegio, condizioni ambientali, contenuto idrico, coperture antipioggia, microclima.

La bagnatura superficiale (SW) è una variabile particolarmente rilevante in ambiente agrario, poichè correlata all'incidenza di malattie microbiche e fungine, nonché al cracking dei frutti, particolarmente in specie sensibili (ad esempio, *Prunus avium*). Sebbene la conoscenza della quantità e della durata della SW sia fondamentale per discernere e prevedere il suo impatto sullo stato di salute delle piante, il monitoraggio di questa variabile si basa ancora su sensori il cui output è una semplice tensione elettrica, piuttosto che una quantità d'acqua. Inoltre, l'eterogeneità intrinseca delle condizioni della chioma gioca un ruolo importante su microclima fogliare e SW.
Questo studio esamina i) gli effetti delle condizioni radiative (anche influenzate da una copertura antipioggia) sui principali fattori strutturali che influenzano la SW e la sua durata in foglie di ciliegio e ii) l'abilità di un sensore capacitivo di bagnatura fogliare (LWS) di rappresentare la SW di foglie reali. Foglie di ciliegio dolce, sviluppatesi in condizioni di sole/ombra e sotto/in assenza di copertura, sono state bagnate artificialmente, e il loro contenuto idrico superficiale misurato immediatamente o dopo variabili tempi di asciugatura. Le condizioni di crescita delle foglie sono risultate associate a proprietà strutturali delle foglie stesse, come l'angolo fogliare, oltre che alla quantità e durata della bagnatura. Per quanto riguarda i LWS, il loro segnale di uscita è innanzitutto stato calibrato per la loro SW. Un'esame della capacità dei LWS di rappresentare la SW delle foglie adiacenti ha rivelato come quest'ultima dipendesse in larga misura dalle condizioni di crescita, evidenziando i limiti legati all'uso di un singolo tipo di sensore per rappresentare parti della chioma dotate di plasticità morfologica.

La biodiversità degli spazi a verde minimali della Sicilia interna

Daniela Romano[1*], Antonino Currò[1], Luca Leotta[1], Stefania Toscano[2]
[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia
[2] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Via Palatucci s.n., 98168 Messina, Italia

* dromano@unict.it

Parole chiave: giardinaggio sostenibile, innovazione di prodotto, piante ornamentali, verde tradizionale.

L'innovazione di prodotto rappresenta un elemento chiave della produzione di piante ornamentali in grado di attivare un mercato molto sensibile alle "novità". Tra le innovazioni di prodotto, ruolo interessante potrebbe essere svolto dalle specie presenti in aree verdi "tradizionali". In questo contesto, l'obiettivo dell'indagine è stato quello di individuare e caratterizzare le specie ornamentali presenti negli spazi verdi tradizionali di 8 comuni delle aree interne della Sicilia, compresi nel Parco dei Nebrodi. In questi contesti le condizioni climatiche e socioeconomiche, gli eventi storici e le tradizioni etnoantropologiche hanno contribuito a determinare un'articolata biodiversità vegetale.
L'indagine ha consentito di individuare 368 taxa appartenenti a 192 generi e a 68 famiglie botaniche diverse. Fra le famiglie più rappresentate spiccano Crassulaceae (50 specie), Cactaceae (34), Asteraceae (27) e Asparagaceae (22). Grazie alla tolleranza agli stress abiotici (in particolare alla siccità), la maggior parte di questi genotipi è adatta al giardinaggio sostenibile. Per avere contezza della ricchezza tassonomica sono stati calcolati gli indici Shannon (H'), Evenness (J) e Simpson (D). I valori di tali indici sono stati pari rispettivamente a 3.9870 per H', valore elevato se si tiene conto della ristrettezza del campione analizzato, 0.6271 per J e 0.0038 per D, ad attestazione dell'ampia biodiversità espressa dai contesti analizzati.
La migliore conoscenza di queste piante tradizionali, oltre a contribuire al recupero del rapporto dell'uomo con il suo passato e con la sua cultura, potrà stimolare iniziative di studio, di ricerca e di produzione dei materiali di propagazione per dare riscontro ad un mercato sempre più attento a piante rustiche e che esprimono un interesse storico. Alcuni di questi materiali, non sempre disponibili sul mercato vivaistico, potrebbero assumere interesse in un comparto come quello florovivaistico sempre attento all'innovazione di prodotto.

Prove preliminari per aumentare la persistenza del trattamento a base di zeolite (Microfighter) sull'oliva per migliorare il controllo della mosca dell'olivo.

Annalisa Rotondi [1], Lucia Morrone[1], Elena Cudazzo, Luca Fagioli[2] e Matteo Mari[1]
[1] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Instituto di BioEconomia (IBE), via P. Gobetti 101, 40129 Bologna, Italia;
[2] Consorzio Agrario di Ravenna Via Madonna di Genova - Cotignola (RA)

* annalisa.rotondi@ibe.cnr.it

Parole chiave: ESEM, dilavamento, mosca dell'olivo, olivo, zeolite.

Nell'ambito del progetto LIFE Microfighter, è stata testata l'efficacia del prodotto Microfighter, costituito da zeolite e microrganismi, sul contenimento della rogna dell'olivo, parallelamente è stata monitorata l'entità del dilavamento del prodotto in relazione alle diverse intensità di piogge. I prodotti a base di polveri di roccia rappresentano una valida alternativa sostenibile ai prodotti chimici ma, come tutti i trattamenti fogliari, presentano il limite di essere dilavabili, questa criticità diventa un limite nei climi del nord Italia caratterizzati da precipitazioni frequenti e di forti intensità.
Il presente studio è stato condotto in Emilia-Romagna, a Brisighella (RA) su un oliveto di piante adulte di Nostrana di Brisighella. Le piante, suddivise in blocchi randomizzati, sono state trattate dalla fase di indurimento del nocciolo fino alla raccolta, con il prodotto Microfighter addizionato con un secondo prodotto (Symbiolift Denso) composto da materie prime vegetali ad alto contenuto in polisaccaridi al fine di aumentare l'adesività del prodotto Microfighter. In ottobre sono stati monitorati i livelli d'infestazione quantificando i diversi stadi di sviluppo dell'insetto, parallelamente è stata quantificata la distribuzione della zeolite sulla superfice dell'oliva attraverso l'osservazione al Microscopio Elettronico a Scansione Ambientale (ESEM). Sui campioni di olive provenienti dalle diverse tesi sono stati determinati: peso, indice di Jaen, contenuto in acqua e in olio. Dalle osservazioni all'ESEM è emerso che il prodotto Microfighter in combinazione con Symbiolift Denso ha mostrato una miglior persistenza sul frutto dell'oliva, il miglioramento della persistenza del film di prodotto sull'oliva si è tradotto con una riduzione della percentuale d'infestazione. Il prodotto Microfighter in combinazione con Symbiolift Denso non ha esercitato nessun effetto negativo sull'accumulo di olio e sui parametri chimici degli oli prodotti dai diversi trattamenti in studio.

L'azione biostimolante di nuovi idrolizzati proteici di origine vegetale per migliorare l'efficienza d'uso dell'azoto nella produzione di ortaggi a foglia

Youssef Rouphael[1*], Michele Ciriello[1], Christophe El-Nakhel[1]
[1] *Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, via Università 100, Portici;*

* youssef.rouphael@unina.it

Parole chiave: Fenotipizzazione, lattuga, NUE, sostenibilità, spinacio.

L'agricoltura convenzionale fa ampio uso di prodotti chimici di sintesi e l'orticoltura in serra è la massima conferma di un'agricoltura ad elevata intensità di risorse. Nonostante la necessità dell'applicazione di azoto (N) di sintesi, il suo uso irrazionale e sconsiderato, oltre a ridurre drasticamente l'efficienza d'uso (NUE), ha causato impatti devastanti sulla produzione agricola.
In questo scenario, i biostimolanti a base di idrolizzati proteici (IP) rappresentano utili opzioni sostenibile per cercare di ridurre l'apporto di N. Tuttavia, i meccanismi con cui tali IP riescono a promuovere la crescita delle colture rimangono ancora in parte sconosciuti. Nell'ambito del progetto europeo AgriTech (*Spoke 3, Task3.2.2. "Strategie e pratiche sostenibili per la gestione della fertilità del suolo"*) verrà utilizzato un approccio di fenotipizzazione, basato sull'high throughput imaging (HTP), per monitorare in modo continuo e non distruttivo la risposta di due principali ortaggi da foglia [*Lactuca sativa* (L.) e *Spinacia oleracea* (L.)] considerando quattro trattamenti biostimolanti con IP (controllo non trattato, IP ottenuto da *Fabaceae*, IP ottenuto da *Solanaceae* e IP ottenuto da *Graminaceae*) x due livelli di N (ottimale e sub-ottimale). L'idrolizzato proteico più performante sarà successivamente validato, sempre su lattuga e spinacio, in un esperimento in serra che analizzerà, in condizioni ottimali e subottimali di N, la risposta produttiva e qualitativa delle piante trattate.

Germinazione e rigenerazione *in vitro* in *Glaucium flavum* Crantz.

Giovanni Gioè [1,2], Michela Montone[1,2], Laura Pistelli[1], Arianna Cassetti[2], Carlo Mascarello[2], Barbara Ruffoni[2], Marco Savona[2*]

1 Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del borghetto 80, 56124, Pisa

2 CREA Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Corso degli Inglesi 508, 18038, Sanremo (IM)

* marco.savona@crea.gov.it

Parole chiave fitoregolatori, noduli radicali, priming, psammofila, TMG.

Glaucium flavum Crantz. (*Papaveraceae*) è una specie psammofila mediterranea, pioniera degli ecosistemi dunali; risulta minacciata da antropizzazione e dai cambiamenti climatici, per cui sono necessarie strategie di conservazione. *G. flavum* contiene alcaloidi isochinolinici, tra cui la glaucina che ha importanti attività farmacologiche, che giustificano la moltiplicazione della pianta per un impiego sostenibile. Al tal fine, è stata verificata la capacità rigenerativa *in vitro* per ottenere nuove piante. Sui semi sterilizzati sono state effettuate 2 prove di germinazione: 1) priming con KNO_3 (0,5mg/L) o GA_3 (0,5mg/L) o H_2O sterile per 24 ore a 23°C ± 1, a confronto con controllo, e successiva messa in coltura al buio (23° o 15°C) su MS o ½ MS o carta filtro; 2) stratificazione a 4°C per 0 (controllo), 5, 10, 20 e 30 giorni e semina su carta filtro sterile imbibita con GA_3 (0,2mg/L) o H_2O sterile al buio a 15°C. Nella 1ª prova, la più alta percentuale di germinazione (100%) è stata ottenuta a 15°C su carta filtro a seguito di tutti i trattamenti di priming, rispetto al controllo, con Tempo Medio di Germinazione (TMG) inferiore rispetto a MS. A 23°C, si è osservata una scarsa germinabilità, suggerendo che la specie è soggetta a dormienza secondaria. Nella 2ª prova, il TMG è risultato migliore con stratificazione di 30 giorni a 4°C rispetto al controllo, ottenendo elevate percentuali di germinazione. Espianti radicali sono stati posti su terreni di rigenerazione: MS+TDZ (0,25, 0,5, 0,75 e 1mg/L), MS o ½ MS+2mg/L 2,4-D+0,5mg/L TDZ+0,1 mg/L BAP, MS o ½ MS+1mg/L NAA+0,5mg/L BAP, a confronto con substrati *PGRs-free*. La migliore percentuale di rigenerazione (>90%) è stata registrata su espianti radicali coltivati su MS + 1mg/L TDZ, sotto forma di noduli meristematici. 100% di rigenerazione indiretta si è ottenuta con espianti coltivati su ½ MS+2mg/L 2,4-D+0,5mg/L TDZ+0,1mg/L BAP. Questi risultati offrono nuove prospettive per la conservazione e l'uso sostenibile della specie.

Fisiologia e produzione di 'Dong Hong' in risposta a diversi regimi idrici

Antonella Simini[2*], Gianmarco Bortolotti[1], Alexandra Boini[1], Mirko Piani[1], Pasquale Losciale[2], Luigi Manfrini[1]

[1] *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL)*
Università di Bologna, Viale Giuseppe Fanin 40-50, 40127 Bologna, Italia;
[2] *Dipartimento di Scienze del Suolo della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A)*
Università degli Studi di Bari "Aldo MORO", Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia.

* a.simini3@phd.uniba.it

Parole chiave: conduttanza di superficie**,** *drought avoidance*, irrigazione, kiwi, sostanza secca.

L'irrigazione è un fattore cruciale nella coltivazione del kiwi, poiché la pianta richiede molta acqua per sostenere elevati tassi di traspirazione. Allo stesso tempo, il kiwi è piuttosto sensibile al ristagno idrico, rendendo essenziale una gestione precisa dell'acqua. Questo studio ha mirato a determinare i fabbisogni irrigui del kiwi a polpa rossa 'Dong Hong' per ottenere risultati ottimali in termini di produzione, qualità e sostenibilità.
La prova è stata condotta nel 2024 in Emilia-Romagna. Sono state applicate tre diverse restituzioni irrigue: 100%, 70% e 130% dell'Etc (evapotraspirazione colturale). Durante la stagione sono state monitorate la fisiologia della pianta (relazioni idriche, funzionalità della chioma), la crescita e la fisiologia del frutto (conduttanza di superficie, accumulo di sostanza secca). Produzione e qualità sono state valutate alla raccolta.
Durante la stagione, i diversi trattamenti non hanno influenzato significativamente la fisiologia della pianta. Tuttavia, in agosto, il trattamento al 70% ETc, con un'umidità del suolo inferiore al controllo, ha mostrato il più basso valore di conduttanza stomatica ma un potenziale idrico fogliare stabile, attuando, probabilmente, una strategia di *drought avoidance* in questa fase fenologica. Differenze significative sono state osservate per la conduttanza di superficie del frutto nei mesi di luglio e settembre, quando il 130% ETc mostrava i valori più alti, indipendentemente dalla dimensione dei frutti, ed un contenuto di sostanza secca leggermente inferiore. Questo potrebbe dipendere da differenze anatomiche della superficie del frutto dovute al ritardo di maturazione.
Alla raccolta, produzione e qualità non hanno mostrato differenze statisticamente significative tra i trattamenti, suggerendo la possibilità di ridurre i volumi irrigui ottenendo produzioni soddisfacenti. Ulteriori studi sono necessari per valutare l'effetto dell'irrigazione deficitaria sul carico produttivo della stagione successiva.

Trasformazione genetica per indurre tolleranza a *Stemphylium vesicarium* in 'Abate Fétel' (*P. communis* L.)

Victoria Sùnico[1*], Irene Piunti[1], Patrizio De Angelis[1], Luca Capriotti[1], Angela Ricci[1], Francesca Negrini[2], Elena Baraldi[2], Oriano Navacchi[3], Luca Casoli[4], Silvia Sabbadini[1], Bruno Mezzetti[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali (D3A), Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 10 - 60131 - Ancona, Italia
[2] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna, Viale Fanin, 42 – 40127 – Bologna, Italia
[3] Vitroplant Italia, Via Loreto, 170 – 47521 - Cesena (FC), Italia
[4] Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena e Reggio Emilia, Via Santi, 14 - 41123 Modena, Italia

* vickysunico@gmail.com

Parole chiave agrobatterio, maculatura bruna, pero, silenziamento genico.

In considerazione dei gravissimi danni agronomici ed economici che *Stemphylium vesicarium*, agente eziologico della maculatura bruna, può causare alla pericoltura, a livello nazionale ed internazionale, si mette da tempo il massimo impegno per introdurre, in *Pyrus communis* L., resistenza genetica allo *S. vesicarium.* Uno degli approcci più incoraggianti, che si propone come metodo alternativo alle tecniche tradizionali di breeding per indurre in pero la tolleranza al fungo della maculatura bruna, è il silenziamento di geni vitali di *S. vesicarium*, sfruttando in pero il meccanismo dell'RNA interferente (RNAi). Questo tipo di approccio richiede l'ottimizzazione di protocolli concepiti per modificare il genoma della varietà di interesse. A questo scopo, è in fase di sviluppo un protocollo di trasformazione genetica mediata da agrobatterio infettando tessuti somatici *in vitro* di 'Abate Fétel', per l'inserimento di un costrutto genico capace di indurre tolleranza a *S. vesicarium* mediante silenziamento genico indotto nell'ospite. Al fine di valutare e confrontare l'efficienza di trasformazione in base al tipo di espianto usato per l'infezione, foglie giovani ed internodi provenienti da germogli allungati *in vitro* di 'Abate Fétel' sono stati utilizzati come espianti iniziali per la trasformazione genetica mediata da *Agrobacterium tumefaciens*, utilizzando i geni *nptII* e *egfp* come marcatori (di selezione e visivo, rispettivamente) per individuare putativi eventi di trasformazione. In conclusione, il confronto dell'efficienza di trasformazione nei diversi tipi di espianto ha permesso di individuare nell'internodo di 'Abate Fétel' un espianto con buone potenzialità di trasformazione: un risultato che ci incoraggia a migliorare l'efficienza del nostro protocollo, così che possa essere usato in futuri studi sull'applicazione delle nuove biotecnologie per il miglioramento genetico (tolleranza a *S. vesicarium* inclusa) di varietà e portinnesti di pero.

Effetti della copertura con rete sulla fisiologia e sulla fenologia del limone: risultati preliminari

Biagio Torrisi[1*], Giuseppina Las Casas[1], Sofia Paternò[1], Simona Fichera[1], Giuseppe Alosi[1], Elisabetta Nicolosi[2], S. Di Silvestro[1], F. Ferlito[3]

[1] Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca in Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Corso Savoia 190, 95024 Acireale (CT), Italia;

[2] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via S. Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[3] Università di Messina, Dipartimento di Veterinaria, Polo Universitario dell'Annunziata, 98168 Messina, Italia.

* biagio.torrisi@crea.gov.it

Parole chiave: agrumi, *Plenodomus tracheiphilus,* qualità.

L'uso di reti antigrandine nella coltivazione del limone rappresenta una strategia efficace per la mitigazione del malsecco (*Plenodomus tracheiphilus*), riducendo le lesioni meccaniche causate da eventi atmosferici che costituiscono vie d'ingresso per il patogeno. D'altra parte, la schermatura modifica il microclima, influenzando la fisiologia e la fenologia della pianta e, di conseguenza, la produzione.

Lo studio ha valutato l'impatto di una rete bianca con ombreggiatura del 15% sulla cultivar Femminello Zagara Bianca innestata su arancio amaro e limone volkameriano, confrontando un limoneto protetto con un campo speculare in pien aria. L'analisi è stata condotta in un impianto irriguo sulla costa ionica della Sicilia, caratterizzato da un suolo franco-sabbioso, rilevando i seguenti parametri: vigore delle piante, attraverso il volume della chioma e l'area della sezione trasversale del tronco; efficienza fotosintetica, valutata tramite scambi gassosi, fluorescenza della clorofilla e contenuto di clorofilla e polifenoli; produzione e qualità dei frutti, considerando i limoni estivi (verdelli) e quelli invernali; fenologia, monitorando la ripresa vegetativa e la fioritura.

I risultati preliminari indicano che la copertura migliora la qualità dei frutti, favorendo maggiore succosità e uniformità nella pezzatura, e ottimizza la gestione irrigua riducendo il fabbisogno idrico. Dal punto di vista fenologico, le piante sotto rete hanno mostrato un'anticipazione della fioritura primaverile e un maggiore sviluppo dei germogli. Tuttavia, la maturazione dei frutti è risultata anticipata nelle piante in pien aria, senza differenze apprezzabili nella produzione complessiva tra i due sistemi di coltivazione.

Questi risultati suggeriscono che la schermatura, oltre a mitigare lesioni meccaniche sulle piante, potrebbe rappresentare un valido strumento agronomico per migliorare la qualità e la gestione idrica nella coltivazione del limone, mantenendo inalterata la produttività.

Meccanizzazione della forzatura delle gemme ibernanti di Pinot Grigio ed effetti sulla qualità delle uve

Vincenzo Tosi [1*], Giacomo Palai [1], Ottavia Zagaglia [1], Carmine Mattia Verosimile [1], Claudio D'Onofrio [1]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-Ambientali, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa (Italia)

* vincenzo.tosi@phd.unipi.it

Parole chiave: acidità titolabile, aromi glicosilati, cambiamento climatico, doppia produzione, gestione del vigneto

La sperimentazione ha valutato l'applicabilità della meccanizzazione per la forzatura delle gemme ibernanti dell'anno e i suoi effetti sulla qualità delle uve.
La ricerca è stata condotta a Montalcino (SI) su piante di Pinot Grigio/SO4 allevate a cortina semplice, confrontando piante controllo non trattate con piante sottoposte ad un trattamento meccanizzato di forzatura delle gemme ibernanti, mantenendo i grappoli della produzione primaria. Sono state valutate l'area fogliare, l'esposizione dei grappoli, le curve di maturazione. La raccolta è stata effettuata al raggiungimento di 20° Babo della produzione primaria. Alla raccolta oltre ai parametri tecnologici sono stati quantificati gli aromi glicosilati e liberi delle uve mediante GC-MS. L'intervento meccanico di forzatura ha indotto la schiusura dell'82% delle gemme ibernanti dell'anno. L'area fogliare totale all'invaiatura non ha mostrato differenze significative tra i trattamenti, ma il rapporto tra area fogliare del germoglio primario e delle femminelle è stato modificato dal trattamento (0,20 e 0,04 in controllo e forzatura, rispettivamente). Non sono state osservate differenze significative nella produzione di uva a pianta. Le uve della produzione primaria hanno raggiunto la soglia di vendemmia una settimana dopo rispetto al controllo, sebbene non mostrassero differenze significative nei principali parametri tecnologici. Tuttavia, l'uva delle gemme forzate aveva un tenore zuccherino ridotto (-26%) e maggiore acidità titolabile (+9,9 g/L). Sebbene non siano state osservate differenze nella concentrazione di aromi glicosilati nelle uve a vendemmia, le uve delle piante soggette a forzatura hanno mostrato un diverso profilo aromatico con maggior percentuale di alcol alifatici e minor percentuale di monoterpeni e C_{13}-norisoprenoidi rispetto al controllo.
Questa sperimentazione ha evidenziato la possibilità di meccanizzare la tecnica della forzatura delle gemme ibernanti, particolarmente interessante nel contesto del cambiamento climatico per l'ottenimento di uve con più acidità e meno tenore zuccherino.

La gestione di pioppeti in aree ripariali: quale strategia favorisce la diversità floristica e la salute del suolo?

Francesca Vannucchi[1,2]*, Anna Corli[2,3], Silvia Traversari[1,2], Simone Orsenigo[2,3], Alessio Giovannelli[2,4], Pier Mario Chiarabaglio[5], Francesco Chianucci[6], Carlo Calfapietra[2,7], Andrea Scartazza[1,2], Marco Carlo Mascherpa[1], Maria Laura Traversi[4], Luca Cristaldi[8], Giovanni Trentanovi[4]

[1]*Research Institute on Terrestrial Ecosystems (IRET), National Research Council (CNR), Pisa (PI), Italy*

[2]*NBFC, National Biodiversity Future Center, 90133 Palermo (PA), Italy*

[3]*Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Pavia (PV), Italy*

[4]*Research Institute on Terrestrial Ecosystems (IRET), National Research Council (CNR), Sesto Fiorentino (FI), Italy*

[5]*Council for Agricultural Research and Economics - CREA, Research Centre for Forestry and Wood (CREA-FL), Casale Monferrato (AL), Italy*

[6]*Council for Agricultural Research and Economics - CREA, Research Centre for Forestry and Wood (CREA-FL), Arezzo, Italy*

[7]*Research Institute on Terrestrial Ecosystems (IRET), National Research Council (CNRPorano (TR), Italy*

[8]*Management Body of the Protected Areas of Piedmont Po, Castagneto Po (TO), Italy*

* francesca.vannucchi@cnr.it

Parole chiave: biodiversità, invasività, salute del suolo, semi-naturale, struttura forestale.

Gli ecosistemi ripariali, sebbene svolgano importanti funzioni ecologiche e servizi ecosistemici, sono ambienti spesso degradati a causa dei cambiamenti globali. L'applicazione di strategie di recupero e di gestione specifiche per questi ecosistemi risulta di vitale importanza per garantire la funzionalità delle fasce ripariali. Le aree lungo il Po, il maggior fiume d'Italia, sono caratterizzate da frequenti perturbazioni naturali (es. inondazioni, siccità) e pressioni antropiche (es. agricoltura intensiva): ottimizzare la gestione delle formazioni arboree può essere determinate per la tutela della biodiversità e della funzionalità di questo ecosistema. L'obiettivo di questo lavoro è stato quindi quello di analizzare la struttura forestale, la diversità della flora vascolare e la salute del suolo in boschi puri e misti di pioppo a diversa origine e gestione. Tale studio si inserisce tra le attività dello Spoke 4 (task 4.5.2) del Centro Nazionale di Biodiversità (NBFC). A primavera 2024, in tre siti (Valenza, Pontestura e Palazzolo) lungo il Parco naturale del Po Piemontese, sono stati selezionati pioppeti con tre livelli di gestione (coltivato, semi-naturale e naturale) e sono stati raccolti dati di biodiversità della flora (nativa e non nativa) e di struttura forestale. Inoltre, i suoli sono stati caratterizzati per le proprietà fisiche, chimiche e biologiche. I pioppeti semi-naturali si sono rivelati il miglior compromesso tra tutela della biodiversità, riduzione della invasività delle specie aliene e salute del suolo. Inoltre, specifici parametri del suolo, quali contenuto di calcio ed enzimi legati al ciclo dell'azoto risultano essere i principali *drivers* della diversità vegetale. L'approccio integrato adottato si è dimostrato efficace per la valutazione ecologica e funzionale dei pioppeti e per individuare la migliore strategia di gestione.

Valutazione dell'attività antagonista di prodotti secondari dell'industria olearia su *Verticillium dahliae*

Ilaria De Rose[1], Vittorio Sansone[1], Veronica Vizzarri[1]*, Elisa Pastore[1], Francesca Polizzo[1], Pellegrino Massimiliano[1], Enzo Perri[1], Cinzia Benincasa[1]

[1] *Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA), Centro Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Rende (CS)*

* veronica.vizzarri@crea.gov.it

Parole chiave: acque di vegetazione, fenoli, funghi patogeni, spry-drier.

I composti fenolici sono molecole ad alto valore antiossidante con attività antifungina, antivirale e antimicrobica. Gli scarti di produzione dell'olivicoltura, ricchi di queste molecole, in un'ottica di economia circolare, possono essere riutilizzati per la difesa fitosanitaria in agricoltura e per inibire la crescita del patogeno *Verticillium dahliae*. Tuttavia, il controllo della verticilliosi dell'olivo è reso difficile dalla localizzazione di questo patogeno all'interno dei tessuti xilematici, per la sua presenza nel suolo in strutture particolarmente resistenti, nonché per la variabilità della virulenza dei diversi ceppi. In questo lavoro si è valutata l'attività delle acque di vegetazione (AV) su *V. dahliae.* Per preservarne il patrimonio fenolico e poterle utilizzare nel corso del tempo, le AV sono state ridotte in polveri ad alto valore biologico. Tale tecnica è stata riutilizzata per la produzione di polveri arricchite ulteriormente di composti fenolici derivanti dagli agrumi, bergamotto e arancia tarocco. Gli estratti acquosi delle polveri sono stati valutati per il loro contenuto fenolico e microbico e, previa sterilizzazione in autoclave, sono stati aggiunti al substrato di crescita agarizzato Patata-Destrosio-Agar per valutarne l'effetto sulla crescita del fungo patogeno *in vitro*. I risultati preliminari hanno mostrato una significativa inibizione della crescita del fungo rispetto al controllo, suggerendo una probabile azione antifungina dei composti bioattivi presenti in queste polveri. Test *in vivo* in ambiente controllato permetteranno di valutare gli effetti delle polveri su diverse varietà di olivo inoculate con *V. dahliae.* Questo approccio combinato consentirà di raccogliere dati completi sulla potenziale applicazione delle polveri in ambito fitopatologico, contribuendo allo sviluppo di strategie innovative ed ecosostenibili per la gestione delle malattie delle piante. Il lavoro è stato finanziato dal progetto "AGRITECH" Spoke 2 Task 2.2.4.

Poster sessione 2

Effetti a breve termine di biochar e distillato di legno sulla crescita e sulla qualità dei frutti di piante di mirtillo (*Vaccinium corymbosum* L.), cv. 'Cargo', in un sistema di produzione fuori suolo

Anna Agosti[1], Samreen Nazeer[1], Leandra Leto[1], Jasmine Hadj Saadoun[1], Camilla Lazzi[1], Martina Cirlini[1], Benedetta Chiancone[1]

[1] *Università di Parma, Viale Parco Area delle Scienze 27/A, 43124 Parma, Italy*

* anna.agosti@unipr.it

Parole chiave: biochar, comunità microbica, distillato di legno, mirtillo, pirolisi, qualità dei frutti.

Il mirtillo (*Vaccinium corymbosum* L.), specie di interesse per qualità organolettica e nutrizionale dei frutti, è sempre più diffusamente coltivata in fuori suoloper garantire un migliore controllo delle condizioni di crescita. Il biochar (BC), ammendante derivante dalla pirolisi di biomasse vegetali, migliora la ritenzione idrica, l'aerazione del substrato e la produttività di diverse specie. Inoltre, se usato per sostituire parte della fibra di cocco (FC), può aumentare la sostenibilità dei sistemi fuori suolo. Il distillato di legno (WD), sottoprodotto della pirolisi, ricco di esteri, zuccheri, acidi e fenoli, può agire come biostimolante. Questo studio ha valutato gli effetti del BC e del WD (prodotti commerciali derivanti da legno proveniente dal secondo taglio delle foreste toscane), su crescita e resa delle piante e qualità dei frutti di mirtillo, cv. 'Cargo', in un sistema fuori suolo a ciclo aperto. La FC è stata sostituita con BC al 0, 5 e 10% (v/v), mentre il WD è stato distribuito sul substrato (5 ml/L) due volte al mese, dalla fioritura alla raccolta. La crescita delle piante è stata monitorata per 5 mesi nella primavera/estate 2024 e la qualità dei frutti valutata su 2 raccolte. Inoltre, con il sistema Biolog, è stato valutato l'effetto di BC e WD sulla comunità microbica del substrato. I risultati mostrano che, in assenza di WD, il BC aumenta la resa in media del 35,5%, mentre in presenza di WD, il BC riduce la produzione. I frutti delle piante trattate con BC e WD mostrano un miglioramento qualitativo, con un aumento significativo del rapporto zuccheri/acidi e del contenuto in (poli)fenoli totali rispetto al controllo. Dall'analisi dei dati Biolog, emergono delle differenze sulla capacità metabolica della comunità microbica dei diversi campioni. Complessivamente, l'uso del BC e del WD potrebbe rappresentare una strategia per ottimizzare la coltivazione fuori suolo del mirtillo, contribuendo a una produzione più sostenibile ed efficiente.

Ruolo del vento nella distribuzione spaziotemporale dell'oidio della fragola fuori suolo

Anna Aldrighetti[1]*, Nadia Vendrame[1], Rachele Nieri[1], Dino Zardi[1,2], Sofia Farina[1], Roberto Rosà[1], Ilaria Pertot[1]

[1] Università di Trento, Centro Agricoltura Alimenti Ambiente – C3A, Via Edmund Mach 1, 38098 San Michele all'Adige, TN, Italia;

[2] Università di Trento, Departmento di Ingegneria Meccanica e Civile (DICAM), Via Mesiano 77, 38123 Trento, TN, Italia

* anna.aldrighetti@unitn.it

Parole chiave: conidi nell'aria, diffusione, inoculo, velocità del vento.

L'oidio della fragola, causato dall'ascomicete *Podosphaera aphanis*, è una delle principali malattie che colpisce la coltivazione della fragola in tutto il mondo. Il ciclo molto rapido del patogeno e la sua capacità di svilupparsi in diverse condizioni ambientali rendono particolarmente difficili la gestione di questa malattia. Per migliorare le strategie di previsione e controllo è quindi fondamentale comprendere l'impatto dei fattori ambientali sulla sua diffusione. Nell'arco di due anni, questo studio ha indagato la distribuzione spazio-temporale dell'oidio della fragola in condizioni fuori suolo sotto tunnel, analizzando in particolare il vento come principale fattore di rilascio e dispersione dell'inoculo. La diffusione della malattia è stata monitorata a partire da una singola fonte di inoculo in condizioni di vento naturale nel primo anno e vento ridotto nel secondo, per determinare come la variazione del vento alterasse la dispersione del patogeno. Il tasso di infezione è stato analizzato secondo un modello *Zero-Inflated Negative Binomial* (ZINB) in funzione della concentrazione dei conidi nell'aria, della distanza dall'inoculo, della temperatura, dell'umidità relativa e della velocità del vento. I risultati mostrano che temperatura e umidità relativa influenzano significativamente il rilascio dei conidi, ma il vento risulta essere il fattore più critico. La diffusione spaziale della malattia segue un modello di decadimento esponenziale con un tasso di avanzamento di 1,65 m al giorno. In particolare, il vento contribuisce alla formazione di focolai eterogenei lungo il tunnel, influenzando fortemente la distribuzione del patogeno. Tuttavia, in condizioni naturali e con vento ridotto la progressione quantitativa della malattia non ha mostrato differenze significative, evidenziando un'alta efficienza di dispersione del patogeno anche a basse velocità (1 m/s) di vento.

Effetti del fotoperiodo sulle caratteristiche bio-agronomiche e qualitative di quattro genotipi di basilico (*Ocimum basilicum* L.).

Antonio C. Barbera*[1], Sebastiano Infantino[1], Claudio Cannata[1], Rosario Paolo Mauro[1], Giovanni Ventura[1], Tiziana Ferreri[2]

[1] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università degli Studi di Catania, Via S. Sofia, 100, 95123 Catania CT, Italia.

[2] Istituto di Chimica Biomolecolare - CNR – sede di Catania Via Paolo Gaifami, 18, 95126 Catania CT

* antonio.barbera@unict.it

Parole chiave: carotenoidi, clorofilla, fotoperiodo, idroponica, VOCs.

Il basilico (famiglia delle Lamiaceae) è una pianta erbacea annuale coltivata come aromatica per i suoi metaboliti secondari bioattivi e gli elevati livelli di terpenoidi aromatici (composti organici volatili - VOCs). La valorizzazione del profilo nutrizionale del basilico è stata perseguita mediante strategie agronomiche, valutando la risposta agronomica e metabolica di quattro genotipi di basilico: Italiano, Rosie, Thai e Greco, sottoposti a tre fotoperiodi (luce/buio: 6/4; 16/8; 18/6.), coltivati in un sistema idroponico a ciclo chiuso con illuminazione LED (Tomato+). Il disegno sperimentale è stato un blocco a randomizzazione completa con sei repliche; i dati sono stati analizzati statisticamente mediante l'ANOVA. Sono stati rilevati: SPAD, statura pianta, numero foglie, peso fresco, clorofilla ‘a’, carotenoidi, e VOCs.

I risultati hanno evidenziato che i fotoperiodi, nella media dei genotipi, hanno modificato significativamente la statura, con valori maggiori per 16/8 e minori per 6/4; i valori di SPAD, clorofilla ‘a’ e carotenoidi hanno avuto andamento opposto. Tra i fotoperiodi non sono state rilevate differenze produttive; ma, vi è correlazione significativa con i VOCs.

Tra i genotipi sono state riscontrate differenze per tutti i caratteri: il Greco con il maggiore numero di foglie non è stato il più produttivo; il Thai presenta una resa doppia e livelli superiori in clorofilla ‘a’ e carotenoidi. Per i VOCs, Italiano, Rosie e Greco presentano un’elevata percentuale di Eucaliptolo (~40%), il quale aumenta al diminuire del fotoperiodo in Italiano e Greco, diminuisce in Rosie; nel Thai l’Estragolo (~ 80 %) diminuisce all’aumentare del fotoperiodo; il Linalolo aumenta al diminuire del fotoperiodo in Rosie e diminuisce in Greco; nell’Italiano l’esposizione alla luce non ha influenza.

This work has been funded by the PNRR Mission 4 project "Education and Research"-Investment Line 1.5, funded by the EU - "Next Generation EU", D.D. MUR No. 1059 of 23/06/2022 "Sicilian MicronanoTech Research and Innovation Center - SAMOTHRACE.

Diamo valore anche alle infestanti: la chemiodiversità del genere *Silybum*

Marianna Pasquariello[1,2], Tommaso Martinelli[3], Roberta Paris[1,2], Anna Moschella[1], Roberto Colombo[4], Alice Di Bello[1], Jessica Frigerio[5,2], Abdenour Kheloufi[6], Mohammad Amin Mirzaabolghasemi[7], Damiano Puglisi[8,2], Salvatore Esposito[8], Stefano Scalercio[9,2], Nino Virzì[10], Pasquale De Vita[8,2], Nicola Pecchioni[8], Laura Bassolino[1,2]

[1] CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, (CREA-CI), Bologna, Italia.

[2] NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo, Italia

[3] CREA, Centro di Ricerca Difesa e Certificazione (CREA-DC), Loc. Cascine del Riccio, Firenze, Italia

[4] CREA, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente (CREA-AA), Bologna, Italia

[5] Università di Milano Bicocca, Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze, Milan, Italia

[6] Department of Ecology and Environment, University Batna 2, Batna, Algeria.

[7] Section of Plant Breeding and Biotechnology, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.

[8] CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, (CREA-CI), Foggia, Italia

[9] CREA, Centro di Ricerca Foreste e Legno (CREA-FL), Rende, Italy [10] CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, (CREA-CI), Acireale, CT, Italia

* laura.bassolino@crea.gov.it

Parole chiave: cardo mariano, chemiotipo, flavolignani, isosilicristina, *S. eburneum.*

Cardo mariano (sp. *Silybum marianum* (L.) Gaertn.) è una specie erbacea annuale o biennale originaria del bacino del mediterraneo, appartenente alla famiglia delle *Asteraceae* (come il carciofo) e nota infestante del grano. Il genere *Silybum* è composto da due specie, *marianum* ed *eburneum*, ma la loro classificazione è stata spesso dubbia. Tuttavia, mentre *S. marianum* è molto noto fin dall'antichità per le proprietà medicinali di una miscela di diversi flavonolignani contenuti negli acheni e denominata silimarina, sono disponibili pochissime informazioni sulla chemiodiversità di *S. eburneum.* Presso il CREA-Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, sede di Bologna è disponibile un'ampia collezione *ex situ* comprendente 83 accessioni di *Silybum* selvatici raccolti durante campagne di campionamento ad hoc in Italia, Spagna, Iran e Algeria, nonché accessioni acquisite da banche del germoplasma. Nell'ambito del progetto NBFC, Spoke 3, questa collezione è stata caratterizzata dal punto di vosta biochimico tramite UHPLC-UV per la determinazione del chemiotipo sia a livello di popolazione che di singola pianta. I risultati ottenuti confermano la presenza di soli tre chemiotipi in *S. marianum*, ovvero A, B e C. Al contrario, le accessioni di *S. eburneum* presentano un chemiotipo distinto e stabile (D) in cui l'isosilicristina è il componente predominante della silimarina. Inoltre, l'analisi di DNA barcoding basato sulla regione del DNA ribosomiale ITS2, combinato con la caratterizzazione morfologica delle piante e la chemiotipizzazione, ha consentito di chiarire i dubbi sino ad oggi frequenti in letteratura sull'identificazione delle due specie. I risultati ottenuti ampliano significativamente la nostra conoscenza della biodiversità globale del genere *Silybum* e forniscono preziose informazioni per valorizzare la biodiversità esistente nelle scienze della nutrizione e della salute umana e sviluppare opportuni programmi di breeding.

Variabilità genetica rilevata mediante AFLP di accessioni di *Feijoa sellowiana* individuate in Argentina

Lorenzo Bini[1*], Stefano Biricolti[1], Massimo Gori[1,2], Stefania Nin[3], Patricia Rocha[4], Fernando Niella[4], Roberto Natale[1,2], Edgardo Giordani[1]

[1] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI), Università degli Studi di Firenze, Viale delle Idee, 30, 50019 Sesto Fiorentino (FI)

[2] Centro Interdipartimentale di Servizi per le Biotecnologie di interesse Agrario, Chimico, Industriale (C.I.B.I.A.C.I), Università degli Studi di Firenze, Via Romana 21/r, 50125, Firenze

[3] Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA), Via dei Fiori 8, 51017 Pescia (PT), Italia

[4] Laboratory for Vegetative Propagation, Conservation and Domestication of Native Plants (LAPROVECO), School of Forestry, National University of Misiones (UNaM), Bertoni 124, Eldorado N3380, Argentina

* lorenzo.bini@unifi.it

Parole chiave: cultivar, genotipi selvatici, guayabo, marcatori molecolari, risorse genetiche.

La *Feijoa sellowiana* (O. Berg), apprezzata sia per le sue aromatiche bacche ricche di sostanze nutraceutiche che per il suo valore ornamentale, è considerata una specie sottoutilizzata e con poche informazioni disponibili sul suo *background* genetico. Sebbene esistano diverse cultivar neozelandesi, si tratta di una specie originaria dell'areale della Mata Atlantica del Brasile, Argentina e Uruguay, dove è nota con il nome locale di "Guayabo", ancora oggi in uno stadio molto precoce di domesticazione. Questo studio mira a indagare la diversità genetica della feijoa mediante marcatori AFLP. Sono stati esaminati 45 genotipi di cui sei *wild type* (WT) dalla zona di origine della specie (Provincia di Misiones, Argentina), assieme a diverse accessioni individuate in zone urbane e periurbane nelle province di Santa Fe ed Entre Ríos (Argentina) e ad alcune tra le più note cultivar. L'analisi ha identificato 226 marcatori informativi, con valori di percentuale di loci polimorfici, diversità genetica di Nei (h) e indice di Shannon (I) pari a 73%, 0,23 e 0,37. Nonostante il numero limitato di WT, l'analisi della struttura della popolazione e il dendrogramma UPGMA (distanze Provesti) hanno evidenziato tre *cluster* distinti: i WT formano un gruppo separato, mentre i genotipi coltivati si suddividono in due gruppi. I campioni di Entre Ríos si sono raggruppati con cultivar come Anatoki e Kakariki, mentre quelli di Santa Fe si sono associati a cultivar commerciali come Triumph, Apollo ed Edenvale Late. Lo studio ha rilevato la presenza in Argentina di popolazioni selvatiche con un'ampia variabilità genetica e di accessioni coltivate geneticamente affini alle cultivar selezionate. Inoltre, ha rivelato una ridotta diversità tra le cultivar commerciali, probabilmente a causa del limitato *pool* genico impiegato nei processi di selezione. Questi risultati suggeriscono la necessità di programmi di miglioramento genetico per preservare e valorizzare il potenziale produttivo della feijoa.

Impiego di sensori per l'irrigazione in combinazione con un biostimolante microbico per la gestione sostenibile della coltivazione di basilico in ambiente protetto

Lucia Bonelli[1,2*], Giuseppe Di Cuia[1], Laura Verrone[1], Massimo Ferrara[1], Francesco F. Montesano[2], Massimiliano D'Imperio[1], Francesco Serio[1]

[1]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, via Amendola, 122/O, 70126, Bari, Italia;

[2]Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola, 165/A, 70126, Bari, Italia.

* luciabonelli@cnr.it; lucia.bonelli@uniba.it

Parole chiave: contenuto idrico volumetrico (VWC); efficienza dell'uso dell'acqua (WUE).

L'adozione di tecnologie sensoristiche per la gestione irrigua e l'utilizzo di biostimolanti microbici rappresentano interessanti approcci per migliorare l'efficienza d'uso dell'acqua (WUE) e la resilienza delle colture agli stress ambientali. Nell'ambito del progetto PNRR AgriTech, presso l'azienda sperimentale La Noria dell'ISPA-CNR di Bari è stato condotto uno studio per valutare la risposta di basilico (*cv. Basilico Genovese*) sottoposto a due livelli di contenuto idrico volumetrico del substrato (VWC) (0,40 e 0,24 m^3 m^{-3}, corrispondenti a condizioni di disponibilità idrica ottimali e limitanti), con e senza l'applicazione radicale di un biostimolante microbico (*Paenibacillus polymyxa* ITEM19398), somministrato in un'unica soluzione al trapianto. Le piante sono state irrigate con un sistema di irrigazione automatica basata su sensori per la misura del VWC (GS3, Decagon Devices, Pullman − WA, USA), per mantenere costantemente il contenuto idrico del substrato in prossimità dei livelli individuati. Rispetto al set-point di 0,40, il set-point irriguo di 0,24 ha ridotto del 20% il peso fresco delle piante, senza effetti migliorativi da parte del biostimolante. La WUE è aumentata mediamente del 17% in condizioni di stress idrico. I contenuti di calcio e potassio più alti sono stati registrati nelle piante allevate con il set-point 0,40, mentre con il set-point di 0,24 è stata osservata una riduzione pari al 39 e 42%, rispettivamente per ciascuno dei due nutrienti, con una tendenza a mitigare questa riduzione in presenza del trattamento con biostimolante. L'applicazione di approcci sensor-based per il pilotaggio dell'irrigazione ha confermato la versatilità di tali sistemi per lo studio della risposta di piante coltivate in condizioni di ridotta disponibilità idrica. La somministrazione del biostimolante, sia in condizioni idriche ottimali che in condizioni di stress, non ha avuto rilevanti effetti migliorativi sulla crescita delle piante e sulla WUE. Ulteriori studi sono necessari per valutare l'efficacia dei trattamenti con biostimolanti microbici, considerando ad esempio la possibilità di somministrazioni multiple del biostimolante nel corso del ciclo colturale.

Strategie di gestione postraccolta delle susine: effetti del diradamento e dell'1-MCP su qualità e shelf-life

Alessandro Bonora[1,3*], Francesca Patuelli[2], Glauco Lombardi[4], Fabio Pattuelli[5], Lorenzo Pederzoli[3], Luca Corelli Grappadelli[3]

[1] Ri.Nova Soc. Coop., Via dell'Arrigoni 120, 47522 Cesena, Italia;

[2] ASTRA Innovazione e Sviluppo, Via Tebano 45, 48018 Faenza, Italia;

[3] Università di Bologna, Dip. Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Viale G. Fanin 46, 40127 Bologna, Italia;

[4] Orogel Fresco Soc. Coop., Via Emilia 3800, 47020 Longiano, Italia;

[5] Granfrutta Zani Soc. Coop., Via Monte Sant'Andrea 4, 48018, Faenza, Italia.

* abonora@rinova.eu

Parole chiave: diradamento, frigoconservazione, panel test, *Prunus Domestica, P. Salicina,* 1-MCP.

La coltivazione delle drupacee in Emilia-Romagna negli ultimi 20 anni è stata contraddistinta da un forte calo nella coltivazione del pesco, a cui ha fatto da contrappunto l'avvento di altre drupacee con un forte incremento in particolare di susine, le quali devono avere alti standard qualitativi. La prova in questione si è posta l'obbiettivo di ottimizzare i trattamenti e le condizioni di stoccaggio delle susine, sulla base delle destinazioni d'uso e del profilo organolettico, a fronte di diversi livelli di diradamento. La susina europea cv. Stanley e la cinogiapponese cv. Angeleno sono state valutate durante la stagione 2024 in preraccolta per stabilire l'epoca di maturazione ideale e alla raccolta ed in postraccolta con analisi strumentali e panel test. In preraccolta ed in raccolta si sono effettuati il diradamento in Angeleno e trattamenti con 1-MCP in Stanley. Durante la conservazione si sono valutate tre uscite fino a 3 mesi di refrigerazione normale. Per Stanley emerge che l'1-MCP ha avuto un effetto in postraccolta sull'andamento della durezza, dell'indice DA e dell'acido malico fino a 50 giorni di frigoconservazione. Il trattamento con 1-MCP inoltre sembra aver influenzato l'apprezzamento di Stanley da parte degli assaggiatori addestrati dopo 35 e 50 giorni per gradevolezze visiva, gustativa e della struttura. In Angeleno si nota che il diradamento in campo ha aumentato la pezzatura, il rapporto gradi Brix e acido malico alla raccolta ed ha mantenuto maggiore consistenza della polpa fino a 100 giorni di frigoconservazione. La gestione del carico produttivo sembra aver un ruolo nelle valutazioni gustative di Angeleno dopo 70 e 100 giorni, in cui il prodotto diradato risultava migliore per tutte le tipologie di gradevolezze. D'altra parte, entrambi i prodotti con parametri ideali alla raccolta si sono mantenuti fino al termine senza fisiopatie o marciumi. In definitiva, i test hanno indirizzato la gestione delle celle e la tipologia di trattamenti verso esigenze di stoccaggio e dunque strategie commerciali rivolte alla filiera corta, grande distribuzione o per l'esportazione.

Indagine triennale sulle cause della cascola preraccolta del nocciolo

Nadia Valentini[1], Elisabetta Prezzi[1], Mauro Caviglione[1], Marco D'Oria[1], Giulio Bonato[1], Maria Corte[2], Lorenzo Brigante[2], Simone Bardella[2], Roberto Botta[1*]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, 10095 Grugliasco

[2] Fondazione AGRION, Via Falicetto, 24, 12030 Manta CN

*: roberto.botta@unito.it

Parole chiave: clima, *Corylus avellana* L., suolo, Tonda Gentile Trilobata.

La cascola preraccolta del nocciolo è da sempre considerata una criticità multifattoriale. Tra i principali fattori predisponenti la cascola sono stati indicati la sensibilità varietale, il tipo di suolo, le avversità climatiche e l'insufficiente impollinazione. Nell'ambito del Progetto "Nocciola di qualità", è stata predisposta nel triennio 2022-2024 una prova sperimentale per la quale sono stati individuati noccioleti di Tonda Gentile Trilobata situati in quattro areali Piemontesi (Monferrato astigiano, Monferrato alessandrino, Alta Langa e Saluzzese nel Cuneese). I quattro noccioleti oggetto della prova sono stati scelti per essere rappresentativi di ciascuna area di coltivazione, coetanei (10-12 anni all'inizio della prova) e non irrigui. Nel corso del triennio sono stati rilevati i principali parametri climatici, ed è stato monitorato il livello nutrizionale del suolo e delle piante mediante analisi del terreno e fogliari. L'entità della cascola preraccolta è stata stimata mediante la raccolta di tutto il materiale cascolato dalle piante campione, eseguita ogni 15 giorni a partire da inizio giugno e fino alla raccolta dei frutti maturi a metà settembre. Il materiale raccolto in campo è stato analizzato in laboratorio e suddiviso in categorie in base allo sviluppo dei frutti. Un campione rappresentativo di nocciole cascolate giunte a dimensioni finali del guscio è stato analizzato per valutare la presenza o assenza del seme. Il conteggio delle nocciole cascolate e di quelle mature alla raccolta ha consentito di stimare la percentuale di cascola preraccolta nei noccioleti oggetto d'indagine. I valori registrati sono variati dal 5 al 65% di nocciole cascolate sul totale. L'entità della cascola è risultata essere correlata principalmente alla fertilità del suolo (contenuto di elementi nutritivi, presenza di sostanza organica) ed alle variabili climatiche (quantità di precipitazioni, alte temperature).

Melo a polpa rossa 'Red Moon': ottimizzazione dei parametri di conservazione ed evoluzione degli antociani in relazione all'imbrunimento interno

Marina Buccheri[1*], Rosita Caramanico[1], Laura Marinoni[1], Franco Faoro[1], Giovanna Cortellino[1], Fabio Lovati[1], Antonella Calzone[1], Tiziana M.P. Cattaneo[1], Marta Fibiani[1], Paola Draicchio[2], Martina Masserano[1], Maristella Vanoli[1]

[1] CREA- Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari – Via Venezian 26, 20133 Milano

[2] Fondazione Fojanini di Studi Superiori - via Valeriana 32, 23100 Sondrio

* marina.buccheri@crea.gov.it

Parole chiave: antociani, atmosfera controllata, conservazione, 1-metilciclopropene.

Le cultivar di melo a polpa rossa sono una delle ultime novità sul mercato melicolo, dove vengono viste con interesse e curiosità. La conservazione prolungata di queste cultivar risulta però problematica a causa della predisposizione all'imbrunimento interno, una fisiopatia che compromette la qualità del frutto ostacolandone la diffusione commerciale. Nel 2023/24 è stata effettuata una prova di conservazione della cv a polpa rossa Red Moon® (RM1) i cui frutti, trattati e non trattati con 1-metilciclopropene (1MCP: 900 ppb), sono stati conservati per 4 mesi con differenti combinazioni di temperatura (4°C; 1,5°C) e atmosfera (aria; atmosfera controllata (AC: 2% O_2, 1% CO_2)) con analisi dopo 1, 3 e 4 mesi, a 0 e 7 giorni di *shelf-life*. I frutti di Red Moon si sono dimostrati sensibili alle basse temperature mostrando mediamente una maggiore percentuale di frutti imbruniti a 1,5°C rispetto ad 4°C. La conservazione in AC si è rivelata svantaggiosa, raddoppiando la percentuale di frutti imbruniti (16%) rispetto alla media delle tesi in aria (8%). Il trattamento con 1-MCP ha mostrato una buona efficacia nel prevenire l'imbrunimento interno riducendo la percentuale media di frutti imbruniti dal 15% all'8%. La combinazione aria/4°C/+1MCP ha mostrato, dopo 4 mesi, la minor percentuale di frutti imbruniti (<5%) mentre i valori delle altre tesi erano compresi fra il 25 ed il 60%. Il contenuto di antociani è sempre risultato superiore nei frutti trattati e in quelli conservati in aria, ovvero nelle tesi con le più basse percentuali di frutti imbruniti. L'analisi microscopica ha mostrato che nei frutti sani questi composti erano presenti in forma globulare all'interno dei vacuoli. Nei frutti imbruniti le pareti dei globuli erano, invece, visibilmente disgregate e gli antociani si presentavano in ammassi.

Lavoro svolto nell'ambito del PSR LOMBARDIA 20214-2020 Oper. 16.2.01. progetto PROFUMO.

Ottimizzazione dell'illuminazione LED per la coltivazione *indoor* di *microgreens* di *Lepidium sativum* L.

Roberta Bulgari[1*], Andrea Ertani[2], Jouhaina Riahi[2], Roberta Paradiso[3]
[1]Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia (DiSAA) - Via Celoria 2, Milano (MI)
[2] Università di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) - Largo P. Braccini, 2, Grugliasco (Torino)
[3] Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria - Piazza Carlo di Borbone, 1, Portici (Napoli)

* roberta.bulgari@unimi.it

Parole chiave: crescione; luce; qualità; sistemi di coltivazione avanzati.

Nel contesto del progetto di ricerca PRIN - Bando 2022 PNRR - "*Smart systems for improving artificial light use efficiency in controlled environment agriculture*" (SMART-LIGHT), sono stati condotti esperimenti con lo scopo di valutare gli effetti di trattamenti luminosi con luce rossa (R), blu (B), verde (G) e rosso lontano (FR) a diversi rapporti, sulla crescita e la qualità di *microgreens* di crescione (*Lepidium sativum* L.). La coltivazione è stata realizzata in vassoi, su un tappetino di fibra di canapa, all'interno di una *small indoor farm* (volume di circa 3 m^3) dotata di diversi ripiani.
Sono stati testati due trattamenti luminosi ai rapporti spettrali B:G:R:FR 13:15:61:11 (*Shelf 1*) e B:G:R:FR 24:12:56:8 (*Shelf 2*), somministrati a PPFD di 255 μmol m^{-2} s^{-1}, con fotoperiodo di 14 ore. Sulle piantine sono state effettuate misurazioni dell'accrescimento ed eseguite analisi qualitative per valutare gli effetti su composti di interesse, tra cui antiossidanti, nitrati e clorofille totali.
I risultati hanno evidenziato differenze significative tra i due trattamenti, in particolare nel contenuto di antociani e nell'indice fenolico, con valori maggiori in *Shelf* 2 rispetto a *Shelf* 1 (+ 77% e + 52%, rispettivamente). Al contrario, nessuna differenza significativa è emersa tra i due spettri in termini di altezza dei *microgreens*, peso fresco e peso secco, percentuale di sostanza secca, resa, nitrati, clorofille totali e il rapporto C/N. Ulteriori prove ed analisi sono in corso per approfondire i risultati ottenuti e testare altre tipologie di ortaggi.

Novità varietali di melo per l'ambiente veronese

Mauro Bergamaschi[1], Raffaele Ferraro[2], Giuseppina Caracciolo[1*], Fiorella Stagno[3], Gianluca Baruzzi[1]

[1] CREA – Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, sede di Forlì, Via la Canapona 1bis, 47121Forlì (FC)

[2] Organizzazione Produttori Nordest S.C.A. Via Sommacampagna, 63/e 37137 Verona

[3] CREA – Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, sede di Acireale, Corso Savoia 190, 95024 Acireale (CT)

* giuseppina.caracciolo@crea.gov.it

Parole chiave: adattabilità, produttività, qualità, rusticità, varietà.

Nel 2024, la produzione melicola Veneta è stata di 232.000 tonnellate, rappresentando il 10% circa dell'intera produzione nazionale.

Per aumentare ulteriormente la competitività della coltura è necessario orientare la scelta varietale su cultivar idonee all'areale e purtroppo le varietà coltivate, particolarmente vocate all'ambiente veronese, non sono molte. L'individuazione e la coltivazione di nuovi genotipi più adatti e rustici rappresenta un valore aggiunto, in quanto può contribuire ad una maggiore sostenibilità ambientale, vista l'adattabilità al clima, all'ambiente e la tolleranza alle avversità, limitando gli interventi di fitofarmaci.

Allo scopo di verificare l'adattabilità di nuovo materiale genetico di melo (varietà e selezioni avanzate), alcune nuove accessioni, molte delle quali resistenti a ticchiolatura (*Venturia inaequalis*), sono state valutate in due ambienti melicoli veronesi, San Martino Buon Albergo e Zevio, per la rusticità della pianta, le caratteristiche agronomiche e qualitative dei frutti.

Il confronto e la valutazione varietale ha riguardato trentadue fra nuove selezioni di melo in avanzate fase di studio ottenute dall'attività di miglioramento genetico pubblico e privato, e nuove cultivar, molte delle quali non ancora adeguatamente valutate nel nostro ambiente. Ventisette fra selezioni e varietà sono state messe a dimora nel 2020, le rimanenti cinque nei due anni seguenti.

Dallo studio è emerso che le più produttive (oltre 25 kg/pianta), dal 2021 al 2024, sono state la GR A 205, Gaia, Mandy®Inolov, Wildfire®Gala RKD, Story®Inored, GRA 170, Gemini, Choupette®Dalinette, GRA 168. Inoltre, la selezione GR A 456 si è distinta per l'elevato sovraccolore rosso, mediamente superiore al 95% e l'elevata consistenza della polpa, 9,6 kg/cm^2.

Adattabilità di nuovi portinnesti di melo a condizioni di suolo non ottimali

Mauro Bergamaschi[1], Raffaele Ferraro[2], Giuseppina Caracciolo[1*], Fiorella Stagno[3], Gianluca Baruzzi[1]

[1] CREA – Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, sede di Forlì, Via la Canapona 1bis, 47121Forlì (FC)

[2] Organizzazione Produttori Nordest S.C.A. Via Sommacampagna, 63/e 37137 Verona

[3]CREA – Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, sede di Acireale, Corso Savoia 190, 95024 Acireale (CT)

* giuseppina.caracciolo@crea.gov.it

Parole chiave: produttività, ristoppio, rusticità, vigoria.

Il portainnesto M9 è il più diffuso a livello mondiale per la coltivazione del melo ed è anche il più utilizzato nei meleti biologici Europei. Negli ultimi anni, però, sono state valutate alternative più tolleranti ai patogeni dell'apparato radicale e alle principali avversità che affliggono la specie, anche di vigoria maggiore, soprattutto per i frutteti reimpiantati.

Nell'inverno 2020-21, in due aziende melicole dell'areale Veronese, in due appezzamenti precedentemente coltivati a melo, è stata impiantata la cultivar T-Rex® CIV15^{PBR}, innestata sul portainnesto M9 (clone T337), a confronto con nuovi portinnesti della serie Geneva® ottenuti dal programma di breeding dell'USDA e della Cornell University, USA, Geneva®11, Geneva®41, Geneva® 935, Geneva®202, Geneva®210, Geneva®214, Geneva®969, e CIVP 21 ottenuto da CIV Italia. Scopo della prova è stato di verificare il comportamento di questi nuovi portinnesti al "ristoppio".

Al quarto anno di vegetazione, a confronto con M9 (T337), risultato il portinnesto più debole, Geneva®214, Geneva®969 e Geneva®11 hanno mostrato una vigoria compresa fra il 3 ed il 9% superiore, mentre i portinnesti Geneva®41, Geneva®202, Geneva®935 e CVP21 hanno evidenziato vigorie maggiori, rispettivamente il 24%, 32%, 37% e 51% in più rispetto al più debole. Il portinnesto Geneva®210 è risultato notevolmente più vigoroso rispetto agli altri, con il 79% in più rispetto ai meno vigorosi. I portinnesti che hanno fatto registrare la produzione a pianta più elevata sono risultati Geneva®935 e Geneva®210 (12 kg/pianta), seguiti da Geneva®969 (10 kg/pianta). Quest'ultimo ha mostrato l'efficienza produttiva maggiore 1,8 Kg/cm^2. Le combinazioni di innesto con Geneva®210, CIVP 21 e M9 hanno prodotto frutti di maggiore pezzatura (in media 194 g), quella con Geneva®202 ha permesso di ottenere una percentuale di sovraccolore molto elevata, in media del 96%.

Influenza della cultivar, stagione e località di coltivazione sulla composizione minerale degli infusi di foglie di mirto (*Myrtus communis* L.)

Miriam Catzeddu[1*], Maurizio Mulas[1,2]
[1] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Viale Italia 39a, 07100 Sassari, Italia;
[2] National Biodiversity Future Center (NBFC), Palazzo Steri, Piazza Marina 61, 90133 Palermo, Italia.

* mcatzeddu@uniss.it

Parole chiave: composti fenolici, infusi, macroelementi, microelementi, qualità.

Il mirto è tradizionalmente utilizzato in Sardegna per produrre il liquore 'Mirto di Sardegna'. Il più noto è il Mirto rosso, ottenuto dall'infusione delle bacche, mentre il Mirto bianco deriva dall'infusione delle foglie. Tuttavia, quest'ultimo durante la trasformazione presenta problemi di intorbidimento e imbrunimento a causa dell'alto contenuto di fenoli, rendendo essenziali interventi di chiarificazione.
La ricerca ha valutato l'influenza del sito di coltivazione, della cultivar e della stagione sulla composizione degli infusi delle foglie. Sono state analizzate cinque cultivar ('Nadia', 'Marta', 'Daniela', 'Tonina' e 'Grazia') provenienti da Alghero e Oristano, con foglie raccolte nel 2021 e 2022 in primavera e autunno, in corrispondenza della raccolta delle bacche. Le foglie sono state sottoposte a infusione idroalcolica per tre mesi, e gli infusi sono stati analizzati per parametri colorimetrici, clorofilla, polifenoli, tannini e minerali.
I risultati hanno mostrato che 'Nadia' aveva i livelli più elevati di clorofilla a e b (rispettivamente 24,1 mg/L e 6,5 mg/L), mentre 'Grazia' conteneva più tannini (205,5 mg/L) e 'Daniela' più polifenoli (14.862 mg/L). La località ha avuto un impatto limitato sui polifenoli e sui parametri cromatici, mentre l'anno ha influenzato significativamente tutti i parametri, tranne la luminosità (L). La stagione ha influenzato clorofilla, tannini e la componente cromatica b.
La variabilità varietale, stagionale e della località ha avuto un impatto rilevante sulla composizione minerale. Il contenuto di N è stato influenzato da tutte le variabili, mentre il P solo dalla stagione. La variabilità nelle concentrazioni di K, Ca, Mg e microelementi come Cu, Zn, Fe e Mn è stata significativa. 'Tonina' aveva il massimo contenuto di N (53,8 ppm) e 'Grazia' il massimo di Na (99,0 ppm). Il contenuto di K variava da 57 ppm in 'Nadia' a 352 ppm in 'Marta', mentre il Ca oscillava tra 13,9 ppm in 'Tonina' e 39,5 ppm in 'Grazia'.

Variabilità bio-agronomica e genetica di quattro cultivar di limone dell'Italia meridionale

Aurora Cirillo[1], Roberta Smimmo[1], Ermanno Di Serio[1], Raffaele Garramone[1], Clizia Villano[1], Riccardo Aversano[1], Domenico Carputo[1] e Claudio Di Vaio[1]

[1] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici, Italia

* aurora.cirillo@unina.it

Parole chiave: agro-biodiversità; caratteri bio-agronomici; qualità del frutto; SNPs; SSR; ddRADseq.

In Italia, il limone è una coltivazione di grande rilevanza economica, principalmente diffusa nelle regioni meridionali come Sicilia, Calabria, Puglia e Campania. Nonostante la sua importanza, il numero di cultivar è limitato e sono in corso sforzi per valorizzare e preservare le varietà locali. La caratterizzazione bio-agronomica e genetica rappresenta un passaggio fondamentale per il raggiungimento di questi obiettivi.

Il nostro studio esplora la diversità fenotipica e genetica di quattro cultivar locali della regione Campania, 'Ovale di Sorrento', 'Sfusato Amalfitano', 'Procida' e 'San Francesco', nel corso di due anni (2021 e 2022). Sono stati valutati i principali parametri bio-agronomici relativi all'intera pianta, ai frutti e ai semi, e sono state condotte analisi biochimiche del succo di limone. Le analisi agronomiche sono state eseguite in un biennio per garantire una valutazione più completa delle caratteristiche delle cultivar.

Abbiamo affrontato, inoltre, le sfide derivanti dalla bassa variabilità genetica interspecifica attraverso l'analisi dei marcatori a ripetizione semplice (SSR) e polimorfismi a singolo nucleotide (SNP). I dati di campo hanno rivelato differenze significative nella produzione tra i due anni e tra le cultivar, con 'Ovale di Sorrento' e 'Sfusato Amalfitano' risultate le più produttive, mentre la cv 'Procida' ha registrato i valori più bassi di solidi solubili ed acidità titolabile. I dati di genotipizzazione ottenuti dai 19 marcatori SSR hanno confermato una bassa variabilità, mentre l'analisi SNP basata su ddRADSeq ha evidenziato una chiara strutturazione in tre gruppi distinti: il primo gruppo comprendeva 'Ovale di Sorrento' e 'San Francesco', distinti da 'Procida' e 'Sfusato Amalfitano'.

Le 29 varianti ad alto impatto hanno fornito informazioni preziose sulle distinzioni genetiche e sulle variazioni funzionali tra le quattro cultivar di limone. In particolare, la presenza di varianti in geni associati a elementi mobili ha confermato il loro contributo significativo alla diversità genetica delle piante. Questo studio sottolinea l'importanza della combinazione tra analisi fenotipiche e genotipiche per una migliore la caratterizzazione e la valorizzazione varietale.

Effetto della modulazione della qualità della luce su *babyleaf* di cicoriella

Anna Bonasia[1], Paolo La Rotonda[1], Corrado Lazzizera[1], Antonio Elia[1], Giulia Conversa[1]*
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Risorse Naturali e Ingegneria di Foggia, Via Napoli 25, 71100 Foggia, Italia

* giulia.conversa@unifg.it

Parole chiave: attività antiossidante, fenoli, *indoor*, rapporto luce rossa e blu, UV-A.

La coltivazione degli ortaggi nella tipologia *babyleaf* in ambiente controllato può rappresentare una strategia di valorizzazione della biodiversità orticola locale. L'introduzione della tecnologia *Light Emitting Diode* (LED) nelle coltivazioni *indoor* consentono una semplice gestione della modulazione dello spettro di luce, al fine di migliorare la qualità del prodotto. La prova ha avuto l'obiettivo di valutare l'effetto di rapporti di luce rossa (R) e luce blu (B) - R:B 1:1 (Controllo), R:B 1:2 (BLU), R:B 2:1 (RED), R:B 1:1+UV-A (UV-A) su una varietà locale di cicoriella, selezionata dall'azienda agricola Spirito Contadino (Borgo Tressanti, Cerignola, Foggia) da cicoria selvatica. La coltivazione è stata realizzata in camera di crescita (Piardi Tecnologie del Freddo s.r.l., Castenedolo, Brescia) (RH 70%; 17-7 ore e 20-18 °C giorno-notte; PPFD 350±10 μmol m^{-2} s^{-1}), adottando la tecnica di subirrigazione su bancale (semina a quinquonce in seminiere da 336 fori, torba:perlite 1:1 v/v, densità 948 semi m^{-2}). I trattamenti luminosi sono stati realizzati utilizzando l'*apparatus* luci in dotazione dei moduli di coltivazione in combinazione con barre LED (Indep srl, Electronics & Photonics, Biancade, Treviso). Il trattamento UV (10 μmol m^{-2} s^{-1}) è stato applicato cinque giorni prima della raccolta, eseguita 40 giorni dopo la semina. Sono state valutate le principali caratteristiche biometriche, visive e qualitative del prodotto. L'applicazione dei diversi rapporti di luce non ha influenzato la qualità estetico-visiva delle foglie di cicoriella. Il rapporto R:B 1:1 ha mostrato la maggiore produzione (4.7 kg m^{-2}), seguito dal trattamento UV-A, imputabile alla maggiore espansione fogliare e radicale. Il contenuto di nitrato non è stato influenzato dalla modulazione della qualità della luce (2.223 mg kg^{-1} p.f.). Il rapporto a favore del blu ed il trattamento UV-A hanno determinato il maggior contenuto di vitamina C rispetto al controllo (21 vs 14 mg 100 g^{-1} p.f.); il rapporto a favore del rosso ha favorito il maggior accumulo di polifenoli (190 vs 115 mg a.g.e 100 g^{-1} p.f.), flavonoidi (99 vs 58 mg q.e. 100 g^{-1} p.f.), e maggiore capacità antiossidante totale [16.7 vs 12.2 (ABTS), 17.2 vs 6.6 (DPPH), 6.138 vs 3.632 (FRAP) μmol T.E. g^{-1} p.f.].

Attività finanziata dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), Progetto AGRIFOOD ARS01_00640, "POFACS - Conservabilità, qualità sicurezza dei prodotti ortofrutticoli ad alto contenuto di servizio", PON R&I 2014-2020.

Caratterizzazione di tre *taxa* di basilico usati come fiori commestibili

Miriam Bazzicalupo[1,2], Federica Betuzzi[1], Jessica Frigerio[3], Werther Guidi Nissim[3], Fabio Rapallo[4], Barbara Ruffoni[5], Laura Cornara[1], Andrea Copetta[5,*]

[1] *Università di Genova - Distav, Corso Europa 26, 16132 Genova, Italia;*

[2] *Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3DS, UK;*

[3] *Università Milano-Bicocca, Piazza Della Scienza 2, 20126 Milano, Italia;*

[4] *Università di Genova - Diec, Via F. Vivaldi, 5, 16126 Genova;*

[5] *CREA – Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Corso degli Inglesi 508, 18038 Sanremo, Italia.*

* andrea.copetta@crea.gov.it

Parole chiave: chemiotipi, DNA *barcoding, Ocimum*, pollini, tricomi ghiandolari.

Il settore dei fiori eduli è in espansione ed è in aumento il loro uso in tisane e preparazioni culinarie. Tra i fiori edibili più gustosi vi sono i basilici: il loro sapore dolce è dovuto alla presenza di gocce di nettare, mentre le note aromatiche variano a seconda delle cultivar e degli ibridi, e dipendono dal tipo di composti secondari presenti nei tessuti del fiore. I fiori delle diverse cultivar differiscono per dimensioni, colore, valore nutrizionale e fragranza. Lo scopo del lavoro è lo studio di tre *taxa* di basilico, *O. basilicum* 'Cinnamon', *O. basilicum* 'Blue Spice' e l'ibrido *O.* × *africanum,* caratterizzati da diverso sapore, rispettivamente floreale-cannella, speziato-balsamico e agrumato. L'obiettivo è ottenere dati utili alla loro identificazione e individuare i tratti potenzialmente collegati alla loro chemio-diversità. Le piante sono state coltivate in vaso all'interno di una serra, partendo dai semi ed analizzate con il DNA *barcoding*. I fiori e i granuli pollinici sono stati raccolti all'antesi e caratterizzati in microscopia ottica ed elettronica a scansione. Tutti i *taxa* sono stati identificati geneticamente a livello di specie (*O. basilicum)*, con due aplotipi distinguibili. Oltre alle differenze di distribuzione del colore su calice e corolla, i tre basilici sono riconoscibili per la presenza e la morfologia di diversi tipi di tricomi (16 ghiandolari e 7 non-ghiandolari) e i metaboliti in essi presenti. I *taxa* 'Cinnamon' e *O.* × *africanum* hanno mostrato maggiori affinità morfologiche tra loro, ma le analisi istochimiche e i tratti micromorfologici del polline suggeriscono la separazione dei tre *taxa*. Questo studio interdisciplinare fornisce le prime indicazioni per l'autenticazione di queste cultivar di basilico in prodotti confezionati per il consumo umano. Le informazioni su caratteristiche morfologiche e profili molecolari dei fiori eduli sono uno strumento importante sia per il controllo di qualità degli alimenti sia per evitare contaminazioni.

Analisi fenologica e pomologica di genotipi di *Actinidia* per la selezione di parentali e lo sviluppo di programmi di miglioramento genetico

Gloria De Mori[1*], Guido Cipriani[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali, Università degli Studi di Udine
Via delle Scienze 206, 33100 Udine

* gloria.demori@uniud.it

Parole chiave: *Actinidia chinensis* var. *chinensis; Actinidia chinensis* var. *deliciosa;* Fenotipo; Variabilità genetica.

Originario della Cina, il genere *Actinidia* vanta una straordinaria varietà di specie, molte delle quali sono ancora presenti in natura allo stato spontaneo. Questo ampio germoplasma, unico al mondo, non è disponibile in altri paesi, rendendo il miglioramento genetico una sfida che si basa principalmente sui genotipi raccolti nei decenni passati ed ottenuti attraverso programmi di selezione.

L'*Actinidia* rappresenta una delle colture di maggior interesse nel panorama frutticolo internazionale. Nel giro di poco tempo i frutti di questa specie sono passati dall'essere "prodotti di nicchia" ad essere veri e propri protagonisti delle grandi *commodities* frutticole, accanto a mele e drupacee.
Questo studio analizza e descrive l'evoluzione fenologica e pomologica di 75 genotipi di *Actinidia chinensis* var. *deliciosa* e *Actinidia chinensis* var. *chinensis,* monitorati durante un'intera stagione vegetativa e produttiva. I frutti sono stati conservati in cella frigorifera ad atmosfera normale per valutarne la conservabilità. I risultati hanno evidenziato che le selezioni di tipo "*deliciosa"* tendono ad essere meno vigorose e generalmente più tardive nelle diverse fasi fenologiche (germogliamento, fioritura e allegagione) rispetto alle selezioni di tipo "*chinensis"*. Inoltre, i frutti di tipo *"chinensis"* si caratterizzano per una pezzatura e durezza mediamente superiori alla raccolta e presentavano un'acidità maggiore in post-conservazione rispetto ai frutti di tipo *"deliciosa"*, caratterizzati da un grado zuccherino maggiore. Il pH non variava particolarmente tra le due specie. I frutti di tipo "*chinensis"* dopo la prova di conservazione viravano dal giallo chiaro al giallo scuro, mentre i frutti di tipo "*deliciosa"* dal verde chiaro al verde scuro.
Questi risultati offrono una panoramica su quale sia la variabilità genetica di alcuni caratteri fenologici e pomologici, fornendo spunti utili per futuri programmi di miglioramento genetico dell'*Actinidia*.

Spettroscopia Vis-NIR-SWIR e tecniche di *machine learning* come metodi non distruttivi per il monitoraggio della maturazione delle olive

Alessandro De Rosa[1,2*], Luca Brillante[2], Eve Laroche-Pinel[2], Salvatore Camposeo[1]
[1]*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia;*
[2] *Department of Viticulture & Enology, California State University, E Barstow Ave, 93740 CA, USA.*

* alessandro.derosa@uniba.it

Parole chiave: colore, olivicoltura, riflettanza, spettro, umidità.

L'epoca ottimale di raccolta delle olive è fondamentale per coniugare alta qualità e resa in olio. Gli attuali metodi utilizzati per determinarla si basano su parametri fisici e chimici che risultano costosi, distruttivi e richiedono diversi giorni per l'analisi, con il rischio di ritardare le decisioni agronomiche. Queste problematiche evidenziano la necessità di sviluppare sistemi di monitoraggio che supportino decisioni tempestive. Per affrontare questa sfida, sono state esplorate tecnologie non invasive basate sulla spettroscopia nel *Visibile* (VIS), *Near-Infrared* (NIR) e *Shortwave-Infrared* (SWIR) per una rapida e accurata individuazione di parametri qualitativi delle olive. Durante la stagione 2024, questo studio ha analizzato la variazione temporale del contenuto in acqua, del colore dell'epicarpo e della riflettanza spettrale, con acquisizioni in un intervallo compreso tra 350 e 2500 nm, su tre cultivar di olivo ('Arbosana', 'Arbequina', 'Koroneiki'), allevate in un oliveto superintensivo irriguo, condotto in regime di agricoltura biologica. Per la predizione di queste variabili sono stati impiegati diversi metodi di *machine learning*. I risultati di questa ricerca hanno permesso di individuare le lunghezze d'onda più informative per monitorare l'evoluzione del contenuto in acqua e del colore durante la maturazione, evidenziando le potenzialità di questi metodi per la gestione tempestiva e mirata della raccolta delle olive direttamente in campo.

Valutazione del tempo ottimale di raccolta del noce da frutto in Trentino mediante un'analisi integrata del processo di maturazione

Erica A. Di Pierro[1], Silvia Lorenzi[1], Rolando Del Fabbro[1], Matteo Komjanc[1], Federico Pedrazzoli[1], Fabrizio Costa[2], Nicola Busatto[1], Michela Troggio[1]

[1] Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, 38010, San Michele All'Adige (TN), Italia;

[2] Università di Trento, Via E. Mach 1, 38010, San Michele All'Adige (TN), Italia;

* erica.dipierro@fmach.it

Parole chiave: "Bleggiana", "Lara", *Juglans regia*, *packing tissue browining*, *texture* del mallo.

La coltivazione del noce in Trentino è una pratica sostenibile e radicata nel territorio. Nelle Giudicarie esteriori, specialmente nel Bleggio, il noce ha una lunga tradizione che lo rende un elemento distintivo del paesaggio e dell'identità locale. Qui, la varietà locale "Bleggiana" convive con la varietà internazionale "Lara", nota per la fruttificazione laterale e la maggiore produttività.

Le conoscenze limitate sui meccanismi di maturazione del noce e l'influenza dei fattori climatici evidenziano la necessità di studi approfonditi per definire il momento ideale della raccolta e garantire la qualità del gheriglio. Quest'ultimo matura al *packing tissue browning* (PTB), stadio in cui mostra colorazione chiara e alto livello qualitativo e il tessuto interno al guscio si scurisce seccandosi. Ritardi nella raccolta favoriscono imbrunimenti e difetti del gheriglio.

La raccolta ideale coincide con la maturazione simultanea di gheriglio e mallo; tuttavia, clima e specificità varietali spesso ne alterano la sincronia. Il cambiamento climatico, con l'incremento costante delle temperature, penalizza l'equilibrio tra apertura del mallo e maturazione del gheriglio.

Lo studio, che mira a comprendere tali dinamiche con un approccio integrato e stabilire le finestre temporali ottimali per la raccolta delle varietà "Bleggiana" e "Lara", è stato condotto nel 2024 al Bleggio superiore, su circa 10 piante per varietà, con prelievi (~30 noci per varietà) in 12 sessioni definite in base al numero di giorni dall'inizio della fioritura femminile fino a raccolta. Ogni frutto è stato misurato per calibro, *proxy* del contenuto in clorofilla e *texture* del mallo. La maturazione del seme è stata valutata in base al parametro PTB e alla scala BBCH. I dati preliminari rivelano modificazioni fisiologiche e strutturali, suggerendo un intervallo ottimale per la raccolta. Questa ricerca può contribuire a migliorare la gestione del noceto e la qualità del prodotto a livello locale ed extra-regionale.

Lavoro realizzato nell'ambito del progetto "CANOSSA: CAstagno e NOce: valorizzazione e SoStenibilità della filierA", progetto MAB della Riserva di Biosfera UNESCO Alpi Ledrensi e Judicaria (2024-2025)

Resa, profilo morfologico e multifunzionalità ambientale di venticinque varietà locali pugliesi di *Solanum lycopersicum* L. coltivate in pieno campo

Adriano Didonna[1*], Annalisa Somma[1], Onofrio Davide Palmitessa[1], Dalila Bellomo[1], Silvia Bitritto[1], Francesco Arcieri[1], Marzia Guerriero[1], Maria Grazia Mastronardi[1], Giovanni Tamburini[1], Stefano Pavan[1], Pietro Santamaria[1]

[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia

*adriano.didonna@uniba.it

Parole-chiave: confronto varietale, pomodoro, varietà locali.

Negli ultimi anni sempre più altisonante è il binomio agricoltura e cambiamento climatico. L'aumento delle temperature, la riduzione della disponibilità idrica, l'incremento della pressione di agenti biotici sulle colture rappresentano uno scenario di sfida sempre più complesso. D'altro canto, i moderni sistemi agricoli basati prevalentemente sulla coltivazione intensiva di varietà moderne – per lo più ibridi commerciali – si sono rivelati sempre più vulnerabili a questi continui e repentini cambiamenti. Per superare tali problematiche, la ricerca suggerisce una duplice soluzione: investire sul miglioramento genetico e utilizzare varietà resilienti a stress biotici e abiotici.
In questo contesto, le varietà locali di ortaggi assumono un ruolo chiave, grazie alla loro naturale adattabilità alle condizioni ambientali e colturali di specifiche aree. Questo aspetto è rilevante sotto due prospettive: dal punto di vista genetico, rappresentano una preziosa fonte di geni per i programmi di selezione e miglioramento; dal punto di vista agronomico, il loro adattamento alle condizioni locali le rende particolarmente adatte a scenari critici.
Questo studio presenta i risultati della caratterizzazione morfologica e agronomica di 25 varietà locali pugliesi di pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) recuperati da agricoltori custodi e centri di conservazione *ex-situ* regionali. Le piante di pomodoro sono state coltivate presso il Centro didattico-sperimentale "Martucci" (UNIBA) a Valenzano (BA) nel periodo maggio-agosto 2024, utilizzando un disegno a blocchi randomizzati. La caratterizzazione morfologica è stata eseguita secondo le linee guida dell'*International Union for the Protection on New Varieties of Plants* (UPOV). Inoltre, sono stati rilevati: produzione totale, contenuto di solidi solubili totali e percentuale di sostanza secca delle bacche. Le prime analisi hanno permesso di individuare, tramite specifiche tecniche di *clustering*, sottogruppi di popolazioni affini sotto il profilo morfologico-produttivo. Sono inoltre in corso approfondimenti per la caratterizzazione genetica, valutazioni sulla tolleranza a stress biotici e studi sulla multifunzionalità ambientale di queste popolazioni di pomodoro.

Valorizzazione degli scarti di *microgreens*: nuovi ingredienti per alimenti che promuovono la salute

Massimiliano D'Imperio[1*], Giuseppe Di Cuia[1], Marco Montemurro[1], Anna Rita Bavaro[1], Angela Cardinali[1], Isabella D'Antuono[1], Miriana Durante[1], Carlo Mininni[3], Francesco Serio[1]
[1] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISPA-CNR), Via Amendola 122/O, 70125, Bari, Italia;
[2] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISPA-CNR), Via Prov.le Lecce-Monteroni-73100 Lecce, Italia;
[3] Ortogourmet Società Agricola Srl, Laterza, Italy

* massimiliano.dimperio@cnr.it;

Parole chiave: ingredienti funzionali, nutrizione, sostenibilità, post raccolta.

L'industria agro-alimentare affronta una sfida cruciale: ridurre gli sprechi valorizzando gli scarti di produzione. Nella coltivazione di *microgreens* – giovani plantule di ortaggi ed erbe aromatiche – una quantità significativa di prodotto rimane invenduto e viene scartato (circa il 20%). Il riutilizzo di tale scarto può tuttavia rappresentare un'opportunità per migliorare la qualità degli alimenti grazie alla ricchezza in composti utili alla salute umana dei *microgreens*. Questa ricerca, condotta nell'ambito del progetto OnFoods, ha esplorato il riutilizzo di *microgreens* essiccati o liofilizzati di lupino (*Lupinus Albus* L.), pisello (*Pisum sativum* L.) e lenticchia (*Vicia lens* L.) per la produzione di ingredienti ad alto valore nutrizionale. I *microgreens*, forniti da Ortogourmet (Mola di Bari), sono stati essiccati in stufa ventilata (40°C e 65°C per 48 ore) e mediante liofilizzazione. Sono stati analizzati diversi parametri, tra cui la carica microbica, contenuto proteico, zuccheri, aminoacidi, cationi e anioni, clorofille e carotenoidi. In generale i *microgreens* hanno evidenziato un elevato contenuto proteico (54%). In pisello trattato a 40°C è stata registrata una minore riduzione del contenuto di clorofille (11%) e carotenoidi (3%) rispetto al controllo essiccato a 65°C. Nei *microgreens* liofilizzati, il contenuto più elevato di polifenoli (mg GAE/g PS) è stato rilevato nel pisello (13), seguito dal lupino (11) e dalla lenticchia (11). Il trattamento termico a 65°C ha determinato un lieve incremento del contenuto di polifenoli (+13%), mentre il trattamento a 40°C non ha prodotto variazioni statisticamente significative rispetto alla liofilizzazione. Sul piano della sicurezza alimentare, Co, Cr, Mo e Pb sono risultati inferiori al limite di rilevamento, mentre i NO_3 sono risultati, in media, 350 mg/100 g PS. I *microgreens* di pisello essiccati a 65°C si sono rivelati la scelta ideale per valorizzare gli scarti, ottimizzando la stabilità dei principali composti bioattivi.

Modelli sostenibili per la produzione di composti bioattivi in cardo: dati preliminari del progetto BioAltilis

Francesco Pio Bruno[1], Luigi Giuseppe Duri[1*], Claudia Formenti[2], Gaetano Pandino[2], Corrado Lazzizera[1], Cristina Abbate[2], Salvatore Alfio Salicola[2], Mirko La Iacona[2], Sara Lombardo[2], Giovanni Mauromicale[2], Giulia Conversa[1], Antonio Elia[1]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Risorse Naturali e Ingegneria di Foggia, Via Napoli 25, 71100 Foggia, Italia;

[2] Department of Agriculture, Food and Environment (Di3A), University of Catania, Italy

* luigi.duri@unifg.it

Parole chiave: cardo, densità di impianto, funghi micorrizici arbuscolari, polifenoli.

Il cardo coltivato (*Cynara cardunculus* L. var. *altilis*) è una coltura ben adattata al clima arido Mediterraneo e si contraddistingue per il contenuto di composti bioattivi (CB). Lo scopo di questo studio è la definizione di un protocollo di coltivazione *low-input* per la produzione di biomassa di cardo destinata alla estrazione di CB. Le prove sono in corso di svolgimento in due aree del sud Italia (Sicilia e Puglia) e prevedono il confronto tra due densità di impianto (2 *vs*. 4 piante m^{-2}, D1 e D2) e l'applicazione di un biostimolante a base di inoculo di funghi micorrizici arbuscolari (AMF) del genere *Glomus* (Myco+ e Myco-). I trattamenti sono stati disposti secondo un disegno sperimentale *split-plot* con tre repliche con la densità come fattore principale e AMF come fattore secondario. L'inoculo di AMF è stato applicato alle piantine prima del trapianto (settembre 2023) e al suolo alla ripresa vegetativa (settembre 2024). Per rilevare e quantificare i generi *Glomus* e *Gigaspora* nel suolo e nelle radici è stata adottata la tecnica qRT-PCR che ha messo in evidenza una maggiore colonizzazione radicale di *Glomus* nel caso di campioni di radici Myco+, nonostante la presenza di *Glomus* e *Gigaspora* sia nei suoli sia nelle radici. Nel periodo gennaio-novembre 2024 sono stati effettuati 5 sfalci della parte aerea ed è stato determinato: biomassa fresca e secca, e contenuto di pofenoli totali (PT). La produzione cumulata di biomassa fresca è stata maggiore in Sicilia rispetto alla Puglia (22,3 *vs*. 16,7 kg m^{-2}), invece simile risulta la produzione di biomassa secca (1,9 *vs*. 2,0 kg m^{-2}). In entrambe le località, D2 ha fornito maggiori produzioni. Inoltre, l'applicazione del biostimolante ha migliorato la biomassa fresca (18,7 kg m^{-2}, in media) e secca (1,7 kg m^{-2}, in media) cumulata, nonostante siano state evidenziate risposte variabili ad ogni singolo sfalcio nel periodo considerato (gen.-nov. 2024). Il contenuto di PT non è stato influenzato dai trattamenti (656 mg a.g.e. 100 g^{-1} pf, in media).

Lavoro svolto nell'ambito del progetto PRIN "Tuning of a sustainable cropping model for the production of bioactive compounds in *Cynara cardunculus* var. *altilis* (BioAltilis)"

Tossicità e assorbimento di nichel in lattughe coltivate in *NFT*

Alessio Elia[1*], Onofrio Davide Palmitessa[1], Pietro Santamaria[1]
[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia

* a.elia29@phd.uniba.it

Parole chiave: coltivazioni senza suolo, colture protette, fisiologia vegetale, metalli pesanti.

Il nichel (Ni) è un metallo ubiquitario. La sua concentrazione nell'ambiente può aumentare in seguito alle attività antropiche, con effetti negativi sulla salute umana e sull'ecosistema. I prodotti a base vegetale rappresentano una delle fonti principali di esposizione alimentare al Ni. Per questo motivo, l'Unione Europea ha richiesto agli Stati membri di controllare la presenza di Ni negli alimenti nel triennio 2025-2027 e ha promosso strategie di mitigazione. Tra l'autunno 2024 e l'inverno 2025, in due cicli successivi di coltivazione, è stata condotta una prova sperimentale per valutare l'effetto del Ni sulla lattuga coltivata in NFT (nutrient film technique). La ricerca è stata realizzata nell'Azienda sperimentale "La Noria" (CNR-ISPA, Mola di Bari) utilizzando due cultivar di lattuga [*Lactuca sativa* L. var. *crispa*: "Lisbona" (lollo verde) e "Monza" (lollo rossa) - *Rijk Zwaan*] e tre concentrazioni di Ni [$(CH_3COO)_2Ni_4H_2O$] nella SN (0, 75 e 150 µM). Ventotto giorni dopo il trapianto, la lollo verde alimentata con SN di controllo ha prodotto 1,34 kg/m², mentre la lollo rossa 1,19 kg/m². Rispetto al controllo, il trattamento con 150 µM di Ni ha ridotto la biomassa fresca (del 72,1% nella lollo verde e del 68,6% nella lollo rossa), nonché la lunghezza e la larghezza delle foglie (rispettivamente del 36,6% e 36,2% nella lollo verde e del 36,2% e 39,3% nella lollo rossa); mentre l'assorbimento della SN, in media, è calato del 43%. Il trattamento con 75 µM di Ni ha fornito risultati intermedi, confermando per la lattuga una risposta dose-dipendente. Pertanto, il Ni ha determinato effetti tossici sulla lattuga coltivata in NFT (a ciclo chiuso) anche con la concentrazione di 75 µM. Le conoscenze acquisite in questa prova sperimentale permetteranno di proseguire l'attività di ricerca, prevista da un dottorato industriale il cui obiettivo è lo studio dell'assorbimento e della traslocazione del Ni negli ortaggi al fine di limitarne l'accumulo.

Risultati preliminari dell'impollinazione artificiale del nocciolo (*Corilus avellana* L.)

Simona Lucia Facchin*[1], R. J. de Vargas[2], Chiara Traini[1], F. Villa[2], S. Portarena[3], M. Sánchez-Piñero[4], D. Farinelli[1]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX giugno 74, 06121 Perugia, Italia;

[2] Marechal Cândido Rondon Campus, Western Paraná State University (UNIOESTE), Rua Pernambuco 1777, 85960000 Marechal Cândido Rondon, Brasile;

[3] Institute of Research on Terrestrial Ecosystems (IRET), National Research Council (CNR), Via G. Marconi 2, 05010 Porano (TR), Italia;

[4] Departamento de Agronomía, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, University of Sevilla. Crta de Utrera Km 1, 41013 Seville, Spagna.

* simonaluciafacchin@studenti.unipg.it

Parole chiave: allegagione, frutta in guscio, produttività, varietà italiane.

L'impollinazione sta diventando un fattore chiave e critico per la produzione di nocciole, poiché l'impollinazione anemofila è sempre più disturbata dall'asincronia della fioritura maschile rispetto alla femminile, o viceversa, accentuata dai cambiamenti climatici. I sistemi di impollinazione artificiale possono fornire una sicurezza di resa anche in scenari di scarsa impollinazione e hanno già funzionato adeguatamente in kiwi, olivo, noce e altre colture. È stata condotta una prova di impollinazione artificiale su un noccioleto della cultivar Tonda Francescana®, di 6 anni, utilizzando uno spruzzatore manuale per distribuire polline di tre varietà scelte come impollinatori (Camponica, Nocchione e San Giovanni) rispetto a piante lasciate all'impollinazione libera. L'impollinazione artificiale ha permesso di ottenere la stessa allegagione del controllo, con differenze però legate all'impollinatore. Infatti, il Nocchione ha determinato la più alta allegagione e produzione, oltre il 25% rispetto alle piante controllo, e una maggiore resa alla sgusciatura. Inoltre, l'impollinazione artificiale incrociata ha determinato anche un miglioramento dei parametri carpologici, come il peso delle nocciole e il diametro dei frutti. Il test dimostra la validità dell'impollinazione artificiale, benché il punto critico del sistema rimane la raccolta del polline, ancora molto laboriosa e costosa.

Studio della cinetica di maturazione dei coni di luppolo delle cultivar Comet, Crystal e Lotus in Italia

Margherita Rodolfi[1], Martina Galaverni[1,*], Annachiara Marchesini[1], Matteo Marieschi[2], Deborah Beghé[3], Tina Lino[1], Ilaria Marchioni[1], and Tommaso Ganino[1,4]

[1] Università of Parma, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Parco Area delle Scienze, 27/a, 43124 Parma, Italia;

[2] Università of Parma, Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Parco Area delle Scienze, 11/a, 43124 Parma, Italia;

[3] Università of Parma, Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali, Via J.F. Kennedy 6, 43125 Parma, Italia

[4] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Instituto di BioEconomia (IBE), via Madonna del Piano, 10, 50019 Sesto Fiorentino, Italia;

* martina.galaverni@unipr.it

Parole chiave: Alfa acidi, Beta acidi, *Humulus lupulus* L., Olio essenziale, Profilo aromatico.

Humulus lupulus L. è un ingrediente chiave nella produzione della birra, determinandone l'amaricatura e il profilo aromatico grazie alla presenza di acidi amari e oli essenziali. La qualità del prodotto dipende dallo stadio di maturazione dei coni al momento della raccolta, un parametro che risulta ancora poco definito. Questo studio ha analizzato la cinetica di maturazione di tre cultivar di luppolo – 'Comet', 'Crystal' e 'Lotus' - con l'obiettivo di identificare criteri oggettivi per la determinazione del momento ottimale di raccolta. I coni di luppolo sono stati raccolti in intervalli regolari dalla fase iniziale di formazione fino alla sovra-maturazione presso l'Az. Agr. Ludovico Lucchi (MO, IT). Sono stati valutati parametri morfologici, come la dimensione e colore del cono, e parametri chimici, con particolare attenzione a umidità, contenuto in α- e β-acidi, e oli essenziali. L'analisi HPLC-UV è stata impiegata per quantificare gli acidi amari, mentre l'analisi GC/MS ha consentito la caratterizzazione del profilo aromatico. I risultati indicano che ciascuna cv. segue un proprio modello di maturazione. 'Comet' ha evidenziato un rapido incremento di oli essenziali a partire dalla seconda decade di settembre, con una predominanza di mircene e α-umulene. 'Crystal' ha mostrato una maturazione più graduale, con una maggiore persistenza di β-cariofillene e un incremento di linalolo e geraniolo. 'Lotus', caratterizzata da un accumulo tardivo, ha registrato un aumento progressivo di composti ossigenati, con elevati livelli di β-farnesene e chetoni aromatici. L'evoluzione del profilo aromatico suggerisce che il momento ottimale di raccolta non coincide necessariamente con il massimo accumulo di α-acidi. L'analisi integrata di più parametri ha permesso di individuare finestre di raccolta specifiche per ogni cultivar, evidenziando la necessità di strategie mirate per ottimizzare la qualità del luppolo destinato alla birrificazione.

Valorizzazione e riuso sostenibile dei residui ortofrutticoli mediante *freeze-drying*: produzione di matrici alimentari disidratate ad alto potenziale nutraceutico

Dario Donno[1], Giovanna Neirotti[1], Annachiara Fioccardi[1], Maria Gabriella Mellano[1], Gabriele Loris Beccaro[1], Giovanni Gamba[1,*]

[1] Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

* giovanni.gamba@unito.it

Parole chiave: antiossidanti; frutta essiccata; post-harvest; sostenibilità; surplus produttivo.

L'applicazione della tecnica del *freeze-drying* nella filiera ortofrutticola rappresenta una strategia efficace per ridurre scarti e sprechi post-raccolta, trasformando residui produttivi in alimenti nutraceutici ad alto valore aggiunto. Questo studio ha analizzato la composizione fenolica e le proprietà antiossidanti di sei prodotti disidratati ottenuti da frutti sottodimensionati o con piccoli difetti, tra cui mele, pomodori, mirtilli, kiwi, pesche e cachi. Le analisi hanno incluso la quantificazione dei polifenoli totali (TPC) e l'identificazione dei principali composti fenolici tramite spettrofotometria e cromatografia liquida (HPLC). La capacità antiossidante è stata valutata mediante il saggio FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) e correlata con la composizione polifenolica. Inoltre, è stato utilizzato un approccio bioinformatico per stimare i potenziali bersagli biologici di queste molecole nell'organismo umano. Un'analisi statistica multivariata (Analisi delle Componenti Principali, PCA) ha permesso, infine, una caratterizzazione globale dei prodotti. I risultati hanno evidenziato una predominanza di catechine, flavonoli e acidi fenolici. I valori di TPC variavano da 366,86 ± 71,30 mg GAE/100 g DW (mele) a 1102,25 ± 219,71 mg GAE/100 g DW (cachi), mentre la capacità antiossidante oscillava tra 49,28 ± 2,88 mmol Fe^{2+}/kg DW (mele) e 80,43 ± 0,02 mmol Fe^{2+}/kg DW (mirtilli). Questi dati hanno confermato il potenziale dei prodotti disidratati come *functional food* con elevate proprietà salutistiche, contribuendo alla sostenibilità della filiera agroalimentare. L'applicazione del *freeze-drying* direttamente a livello aziendale potrebbe rappresentare un'opportunità economicamente vantaggiosa, consentendo agli agricoltori di valorizzare i residui colturali per la produzione di alimenti funzionali, migliorare la sostenibilità ambientale e incrementare il valore economico della produzione ortofrutticola.

Adattamento delle foglie di actinidia a diverse condizioni luminose

Andrea Giovannini[1*], R. D. M. Fernandes[1], Melissa Venturi[1], Brunella Morandi[1]
[1] Università di Bologna, DiSTAL, V.le Fanin 46, 40127, Bologna, Italia.

* andrea.giovannini15@unibo.it

Parole chiave: curve di risposta alla luce, foglie d'ombra, gestione luminosa, scambi gassosi fogliari, telo riflettente.

Le piante di Actinidia intercettano la maggior parte della radiazione nella parte superiore della chioma. Tuttavia, le foglie esposte raggiungono la saturazione fotosintetica con una frazione della radiazione totale presente in giornate limpide e soleggiate tipiche dell'area mediterranea, mentre le foglie negli strati inferiori della chioma ricevono quantità limitate. Pertanto, la gestione della luce nella coltivazione di Actinidia svolge un ruolo cruciale nel determinare le performance fisiologiche della pianta e, di conseguenza, la produzione e la qualità dei frutti. Questo studio ha analizzato l'adattamento e le performance delle foglie di Actinidia cv. "Jinyan" (*A. chinensis* x *A. eriantha*) sottoposte a diversi livelli luminosi all'interno della chioma: i) trattamento controllo, con rete antigrandine nera 18% di ombreggiamento; ii) rete ombreggiante nera, 34% di riduzione della radiazione; iii) telo riflettente posizionato nell'interfila, al di sotto della rete antigrandine 18% di ombreggiamento. Durante la stagione 2024, sono stati misurati gli scambi gassosi fogliari e le curve di risposta alla luce della fotosintesi su 4-6 piante per trattamento, così come l'intercettazione luminosa della chioma. Le curve di risposta alla luce della fotosintesi non hanno mostrato differenze nel tasso fotosintetico delle foglie esposte. Tuttavia, sono emerse differenze nelle foglie d'ombra, situate negli strati inferiori della chioma. Infatti, le foglie d'ombra delle piante con il telo riflettente, sviluppate in un ambiente con una maggiore quantità di luce riflessa, hanno mostrato una diversa inclinazione ed una maggiore efficienza fotosintetica, sia a basse che ad alte intensità luminose. Questo studio fornisce nuove informazioni sull'adattamento delle foglie di Actinidia a diverse condizioni luminose, ed i risultati ottenuti possono contribuire al miglioramento della gestione della luce all'interno della chioma.

Valutazione di differenti substrati per la produzione di vasi fioriti di *Plumeria rubra* cultivar "*Divine*".

Antonio Giovino[1*], Noemi Tortorici[2], Marcello Airò[1] Nicolò Iacuzzi[2]
[1] Consiglio per la ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Difesa e Certificazione (CREA-DC) Palermo, Italia.
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, ed. 4, 90128 Palermo, Italia.

* antonio.giovino@crea.gov.it

Parole chiave: agriperlite; pomelia; radicazione; valore ornamentale; vivaismo.

Il frangipane o pomelia (genus *Plumeria*) è una specie tropicale originaria del sud-est asiatico e dell'America tropicale. A questo genere appartengono diverse specie, tra cui *Pumeria rubra*, *P. obtusa* e i loro relativi ibridi. In Europa, la sua introduzione in coltivazione è relativamente recente (circa 30 anni), sebbene negli ambienti più caldi dell'Europa mediterranea sia possibile rinvenirla come specie ornamentale da molti più anni. Per la bassa percentuale di attecchimento delle talee dovuta a una scarsa conoscenza delle condizioni ottimali di coltivazione, l'obiettivo generale è stato quello di indagare gli aspetti propagativi e di crescita di di *Plumeria rubra* cultivar "*Divine*". In particolare, è stato valutato l'attecchimento delle talee e le caratteristiche ornamentali di piante ancora non fiorite allevate in diversi substrati di crescita differenziati per pH, contenuto in elementi nutritivi e porosità. I substrati di coltivazione sono stati: Terriccio Vigorplant (VIG); Terriccio Radicom (RAD 100); Miscela terriccio Radicom: agriperlite (90:10) (RAD 90); Miscela terriccio Radicom: agriperlite (80:20) (RAD 80) e Miscela terriccio Radicom: agriperlite (60:40) (RAD 60). Le talee messe ad attecchire in terriccio VIG hanno mostrato un numero di primordi radicali notevolmente più basso rispetto a quelle messe ad attecchire in terriccio RAD 100. L'aggiunta di perlite al terriccio ha ridotto notevolmente il numero di primordi radicali a prescindere dai rapporti tra perlite e terriccio (RAD 100 *vs* RAD 90 *o* RAD 80 *o* RAD 60), mentre, il numero di foglie non è variato per effetto dei trattamenti applicati, sebbene un leggero decremento sia stato osservato all'incrementare della frazione di perlite nel substrato. Tali risultati indicano che la quantità di elementi nutritivi disponibili per la talea in radicazione possono influenzare l'emissione del numero di radici, il che è importante per il mantenimento della vitalità delle piante in post-produzione. Inoltre, l'incremento della frazione in perlite ha comportato un decadimento qualitativo della specie (numero e peso delle foglie), il che implica minore successo di vendita della specie.

Prime acquisizioni su *Colletotrichum* spp agente di antracnosi del noce in trentino

Valeria Gualandri[2]*, Enrico Grazzi[1], Rolando Del Fabbro[2], Thomas Fattore[2], Michela Troggio[1], Erica Di Pierro[1]

[1] Centro di Ricerca e Innovazione. Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, 38010, San Michele All'Adige (TN), Italia;

[2] Centro di Trasferimento Tecnologico. Fondazione Edmund Mach. Via Mach 1. 38010 San Michele all'Adige (TN).

* valeria.gualandri@fmach.it

Parole-chiave: *Colletotrichum fioriniae*, *Colletotrichum godetiae*, fitopatogeni, noce.

Le specie a guscio, come il noce, rappresentano un comparto strategico per la frutticoltura italiana e mondiale. In Trentino, in particolare nelle Giudicarie Esteriori, soprattutto nella zona del Bleggio, la coltivazione del noce da frutto vanta una lunga tradizione e costituisce un elemento distintivo del paesaggio locale, nonché una parte importante dell'identità della comunità. Promuovere la qualità, la produttività e la sostenibilità della coltivazione del noce richiede un attento studio delle sue principali avversità. Tra le avversità emergenti per il noce, un ruolo sempre più rilevante è ricoperto da *Colletotrichum* spp., un patogeno in grado di causare gravi perdite alla produzione. *Colletotrichum* spp. è una specie emergente che include alcuni dei patogeni vegetali di maggiore diffusione a livello mondiale. *Colletotrichum* è considerato uno dei 10 generi più importanti di fitopatogeni al mondo. Finora, su noce a livello globale, sono state segnalate ben 17 specie di *Colletotrichum*, delle quali le più frequentemente riscontrate sono *C. godetiae* e *C. fioriniae*. Nell'ambito del Progetto CANOSSA, nel 2024, differenti tessuti di noce (foglie, legno, gemme, lettiera di foglie e frutti mummificati) e frutti di noce con sintomi di antracnosi sono stati raccolti da diversi impianti di produzione nell'area del Bleggio superiore in differenti periodi di campionamento. Sono stati ottenuti diversi isolati del genere *Colletotrichum* evidenziando un'ampia diffusione del patogeno, sia in termini di aree geografiche che di luoghi di svernamento. Questo studio si propone di caratterizzare le specie di *Colletotrichum* associate all' antracnosi del noce in Trentino, tracciando l'evoluzione nel tempo e nello spazio del fungo, diventando così fondamentale per comprendere i meccanismi di infezione e i fattori di rischio legati allo sviluppo della malattia. I risultati finora ottenuti possono costituire un valido punto di partenza per una comprensione più approfondita dell'eziologia della malattia e per lo sviluppo di strategie di gestione efficaci.

Effetto dello spettro luminoso su produzione e qualità di *Salvia officinalis* in ambiente controllato

Shaimaa M.M. Hussein[1], Giuseppe Di Cuia[1], Massimiliano D'Imperio[1], Francesco Serio[1]
[1]Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISPA-CNR), via Amendola 122/O, 70125, Bari, Italia

* shaimaamousamohamedhussein@cnr.it

Parole chiave: aromatiche, *indoor*, nitrati, qualità nutrizionale, senza suolo.

Negli ultimi anni, l'illuminazione artificiale ha acquisito un ruolo fondamentale nella coltivazione in ambiente controllato. Tra le strategie emergenti, la modulazione dello spettro luminoso sta suscitando un interesse crescente, in particolare per le specie aromatiche e medicinali, che possono trarre vantaggio da condizioni di luminosità specifiche, ottimizzate per ogni singola specie.
La ricerca, svolta nell'ambito del progetto PNRR– AgriTech, ha valutato l'influenza di diversi spettri luminosi su produzione e qualità di plantule di salvia (*Salvia officinalis L.*). L'esperimento è stato realizzato in una camera *walk-in* con controllo di luce, temperatura (22°C) e umidità (65%). Le piantine, seminate in pannelli alveolati, sono state trapiantate allo stadio di 2-3^{a} foglia vera in sacchetti contenenti fibra di cocco e perlite (10 piante per sacchetto). Le piante sono state allevate con lo stesso DLI - *Daily Light Integral* (13,4 mol m^{-2} d^{-1} ma esposte a spettri luminosi differenti, caratterizzati dai seguenti rapporti percentuali di blu:verde:rosso: controllo (19:45:36), T1 (38:0:62) e T2 (16:41:43). È stato adottato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni. Dopo il trapianto è stata somministrata una soluzione nutritiva tipo Hoagland. Gli effetti dei trattamenti luminosi sono stati valutati dopo 33 giorni dal trapianto, considerando la produzione di biomassa e alcuni parametri fisiologico-nutrizionali. I risultati mostrano che i trattamenti luminosi non hanno determinato variazioni statisticamente significative nella produzione di biomassa (6,9 g/pianta). T1 ha fatto registrare la minore concentrazione di NO_3^- (-11% rispetto al controllo), mentre con T2 sono risultati più alti gli ossalati (+31%). In conclusione, i diversi rapporti di luce blu:verde:rosso non hanno influenzato significativamente la crescita della *Salvia officinalis* in un sistema di coltivazione *indoor*, ma hanno determinato differenze significative nell'accumulo di nitrati e ossalati nelle plantule.

Innovazioni per la propagazione e la filiera vivaistica del carrubo

Giuseppina Las Casas[1*], Serena Camuglia[1], Daria Costantino[1], Biagio Torrisi[1], Massimiliano Brugaletta[2], Stefano La Malfa[3], Filippo Ferlito[4]

[1] Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca in Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Corso Savoia 190, 95024 Acireale (CT), Italia;

[2] Dottore di ricerca, Agronomo;

[3] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via S. Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[4]Università di Messina, Dipartimento di Veterinaria, Polo Universitario dell'Annunziata, 98168 Messina, Italia.

* giuseppina.lascasas@crea.gov.it

Parole chiave: accorciamento ciclo di produzione, germinazione, innesto a marza, trattamenti presemina.

Nonostante la coltivazione del carrubo attraversi un periodo di rinnovato interesse, l'attività vivaistica è tuttora molto marginale e non si è sviluppata con una filiera specializzata. Di norma, per l'impianto si utilizzano semenzali di circa 2 anni e l'innesto a gemma vegetante avviene in campo su piante di 3-5 anni di età, al raggiungimento delle dimensioni ideali del fusto. Lo scopo del lavoro è stato elaborare un protocollo per la produzione in vivaio di piante innestate delle principali varietà attualmente diffuse, che siano pronte per l'impianto in meno di 3 anni.

Semi della stagione precedente, sottoposti a quattro trattamenti presemina (acqua, acido solforico, incisione, carta vetrata), sono stati posti a germinare su tre substrati di germinazione (terriccio commerciale per semina, terreno con 80% di torba e terreno con 50% di torba), tre tipologie di contenitore (alveoli, vasetti da 1,2 L e vasi da 7.5 L) e in due ambienti di semina (serra in vetro e in polipropilene). Nel marzo del 2025, su un primo gruppo di piante che avevano già raggiunto un diametro del fusto pari a 0,5-0,7 cm, sono stati realizzati innesti a marza con le cultivar Pasta, Latinissima, Tantillo, Ramillete e Ibla, attualmente in via di attecchimento.

La prova ha consentito di individuare l'immersione in acqua come migliore trattamento presemina in termini di efficienza e semplicità; la semina in alveoli con terriccio commerciale ha dato la maggiore percentuale di germinazione, mentre la semina nei vasi più grandi ha consentito di ridurre il lavoro e ottenere un accrescimento più rapido dei semenzali, eliminando la crisi da trapianto, non necessario con contenitori di maggiori dimensioni. Il successo dell'innesto a marza effettuato a 12 o 18 mesi dalla semina, rispetto al tradizionale innesto a gemma, apre alla produzione di piante innestate in vivaio e, accorciando i tempi di allevamento, può avere una buona ricaduta economica e favorire la nascita di una filiera vivaistica per il carrubo.

Selezione e qualificazione di materiali di propagazione di cloni di limone tolleranti al mal secco o apireni

Grazia Licciardello*, Maria Guardo, Giuseppe Paradiso, Aurora Giaccotto, Clelia Maria Cangemi, Davide Tahani, Riccardo Russo, Silvia Di Silvestro, Donata Pietro Paolo, Marco Caruso.

[1] *CREA – Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura. 95024 Acireale (CT), Italy;*

* grazia.licciardello@crea.gov.it

Parole chiave: certificazione volontaria, microinnesto*, Plenodomus tracheiphilus*, viroidi, virus.

Con una produzione globale di oltre 21 milioni di tonnellate, il limone è la terza più importante specie di agrumi coltivata nel mondo. Oltre alla tolleranza al mal secco, grave malattia causata dal fungo *Plenodomus tracheiphilus*, grande attenzione viene rivolta alla selezione di varietà rifiorenti, produttive e apirene. In particolare, l'assenza di semi è diventato un carattere del frutto particolarmente apprezzato dai mercati su cui si stanno concentrando i programmi di incroci e selezione clonale.

Nell'ambito di attività di ricerca che mirano al contrasto del mal secco, sono state effettuate osservazioni fenotipiche su un'area ad alta incidenza della malattia. È stato monitorato il comportamento di alcuni cloni di limone, noti per la tolleranza al patogeno (es. Interdonato, Akragas, Segesta, Femminello Continella, Femminello Fior d'arancio), coltivati presso le aziende sperimentali afferenti al CREA-OFA di Acireale. Inoltre, a seguito di indagini sul territorio nazionale, sono state selezionate cultivar con frutti apireni o caratterizzati da precocità di maturazione (Santa Tecla, Favale, Lauretta, Apireno Malfitano).

Al fine di poter rilasciare materiale di propagazione certificato, i cloni sono stati sottoposti a risanamento mediante microinnesto o selezione nucellare. Dopo un periodo compreso tra 6 e 12 mesi, è stato verificato lo stato fitosanitario delle nuove piantine al fine di verificare l'assenza di patogeni trasmissibili per innesto, come previsto dalla certificazione volontaria (D.lgs. N. 18 del 2 feb. 2021). Nuove accessioni risanate sono state selezionate e propagate. Parallelamente, sono state avviate prove di tolleranza al mal secco in condizioni di campo anche per le varietà apirene. Questo processo offre nuove prospettive per il rilancio della limonicoltura italiana a partire dal settore vivaistico, permettendo di costituire nuovi impianti con varietà di pregio e materiali di propagazione qualificati dal punto di vista fitosanitario.

Attività finanziate dai progetti AGRIVITA "Difesa degli Agrumeti Italiani dal Malsecco" (MASAF) e TOPCITRUS "Varietà, tecniche e strategie ecosostenibili per agrumi al TOP" (PSR SICILIA 2014-2022).

Sistemi intelligenti per l'irrigazione: un prototipo basato su IoT per l'irrigazione di piante allevate su substrato torboso ed in vaso

Loconsole Danilo[1*], Elia Michele[2], De Lucia Barbara[2], Cristiano Giuseppe[2], Duri Luigi Giuseppe[1], Conversa Giulia[1], Elia Antonio[1]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università di Foggia, Via Napoli, 25 Foggia

[2] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti. Università di Bari, Via Amendola, 165/A Bari

* danilo.loconsole@uniba.it

Parole chiave: agricoltura di precisione, gestione irrigua, LoRaWAN, sensori low-cost.

L'automazione dell'irrigazione rappresenta una delle innovazioni più promettenti per l'agricoltura del futuro, grazie all'integrazione tra sistemi di supporto decisionale (DSS) e tecnologie IoT. L'interconnessione tra sensori, attuatori e moduli di controllo consente di ottimizzare l'uso dell'acqua, ridurre gli sprechi e minimizzare la necessità di intervento umano, garantendo una gestione più efficiente delle risorse idriche. Un esempio concreto di questa evoluzione è il prototipo sviluppato presso il Dipartimento DAFNE dell'Università di Foggia, progettato per automatizzare l'irrigazione di piante coltivate in vaso su substrato torboso. Il sistema si basa su un DSS dedicato (EcoFert-POT), integrato nel microprocessore del controller di irrigazione EcoFert (mod. EcoFert SF5850 4E ver. 2.0). Il DSS è progettato per monitorare l'umidità del suolo attraverso sensori dielettrici capacitivi a basso costo (SKU: SEN0193 v.2.0) e gestire in modo efficace l'irrigazione di piante allevate su substrato torboso ed in vaso. I dati rilevati vengono trasmessi tramite il modulo LoRa del controller ad un server remoto, consentendo il monitoraggio continuo del sistema. Il dispositivo, autonomo sotto il profilo dell'alimentazione, è in grado di controllare fino a quattro solenoidi a scatto, regolando l'irrigazione di altrettanti settori irrigui in base alle esigenze delle piante. L'attivazione dell'irrigazione avviene solo quando i livelli di umidità scendono al di sotto di una soglia predefinita, garantendo un utilizzo ottimale della risorsa idrica. Oltre a consentire un'irrigazione differenziata su quattro settori, il dispositivo trasmette in tempo reale le informazioni sull'umidità del substrato e sugli interventi effettuati. Questo permette agli utenti di monitorare e gestire l'impianto da remoto, con la possibilità di modificare i parametri di irrigazione, regolare i set-point, ricalibrare la capacità idrica di campo del substrato o attivare irrigazioni aggiuntive in caso di necessità. Il sistema è stato testato con tre specie di piante—basilico, rosa e bougainvillea—coltivate su substrati tradizionali (a base di torba) o innovativi.

Questa ricerca è stata finanziata da Studio condotto nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 - D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

Biodiversità del fico: fenotipizzazione dell'apparato radicale nell'era dei cambiamenti climatici

Rocco Mafrica[1*], Roberta Caridi[1], Maria Rosa Abenavoli[1], Francesco Sunseri[1], Angelo Diego D'Onghia[2], Agostino Sorgonà[1]

[1] Dipartimento di AGRARIA, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria, Italia;

[2] Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (A.R.S.A.C.), Viale Trieste, 95, 87100 Cosenza, Italia;

* rocco.mafrica@unirc.it

Parole chiave: architettura radicale, cambiamenti climatici, *Ficus carica*, genotipi, stress idrico.

Il fico (*Ficus carica* L.) è un albero da frutto a foglia caduca, originario dell'Asia sud-occidentale e della regione del Mediterraneo orientale, ampiamente coltivato sin dall'antichità. Negli ultimi anni, la domanda di fichi freschi ed essiccati è in costante aumento in virtù dei loro effetti benefici sulla salute umana. Sebbene questa specie sia considerata ben adattata agli ambienti aridi, calcarei e salini, i cambiamenti climatici in atto determinano che in molte aree del Bacino del Mediterraneo le piante di fico vadano sempre più spesso incontro a situazioni di stress idrico particolarmente severe, con conseguenti impatti negativi sulla produzione sia in termini quantitativi che qualitativi. Pertanto, l'identificazione e la caratterizzazione fenotipica delle varietà di fico in relazione alla tolleranza alla siccità risulta estremamente importante e strategica per poter mantenere la sostenibilità della coltura in questa regione. Nella selezione di genotipi tolleranti alla siccità, il sistema radicale gioca un ruolo fondamentale, sia in termini di morfologia che di architettura. In questo studio, condotto su piante allevate in contenitore, le caratteristiche morfo-funzionali dell'apparato radicale, unitamente a tratti morfologici della parte epigea di ventiquattro varietà di fico, rappresentative dell'area mediterranea sono state valutate con un approccio di pre-screening finalizzato all'identificazione di tratti associati alla tolleranza alla siccità. L'ampia diversità riscontrata nelle caratteristiche radicali, in associazione con differenti tratti della parte epigea, hanno permesso di ripartire le ventiquattro varietà studiate in gruppi ben definiti. Questi risultati, seppur preliminari, appaiono molto importanti e possono rappresentare un'ottima base di partenza per identificare genotipi di fico con una certa tolleranza alla siccità da saggiare in successive prove in campo.

Valutazione della produttività, qualità e accumulo di nichel in fragole coltivate fuori suolo: confronto tra le varietà Arianna e Asia

Federica Mecozzi[1]*, Luca Mazzoni[1], Bruno Mezzetti[1], Davide Raffaelli[1], Valeria Pergolotti[1], Rohullah Qaderi[1], Franco Capocasa[1]

[1] Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali, Via Brecce Bianche 10, 60131, Ancona, Italia

* f.mecozzi@pm.univpm.it

Parole chiave: ipersensibilità, perlite, piccoli frutti, qualità.

C'è un crescente preoccupazione tra i consumatori altamente sensibili alla presenza di nichel nei prodotti alimentari. L'eccessivo accumulo di nichel negli individui ipersensibili può causare una serie di effetti avversi, sottolineando l'importanza di monitorare i livelli di nichel negli alimenti. Per questo motivo, è stata condotta una valutazione biennale (autunno 2023 e autunno 2024) del contenuto di nichel nella coltivazione di fragole fuori suolo. Il sistema prevede la coltivazione su sacchi di 100% perlite di due cultivar, *Asia* e *Arianna*. Entrambe le varietà sono state coltivate utilizzando due tipologie di pianta: frigoconservata categoria A+ e tray, piantine giovani di fragola allevate in contenitori alveolati. Il disegno sperimentale prevedeva un totale di 12 parcelle, ciascuna costituita da 2 sacchi contenenti 10 piante, per un totale di 20 piante per parcella. Le 12 parcelle sono state equamente suddivise tra le due cultivar di fragola considerate, assegnando 6 parcelle a ciascuna. All'interno di ogni gruppo varietale, 3 parcelle sono state destinate a piante tray e 3 a piante frigoconservate. Sono state condotte analisi di produttività e qualità per valutare le prestazioni di crescita e le caratteristiche dei frutti, considerando parametri come resa, dimensione, colore, consistenza, contenuto di zuccheri solubili e percentuale di acido citrico. I risultati ottenuti, confrontando le diverse combinazioni, hanno mostrato che la combinazione *Asia* tray e frigoconservata ha prodotto rese più elevate nel 2024, mentre la combinazione *Arianna* ha ottenuto risultati migliori nel 2023. Per quanto riguarda la qualità del frutto, le piante *Arianna* tray del 2023 hanno prodotto frutti con un colore più brillante e vivido, una consistenza più soda e una maggiore acidità, mentre nel 2024 le piante *Asia* tray hanno mostrato un contenuto zuccherino più elevato. Relativamente al contenuto di nichel, i risultati mostrano una variabilità tra i campioni: mentre i tessuti vegetativi delle piante hanno superato la soglia stabilita, i frutti di fragola hanno mostrato valori inferiori, sebbene prossimi al limite. Questa riduzione nel frutto rispetto alla pianta è un elemento rilevante ai fini della certificazione dei prodotti come "senza nichel", secondo i criteri del principale organismo di controllo nazionale, che fissa il limite massimo consentito a 0,01 ppm (mg/kg). Ciò suggerisce che, nonostante gli sforzi per ridurre l'esposizione al nichel, potrebbero essere necessarie ulteriori modifiche per soddisfare gli standard di certificazione "nichel-free", in particolare per i soggetti sensibili o allergici al nichel.

Miglioramento della crescita delle colture orticole con *Luminescent Quantum Dot film*

Federica Mecozzi[1]*, Valeria Pergolotti[1], Davide Raffaelli[1], Giammarco Giovanetti[1], Giuseppe Toscano[1], Bruno Mezzetti[1], Franco Capocasa[1]

[1] Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali, Via Brecce Bianche 10, 60131, Ancona, Italia

* f.mecozzi@pm.univpm.it

Parole chiave: *Curcubitaceae,* nanotecnologie, orticoltura, serra, *Solanaceae.*

Le serre forniscono un ambiente controllato che ottimizza la crescita delle piante regolando temperatura, umidità ed esposizione alla luce. Il *Luminescent Quantum Dot film* (LQD) è una tecnologia emergente che può essere implementata per migliorare la produttività delle piante ottimizzando la qualità della luce. Studi suggeriscono che le colture cresciute in ambienti modificati con LQD mostrano una maggiore biomassa, un migliore sviluppo dei frutti e un migliorato contenuto nutrizionale. In questo studio sono state valutate quattro specie vegetali: melanzana lunga nera (*Solanum melongena*), pomodoro datterino rosso (*Solanum lycopersicum*), melone retato (*Cucumis melo*) e peperone quadrato rosso (*Capsicum annuum*), coltivate sotto il film LQD. L'esperimento ha coinvolto un totale di 320 piante, con 80 piante per genotipo. Di queste, 40 piante sono state allocate al trattamento sotto il film LQD, mentre le restanti 40 sono state coltivate al di fuori del film, per un totale di 160 piante per trattamento. La prova è durata un mese, durante il quale sono stati misurati e valutati parametri vegetativi, tra cui l'altezza della pianta, il numero delle foglie, il valore SPAD e il numero di fiori, con misurazioni settimanali. Inoltre, i pesi freschi e secchi delle parti aeree e radicali sono stati rilevati tre volte: all'inizio, a metà e alla fine del periodo sperimentale. I risultati preliminari mostrano differenze limitate tra il gruppo di trattamento e il gruppo di controllo, suggerendo effetti simili tra le condizioni sperimentali. Ciò potrebbe essere dovuto alla variabilità intrinseca e a fattori esterni che hanno portato a risultati simili tra i gruppi. I materiali che integrano punti quantici sembrano avere un potenziale per la produzione agricola in serra. Tuttavia, sono necessari ulteriori studi controllati per valutare in modo approfondito la loro efficacia.

Nano-film fabrication from *Opuntia ficus-indica* cladode mucilage for F&V post-harvest application

Federica Blando[1], Anna Mensuali[2*], Ahmed Mohamed[3], Palmira De Bellis[4], Ibrahim Khalifa[5]
[1] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), CNR, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce, Italia;
[2] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Sant'Anna, Pisa, Italia;
[3] Department of Agriculture Biochemistry, Faculty of Agriculture, Benha University, Egypt;
[4] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), CNR, Via Amendola, Bari;
[5] Food Technology Department, Faculty of Agriculture, Benha University, Egypt; and Agricultural Product Processing and Storage Lab, School of Food and Biological Engineering, Jiangsu University, Jiangsu, Zhenjiang, 212013, China.

* a.mensuali@sssup.it

Parole chiave: circular economy; edible film; polysaccharide mucilage; prickly pear cladode

Opuntia ficus-indica is a succulent plant belonging to the Cactaceae family, native from Mexico. Cladodes of *O. ficus-indica* have a high content of polyphenols, vitamins, minerals, and polysaccharides; for this reason, this species has scientifically spotlighted worldwide, due to their antioxidant and anti-inflammatory effects. Cladode is a source of mucilage, which is a complex polysaccharide that has a great capacity to absorb water and function as a promising hydrocolloid.
The valorization of a biological matrix so far discarded (when pruning in the orchard) as an agri-food industry by-product is a sustainable approach of circular economy, alongside the application of extraction technologies which avoid organic solvents.
Mucilage possesses the binding ability to fabricate nano-mixture, which can be used as a coating applied to post-harvested F&V produces.
In this work, mucilage form *O. ficus-indica* cladode (purple color Italian variety) was extracted with water and made as a powder by freeze-dryer (FD) and spray-dryer (SD), with yield of 2.5% and 3%, respectively. The polyphenolic content of FD and SD, by Folin-Ciocalteu assay, was 54.8 and 47.7 mg GAE/g dw, respectively.
Mucilage was used to fabricate a nano-mixture with saponin, a non-ionic surfactant belonging to sub-class of terpenoids, possessing an antifungal activity. The mixture (mucilage 2% in water plus saponin 0.1 and 0.2%) was evaluated *in vitro* for its activity against several fungi specific for citrus (*Penicillium italicum, P. digitatum,* and *P. expansum*) and general for F&V (*Aspergillus niger, Rhizopus, Alternaria, Fusarium,* and *Botrytis cinerea*).
The mixture was also applied to fruits (orange or apple) by dipping methodology. Fruits stored at 4°C for 60 and 30 days, respectively for orange and apple, were evaluated for physicochemical parameters and spoilage by fungal contamination. Preliminary results indicated that mucilage coating protected fruits from decay, reducing weight loss, maintained their antioxidative polyphenols, and keeping them with a good texture and shiny look.

Simulazione di trasporto di *Bulbine frutescens* (L.) Willd. e valutazione delle prestazioni post-produzione

Annalisa Meucci[1], Elige Salame[2], Antonio Ferrante[1], Anna Mensuali[1] Alice Trivellini[3]
[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italia
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133, Milano, Italia
[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Agroambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, 56124, Pisa, Italia

* annalisa.meucci@santannapisa.it

Parole chiave: bush food; cambiamento climatico**;** inibitore di etilene; Sud Africa; trasporto.

Il cambiamento climatico spinge il settore agricolo verso la ricerca di specie vegetali in grado di affrontare condizioni avverse e che possiedano valore nutrizionale ed ornamentale. Il progetto PRIN-NATIVASA si focalizza quindi sulla selezione di nuove specie rustiche australiane e sudafricane al fine di sviluppare prodotti ornamentali sostenibili. I "bush foods", principale fonte di sostentamento alimentare degli indigeni, sono un buon esempio di piante con alto valore nutraceutico ed adattabilità ad ambienti aridi e siccitosi. Tra queste, *Bulbine frutescens* (L.) Willd., pianta Sud-Africana, risulta sia resistente agli stress, sia commestibile e ricca di vitamine e antiossidanti. Lo studio indaga il mantenimento di qualità di *B. frutescens* durante una simulazione di trasporto a fini commerciali, sottoponendo le piante a condizioni di buio e a temperatura ambiente per 7 giorni. In seguito, sono state poste sotto luce a bassa intensità per 7 giorni. 24h prima della fase di trasporto, le piante sono state trattate con melatonina (100 µM) e 1-MCP (1 µL L^{-1}) e confrontate con piante di controllo al buio; la loro sensibilità all'etilene è stata valutata trattandole per 24h con 10 µL L^{-1} di etilene e confrontandole con il controllo esposto alla luce. In seguito, sono stati analizzati produzione di etilene e CO_2, contenuto di clorofille e carotenoidi, perossidazione lipidica (quantificazione della malondialdeide, MDA) e qualità visiva. I risultati hanno dimostrato l'efficacia di 1-MCP e melatonina nel preservare la qualità delle piante e nel mantenere elevati i livelli di clorofilla a, carotenoidi e rapporto Chl a/Chl b dopo la fase di trasporto (al buio), oltre a ridurre i valori di MDA e di produzione dei gas. Al contrario, *B. frutescens* ha mostrato una sensibilità minima al trattamento con etilene esogeno, poiché la produzione di etilene e CO_2, insieme agli altri parametri fisiologici, è rimasta paragonabile a quella delle piante non trattate esposte alla luce. Questo studio sottolinea la resilienza di *B. frutescens* agli stress post-produzione e mette in evidenza il potenziale di 1-MCP e melatonina nel migliorare la sua commerciabilità come specie ornamentale innovativa. Futuri studi si concentreranno sullo studio di altre potenziali specie native, al fine di supportare lo sviluppo di prodotti ornamentali sostenibili e resilienti al cambiamento climatico.
"Finanziato dall'Unione europea- Next Generation EU, Missione 4 Componente 1 Bando PRIN 2022 D.D. n. 104 del 2.02.2022"Exploring edible and native Australian and South African plant species for Mediterranean ornamental Industry_NATIVASA" codice progetto 2022E7RFMX. CUP J53D23009880006.

Micropropagazione di bush foods e analisi di composti bioattivi in sospensioni cellulari

Annalisa Meucci[1], Elige Salame[2], Alice Trivellini[3], Antonio Ferrante[1], Anna Mensuali[1]

[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italia
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133, Milano, Italia
[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Agroambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, 56124, Pisa, Italia

* annalisa.meucci@santannapisa.it

Parole chiave: ASA; callo; *in vitro*; moltiplicazione; sospensioni cellulari.

Il recente incremento di interesse verso le piante ornamentali ha spinto il settore floricolo italiano ad ampliare l'offerta di specie, ponendo attenzione non solo all'estetica, ma anche alle loro proprietà nutrizionali e alla capacità di adattarsi a diverse condizioni ambientali, un aspetto cruciale alla luce dell'intensificarsi delle avversità climatiche. Le specie endemiche, rustiche e con colori brillanti e forme insolite, possono soddisfare tali criteri: tra esse troviamo i "bush foods" australiani e sud-africani (ASA), fonte di sostentamento delle popolazioni indigene, che mostrano un interessante potenziale ornamentale. Essendo inoltre specie ricche in nutrienti ed antiossidanti, individuare composti bioattivi con nuovi potenziali utilizzi rappresenterebbe un incentivo per le industrie cosmetiche, recentemente orientate verso l'impiego di composti naturali. Al fine di adattare specie ASA alla coltivazione ed analizzarne i composti bioattivi tramite la realizzazione di sospensioni cellulari, 13 specie sono state testate in termini di germinabilità; tra queste, *Solanum lasiophyllum* Dunal ex Poir. ed *Enchylanea tomentosa* R.Br. hanno mostrato prestazioni migliori e sono state trasferite su mezzo Murashige e Skoog (MS), previa disinfezione dei semi. Una volta germinate *in vitro*, le plantule sono state moltiplicate su mezzo WPM con 0.2 mg L^{-1} BA, monitorando il numero di germogli prodotti per plantula. In seguito, porzioni di foglia da plantule di *E. tomentosa in vitro* e bocci di fiore immaturo da piante di *S. lasiophyllum in vivo* sono stati trasferiti su mezzo di induzione di callo (MS con 2 mg L^{-1} 2.4D) che, una volta ottenuto, è stato trasferito su mezzo liquido per ottenere le sospensioni. La messa a punto di protocolli di propagazione *in vivo* e *in vitro* delle specie ASA consentirà la loro coltivazione e commercializzazione nel settore ornamentale. Inoltre, l'analisi delle sospensioni cellulari da esse ottenute potrà arricchire le conoscenze sui loro composti bioattivi, sottolineando ulteriormente la loro versatilità in termini di utilizzo.

"Finanziato dall'Unione europea- Next Generation EU, Missione 4 Componente 1 Bando PRIN 2022 D.D. n. 104 del 2.02.2022"Exploring edible and native Australian and South African plant species for Mediterranean ornamental Industry_NATIVASA" codice progetto 2022E7RFMX. CUP J53D23009880006.

Moria del kiwi: la gestione idrica modella radici e patobioma, influenzando la progressione della disbiosi

Giovanni Mian[1]*, Adebayo Obafemi[1], Michele Consolini[1], Lucia Merani[1], Francesco Spinelli[1]
[1] Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, viale Fanin 46, Bologna (BO). 40127

* giovanni.mian2@unibo.it

Parole chiave: asfissia, KVDS, oomiceti, sistema radicale.

La Moria del Kiwi, in inglese KVDS (*kiwifruit vine decline syndrome*) è una delle maggiori avversità dell'*Actinidia*, in quanto riduce la capacità produttiva del frutteto da un lato, e limita le aree dove è possibile la coltivazione dall'altro. Infatti, dalla sua comparsa, il KVDS è progredito, colpendo, attualmente, oltre 6500 ettari in Italia. Mentre i fattori biotici che contribuiscono al KVDS, come i microrganismi patogeni del suolo, sono stati ampiamente studiati e documentati, il ruolo dei fattori abiotici rimane in gran parte inesplorato. Questo studio condotto nel 2024 ha lo scopo di colmare questa lacuna investigando l'impatto di diversi regimi irrigui sullo sviluppo dei sintomi da KVDS, sulla biomassa della pianta e radicale, e sulla composizione del patobioma (*Oomycota Phylum*) della rizosfera. Per raggiungere questo obiettivo, è stato condotto un esperimento in serra controllata utilizzando genotipi sensibili (cv. Hayward) coltivati in vasi da 1 litro, sottoposti a tre trattamenti irrigui distinti: ripristino dell'evapotraspirazione giornaliero (ET), tre volte ET (3x ET) e sei volte ET (6x ET). I risultati hanno evidenziato una significativa influenza dell'irrigazione eccessiva (6x ET) sulla salute delle piante e sulla progressione della malattia. In particolare, questo regime di sovra-irrigazione ha indotto condizioni di saturazione idrica, determinando una riduzione significativa della biomassa radicale e un aumento marcato dell'abbondanza di specie patogene di *Phytophthora* spp., come identificato attraverso analisi di *metabarcoding*. Questi risultati sottolineano l'importanza critica dell'ottimizzazione delle strategie di irrigazione per mitigare l'incidenza del KVDS, mantenendo al contempo l'equilibrio microbico della rizosfera, per quanto riguarda il *phylum* degli oomiceti patogeni. L'implementazione di pratiche di gestione idrica sostenibile può quindi prevenire l'insorgenza del KVDS e migliorare la resilienza dei sistemi di coltivazione del kiwi, garantendo produttività e sostenibilità a lungo termine.

Trent'anni di attività e breeding sulle *Brassicaceae* del CREA CI ex ISCI, a confronto

Massimo Montanari[1]*, Roberto Matteo[1], Eleonora Pagnotta[1], Nerio Casadei[1], Lorena Malaguti[1], Stefano Fanin[1], Michele Diozzi[1], Manuela Bagatta[1], Giampiero Patalano[2]

[1] *Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Via di Corticella 133, 40128 Bologna, Italia.*

[2] *Nutrien Italia s.p.A., Livorno, Italia.*

* massimo.montanari@crea.gov.it; eleonora.pagnotta@crea.gov.it,

Parole chiave: biofumigazione; glucosinolati; molecole bioattive.

Le piante dell'ordine delle Brassicales, in particolare della famiglia delle *Brassicaceae*, possiedono il sistema glucosinolato (GSL)-mirosinasi (MYR), un'efficace difesa contro i parassiti che le colpiscono. Questo sistema di difesa naturale viene utilizzato nella tecnica agronomica della "biofumigazione" che sfrutta le proprietà biocide degli ITC. Il gruppo di ricerca di Chimica verde della sede CREA CI di Bologna ha raccolto e caratterizzato nel corso degli anni diverse specie di *Brassicaceae*, constatando una significativa variazione del profilo chimico tra famiglie e specie diverse. Attraverso trent'anni di selezione presso l'Istituto di Ricerca per le Colture Industriali (ISCI), ora CREA CI, sono state definite 3 tipologie di piante con sistemi difensivi diretti o indiretti: 1) piante biofumiganti (*Brassica juncea*) che rilasciano allil-ITC volatile al momento della trinciatura e che, in seguito all'immediata incorporazione nel terreno, creano un'ambiente saturo di questo gas efficace contro i funghi e nematodi del suolo; inoltre, dopo il sovescio, le colture in successione beneficiano anche della materia organica interrata; 2) piante trappola (*Eruca sativa*) che rilasciano ITC dalle radici danneggiate, particolarmente efficaci contro i nematodi che colpiscono le colture orticole; 3) colture oleaginose (*Brassica carinata*) destinate alla produzione di olio e co-prodotti ricchi di GSLs utilizzati dalla chimica verde per la difesa delle piante.

Nella prova esposta sono state confrontate le varietà costituite dal CREA CI già presenti sul mercato e alcuni nuovi materiali selezionati. Le piante sono state confrontate in termini di sviluppo, produzione di biomassa e contenuto di GSLs in diversi stadi vegetativi, rosetta, levata e piena fioritura. La quantità effettiva di GSLs è stata raggiunta prima dello stadio di piena fioritura, rendendo quindi possibile se necessario un interramento precoce senza rinunciare al massimo contenuto di GSLs prodotto dalla pianta.

Classificazione della tipologia di stress (idrico/salino) in un contesto di *plant phenotyping* in vite

Giuseppe Montanaro[1*], Antonio Carlomagno[1], Gaetano Corigliano[1], Vitale Nuzzo[1]
[1] *Università degli Studi della Basilicata, Via Dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza, Italia;*

*giuseppe.montanaro@unibas.it

Parole chiave: *Dark Green,* fotosintesi, fotosistema II, g_s, identificazione stress.

Il riconoscimento precoce e rapido dei tipi di stress abiotici potrebbe accelerare la selezione di nuove varietà resistenti allo stress, o impostare tempestivamente pratiche di gestione adeguate. Questo studio presenta una rianalisi dei dati provenienti da esperimenti di *Vitis vinifera* in vaso sottoposta a stress idrico e salino al fine di identificare parametri in grado di classificare il tipo di stress.
Vengono confrontati parametri di scambio gassoso dipendenti dalla conduttanza stomatica (g_s) e e non-stomatici (efficienza del fotosistema II, F_v/F_m), e fenotipici (variazione della banda di colore *Dark Green* nelle foglie).
Nel caso dello stress salino, i valori di F_v/F_m nelle piante stressate è significativamente ($p<0.05$) declinato del 25% raggiungendo circa 0.6 ±0.02 SD alla fine dello stress (9 gg). Al contrario, in caso di stress idrico, i valori di F_v/F_m dopo circa 20 gg di stress erano ancora comparabili ($p>0.05$) a quelli iniziali (circa 0.75±0.02 SD). Tale risultato conferma che difficilmente la vite va incontro ad una fotoinibizione permanete in caso di stress idrico.
La correlazione fra g_s e tasso fotosintetico netto (Pn) mostrano i valori di Pn maggiormente ridotti in caso di stress salino rispetto a quelli dello stress da siccità a valori di g_s equivalenti. I modelli non-lineari (asintotici) di tali correlazioni sono risultati significativamente distinguibili ($p<0.05$) confermando che i due tipi di stress sottendono processi in parte diversificati.
Attraverso una PCA, le variabili Pn, traspirazione, g_s, potenziale dello stelo, F_v/F_m e *Dark Green* sono state scomposte e le prime due PC spiegano circa 90% della varianza complessiva. Inoltre, *Dark Green* e F_v/F_m dominano la PC2 definita "non-stomatica" contribuendo per l'80% alla PC2 separando i tipi di stress. Il potenziale idrico dello stelo è risultato avere un peso simile fra le due PC confermando la similitudine fra i due tipi di stress e la sua bassa capacità di servire come discriminante i tipi di stress.
In conclusione, l'insieme alla classe di colore *Dark Green* e F_v/F_m potrebbe supportare l'identificazione precoce e non distruttiva del tipo di stress.
Studio condotto nell'ambito del Prog. Agritech National Research Center ed ha ricevuto finanziamento dall'Unione Europea Next-Generation EU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 – D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022)(T7.1.1).

Uso dell'olio di semi di mirto (*Myrtus communis* L.) per aumentare la stabilità ossidativa dell'olio di girasole

Daniele Sanna[1], Maurizio Mulas[2,3*], Miriam Catzeddu[2], Paola Montoro[4], Angela Fadda[5]
[1] Istituto di Chimica Biomolecolare, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Traversa La Crucca, 3 07100, Sassari, Italia;
[2] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Via E. De Nicola, 9, 07100 Sassari, Italia;
[3] National Biodiversity Future Center (NBFC), Palazzo Steri, Piazza Marina 61, 90133 Palermo, Italia.
[4] Dipartimento di Farmacia, Università di Salerno, via Giovanni Paolo II 132, 84084 Fisciano, Salerno, Italia;
[5] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Traversa La Crucca, 3 07100, Sassari, Italia

* mmulas@uniss.it

Parole chiave: antiossidanti naturali, biomasse, LC-MS, spettroscopia EPR, stabilità ossidativa.

I semi di mirto ottenuti dalle bacche esauste dalla produzione del liquore omonimo sono stati utilizzati per estrarre un olio ricco di composti fenolici. L'olio è stato ottenuto mediante estrazione con 2-metil-tetraidrofurano (Me-THF) un solvente non tossico e biodegradabile. Dell'olio di semi di mirto sono stati analizzati il profilo fenolico, mediante analisi LC-MS, l'attività antiossidante e la stabilità ossidativa con il metodo spin trapping associato alla spettroscopia EPR (Risonanza Paramagnetica Elettronica). L'olio di mirto estratto con Me-THF è stato miscelato con olio di girasole per valutare l'effetto dell'arricchimento sulla stabilità ossidativa dell'olio di girasole. A tal fine sono stati preparati tre blend contenenti rispettivamente il 5, 10 e 15% di olio di mirto e sottoposti a prove di simulazione della conservazione, riscaldando i blend a 70 °C per 21 giorni. Durante questo periodo sono stati analizzati il valore dei perossidi (PV), la p-anisidina (AV) i dieni e i trieni coniugati ed è stata valutata la stabilità ossidativa mediante analisi EPR. L'olio di mirto estratto con Me-THF ha un contenuto in polifenoli totali pari a 8,87 mg di acido caffeico·g-1, mentre l'analisi LC-(HR)MS (Cromatografia Liquida accoppiata a Spettrometria di Massa ad alta risoluzione) del profilo fenolico ha evidenziato la presenza di miricetina, miricetrina, e quercetina oltre che derivati dell'acido ellagico.
L'olio di mirto ha incrementato la stabilità ossidativa dell'olio di girasole in tutte le concentrazioni testate Il blend al 5% ha aumentato la stabilità ossidativa dell'olio di girasole attraverso la riduzione del PV e il rallentamento dell'insorgenza di prodotti di ossidazione secondaria misurati da AV e trieni coniugati. Le miscele di olio di girasole con oli non convenzionali come l'olio di semi di mirto potrebbero rappresentare un approccio sostenibile per aumentarne la stabilità ossidativa durante le prove di simulazione della conservazione.

Effetti della biofortificazione iodica di pomodoro ciliegino sulla produzione, attività nutraceutica, qualità organolettica e *shelf life*.

Alejandra Navarro Garcia[1*], Fabio Scotto di Covella[2], Carlo di Cesare[1], Maria Stipic[1], Petronia Carillo[3], Giovanna Fusco[3], Accursio Venezia[1]

[1] CREA Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Via Cavalleggeri 51, 84098, Pontecagnano Faiano (SA), Italia;

[2] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italia

[3]Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche (Distabif), Via Antonio Vivaldi, 43, 81100, Caserta, Italia

* alejandra.navarrogarcia@crea.gov.it

Parole chiave: attività antiossidante, ciclo chiuso, ioduro di potassio, nutrizione.

L'obiettivo della biofortificazione iodica è sempre stato quello di incrementare l'accumulo di iodio nelle parti eduli della pianta senza causare effetti avversi nella crescita delle piante. Lo iodio (I) è un elemento essenziale per la salute umana e di fatto se ne raccomanda l'ingestione di 150 □g al giorno, mentre nelle diete con deficit subclinico di iodio in età adulta l'ingestione raccomandata sale a 400 mg. Lo scopo di questo lavoro è stato valutare l'effetto della fertilizzazione con ioduro di potassio (KI) in una coltivazione senza suolo di pomodoro per incrementare l'attività nutraceutica dei frutti, incrementando la loro concentrazione in iodio, e gli effetti sulla produzione, l'attività antiossidante, la qualità organolettica e la *shelf life* dei frutti durante la conservazione a freddo. Durante il ciclo primaverile estivo del 2023, in una serra fredda situata in Pontecagnano (SA), piante di pomodoro ciliegino cv. 'Livanti' sono state coltivate in un sistema a ciclo chiuso, con subirrigazione in canaletta, utilizzando lastre di fibra di cocco come substrato. A 28 giorni dal trapianto, e per una settimana, alla soluzione nutritiva è stato aggiunto iodio (KI) utilizzando 0 (Controllo), 0,1 (KI 0.1) e 0,3 (KI 0.3) mM di KI, con tre repliche per ogni trattamento. Sono stati raccolti i dati dei principali parametri che riguardano la fertirrigazione, i consumi idrici, le condizioni climatiche, la biomassa, la produzione, il contenuto nutrizionale nei tessuti vegetali e nei frutti, la qualità organolettica, l'aspetto dei frutti e la risposta antiossidante dovuta allo stress ossidativo associato allo stress da freddo durante lo stoccaggio. Dai risultati ottenuti, la fertilizzazione con 0,1 mM di KI appare un ottimo compromesso tra qualità dei frutti, produzione, arricchimento in iodio e mitigazione della risposta antiossidante. L'incremento di iodio nei frutti di pomodoro fertilizzati con 0,1 mM di KI fornirebbe un beneficio per la salute delle persone con deficit subclinico di iodio con soltanto 100 gr di pomodori al giorno.

Micro Vis-NIR application for grapes quality assessment

Pietro Emilio Nepi[1*], Giacomo Palai[2], Vincenzo Tosi[2], Pietro Tonutti[1] and Stefano Brizzolara[1]
[1] Crop Science Institute, Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari, Piazza Martiri della Libertà,33,56127, PISA, ITALY;
[2] Department of Agriculture, Food and Environment, University of Pisa, Via del Borghetto 80,56124, PISA, ITALY;

* pietroemilio.nepi@santannapisa.it

Parole chiave: monitoring network**,** sensors, technological maturity.

Near infrared spectroscopy (NIRS) applied to grapes can generate indices linked to technological maturation parameters such as total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), pH and phenolic maturation. While NIR sensors are widely used for non-destructive analysis of these parameters, their size and structure relegate their application in the field to the presence of an operator. Integrating these sensors into an automated monitoring network would bring an important innovation to the viticultural sector. The aim of this study has been to set-up and calibrate a low-cost micro-VIS-NIR sensor to detect the main grape technological parameters evaluating the potential for future on-plant application. For this purpose, representative samples of grape berries from Sangiovese, Aleatico and Moscato cultivars were analysed at different ripening stages (6 sampling points) using a micro visible-near infrared (Vis-NIR) sensor in parallel to destructive analyses on the same berries. The correlation between data obtained from the sensor and the measured technological parameters (TSS, TA, pH and total phenolic content, TPC, and total anthocyanins content, TAC) has been investigated using multiple linear regression models. The results showed the feasibility of using this sensor for predicting the content level of anthocyanin (R^2=0.69), TSS (R^2=0.7), pH (R^2=0.71), and TA (R^2=0.72) in the berries, albeit the outcomes varied across cultivars. No correlation was observed between sensor indices and phenol content. These preliminary results suggest promising application of micro-Vis-NIR sensors for monitoring grape berries composition during ripening, suggesting their possible integration into automated vineyard monitoring networks.

Caratterizzazione e valorizzazione del germoplasma autoctono di melo in Abruzzo: il progetto ASSAPORA

Andrea Rabbai[1], Alberto Pacchiarelli[1*], Cristian Silvestri[1], Valerio Cristofori[1], Francesca Melini[2], Valentina Melini[2]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università della Tuscia. Via San Camillo de Lellis 01100 Viterbo, Italia

[2] Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione. Via Ardeatina 546,00178 Roma, Italia

* alberto.pacchiarelli@unitus.it

Parole chiave: biodiversità agraria, conservazione *on farm*, erosione genetica, *Malus domestica* Borkh, varietà antiche.

La coltivazione del melo nella regione Abruzzo vanta una lunghissima tradizione, caratterizzata da un'ampia biodiversità nel germoplasma coltivato e dalla presenza di varietà autoctone impiegate principalmente per autoconsumo e mercati locali. Tuttavia, nel corso delle ultime decadi, la diffusione di moderne cultivar ad elevata produttività ha determinato l'abbandono della coltivazione di molte varietà locali, spesso meno produttive e meno idonee a soddisfare le attuali esigenze di mercato. Questo fenomeno ha innescato un graduale processo di erosione genetica, aumentando significativamente il rischio di estinzione di diverse varietà locali.

In questo contesto, il progetto ASSAPORA, promosso dalla Regione Abruzzo nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, si propone di studiare e caratterizzare cinque varietà autoctone di melo (Gelata, Limoncella, Renetta, Rosa e Zitella) al fine di tutelarle.

Le attività di caratterizzazione del germoplasma, segnalato e conservato *on-farm* presso sei aziende agricole distribuite sul territorio regionale, condotte nel biennio 2024-2025, hanno interessato in primo luogo la caratterizzazione morfologica e fenologica delle accessioni, e successivamente la caratterizzazione pomologica e qualitativa dei frutti.

Quest'ultimi sono stati sottoposti ad analisi chimico-nutrizionali incluse la determinazione di molecole di interesse salutistico come i composti fenolici, e lo studio di molecole organiche responsabili del gusto del frutto.

La campagna biennale di raccolta dati consentirà la redazione di schede pomologiche complete per ciascuna accessione, da utilizzarsi non soltanto per azioni di tutela del germoplasma a livello regionale, ma anche per l'iscrizione di tali risorse vegetali all'Anagrafe Nazionale della Biodiversità di Interesse Agricolo e Alimentare. I dati ottenuti dalle analisi chimiche, oltre ad essere inclusi in banche dati di composizione degli alimenti, saranno utili per definire le peculiarità nutrizionali del germoplasma.

Introduzione del mandorlo nel Lazio: scelte varietali e modelli colturali impiegati

Alberto Pacchiarelli[1]*, Riccardo Cristofori[1], Giorgio Penniello[1], Cristian Silvestri[1], Roberto Mariotti[2], Valerio Cristofori[1]

[1]Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università della Tuscia. Via San Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia

[2]Agenzia Regionale per lo Sviluppo e Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL). Via Rodolfo Lanciani 38, 00162 Roma, Italia

* alberto.pacchiarelli@unitus.it

Parole chiave: calendari di fioritura, efficienza produttiva, portinnesti clonali, *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb, resa in sgusciato.

La crescente domanda di mandorle da parte dell'industria dolciaria, stimolata anche dalla crescente consapevolezza dei benefici nutrizionali e salutistici del loro consumo fresco, ha determinato negli ultimi anni una continua espansione della mandorlicoltura nel Mediterraneo, non solo in ambienti considerati storicamente vocati, ma anche in areali di nuova introduzione, come nel caso del litorale laziale.

In questo contesto, durante il triennio 2022-2024, sono state condotte delle attività sperimentali presso una collezione di mandorlo situata nel comune di Tarquinia (VT), con l'obiettivo di testare l'adattamento delle varietà di mandorlo di maggiore rilevanza commerciale nel litorale dell'alta Tuscia. Il sito sperimentale, realizzato nel 2017 dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura del Lazio in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università della Tuscia, è stato suddiviso in due parcelle distinte, destinate ad ospitare due diverse tipologie di germoplasma con differente finalità.

Il mandorleto "*field* A" è specificatamente destinato alla raccolta varietale per testarne l'idoneità nell'ambiente considerato e raggruppa attualmente otto cultivar innestate su GF677 (Genco, Guara, Lauranne, Penta, Soleta, Supernova, Tuono e Vialfas), mentre il mandorleto "*field* B" è finalizzato a testare l'idoneità di alcuni portinnesti clonali del mandorlo (franco, GF677, serie Rootpack) sulle cultivar Genco, Guara, Lauranne e Tuono, al fine di orientare la nuova mandorlicoltura regionale oltre che nella scelta varietale, anche nella scelta dei portinnesti idonei.

Le collezioni in prova sono state oggetto di rilievi fenologici, eco-fisiologici, agronomici e carpologici su base triennale, al fine di identificare gli assortimenti varietali idonei alla mandorlicoltura laziale, esplorando in particolare tra le cultivar a fioritura tardiva.

CAstagno e NOce: valorizzazione e SoStenibilità della filierA. Il progetto CANOSSA

Erica Di Pierro[1], Valeria Gualandri[1], Rolando Del Fabbro[1], Thomas Fattore[1], Silvia Lorenzi[1], Michela Troggio[1], Matteo Komjanc[1], Nicola Busatto[1], Andrea Angeli[1], Elena Franciosi[1], Elena Gottardini[1], Fabiana Cristofolini[1], Sergio Murolo[3], Giulio Demetrio Perulli[2] , Luisa Palmieri[1*]

[1] Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, 38010, San Michele All'Adige (TN), Italia;

[2] Università degli Studi di Bologna, Viale Fanin 50, 40126 Bologna, Italia;

[3] Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 60131 Ancona, Italia;

* luisa.palmieri@fmach.it

Parole chiave: antracnosi, batteriosi, economia circolare, fabbisogno idrico, maturazione.

In Trentino la coltivazione della noce è localizzata in aree quali il Lomaso, la Val di Gresta, il Banale, l'Altopiano della Vigolana, fino a Spormaggiore, mentre la coltivazione del castagno riguarda circa 80 aree di produzione sparse su tutto il territorio. Alcune di queste si trovano nell'area MAB-Unesco della Riserva di Biosfera Alpi Ledrensi e Judicaria in cui, grazie alle associazioni locali, vengono preservate e valorizzate le due varietà autoctone di noce, "Bleggiana" e "Blegette" e diversi ecotipi e varietà locali di castagno. Il progetto CANOSSA nasce dall'esigenza di custodire e coltivare in maniera sempre più efficiente e sostenibile tali colture, in accordo con le associazioni e nell'ottica della Riserva di Biosfera. Per raggiungere tale obiettivo si stanno attuando diversi interventi riguardanti: i) la valutazione del processo di maturazione e dei tempi ottimali di raccolta del noce, ii) la caratterizzazione di due importanti patologie del noce, antracnosi e batteriosi, e la valutazione di suscettibilità varietale, iii) la determinazione del fabbisogno idrico di un castagneto come base per lo sviluppo di un modello di gestione efficiente dello stesso, iv) lo studio di una possibile riduzione degli sprechi di produzione e lavorazione in un'ottica di economia circolare. Risultati preliminari sono stati ottenuti in ambito della diagnostica patologica e del processo di maturazione del noce. Inoltre, le osservazioni svolte in campo e le analisi di laboratorio, stanno fornendo il know-how per meglio comprendere la fisiologia del castagno, soprattutto in relazione all'andamento climatico e al fabbisogno nutrizionale. Infine, per entrambe le specie, sono stati individuati biocomposti derivanti da scarti di produzione e gestione, che presentano attività antibatterica. Le conoscenze acquisite con questa attività di ricerca saranno utili sia al territorio della Biosfera che ad altre realtà di ricerca o produttive per sviluppare nuovi modelli agronomici e gestionali.

Da scarto a risorsa: caratterizzazione minerale e biochimica dei sottoprodotti della filiera della canapa da fibra da seme

Ylenia Pieracci[1], Laura Pistelli[2,3], Benedetta D'Ambrosio[2], Roberta Paris[4]*, Guido Flamini[1,3], Laura Bassolino[4]

[1] Dipartimento di Farmacia, Università di Pisa, Via Bonanno 6, 56126 Pisa, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;

[3] Centro Interdipartimentale di Ricerca "Nutraceutica e Alimentazione per la Salute" (NUTRAFOOD), Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;

[4] CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, (CREA-CI), via di Corticella 133, 40128 Bologna, Italia.

* roberta.paris@crea.gov.it

Parole chiave: attività antiossidante, *Cannabis sativa*, carotenoidi, clorofille, polifenoli.

La canapa industriale (*Cannabis sativa* L.) è una pianta multiuso versatile e sostenibile per servizi di agroecologia e in un'ottica di economia circolare a rifiuti zero. Mentre i prodotti principali della canapa industriale, regolamentata dalla legge 242 del 2 dicembre 2016, sono la fibra ed i semi (e loro derivati), oggigiorno c'è una crescente consapevolezza del potenziale valore dei sottoprodotti generati durante la coltivazione della canapa e la lavorazione dei suoi prodotti principali. Questo lavoro esplora vari metodi di valorizzazione degli scarti di canapa industriale, concentrandosi sulla loro composizione minerale e biochimica, ed evidenziando i vantaggi derivanti dall'utilizzo di quello che un tempo era considerato un semplice sottoprodotto. Il lavoro sperimentale è stato condotto sui materiali campionati nell'arco di un singolo anno di coltivazione condotta presso la sede di Rovigo del CREA-Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali. Le foglie apicali e basali di dodici varietà di canapa industriale, sei monoiche e sei dioiche, che sono il principale sottoprodotto della filiera della canapa da fibra, sono state valutate per il loro contenuto in minerali (N, K, Na, Ca; Mg, Cu, Mn, Fe e Zn), clorofilla, carotenoidi e fenoli solubili totali, nonché per la loro attività antiossidante. Gli stessi parametri sono stati valutati anche nelle infiorescenze, che sono invece i principali scarti derivati sia dalla raccolta delle fibre che dei semi di canapa, campionate in tre fasi di sviluppo delle infiorescenze per quattro genotipi selezionati, insieme alla resa e alla composizione chimica dei loro oli essenziali. Sono state evidenziate le differenze nei parametri valutati tra genotipi e tessuti, discutendo il potenziale utilizzo dei rifiuti di canapa industriale in modo diversificato.

L'infiorescenza della canapa industriale da sottoprodotto a risorsa di biomolecole

Roberta Paris[1]*, Cinzia Citti[2], Ylenia Pieracci[3], Laura Bassolino[1], Flavia Fulvio[1], Guido Flamini[3,4], Giuseppe Mandolino[1], Massimo Montanari[1], Anna Moschella[1], Laura Righetti[1], Irma Terracciano[1]

[1] CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, (CREA-CI), via di Corticella 133, 40128 Bologna, Italia

[2] CNR NANOTEC - Istituto di Nanotecnologia di Lecce, c/o Campus Ecotekne, Via Monteroni, 73100 Lecce LE

[3] Dipartimento di Farmacia, Università di Pisa, Via Bonanno 6, 56126 Pisa, Italia;

[4] Centro Interdipartimentale di Ricerca "Nutraceutica e Alimentazione per la Salute" (NUTRAFOOD), Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia;

* roberta.paris@crea.gov.it

Parole chiave: *Cannabis sativa*, fitocannabinoidi, flavonoidi, oli essenziali, terpeni.

La canapa appartiene alla specie *Cannabis sativa* L., tipicamente caratterizzata dall'accumulo di fitocannabinoidi, composti terpenofenolici con importanti proprietà bioattive per la salute umana. La canapa industriale si differenzia dalla *Cannabis* a uso terapeutico per il contenuto di THC, il principale composto psicoattivo di *C. sativa*, il cui limite legale in Italia è dello 0,3% sul peso secco dell'infiorescenza. Secondo la legge 242/2016, gli agricoltori possono coltivare solo varietà di canapa iscritte nel Catalogo europeo delle Varietà Vegetali, per la produzione primaria di fibra/ canapulo e di seme (e suoi derivati). Pertanto, le altre parti della pianta, come foglie, radici, piccioli e infiorescenze, sono considerate scarti di produzione. In particolare, le infiorescenze sono un sottoprodotto di alto valore in quanto sono delle vere e proprie biofabbriche naturali di composti attivi.

Questo lavoro è stato svolto all'interno del progetto UNIHEMP (2019-2021), il cui obiettivo principale è stata la valorizzazione degli scarti derivati dalla coltivazione della canapa per la produzione di nuovi *biochemicals*. In particolare, le infiorescenze di tredici varietà di canapa, ottenute come sottoprodotto della raccolta e pulizia del seme, sono state analizzate con tecniche di metabolomica *targeted* e *untargeted*, evidenziandone la ricchezza in metaboliti secondari. Infatti, oltre ai fitocannabinoidi, si trovano altri composti quali i terpeni, che conferiscono alle diverse varietà aromi particolari; e fenilpropanoidi come acidi fenolici, flavonoidi e antocianine che, nonostante le importanti proprietà fitochimiche, sono stati fino ad oggi i composti meno studiati in questa specie.

Il ritrovamento di molecole bioattive con proprietà farmacologiche, nutraceutiche e cosmeceutiche anche a concentrazioni rilevanti apre la possibilità di valorizzarne ulteriormente la biomassa di scarto con utilizzi in diversi settori industriali in un'ottica di economia circolare.

Irrigazione *smart* su pomodoro da industria: risultati da un biennio di prove *on farm* nel Nord Italia

Andrea Burato[1,2], Vincenzo Falconi[3], Alfonso Pentangelo[2], Giulio Paolini[3], Davide Cammarano[4], Domenico Ronga[5], Mario Parisi[2]*

[1] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza, Italia*

[2] *CREA-OF Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri 51, 84098 Pontecagnano Faiano, Italia*

[3] *Italia Ortofrutta – Unione Nazionale S.c.a.r.l., Via Alessandria, 199/c - 00198 Roma*

[4] *Dipartimento di Agroecologia, iClimate, Centro per la Bioeconomia Circolare (CBIO), Università di Aarhus, Tjele, Danimarca*

[5] *Dipartimento di Farmacia (DIFARMA), Università degli Studi di Salerno, Via Giovanni Paolo II 132, 84084 Fisciano, Italia*

* mario.parisi@crea.gov.it

Parole chiave: deficit irriguo controllato, DSS, OFE, sensori prossimali, trasferibilità.

La resa del pomodoro da industria (*Solanum lycopersicum* L.) è negativamente influenzata dalla riduzione delle risorse idriche disponibili nei principali areali di coltivazione. Il presente studio, condotto *on farm* nel Nord Italia (Ravenna) nel biennio 2023-24 sull'ibrido 'H1301', ha valutato una strategia *smart* (T2: mappatura del suolo, sonde di umidità, stazione meteorologica e DSS Irriframe) e la sua combinazione con tecniche di deficit controllato indotte in fase di invaiatura del primo (T4) e terzo palco (T3), a confronto con la tecnica irrigua ordinaria (T1). In pre-rapianto (2023), è stata condotta una mappatura dell'intero campo (tramite Veris I-Scan), suddiviso poi in 3 zone omogenee (Z) sulla base dei valori di EC e sostanza organica. Quindi, sono stati disposti i 4 parcelloni (tesi irrigue) che intersecavano le 3 Z. La gestione delle tesi T2, T3 e T4 è stata uniforme fino all'induzione dei deficit, per poi restituire il 70% dell'evapotraspirato in T3 e T4. Alla raccolta, è stata valutata la resa e la qualità tecnologica dei frutti in 3 aree (10 piante) per ogni intersezione tra T e Z. I dati sono stati analizzati tramite modelli lineari misti e le medie sono state separate con test di Tukey ($\alpha = 0.05$). I risultati non hanno evidenziato un effetto significativo delle zone omogenee né della loro interazione con le tesi irrigue. Le tesi T2, T3 e T4 hanno permesso di risparmiare rispettivamente il 12%, il 17% e il 25% rispetto al volume irriguo di T1, senza inficiare la resa commerciale (in media, 114 t/ha). Il residuo ottico è risultato superiore del 10% in T1 rispetto alle altre tesi, plausibilmente per via della minore temperatura della *canopy*. L'indice di *yield quality* (redditività del prodotto) è diminuito in T4 rispetto a T1 e T2 (−19%, in media), a causa di un rapido decadimento della coltura. Il presente lavoro evidenzia l'importanza strategica dell'adozione di strumenti digitali per la razionalizzazione delle risorse idriche e il mantenimento della redditività della coltura.

Applicazione di strategie per aumentare l'accettazione di bevande a ridotto contenuto di zucchero (REFRAMED FOODS)

Margherita Amenta[1], Elisa Pastore[1*], Gabriele Ballistreri[1], Cinzia Benincasa[1], Federica Falbo[1], Martina Papa[1], Marina Peparaio[2], Eleonora Saggia Civitelli[2], Francesca Masciola[2], Elisabetta Moneta[2], Fiorella Sinesio[2]

[1 1] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Corso Savoia 190, 95024 – Acireale (CT), Via Settimio Severo 83, 87036 – Rende (CS)

[2] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione, Via Ardeatina 546, 00178 – Roma

***** elisa.pastore@crea.gov.it

Parole chiave: acidi, antiossidanti, caratteristiche sensoriali, *Citrus*, zuccheri.

Nel nuovo millennio il consumo di *snack* e bevande industriali ad alto contenuto di zuccheri è fortemente aumentato provocando un incremento del rischio di malattie cardio-metaboliche ed obesità. La riduzione del contenuto zuccherino è generalmente ottenuta tramite la riduzione diretta, l'utilizzo di dolcificanti, esaltatori di dolcezza ed altri metodi tecnologici. La riduzione diretta è il metodo più efficace ma presenta un impatto negativo sull'accettazione da parte del consumatore a causa dell'alterazione del gusto in bocca. Il progetto REFRAMED FOODS (ON FOODS PNRR DECRETO 1550.11-10-2022 PNRR MUR-M4C2 I1.3-PE00000003) ha definito un protocollo di ricerca al fine di ottenere una graduale riduzione della dolcezza (saccarosio) nella riformulazione di prodotti industriali. Dal 1951 il Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura ed Agrumicoltura (CREA-OFA) di Acireale lavora ad un programma di miglioramento genetico finalizzato all'ottenimento di nuove varietà di arance rosse e nuovi ibridi sempre più rispondenti alle richieste e ai gusti dei consumatori: facili da sbucciare e prive di semi, con bassa acidità, dall'elevato valore nutrizionale grazie alla presenza di vitamine e antiossidanti e con ottime caratteristiche sensoriali. Le selezioni analizzate durante i due anni di attività del progetto hanno mostrato differenze relative ai parametri pomologici (epoca di maturazione, forma e dimensione del frutto, solidi solubili totali ed acidità totale). I campioni selezionati con bassa acidità e basso contenuto di zuccheri (Early Sicily, Tarocco Ferreri e Vaniglia Sanguigno) sono stati sottoposti alla caratterizzazione qualitativa e sensoriale. I risultati ottenuti hanno confermato che la varietà "Tarocco Ferreri" ha il più basso contenuto di acidità totale, il più alto contenuto di composti bioattivi e un'eccellente attività antiossidante. Tramite prove pilota si è dimostrato il mantenimento delle qualità nutrizionali e sensoriali del prodotto trasformato in bevanda.

Risposta produttiva e qualitativa del pomodoro da industria alla pratica della cimatura pre-trapianto

Alfonso Pentangelo[1*], Cono Vincenzo[1,2], Evangelista Di Matteo[1], Giorgio Iorio[3], Catello Pane[1]
[1] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri, 51 - 84089 Pontecagnano Faiano, Italia;
[2] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Piazza Carlo di Borbone, 1 - 80055 – Portici, Italia.
[3] Agronomo, libero professionista

* alfonso.pentangelo@crea.gov.it

Parole chiave: *pinching,* prova di campo, *Solanum lycopersicum*, tecnica colturale.

La cimatura o *pinching* nel pomodoro da industria è la pratica agronomica di rimozione degli apici vegetativi delle piantine per stimolare lo sviluppo di getti laterali allo scopo di aumentare la produttività unitaria. In questo lavoro è stata valutata la risposta produttiva e qualitativa del pomodoro da industria alla cimatura eseguita in pre e post-trapianto. La prova sperimentale è stata realizzata in pieno campo (Piana del Sele) impiegando l'ibrido SV8840TM (Seminis) a bacca tonda con ciclo medio-precoce. Il disegno ha previsto 3 trattamenti (C1=cimatura in vivaio, 11 gg. prima del trapianto, avvenuto il 20/05/2024; C2=cimatura in campo, 14 gg. dopo il trapianto; C3=controllo non cimato) pianificati in campo in 4 blocchi completamente randomizzati. Ogni parcella, della dimensione di 28,8 m^2, era costituita da 3 file binate (0,40 m tra le file e 1,2 m tra le bine), alla densità di investimento di 35,6 mila piante ha^{-1}. La raccolta è stata eseguita il 26/08/2024, 98 giorni dopo il trapianto, su un'area di saggio di 10 piante per parcella. La cimatura in pre-trapianto (C1) ha ridotto significativamente il numero di branche principali, che sono risultate tendenzialmente più lunghe e ramificate, e con maggiore presenza di palchi fruttiferi e di frutti $palco^{-1}$, sebbene senza significatività statistica. In termini produttivi, la cimatura pre-trapianto ha fatto registrare +20% circa di produzione totale e commerciale rispetto al controllo non cimato con una differenza significativa solo rispetto alla tesi C2. Tale risultato è ascrivibile all'apporto del numero e, in misura minore, della pezzatura media delle bacche $pianta^{-1}$. Con l'aumento della resa nella tesi C1 (148 t ha^{-1}), è stato riscontrato un lieve incremento dell'incidenza di bacche con difetti rispetto alle altre tesi, e una flessione nei parametri tecnologici (residuo secco e °Brix). La cimatura pre-trapianto migliora la struttura della pianta, l'indice di fertilità, la produttività e la resa commerciale.

Nuovo programma di miglioramento genetico del lampone (*Rubus ideaus* L.) per adattabilità, produzione e qualità dei frutti.

Valeria Pergolotti[1*], Alice Patella[2], Federica Mecozzi[1], Davide Raffaelli[1], Franco Capocasa[1], Bruno Mezzetti[1].

[1] Università Politecnica delle Marche Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A) -Ancona (AN)- Italia;

[2] Vivai Piante Battistini - Società Agricola S.S.,. Cesena(FC)-Italia;

* v.pergolotti@pm.univpm.it

Parole chiave: selezioni, breeding, resa.

Il lampone rosso (Rubus idaeus L.) è una pianta ampiamente coltivata a livello globale, con una produzione in costante crescita. Anche in Italia, la richiesta di lamponi sta aumentando, spinta da un crescente interesse da parte dei consumatori. Per favorire un ulteriore sviluppo della coltivazione, è fondamentale introdurre nuove varietà che siano in grado di resistere a diverse condizioni climatiche, adattarsi facilmente ai vari sistemi di coltivazione e produrre frutti di alta qualità. A tal fine, nel 2019 è stato avviato un programma di miglioramento genetico a Cesena (FC), frutto della collaborazione tra l'Università Politecnica delle Marche (UNIVPM) e l'azienda Battistini Vivai. Questo progetto si propone di selezionare nuove cultivar capaci di adattarsi su terreni sub-alcalini e in climi temperato-caldi umidi, con caratteristiche quali la rifiorenza, la precocità nella maturazione dei frutti, l'assenza di spine, la resistenza alle malattie e l'ottima qualità estetica e organolettica dei frutti, in termini di lucentezza, forma, colore e sapore. Il nuovo materiale genetico è stato valutato nel biennio 2023-2024, focalizzando i rilievi sullo sviluppo vegetativo, sulla resa totale per pianta, sul peso medio e sulla qualità (solidi solubili e acidità) dei frutti. Le 28 selezioni più interessanti sono state valutate in parcelle singole, ciascuna composta da 8 piante. L'impianto effettuato nel 2022 ha portato il pieno sviluppo delle piante che sono state valutate al raggiungimento della piena produzione nel 2023, in campo aperto, e nel 2024, in condizioni di protezione tunnel. In generale, le valutazioni hanno evidenziato differenze significative nella produzione e qualità dei frutti, con un notevole incremento della pezzatura e della produzione totale per pianta nelle coltivazioni protette. Questo ci ha permesso di individuare del materiale interessante, che può essere valorizzato per una nuova linea di incroci.

Analisi del profilo biochimico e sensoriale di 20 specie di germogli per la promozione di nuovi alimenti funzionali

Valentina Picchi[1*], Romeo Dougue[2], Giovanna Cortellino[1], Antonella Calzone[1], Nafiou Arouna[3], Elena Tomassi[3], Laura Pucci[3], Fabio Lovati[1], Carlotta De Filippo[3], Monica Mattana[2*]

[1] CREA Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, via G. Venezian 26, 20133 Milano, Italia;

[2] CNR Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, via A. Corti 12, 20133 Milano, Italia;

[3] CNR Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, via Moruzzi 1, 56124 Pisa, Italia.

* valentina.picchi@crea.gov.it; monica.mattana@cnr.it

Parole chiave: analisi sensoriale, attività antiossidante, composti bioattivi, nutraceutica, *sprouts.*

I germogli, ovvero "il prodotto ottenuto dalla germinazione del seme e raccolto prima dello sviluppo della prima foglia vera e consumato per intero incluso il seme" (EU Reg. 208/2013) hanno numerosi benefici per la salute, grazie alla loro composizione in amminoacidi, proteine, acidi grassi, vitamine, zuccheri e macro/microelementi. Il processo di germinazione, inoltre, favorisce l'accumulo di fitochimici come composti fenolici, e i flavonoidi, che possiedono attività antiossidante. Con il progetto FEED ("From Edible sprouts to hEalthy Food", https://www.feed-project.eu) finanziato da PRIMA, i germogli ottenuti da semi di 20 specie diverse, sono stati caratterizzati dal punto di vista biochimico e per la loro attività antiossidante *in vitro*. Sui più promettenti sono stati valutati l'attività antiossidante *ex-vivo* e il potenziale antinfiammatorio. Parallelamente, le 20 specie di germogli sono state sottoposte ad analisi sensoriale. Obiettivo dello studio è quello di proporre le più promettenti specie di germogli come alimenti funzionali, sia freschi, che trasformati. Le analisi biochimiche hanno evidenziato elevati livelli di polifenoli totali e flavonoidi nella gran parte dei germogli analizzati, soprattutto nelle specie di *Brassicaceae*. Fra le 20 specie analizzate, i germogli di ravanello rosso, basilico rosso e carota hanno mostrato i maggiori livelli di fitochimici e di attività antiossidante sia in vitro che ex-vivo, soprattutto dei germogli di ravanello rosso.

Le analisi sensoriali condotte su un panel addestrato hanno considerato: l'aspetto, l'intensità di amaro e piccantezza, il sapore di erbaceo, oltre che l'aroma e la consistenza. L'esame dell'insieme di queste caratteristiche ha permesso di individuare 7-10 specie più apprezzate per il consumo fresco. Le specie meno gradite dagli assaggiatori, ma comunque dotate di elevati livelli di composti bioattivi, saranno destinate alla trasformazione e alla produzione di nuovi cibi funzionali.

Variabilità stagionale nel profilo antiossidante e minerali del polline d'api raccolto nella Maremma Toscana

Benedetta D'Ambrosio[1], Sonia Capparelli[1], Ylenia Pieracci[2], Tiziana Lombardi[1], Laura Pistelli[1,32*]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del borghetto 80, 56124, Pisa

[2] Dipartimento di Farmacia, Università di Pisa, Via Bonanno 6, 45126 Pisa

[3] Centro Interdipartimentale di Ricerca Nutraceutica e Alimentazione per la Salute (Nutrafood), Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa Italia

* laura.pistelli@unipi.it

Parole chiave: palinologia, polifenoli, potere antiossidante, proteine, zuccheri solubili.

Il polline d'api (*bee pollen*) è un prodotto prezioso presente nelle arnie, frutto della trasformazione del polline fiorale che le api bottinatrici raccolgono, lavorano e, miscelandolo con i loro enzimi salivari, riducono in forma di palline. Grazie al suo straordinario profilo nutrizionale, il polline d'api è un ottimo integratore naturale ricco di proteine, aminoacidi, carboidrati, lipidi e molecole bioattive essenziali, quali antiossidanti (composti fenolici, carotenoidi), minerali e vitamine, che svolgono azione benefica nella prevenzione di alcune malattie umane. La concentrazione dei composti bioattivi del polline d'api varia in funzione di molteplici fattori, tra cui la provenienza geografica, le specie botaniche visitate dalle api, e le condizioni di conservazione. In questo studio, condotto nell'ambito del progetto BETA (Misura 19.2, Regione Toscana), è stato analizzato il polline prodotto da una azienda agricola della Maremma Toscana e raccolto in 4 diversi periodi stagionali (inizio e tarda primavera, estate, autunno). L'indagine palinologica ha permesso di determinare l'origine botanica del polline, identificando come campione monoflorale quello raccolto a novembre (99% *Hedera* sp.pl.) e come poliflorali tutti gli altri. I pollini (freschi ed essiccati) sono stati analizzati per determinare i contenuti di zuccheri solubili, proteine, minerali e metaboliti ad attività antiossidante (polifenoli, flavonoidi, antociani). Le analisi hanno rivelato un'importante variabilità stagionale: i campioni primaverili presentano una maggiore concentrazione di zuccheri solubili e minerali, in particolare potassio, sodio e magnesio, ma un potere antiossidante minore dei campioni estivi e autunnali, che mostrano un incremento significativo nei livelli di polifenoli e flavonoidi. L'andamento stagionale del polline essiccato segue quello del polline fresco, dimostrando che anche quest'ultimo mantiene le medesime proprietà nutrizionali di partenza.

Sviluppo e ottimizzazione di protocolli per la selezione assistita da marcatori molecolari per il miglioramento genetico dei mandarini

Desiree Porrello[1*], Angelo Ciacciulli[1], Martina Cortese[1], Michele Augugliaro[1], Concetta Licciardello[1], Carmen Arlotta[1], Riccardo Russo[1], Donata Pietro Paolo[1], Marco Caruso[1]
[1] CREA, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Corso Savoia 190, 95024 Acireale, Italia

* desiree.porrello@crea.gov.it

Parole chiave: *Alternaria alternata*, breeding, *Citrus reticulata*, High Resolution Melting, Marker-Assisted Selection.

Il programma di *breeding* del CREA mira ad ottenere cultivar di mandarino apirene, resistenti ad *Alternaria alternata* (agente della maculatura bruna) e con pigmentazione antocianica della polpa. Dal 2015 sono stati generati oltre 8.000 ibridi da 107 combinazioni di parentali. Per accelerare la selezione, sono stati ottimizzati metodi molecolari per l'identificazione precoce di individui pigmentati e resistenti alla maculatura bruna, riducendo i tempi di valutazione in campo. Per la pigmentazione, lo *screening* ha previsto analisi tramite PCR (*Polymerase Chain Reaction*) con marcatore dominante per la presenza degli alleli R^D-1 e R^D-2 del gene *Ruby.* In questi alleli i *primer* amplificano la regione compresa tra la 3'LTR (*long terminal repeat)* (assente nelle accessioni non pigmentate e localizzata a monte del gene *Ruby*) ed il primo esone del gene. Per la resistenza ad *A. alternata* sono invece state condotte analisi in HRM (*High Resolution Melting*) e CAPS (*Cleaved Amplified Polymorphic Sequences*) per l'analisi del marcatore SNP08, strettamente associato al locus di resistenza. Le due analisi hanno consentito di eliminare circa 1.500 ibridi non pigmentati e circa 2.000 ibridi suscettibili ad *A. alternata* prima del trasferimento in campo. Recentemente, è stato messo a punto un approccio integrato che combina la PCR per il gene *Ruby* con l'analisi CAPS dello SNP08 mediante un protocollo di *multiplex* PCR, seguito da digestione enzimatica. L'amplificazione è stata ottimizzata con due coppie di *primer* aventi temperature di *annealing* compatibili e ampliconi di dimensioni differenti, prevenendo sovrapposizioni in elettroforesi. L'enzima di restrizione *Bcc*I ha consentito la discriminazione allelica per la resistenza ad *A. alternata*. La separazione post-digestione su gel di agarosio ha permesso un'analisi efficiente con strumentazione di facile impiego. Questo metodo riduce l'uso di reagenti, strumenti e risorse umane, abbattendo i costi e ottimizzando la selezione di nuove cultivar.

Un approccio integrato nello studio e valorizzazione del castagneto da frutto: dalla caratterizzazione varietale e della flora alla gestione sostenibile dei residui colturali

Lorenzo Rosso[1,2]*, Maria Gabriella Mellano[1,2], Davide Salvino[1,2], Dario Donno[1,2], Giovanni Gamba[1,2], Ginevra Nota[1], Michele Lonati[1], Gabriele Beccaro[1,2]

[1] Università di Torino, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco, Italia;

[2] Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Regione Gambarello 23, 12013 Chiusa di Pesio, Italia.

* lorenzo.rosso@unito.it

Parole chiave: biodiversità, identificazione varietale, qualità del prodotto, residui colturali.

La castanicoltura da frutto ha storicamente sostentato la popolazione delle aree alpine e contribuito alla tutela ambientale, ma il suo progressivo abbandono sta impattando negativamente sul territorio. Il progetto ALCOTRA ValOd'OC si propone di contrastare questa tendenza tramite un'azione integrata volta alla sostenibilità della coltivazione, la qualità della produzione e la riorganizzazione della filiera castanicola nelle aree della Valle Stura (Italia) e del Tinée (Francia).

In particolare, si vogliono evidenziare tre attività all'interno del progetto: caratterizzazione delle cultivar presenti nell'areale; introduzione di tecniche innovative di gestione dei residui colturali; analisi della vegetazione spontanea nei castagneti.

Durante la stagione 2024 si è eseguito il *fingerprinting* genetico utilizzando 16 marcatori *simple sequence repeats* (SSR) su 21 alberi e le castagne prodotte sono state sottoposte ad analisi organolettiche, morfologiche e chimiche, per definire caratteristiche e propensione di utilizzo di ogni cultivar.

I residui colturali sono solitamente bruciati aumentando il rischio incendi, emettendo gas serra, oltre a non apportare sostanza organica al suolo. Come alternativa sono state valutate la trinciatura diretta sul suolo e il compostaggio in cumuli. Sono stati confrontati i nutrienti e il carbonio organico nei diversi trattamenti per valutarne le potenzialità.

L'analisi della vegetazione spontanea è stata realizzata attraverso rilievi fitosociologici, che permettono di dare un valore ecologico dei castagneti. Inoltre, i rilievi effettuati nei siti di implementazione delle nuove tecniche di gestione hanno permesso di valutare il loro impatto sulla vegetazione. L'analisi ha evidenziato la presenza nei castagneti di diversi elementi floristici di pregio, tra cui numerose orchidee autoctone.

I risultati ottenuti concorreranno a promuovere l'introduzione di tecniche sostenibili e a valorizzare la produzione castanicola dell'areale.

Analisi morfologica e sensoriale di alcune accessioni della biodiversità castanicola della Sardegna centrale

Antonella Muroni[1], Guy D'hallewin[2], Giandomenico Scanu[1], Marco Campus[1], Daniela Satta[1*], Luciano De Pau[1]

[1] Agris Sardegna, località Bonassai, S.S. 291 Sassari-Fertilia – Km. 18,600, 07100 Sassari, Italia;
[2] CNR – ISPA - UO SS, Istituto Scienze Produzioni Alimentari –, reg. Baldinca - 07100 Sassari, Italia

* dsatta@agrisricerca.it; amuroni@agrisricerca.it

Parole chiave: castagne, *Castanea sativa Mill*., caratterizzazione morfologica, descrittori sensoriali, marroni.

L'attività di ricerca sulla biodiversità castanicola di AGRIS Sardegna è stata svolta nel decennio 2015-2025 e ha portato alla individuazione di 30 accessioni interessanti della Sardegna centrale, dove il castagno, *Castanea sativa Mill.,* ha da sempre costituito una importante fonte di reddito per la popolazione delle zone montane, anche se oggi attraversa una crisi per cause multifattoriali. Inizialmente si è provveduto a fare la caratterizzazione morfologica, secondo le indicazioni delle Linee guida del Piano nazionale della biodiversità agraria, che ha consentito di evidenziare una grande variabilità morfologica dei frutti. Le castagne commercialmente interessanti sono state valutate anche sotto l'aspetto sensoriale, da parte di un gruppo di dieci giudici esperti dell'AGRIS Sardegna. In particolare, l'analisi sensoriale ha riguardato quattro delle accessioni locali provenienti dai comuni di Desulo (Sa Marchesa, Viudedda, Dispenzia 3) e di Aritzo (Santu Giuanni 3) e una varietà nazionale di confronto, il Marrone di Marradi, coltivato con successo a Belvì. L'analisi sensoriale è stata effettuata mediante test *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA). In una prima fase sono stati generati i descrittori sensoriali, seguita da una fase quantitativa volta alla valutazione dell'intensità dei descrittori generati. I dati sono stati analizzati mediante l'analisi della varianza a due vie (giudice, prodotto) per discriminare le medie ed è stata effettuata la regressione *Partial Least Squares Regression* (PLS R). Dall'analisi statistica effettuata è emerso che i campioni mostrano differenze significative per i descrittori colore, pelabilità, introflessione dell'episperma, astringenza, aroma di castagna e aroma di legno. L'analisi PLS R ha consentito di discriminare tra descrittori positivi e negativi, in relazione ai punteggi edonici espressi dai giudici.

Caratterizzazione fenologica, pomologica e produttiva di alcune accessioni di pero appartenenti al germoplasma autoctono della Sardegna.

Luciano De Pau[1], Mauro Sedda[1], Alessandra Fabiana Frau[1], Maria Pia Rigoldi[1], Federico Corda[1] e Daniela Satta[1*]

[1] Agris Sardegna - Agenzia per la ricerca in agricoltura, Via De Martini 244, 07100 Sassari, Italia;

* dsatta@agrisricerca.it; ldepau@agrisricerca.it

Parole chiave: biodiversità, frutticoltura, *Pyrus communis* L.

Una collezione clonale di pero è stata studiata per oltre 15 anni nei campi sperimentali dell'azienda S'Appassiu, sita ad Uta (CA), dell'AGRIS Sardegna. La collezione è il frutto di un lavoro di osservazioni e ricerche in tutta la Sardegna e fornisce un primo quadro delle caratteristiche del germoplasma sardo di questa specie. Le piante sono state messe in campo nel 2007, a gruppi di 5 per ogni accessione, e sono state innestate su perastro con forma di allevamento a fusetto e una distanza di 2 m sulla fila e 4 m tra le file. La conduzione ha previsto interventi di concimazione con un ternario ed urea, trattamenti contro i principali parassiti ed irrigazione con impianto in sub irrigazione a doppia ala gocciolante con 4 gocciolatori a pianta.

In questo lavoro vengono riportati 5 anni di osservazioni sulla fenologia della pianta (fioritura, raccolta e caduta foglie), sulle caratteristiche produttive (morfologia dei frutti, produzione totale a pianta e peso medio del frutto) ed organolettiche. Sono stati inoltre determinati i principali parametri chimici sui frutti (pH, acidità titolabile, solidi solubili totali e indice penetrometrico)

Il quadro descrittivo ottenuto da questo studio ha consentito sia di approfondire la conoscenza della popolazione clonale del pero in Sardegna che di valorizzare queste accessioni proponendone anche l'iscrizione al Repertorio Regionale dell'agrobiodiversità. Tale iscrizione, ai sensi della Legge Regionale 16/2014, inserirebbe le varietà nella rete di conservazione e sicurezza della Regione Sardegna, favorendone la diffusione a titolo gratuito tra gli aderenti alla rete stessa e la candidatura per eventuali progetti regionali di conservazione e valorizzazione.

Strategie innovative di post-raccolta e prima trasformazione per i fiori eduli

Nicole Falla[1], Stefania Stelluti[1]*, Valentina Scariot[1]*
Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco, TO, Italia;

* valentina.scariot@unito.it

Parole chiave: atmosfera modificata, essiccazione, composti bioattivi, qualità visiva, *shelf life.*

I fiori eduli, apprezzati per le loro caratteristiche sensoriali e i benefici legati al contenuto di composti bioattivi (es., antociani, polifenoli, carotenoidi, etc), sono altamente deperibili. In un esperimento condotto su 17 specie, la *shelf life* dei fiori, mantenuti a basse temperature (4-6°C), è stata nella maggior parte delle specie (~76%) di 7 giorni (*Allium ursinum, Borago officinalis, Calendula officinalis*, *Centaurea cyanus*, *Dianthus carthusianorum*, *Lavandula angustifolia*, *Leucanthemum vulgare*, *Paeonia officinalis*, *Primula veris*, *Robinia pseudoacacia*, *Salvia pratensis*, *Sambucus nigra* e *Tropaeolum majus*), con valori minimi di 2-3 giorni in *Cichorium intybus* e *Taraxacum officinale* e valori massimi di 14 giorni in *Rosa* spp. L'adozione di tecniche innovative di post-raccolta e prima trasformazione può contribuire a preservare le proprietà compositive e prolungare la *shelf life* dei fiori eduli. Un successivo esperimento ha quindi combinato la frigoconservazione con il confezionamento in atmosfera modificata (MAP, 100% N_2), già adottato per altre tipologie di prodotti freschi, valutando tre specie: *Begonia grandiflora* 'Viking'*, T. majus* e *Viola cornuta*. I risultati hanno evidenziato un'estensione della *shelf life* in *T. majus*, un miglior mantenimento della qualità visiva e del contenuto di polifenoli in *B. grandiflora* e *V. cornuta*, e una migliore conservazione degli zuccheri in *B. grandiflora*. Parallelamente, è stata valutata la tecnica di essiccazione a basse temperature (22°C). I fiori così essiccati hanno mostrato colori più vividi e forme più distese; inoltre, nei loro estratti è stata rilevata una maggiore concentrazione di composti bioattivi, come polifenoli e antociani. In conclusione, MAP ed essicazione a freddo rappresentano strategie promettenti per preservare la qualità dei fiori eduli, ampliarne la disponibilità in forma fresca ed essiccata, e favorire lo sviluppo di nuovi prodotti alimentari naturali e salutari.

Potenzialità di utilizzo di piante endemiche o coltivate in Sardegna per la salute del cavo orale

Guglielmo Giuseppe Campus[1], Grazia Maria Scarpa [2*]
[1] Department of Cariology, Institute of Odontology, Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg;
[2] Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Agraria, Italia;

* grazia@uniss.it

Parole chiave: attività antibatterica, carie, oli essenziali.

La salute del cavo orale ha un peso notevole sulla qualità di vita di una persona: si pensi solo a un bel sorriso o al disturbo causato da un alito "pesante". Inoltre, alcune condizioni, quali il diabete, l'insufficienza renale, l'uso di antibiotici, la chemioterapia e l'ossigenoterapia, possono influire negativamente, creando difficoltà alla parola o alla deglutizione. Una cattiva igiene orale può, per di più, causare infiammazioni alle gengive e ai denti con formazione di placca e carie e, in alcuni casi, predisporre a infezioni polmonari. I prodotti antisettici per il cavo orale, grazie alla presenza di particolari composti, sono in grado da un lato di distruggere microbi o virus per prevenire o curare un'infezione, e dall'altro di disinfettare le ferite esterne della cute. Tra i prodotti disponibili alcuni utilizzano estratti da piante, quali alcuni oli essenziali, che hanno proprietà antisettiche.
Per la prova sono stati scelti oli essenziali estratti da specie coltivate o coltivabili in Sardegna: Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), Mirto (*Myrtus communis* L.), Ginepro comune (*Juniperus communis* L.), Lavandula (*Lavandula stoechas* L.), Finocchietto selvatico (*Foeniculum vulgare* Mill.), Melaleuca (*Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel). Gli estratti sono stati acquistati presso due aziende specializzate, e conservati al buio, a temperatura ambiente, sino al momento dell'uso.
L'attività antibatterica in vitro degli oli essenziali è stata determinata su un campione di placca subgengivale in pool raccolto da pazienti affetti da malattia parodontale.
Tutti gli oli essenziali in prova hanno mostrato attività contro i batteri presenti nei campioni analizzati. In particolare, contro *Streptococcus mutans*, il batterio che è maggiormente coinvolto nell'etiopatogenesi della patologia cariosa; in particolare il mirto ha mostrato un'elevata e persistente attività, conservando un'elevata efficienza nel tempo.

Le potenzialità di un territorio attraverso la valorizzazione delle risorse locali: il caso della Cipolla di Banari

Antonangelo Liori[1], Grazia Maria Scarpa[1*]
[1] *Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Agraria, Italia;*

* grazia@uniss.it

Parole chiave: agricoltura biologica, biodiversità agraria, caratteristiche botaniche della cipolla, ecotipi locali.

La cipolla, *Allium cepa* L., è una pianta erbacea bulbosa appartenente alla famiglia delle Amaryllidaceae, sottofamiglia Allioideae. Presenta foglie modificate, catafilli, che formano il bulbo, struttura di riserva che consente alla pianta di sopravvivere a condizioni ambientali sfavorevoli e che rappresenta la parte commerciale. La specie segue un ciclo di sviluppo biennale: nel primo anno forma il bulbo, mentre nel secondo emette uno scapo fiorale che termina in un'infiorescenza ombrelliforme, costituita da piccoli fiori di colore bianco-giallastro. Nella coltivazione a scopo alimentare, il ciclo viene generalmente interrotto al termine del primo anno, quando il bulbo ha raggiunto la maturazione commerciale. Le cultivar si distinguono in base a diversi criteri, tra cui zona di coltivazione, forma e dimensioni del bulbo, precocità (varietà a ciclo precoce, medio o tardivo) e colore delle tuniche esterne (bianco, giallo-dorato, rosso).
Tra i genotipi locali più particolari, si trova la Cipolla di Banari, che prende il nome dalla zona di coltivazione. La sua storia e la sua coltura sono, infatti, strettamente legate al territorio. Era un tempo molto conosciuta in tutto il nord Sardegna perché gli agricoltori di Banari in estate la smerciavano in ogni paese trasportandola sui carri in legno. I bulbi sono grossi e piatti, di peso variabile da 400 grammi a oltre 1,5 kg. Le tuniche esterne sono dorate mentre l'interno è di color avorio. È estremamente dolce, si presta a svariati usi in cucina, ma era famosa da fare al forno o sulla brace. Si conserva a lungo in un ambiente buio e asciutto quasi da un anno all'altro. Essendo legata alle tradizioni del territorio, si semina in semenzaio il giorno dell'Assunta, cioè il 15 agosto, e si trapianta il giorno dell'Addolorata, il 15 settembre. Si raccoglie il 15 luglio, per san Quirico (Chirigu) di culto bizantino e si smette di raccogliere il giorno prima san Lorenzo, patrono di Banari. Il ciclo completo è quindi di circa un anno.
La sua coltivazione si alternava un anno a grano e uno a maggese con rotazione triennale. Si coltiva, oggi, su letto di letame, dove sviluppa meglio sia per le dimensioni che per le componenti principali. Ha qualità organolettiche diverse dalle altre cipolle, sia per il particolare ciclo di coltivazione che per le caratteristiche selezionate per adattamento alla coltivazione nel territorio. In particolare, si distingue per il suo alto contenuto di acqua e per il sapore dolce e delicato. Le sue caratteristiche nutrizionali sono simili a quelle di altre cipolle italiane, con piccole variazioni nei minerali e nei carboidrati. Rispetto alla Cipolla di Tropea, è meno ricca di zuccheri e quindi meno dolce, ma si conserva più a lungo grazie alla sua buccia più spessa.

Impiego di sottoprodotti degli agrumi nel substrato di coltivazione e riduzione dei volumi irrigui quali strategie sostenibili per la produzione del pomodoro in serra

Tommaso La Malfa[1], Aurora Maio[1], Francesca Calderone[1], Fabio Gresta[1], Stefania Toscano[1]*
[1] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Via G. Palatucci snc, 98168 Messina, Italia

* stefania.toscano@unime.it

Parole chiave: deficit idrico, produttività, scarti di lavorazione, *Solanum lycopersicum*.

Le coltivazioni fuori suolo rappresentano una tecnologia consolidata per ottimizzare l'uso di acqua e nutrienti, con un crescente interesse verso substrati alternativi alla fibra di cocco, al fine di ridurre costi e dipendenza da materiali importati. Questo studio ha valutato l'integrazione di fanghi derivanti dalla lavorazione degli agrumi in substrati a base di fibra di cocco per la coltivazione del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.), analizzandone gli effetti su crescita, produttività e qualità dei frutti in condizioni di regimi irrigui deficitari. L'esperimento è stato condotto in una serra multitunnel su piante di pomodoro "miniplum" (cv. Proxy F1), considerando due fattori sperimentali: la percentuale di fanghi (0%, 6,25%, 12,5%, 25%, 37,5%) e tre livelli irrigui (100%, 75%, 50% del pieno soddisfacimento idrico), secondo un disegno sperimentale completamente randomizzato. Alla fine della prova sono stati determinati parametri agronomici e qualitativi. Nessuna interazione significativa è emersa tra l'impiego dei fanghi e il volume irriguo per i parametri posti allo studio. I risultati evidenziano che uno stress idrico lieve (75%) non ha influito significativamente su biomassa e produzione, mentre uno stress severo (50%) ha ridotto la produzione del 34%. L'integrazione di fanghi fino al 37,5% non ha compromesso la biomassa né la resa produttiva, suggerendo la possibilità di sostituire parzialmente la fibra di cocco senza penalizzare le performance colturali. Il contenuto in solidi solubili totali è aumentato del 14% nei frutti coltivati con il 37,5% di fanghi rispetto al controllo. Questi dati indicano che una moderata riduzione dell'irrigazione può essere adottata senza effetti negativi sulla produzione, mentre l'uso di fanghi fino al 37,5% rappresenta una valida alternativa alla fibra di cocco, con possibili vantaggi in termini di qualità del frutto. Ulteriori indagini saranno necessarie per approfondire gli effetti sulla conservabilità e sulle caratteristiche organolettiche del prodotto finale.
Ringraziamenti: Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU attraverso il Bando a Cascata dell'ALMA MATER STUDIORUM - Università di Bologna nell'ambito del progetto AGRITECH finanziato dal PNRR – Missione 4 Componente 2, LINEA DI INVESTIMENTO 1.4, "POTENZIAMENTO STRUTTURE DI RICERCA E CREAZIONE DI "CAMPIONI NAZIONALI DI R&S" SU ALCUNE KEY ENABLING TECHNOLOGIES "Partenariati estesi a Università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca", D.D.341del15/03/2022, GAIA, Approcci aGroecologici per una gestione innovAtiva e sostenibile delle rIsorse nAturali: suolo, acqua e atmosfera, CUP: J33C22001150008

Sviluppo vegetativo, produttività e qualità dei frutti delle piante di nocciolo (*Corylus avellana* L.) innestate, autoradicate e micropropagate dall'impianto al quinto anno di campo

Chiara Traini[1]*, Simona Lucia Facchin[1], R. J. de Vargas [2], F. Villa[2], M. Sánchez-Piñero[3], Massimiliano Meneghini[4], Franco Famiani[1], Silvia Portarena[5], Claudia Zadra[6], Giuliano Dradi[4], Daniela Farinelli[1]

[1]Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Via Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italy;

[2] Western Paraná State University (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon Campus, Rua Pernambuco 1777, 85960000 Marechal Cândido Rondon, PR Brazil

[3] Università di Siviglia, Departimento di Agronomia, Scuola Tecnica Superiore di Ingneria Agronomica, Crta de Utrera Km 1, 41013 Seville, Spain.

[4] Vivai Piante Battistini Società Agricola S.S, via Ravennate 1500, 47552 Cesena (FC), Italy

[5] Instituto di Ricerca degli Ecosistemi Terrestri (IRET), (CNR), Via G. Marconi 2, 05010 Porano (TR), Italy;

[6] Departimento di Scienze Farmaceutiche, Università degli Studi di Perugia, via del Giochetto, 06121, Perugia, Italy

* chiara.traini@dottorandi.unipg.it

Parole chiave: confronto varietale**,** doppio spacco inglese, frutta in guscio, pollo, propagazione.

Piante micropropagate, innestate, su portainnesto non pollonifero (*Corylus colurna* L.) e polloni, ottenuti per margotta di ceppaia, di tre varietà di nocciolo (*Corylus avellana L.*) italiane (Tonda Francescana®, Tonda di Giffoni e Tonda Romana), sono state messe a confronto nello stesso noccioleto, a parità di condizioni pedoclimatiche e di coltivazione. Per la prima volta in corilicoltura piante di nocciolo micropropagate sono state confrontate per evidenziare eventuali differenze rispetto a piante derivate da tipologie di propagazione più tradizionali come la margotta di ceppaia e l'innesto. Per cinque anni consecutivi, dal 2020 al 2024, è stato condotto uno studio comparativo per valutare le loro caratteristiche di crescita, le prestazioni vegetative e quelle produttive., prendendo in considerazione diversi parametri quali: volume delle chiome, altezza della pianta, diametro del tronco, materiale asportato con la potatura, produzione. Al quinto anno in campo, quando le piante erano in produzione, sono state valutate caratteristiche delle nocciole in termini di produttività, parametri carpologici, in termini di peso delle nocciole e resa alla sgusciatura, contenuto di grassi, nonché uniformità dei calibri. Le piante micropropagate, al momento dell'impianto più piccole, hanno raggiunto le dimensioni delle altre tipologie di piante e hanno prodotto frutti fin dal terzo anno, non evidenziando quindi alcun fenomeno di giovanilità.

Profilo sensoriale di frutti di Melannurca Campana (IGP) in risposta a differenti livelli di ossigeno durante la conservazione

Maristella Vanoli[1*], Fabio Lovati[1], Rosita Caramanico[1], Laura Marinoni[1], Antonella Calzone[1], Giulia Bianchi[1], Valentina Picchi[1], Tiziana Cattaneo[1], Marina Buccheri[1]

[1] CREA Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari, via Venezian 26, 20133 Milano

* maristella.vanoli@crea.gov.it

Parole chiave: atmosfera controllata, atmosfera controllata dinamica, qualità, sistema Janny MT.

La Melannurca Campana (IGP) è particolarmente apprezzata per la polpa croccante, succosa e aromatica. Solitamente viene conservata in aria a basse temperature fino a 6-8 mesi. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare il profilo sensoriale e qualitativo di frutti di Melannurca Campana (cv Rossa del Sud) trattati e non trattati con 1-MCP, conservati per 11 settimane a 1°C in aria, atmosfera controllata statica (AC-: 1%O_2+1%CO_2) e dinamica (DCA: 0,7%O_2+0,6%CO_2) e in un sistema AC a basso costo (Janny MT-JMT), dopo 4 e 7 giorni di *shelf-life* a 20°C. L'atmosfera di conservazione ha influenzato il profilo sensoriale delle mele trattate relativamente all'aroma e al gradimento dopo 7 giorni a 20°C, quando le mele conservate in aria sono risultate più aromatiche e apprezzate, mentre le mele DCA sono state giudicate poco aromatiche e poco gradite. Anche le mele JMT sono state apprezzate, mentre le mele AC hanno ricevuto un punteggio più basso di gradimento perché particolarmente acide e poco succose. Tra le mele non trattate, le differenze maggiori tra le atmosfere si sono osservate dopo 4 giorni, quando le mele conservate in aria sono risultate meno gradite perché meno dure, croccanti e succose e più farinose, mentre le mele DCA erano particolarmente croccanti e meno farinose. Non ci sono state grandi differenze tra AC e JMT se non per la farinosità, più elevata in JMT. Considerando il profilo meccanico-acustico, le mele trattate erano più dure rispetto a quelle non trattate, sia a 4 che a 7 giorni, senza differenze tra le atmosfere; al contrario, i parametri acustici diminuiscono con la *shelf-life*, mostrando i valori più bassi nelle mele non trattate conservate in aria, cioè in quelle più farinose. I frutti JMT trattati avevano un maggior contenuto di solidi solubili e una acidità più elevata, mentre le mele AC e AN non trattate dopo 4 giorni erano meno zuccherine e le mele DCA meno acide.

Lavoro svolto nell'ambito del PSR CAMPANIA 2014/2020 – Interv. 16.1.2 Az. 2. - Progetto TECNOMELA

Caratterizzazione genetica e nutrizionale di varietà locali di castagno (*Castanea sativa* Miller).

Elena Vichi[1*], Alessandra Francini[1], Emanuele Livietti[2], Matteo Busconi[2], Fabiano Camangi[1], Andrea Raffaelli[1] e Luca Sebastiani[1]

[1] Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italia;

[2] Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84, 29122, Piacenza, Italia

* elena.vichi@santannapisa.it

Parole chiave: castagne, marcatori, polifenoli, spettrometria di massa, SSR.

La selezione delle varietà di castagno (*Castanea sativa* Miller), ha portato alla formazione di genotipi in grado di rispondere alle diverse condizioni ambientali, sociali ed economiche del momento. Il progetto "Recupero degli habitat boschivi di castagno nei castagneti di Camaldoli e Montalto" ha permesso di studiare e valorizzare alcune varietà locali. Nello specifico, 'Marrone del Casentino', 'Marrone di Stia', 'Marrone di Loro Ciuffenna', 'Mondistollo', 'Perella', 'Pistolese', 'Raggiolana', 'Tigolese' e 'Vitarina'. Queste varietà sono radicate nella tradizione culinaria locale e sono presenti in piatti tipici spesso originati in periodi di scarsità alimentare. Allo scopo di caratterizzare questo materiale genetico, sono stati impiegati dei marcatori SSR **(***Simple Sequence Repeat*) **a partire** dal DNA genomico delle foglie. Sui frutti sono state misurate le caratteristiche dimensionali e sono stati analizzati i polifenoli tramite spettrometria di massa LC-MS/MS (Sciex 5500 QTrap+). I risultati genetici hanno evidenziato una notevole diversità tra le varietà, con una separazione significativa in cinque gruppi distinti. In particolare, le varietà 'Marrone di Stia', 'Marrone di Loro Ciuffenna' e 'Marrone del Casentino' risultano un gruppo distante da tutte altre. Il peso fresco delle varietà segue l'ordine: 'Vitarina' < 'Mondistollo' < 'Marrone di Stia' < 'Perella' < 'Raggiolana' < 'Tigolese' < 'Marrone di Loro Ciuffenna' < 'Pistolese' < 'Marrone del Casentino'. Per quanto riguarda l'analisi del profilo polifenolico, sono stati identificati i composti acido 4-cumarico, acido gallico, acido t-ferulico, catechina, procianidina B1 e procianidina B3. I risultati di questo studio forniscono informazioni utili per la conservazione delle risorse genetiche e per lo sviluppo di strategie di valorizzazione delle varietà di castagne.

Ringraziamenti: Recupero habitat boschi di Castagno Camaldoli e Montalto" di cui al progetto "Il parco per il clima" – Programma del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare di interventi di efficientamento energetico, mobilità sostenibile, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, Bando anno 2021. - Codice Progetto PNCLI2021-EUAP0016-I-05. CUP CIPE B41G22000110001. Gli autori ringraziano Fabio Ciabatti per aver coordinato la raccolta dei campioni di castagne e i coltivatori locali che li hanno forniti. Si ringraziano inoltre il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi e l'Unione dei Comuni Montani del Casentino (Italia) per la collaborazione e il supporto logistico.

Studio e valorizzazione di varietà locali di agrumi minori della Riviera Ligure: il progetto AGRIL

Andrea Volante[1*], Irene Mastrapasqua[1], Marco Savona[1], Alessandro Tigri[1], Margherita Amenta[2], Martina Papa[2], Irene Barbaria[3], Giovanni Minuto[3]

[1] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo (CREA-OF), Corso degli Inglesi 508, 18038 Sanremo (IM), Italia;

[2] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA), C.so Savoia, 190, 95024 Acireale (CT), Italia;

[3] Centro di Sperimentazione e Assistenza Agricola Centro di Ricerca (CeRSAA), Regione Rollo 98, 17031 Albenga (SV)

* andrea.volante@crea.gov.it

Parole chiave: agrumi, agrobiodiversità, attività antiossidante, Liguria, polifenoli totali.

Gli agrumi hanno avuto una grande importanza nell'economia ligure e hanno disegnato il paesaggio agrario prosperando in modo non omogeneo nelle zone più riparate dai venti e maggiormente esposte al sole in tutto l'arco costiero trovando un microclima ideale. L'introduzione della floricoltura ha segnato un certo abbandono dell'agrumicoltura, con il rischio di estinzione di intere varietà locali. Per questo motivo, il progetto "AGrumi minori della RIviera Ligure (AGRIL)" del Programma di Sviluppo Rurale della Regione Liguria (PSR 2014-2020, sottomisura M10.2) ha come obiettivo principale la tutela e la valorizzazione delle seguenti varietà di agrumi di importanza storica: Arancio Pernambucco di Finale ligure, Limone del Ponente Ligure, Chinotto di Savona e Arancio Amaro del Ponente Ligure.

Un importante obiettivo del progetto è l'iscrizione dei materiali reperiti e propagati all'Anagrafe Nazionale della Biodiversità di interesse agricolo e alimentare. Per tale scopo è stata effettuata la valutazione delle varietà dal punto di vista morfologico e fitochimico. Quest'ultima, effettuata presso il CREA-OFA di Acireale, ha previsto la caratterizzazione chimico-fisica e delle componenti antiossidanti al fine di evidenziarne le peculiarità distintive.

I risultati hanno dimostrato un elevato contenuto di composti fenolici con attività antiossidante nei campioni di Chinotto di Savona e Arancio Amaro del Ponente Ligure. La zona di produzione e le condizioni pedo-climatiche hanno fortemente influenzato il contenuto dei composti bioattivi dei limoni. Infatti, i campioni di una delle accessioni hanno mostrato un contenuto di polifenoli totali e attività antiossidante più elevati rispetto alle altre, anche a confronto con varietà commerciali standard. Gli ottimi risultati conseguiti con il progetto sono stati divulgati con attività di promozione al fine di rendere note al pubblico queste importanti piante del patrimonio agricolo e culturale del Ponente Ligure.

Blackglobe Crop Water Stress Index (bgCWSI): una soluzione agrometeorologica per il calcolo di indici di stress termico basata su sensori a basso costo

Roberto Zorer[1*], Paolo Sonego[1], Pietro Franceschi[1]
[1] Fondazione Edmund Mach, Via Mach 1, 38098 San Michele all'Adige (TN), Italia;

* roberto.zorer@fmach.it

Parole chiave: agricoltura di precisione, globotermometro, temperatura fogliare, termoigrometro.

A partire dai primi anni '80 sono stati introdotti indici di conduttanza stomatica basati sulla temperatura fogliare, che oggi, grazie a nuove tecnologie per la sensoristica (termometri all'infrarosso, camere termiche e multispettrali) e per il telerilevamento (SAPR, rover telepilotati, NASA MODIS, Copernicus Sentinel-3), stanno trovando nuovi campi applicativi. Misurando la temperatura fogliare e delle chiome e calcolando indici termici di conduttanza stomatica, è possibile individuare precocemente e in modo non invasivo situazioni di variabilità termica e fisiologica che, nel lungo periodo, possono portare a differenze di vigoria e produzione. Rilevare tempestivamente deficit o stress idrico è cruciale per pianificare interventi irrigui che riducano il rischio di perdita o minor qualità della produzione, preservando al contempo la risorsa idrica. Uno degli indici più utilizzati è il Crop Water Stress Index (CWSI), introdotto da Idso et al. nel 1981, espresso come:
CWSI = (Tleaf - Twet) / (Tdry - Twet)
dove Tleaf è la temperatura fogliare, Tdry è la temperatura massima di una foglia con stomi chiusi, e Twet è quella di una foglia ben idratata. Il presente lavoro propone un approccio agrometeorologico basato su 1) la misura della temperatura e umidità dell'aria e di un globotermometro fuori dalla copertura vegetale (Tblackglobe), 2) il calcolo della temperatura del bulbo bagnato (Twet_bulb) e del punto di rugiada, 3) il calcolo del CWSI utilizzando Twet_bulb come Tdry e Tblackglobe al posto di Tdry. Inoltre, viene presentata una mini-stazione a basso costo per misure continue o puntuali. I dati dall'estate 2021 mostrano che la temperatura del bulbo bagnato e del globotermometro rappresentano efficacemente l'intervallo di temperatura delle chiome. In aggiunta, l'adozione di globotermometro e termoigrometro permettono di calcolare l'indice di stress termico Wet-Bulb Globe Temperature (WBGT), utile per la sicurezza sul lavoro, soprattutto in ambienti caldi e/o assolati.

Poster sessione on-line

Effetto dell'innesto e del volume irriguo sulla qualità di pomodoro prodotto in serra fredda con clima mediterraneo

Nicolas Al Achkar[1*], Roberto Lo Scalzo[2], Luca Ciccarello[1], Gresheen Garcia[1], Donata Arena[1] Ferdinando Branca[1]

[1] Università degli studi di Catania, Di3A, via Santa Sofia 100, Catania 95123, Italia.

[2] CREA-IT, Centro di ricerca in Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, via G. Venezian 26 20133 Milano, Italia.

* nicolas.alachkar@phd.unict.it

Parole chiave: analisi biochimiche, irrigazione deficitaria, portinnesti*, Solanum lycopersicum* L..

La sostenibilità delle produzioni ortive è principalmente condizionata dalla disponibilità ed economicità delle risorse idriche. L'innesto nelle colture orticole rappresenta una tecnica interessante per mitigare condizioni di scarsità idrica. In tale contesto, abbiamo valutato le prestazioni agronomiche di quattro portainnesti commerciali di pomodoro su tre nesti: due selezioni aziendali della cultivar siciliana "Pizzutello" e dell'ibrido "101MVS". Le piante innestate sono state comparate sia con le piante delle cultivar utilizzate quali nesto che delle stesse autoinnestate. Il trapianto ha adottato un disegno sperimentale a parcelle divise con due regimi di irrigazione: irrigazione completa (100%) e stress idrico indotto al 40% (60% di irrigazione).

Al livello fisiologico, è stata osservata una riduzione del contenuto stimato di clorofilla (SPAD) nelle piante sottoposte al regime idrico 60%, indipendentemente dalla combinazione portainnesto/nesto, ad eccezione del portainnesto DynaFort, che ha mantenuto valori SPAD stabili per i tre nesti utilizzati e sotto entrambi i regimi di irrigui. Il portainnesto RS4 ha indotto un ritardo nella maturazione dei frutti rispetto agli altri portainnesti. Optifort ha permesso di ottenere la stessa resa in entrambi i regimi di irrigazione con un anticipo nella maturazione nelle piante sottoposte al regime idrico 60%. L'analisi biochimica dei frutti ha evidenziato la capacità di risposta di ciascun portainnesto allo stress idrico, in particolare in termini del rapporto AsA/DHA, del contenuto di GABA, dei composti di Amadori e della concentrazione di prolina, che hanno mostrato variazioni significative tra le diverse combinazioni portainnesto/nesto.

I risultati di questo studio hanno evidenziato un interessante potenziale per l'utilizzo delle piante di pomodoro innestate in condizioni di irrigazione deficitaria, attraverso la selezione del portainnesto più adatto per mantenere la resa pur diminuendo il volume irriguo colturale.

Coperture a protezione della coltura dagli eventi climatici avversi: effetto della distanza dalla vegetazione su microclima e produttività

Damiano Antoniciello[1*], Nicola Gerardo Trombetta[1], Vittorino Novello[2], Laura de Palma[1*]
[1] Università di Foggia, Via Napoli 25, 71122, Foggia, Italia
[2] Università di Torino, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Itali)

* damiano.antoniciello@unifg.it; laura.depalma@unifg.it

Parole chiave: film plastici, PAR, temperatura, umidità, VPD.

La protezione di vigneti e frutteti con manufatti plastici fronteggia gli effetti degli eventi meteorici avversi sempre più frequenti nell'attuale crisi climatica. In viticoltura da tavola è sempre più diffusa la protezione con film plastico che copre la chioma dal germogliamento alla raccolta. Il film, oltre a fungere da "shelter", limita gli scambi radiativi e convettivi con l'ambiente circostante e filtra la radiazione solare, modificando il microambiente anche in funzione della distanza dalla vegetazione. Questo studio biennale ha esaminato in un vigneto allevato a tendone 3 plot adiacenti: non coperto (NC), coperto con film a 50 cm dalla chioma (C50), coperto con film a 100 cm dalla chioma (C100), misurando i seguenti parametri, sovrachioma e sottochioma: irradianza fotosintetica (PAR), temperatura, umidità relativa, velocità del vento. Alla raccolta si è valutata la produttività. Tra i principali risultati, la PAR disponibile per la chioma si è ridotta in egual misura nei plot coperti. Qui, le temperature medie massime, sottochioma sono state maggiori che all'esterno in aprile-giugno, senza variare con l'altezza del film, mentre, sovrachioma, sono state sempre maggiori, soprattutto nel plot C50. I picchi massimi registrati sovrachioma sono variati poco tra i plot NC e C100, mentre sono aumentati notevolmente nel C50, raggiungendo 45 °C. Rispetto all'esterno, la velocità del vento sovrachioma si è ridotta più dell'80% nel plot C100, quasi azzerandosi nel C50; sottochioma, le differenze sono rimaste nell'ordine del 20-25%. Nei mesi più caldi, l'umidità è risultata più alta al coperto che all'esterno, soprattutto nel plot C100 durante le ore di luce, riducendo il deficit di pressione di vapore (VPD). Il microclima di questo plot ha sostenuto la produttività, incrementandola rispetto alla in piena aria; effetto opposto si è avuto nel C50. Questi risultati evidenziano l'importanza dalla distanza tra copertura e vegetazione, fattore spesso trascurato nella gestione degli apprestamenti protettivi.

Esplorare la diversità del germoplasma di mandorlo siciliano per identificare potenziali fonti di resistenza a *Xylella fastidiosa*

Giorgia Tranchina[1], Aparna S. Balan[1*], Giacomo Belvisi[1], Rossella Puleo[1], Floriana Bonanno[1], Antonino Ioppolo[1], Francesco Paolo Marra[1], Tiziano Caruso[1], Antonio Giovino[2], Annalisa Marchese[1]

[1] Università degli Studi di Palermo (Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e forestali (SAAF), Viale delle Scienze, Ed. 4, 90128 Palermo, Italia;

[2] Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Plant Protection and Certification (CREA-DC), Viale delle Scienze, Ed. 4, 90128 Palermo, Italia.

* aparna.sheelabalan@unipa.it

Parole chiave: cambiamenti climatici, leaf scorch disease, microsatelliti, *Prunus dulcis* (L.), resistenza.

La Sicilia è un centro di straordinaria variabilità genetica per il mandorlo (*Prunus dulcis* L.), con oltre 500 accessioni documentate che rappresentano una risorsa inestimabile per l'agricoltura. La prevalente auto-incompatibilità delle cultivar, insieme alla tradizionale pratica di propagazione per seme, ha contribuito a un accumulo significativo di diversità genetica. Molti esemplari di mandorlo presenti in Sicilia sono genotipi unici, potenziali fonti di geni utili per il miglioramento genetico, inclusi l'adattamento ambientale, la tolleranza agli stress, la resa e la qualità dei frutti. A supporto di questa biodiversità, il "Museo Vivente del Mandorlo" di Agrigento conserva 250 accessioni, ciascuna denominata secondo la tradizione locale, che sono fondamentali per l'analisi della variabilità genetica e per l'identificazione di genotipi resistenti a stress biotici e abiotici. In questo contesto, il Dipartimento SAAF partecipa attivamente al progetto nazionale OMIBREED, che si concentra sullo studio della resistenza genetica a *Xylella fastidiosa* nelle colture mediterranee. Nel presente lavoro, è stato effettuato screening genetico di 76 accessioni siciliane, presenti in tale collezione e in aziende agricole, utilizzando 12 marcatori SSR. Inoltre, alcuni di questi genotipi sono stati inoculati in maniera controllata in Puglia per iniziare a identificare putative fonti di resistenza. I risultati hanno mostrato una grande variabilità genetica e sono promettenti ai fini di individuare potenziali genotipi resilienti alle avversità biotiche e abiotiche.

Impatto dell'applicazione del tè di compost e dell'impiego dell'inerbimento sulla crescita vegetativa e lo stato fisiologico delle piante del vitigno 'Greco'

Boris Basile[1*], Alessandro Mataffo[1*], Pasquale Scongnamiglio[1], Massimo Zaccardelli[2], Eliana Dell'Olmo[2], Loredana Sigillo[2]

[1] Dipartimento di Agraria, Università degli studi di Napoli Federico II, Piazza Carlo di Borbone I, 80055 Portici, Italia;

[2] CREA, Orticoltura e Florovivaismo, Via Cavalleggeri 25, 84098 Pontecagnano Faiano, Italy;

* boris.basile@unina.it

Parole chiave: economia circolare, qualità, **s**ostenibilità, stato idrico, *Vitis vinifera.*

La transizione dell'industria vitivinicola verso pratiche ambientali più sostenibili ha favorito la ricerca di strategie innovative per la gestione del vigneto. In linea con la politica dell'Unione Europea della *Farm to Fork*, che promuove la riduzione degli input di sintesi, si registra un crescente interesse verso prodotti di origine naturale, potenzialmente dotati di proprietà biostimolanti o in grado di potenziare le difese della pianta. Tra questi, il tè di compost (TC) è una soluzione promettente, in quanto ottenuto da scarti organici, in coerenza con i principi dell'economia circolare. Parallelamente, le crescenti preoccupazioni per l'impoverimento della sostanza organica hanno evidenziato il ruolo strategico delle pratiche di inerbimento funzionale nel miglioramento della salute del suolo e delle performance della vite. In questo quadro si inserisce il progetto PLANTÌA, finanziato dal programma Ager, che si propone di indagare gli effetti integrati di diverse formulazioni di TC, applicate con o senza consorzi microbici selezionati, e dell'inerbimento funzionale sulla fisiologia della vite e sulla produttività e sulla qualità delle uve. Iniziato nel 2023, lo studio è stato condotto in un vigneto commerciale di 1,6 ettari situato a Montefusco (Avellino, Italia), su *Vitis vinifera* cv. Greco, cultivar a bacca bianca di grande rilevanza regionale, confrontando quattro trattamenti: due compost tea (uno derivato da compost commerciale [COM] e uno da scarti di carciofo, finocchio e noce [CFN]); l'inerbimento funzionale con *Vicia sativa* L. (veccia) come coltura di copertura; un controllo non trattato. I TC sono stati diluiti in rapporto 1:10 e applicati cinque volte, tra la fase di prefioritura e l'invaiatura. Durante la stagione vegetativa, sono stati monitorati diversi parametri (scambi gassosi, potenziale idrico del fusto Ψ_{stem}, area fogliare, resa e indice NDVI) oltre alla composizione delle uve. I risultati del primo anno hanno evidenziato risposte differenziate ai trattamenti. L'inerbimento a base di veccia ha aumentato il vigore vegetativo, ridotto lo stress idrico della vite e aumentato gli scambi gassosi rispetto al controllo. Il TC COM ha stimolato la crescita dei germogli ma è stato anche associato a una riduzione del Ψ_{stem} suggerendo un possibile compromesso tra vigore e stato idrico; tali risultati sono stati confermati dai dati di NDVI durante la stagione. Al contrario, il TC CFN ha prodotto un effetto positivo, seppur contenuto, sullo stato idrico della pianta senza influenzare significativamente la crescita vegetativa. Le piante del controllo hanno mostrato una produzione più bassa ma un maggior contenuto di solidi solubili alla raccolta. In conclusione, sia il tè di compost sia le strategie di inerbimento funzionale possono influenzare la produttività della vite, sebbene gli effetti varino in funzione della composizione e delle modalità di applicazione. Con il proseguimento del progetto PLANTÌA, sarà possibile chiarire gli effetti a lungo termine dell'utilizzo dei CT in viticoltura e di valutarne l'impatto anche sull'Aglianico, altro vitigno di rilievo per la Campania.

Confronto varietale di canapa industriale per la produzione di seme da olio: risultati parziali del progetto Fi.Si.Ca.

Massimo Montanari[1], Laura Bassolino[1*], Antonio Leonardi[2], Ilaria Alberti[3], Stefania Licciardello[2], Ezio Li Puma[2], Anastasia Pesce[2], Fabiola Sciacca[2], Luisa Ugolini[1], Lorena Malaguti[1], Virna Benazzi[1], Roberta Paris[1], Nino Virzi[2]

[1] CREA - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Via di Corticella 133, 40128 Bologna, Italia.

[2] CREA - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, C.so Savoia, 190, 95024 Acireale (CT), Italia.

[3] CREA - Centro di ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, Via G. Amendola, 82, 45100 Rovigo.

* laura.bassolino@crea.gov.it

Parole chiave: acidi grassi, composti bioattivi, proteine, varietà monoiche.

La *Cannabis sativa* è stata una delle specie maggiormente utilizzate nella storia dell'uomo, prevalentemente destinata alla produzione di fibra, impiegata per ricavarne tessuti, materiale nautico (cordami e vele) e carta. Fino alla fine degli anni '50, la canapicoltura ha rivestito un ruolo di primaria importanza per l'agricoltura italiana. In seguito, l'avvento delle fibre sintetiche e la minore competitività rispetto ad altre fibre naturali, cotone soprattutto, hanno determinato il declino e, infine, l'abbandono della coltura. Tuttavia, negli ultimi decenni la canapa vive una nuova primavera, alimentata da numerosi studi che hanno documentato i benefici ambientali legati alla coltivazione e hanno contribuito ad incrementare gli impieghi. Grazie alle tante evidenze scientifiche che attestano i benefici sulla salute umana e animale di molti composti bioattivi presenti nei semi, in particolare acidi grassi omega 3 e omega 6, la canapa viene utilizzata nel settore alimentare per la produzione di alimenti funzionali e nutraceutici. Nell'ambito del progetto *Fi.Si.Ca. - Creazione in Sicilia di filiere corte per la produzione di oli e farine di canapa* (Sottomisura 16.1 del PSR Sicilia 2014-2022), è stata realizzata una sperimentazione volta alla valutazione agronomica e qualitativa, in due differenti ambienti di coltivazione italiani (Sicilia e Veneto), di varietà monoiche di canapa industriale coltivate nel corso di due stagioni produttive. La sperimentazione ha evidenziato l'estrema duttilità della pianta e ha indagato sulle qualità intrinseche del seme destinato all'estrazione di olio, caratterizzando quest'ultimo nella composizione in acidi grassi, nel contenuto proteico e nella percentuale di estrazione in olio.

Conservazione *ex situ* della biodiversità: criobanche, un valido strumento per il mantenimento a lungo termine delle risorse genetiche vegetali

Carla Benelli*, Maurizio Lambardi
Istituto per la BioEconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italia;

* carla.benelli@ibe.cnr.it

Parole chiave: azoto liquido, conservazione a lungo termine, gemme, polline, semi.

Le criobanche vegetali permettono di conservare campioni di piante (cellule, gemme, polline, embrioni, callo embriogenico) in azoto liquido (-196 °C) per un tempo illimitato. A questa temperatura ultra-bassa tutti i processi fisiologici e metabolici delle cellule sono arrestati, senza compromettere la vitalità dei campioni dopo il loro scongelamento. La criobanca rappresenta un valido strumento a supporto della conservazione *ex situ* della biodiversità vegetale. Nel mondo si hanno diversi esempi di importanti criobanche, come quella della banana (Leuven, Belgio), della patata (Perù) e del melo (Fort Collins, USA). In Italia, la prima criobanca è nata nel 2010 al CNR-IBE di Firenze; qui si conservano gemme dormienti di antiche varietà di melo e semi poliembrionici di agrumi (https://scientific-collections.gbif.org/collection/78c9b49e-d4a3-4451-b3b3-ef34cf06caa4) provenienti dall'antica collezione iniziata da Cosimo I° dei Medici, presente nel giardino della "Villa Medicea di Castello" di Firenze. Tali campioni sono conservati da oltre 15 anni, con controlli periodici di vitalità e germinabilità. La criobanca è attualmente sostenuta dal Progetto RGV-FAO 7, 2023-2025. Più recentemente, nel 2023, un'altra criobanca è stata creata nell'ambito del progetto 'LIFE4FIR *–Decisive in situ and ex situ conservation strategies to secure the critically endangered Sicilian fir, Abies nebrodensis*', a cui IBE ha partecipato proprio con l'obiettivo di sviluppare protocolli di crioconservazione adeguati a questa specie a rischio di estinzione al fine di istituire una criobanca dedicata alla specie. Tale criobanca conserva polline, embrioni zigotici e callo embriogenico, ed è situata nel 'Museo dell'*Abies nebrodensis'* (MAN), a Polizzi Generosa (PA), con la funzione di salvaguardare questa importante conifera endemica segnalata in Lista Rossa, dato il numero ristretto di piante in natura; infatti, ad oggi, soltanto 30 piante di *A. nebrodensis* sono presenti e mantenute sotto costante monitoraggio del Parco delle Madonie, in Sicilia.

Conservazione in crescita rallentata dell'olivo: risultati preliminari Progetto SO-LIVE

Carla Benelli*, Waed Tarraf, Anna De Carlo
[1] *Istituto per la BioEconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italia;*

* carla.benelli@ibe.cnr.it

Parole chiave: bassa temperatura, crescita minima, *Olea europaea*, oscurità.

Il progetto PRIN 'SO-live' mira allo sviluppo della propagazione, radicazione e conservazione in vitro dell'olivo con l'obiettivo di dare un contributo positivo sia alla produzione di piantine di alta qualità, nonché al mantenimento a medio e lungo termine di germoplasma olivicolo. La proposta prevede un approccio multidisciplinare con la collaborazione tra 4 Istituzioni italiane di ricerca (Unitus, Unipg, Unife e CNR). In particolare, IBE-CNR si occupa della conservazione in vitro di olivo, il cui l'obiettivo è quello di prolungare per quanto possibile i tempi di conservazione, pur mantenendo una buona qualità dei germogli e la loro capacità di ripresa vegetativa al ritorno a condizioni standard di coltura. Il mantenimento delle colture in crescita rallentata si realizza attraverso il rallentamento del metabolismo cellulare e, di conseguenza, della crescita dei germogli. Modificando alcuni fattori ambientali e colturali, come temperatura, composizione del substrato e condizioni di illuminazione, è possibile prolungare i periodi di trasferimento delle colture, garantendo, allo stesso tempo, un elevato standard qualitativo per un pronto recupero dell'attività proliferativa. Germogli di 3 cultivar di olivo 'Frantoio' 'Leccio del Corno' e 'FS17' sono stati mantenuti a 4°C al buio, modificando il substrato di crescita standard mediante l'aggiunta di diverse concentrazioni di saccarosio (30, 48 e 60 g/L); la sopravvivenza dei germogli e il tasso di crescita relativo sono stati valutati dopo 3 e 6 mesi di conservazione, mentre prove sono in corso per saggiare tali parametri anche dopo 9 e 12 mesi. I germogli, dopo i diversi periodi di conservazione, sono riportati in condizioni standard di coltura e la loro ripresa valutata nella fase di post conservazione. La conservazione in crescita rallentata con la possibilità di conservare per periodi medio-lunghi risulta di interesse anche per i laboratori di micropropagazione come strumento per lo stoccaggio di una ampia gamma di specie e varietà.

Effetto del livello di azoto sulle caratteristiche morfologiche e produttive della portulaca (*Portulaca oleracea* L.) in due sfalci successivi

Lucrezia Sergio[1], Vito Cantore[1], Francesca Boari[1*], Francesca Casella[1], Vincenzo Candido[2]
[1] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISPA), Via Amendola, 122/O, 70125 Bari, Italia
[2] Dipartimento dei Sistemi Colturali, Forestali, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, Viale dell'Ateneo Lucano, 10, 75100 Potenza, Italia

* francesca.boari@ispa.cnr.it

Parole chiave: concimazione, foglie, produzione, sostanza secca, steli.

La portulaca è una pianta spontanea edule, endemica dell'area mediterranea, ottima fonte di antiossidanti (α-tocoferolo, β-carotene, acido ascorbico e glutatione) e acidi grassi polinsaturi (ω-3 e ω-6). La crescente domanda da parte dei consumatori e la difficoltà di reperire materiale cresciuto spontaneamente hanno stimolato la sua messa a coltura. In letteratura sono presenti pochi studi sulle tecniche di coltivazione di questa specie. Nell'ambito del progetto Bo.Bio.Ga., finanziato dal PSR della Regione Puglia, è stata realizzata una ricerca volta a studiare le caratteristiche morfologiche e produttive della portulaca coltivata in pien aria, in relazione al livello di azoto e al momento dello sfalcio. Sono stati confrontati 3 livelli di azoto (0, 75 e 150 kg di N ha^{-1}, indicati rispettivamente N_0, N_{75} e N_{150}) e due sfalci successivi a distanza di 10 giorni. L'impianto della portulaca è stato effettuato il 23-06-2023, con densità di 66,7 piante/m^2, utilizzando piantine di un genotipo migliorato a portamento eretto. È stato utilizzato il disegno sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni. Con il primo sfalcio è stata ottenuta una produzione del 26% maggiore rispetto al secondo. Il livello intermedio di N ha incrementato la produzione del 42% mentre con N_{150} non sono stati osservati ulteriori incrementi. La percentuale di foglie è stata del 2% più elevata nel primo sfalcio e si è ridotta del 3% con entrambi i livelli di N. La concimazione azotata ha determinato l'aumento del 13% e 10% della lunghezza e del diametro dello stelo, rispettivamente. Nel secondo sfalcio, le due dosi di N hanno determinato un notevole incremento del numero di steli/pianta (+48% con N_{75}; +80% con N_{150}). La concimazione ha determinato la riduzione della percentuale di sostanza secca del 6%. I risultati riportati rappresentano i primi dati sperimentali; ulteriori studi sono opportuni per valutare la risposta ad altre pratiche agronomiche.

Effetti della biosolarizzazione con sovescio di *Artemisia annua* L., letame e compost su una successione orticola in serra

Donato Castronuovo[1], Loriana Cardone[2*], Pierluigi Mazzei[1], Andrea Sica[1], Adele Fasolino[1], Cosimo Marano[2], Vincenzo Candido[2]

[1] Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Farmacia (DIFARMA), Via Giovanni Paolo II n. 132, 84084 Fisciano (SA), Italia

[2] Università degli Studi della Basilicata, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali (DAFE), Via dell'Ateneo Lucano n. 10, 85100 Potenza, Italia;

* loriana.cardone@unibas.it

Parole chiave: ambiente protetto, cavolo rapa, lattuga, matrici organiche, produzione biologica.

La "stanchezza" del terreno è una delle maggiori problematiche dei moderni sistemi orticoli che spesso difettano di appropriate successioni colturali. Ciò si riflette in una diminuzione della fertilità del terreno e aumento dell'incidenza di patogeni e malerbe. Per migliorare la salute del suolo, la ricerca si sta focalizzando su tecniche a basso impatto ambientale come la biosolarizzazione. Il presente studio ha valutato gli effetti della biosolarizzazione su una successione orticola di cavolo rapa e lattuga, effettuata in una serra fredda di un'azienda biologica della Piana del Sele, incorporando nel terreno tre matrici organiche: sovescio di *Artemisia annua* L., letame bufalino maturo e compost verde, oltre a un testimone solarizzato tal quale. Sono stati valutati gli effetti delle matrici organiche anche su terreno non solarizzato, ottenendo un totale di otto tesi sperimentali distribuite secondo uno schema a blocchi randomizzati con tre ripetizioni. I risultati hanno mostrato che la biosolarizzazione ha implicato un aumento del contenuto in azoto nel terreno rispetto al controllo e che le parcelle trattate con letame e compost hanno aumentato il loro tenore di sostanza organica rispettivamente del 7,1% e 5,1%. Inoltre, la biosolarizzazione ha consentito un aumento del 10,5% della produzione commerciabile del cavolo rapa rispetto alle parcelle non solarizzate. Tra le matrici organiche, il compost ha fatto registrare la produzione più elevata sia di epicotili (37,7 t ha^{-1}) che di foglie (20,5 t ha^{-1}), rispetto al testimone non solarizzato (27,4 t ha^{-1} e 14,3 t ha^{-1}). Inoltre, lo stesso effetto positivo è stato riscontrato sulla lattuga, ottenendo un aumento di produzione del 40% rispetto al testimone non solarizzato. In entrambe le colture, la solarizzazione, da sola o combinata con le matrici organiche, è risultata efficace nel contenimento delle erbe infestanti. Ulteriori dati saranno rilevati sul melone a ciclo primaverile-estivo (coltura in fase di allestimento), per valutare l'efficacia della biosolarizzazione nel tempo.

Effetti della variabilità del degrado del suolo sui tratti vegeto-produttivi e qualitativi di un vigneto marginale

Antonio Carlomagno[1*], Simona Vingiani[2], Alessandro Biglia[3], Carlo Perreca[2], Pasquale Ruocco[2], Vitale Nuzzo[1], Giuseppe Montanaro[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Via Dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza, Italia;

[1] Università di Napoli Federico II, Piazza Carlo di Borbone, 1, 80055 Portici, Italia;

[3] Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini, 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;

* antonio.carlomagno@unibas.it

Parole chiave: marginalità, variabilità spaziale, *Vitis vinifera*, zonazione.

Le aree marginali spesso presentano una marcata variabilità spaziale dei suoli, influenzando la qualità delle produzioni vitivinicole. Comprendere tale variabilità consente di ottimizzare le pratiche agronomiche e gli interventi di agricoltura di precisione. Questo studio biennale (2023-2024) è stato condotto in un vigneto (Chardonnay/1103P, 0,9 × 2,7 m) situato in Basilicata (80 m slm, 16% pendenza). Un rilievo in campo con sensore a induzione elettromagnetica (EMI) ha permesso di ottenere mappe della conduttività elettrica apparente (ECa), interpolate con *kriging* ordinario in QGIS. L'analisi *clustering* K-*means* (su mappe EMI, pendenza ed esposizione) ha identificato tre zone omogenee (HZs), analizzate per proprietà del suolo, crescita vegetativa e qualità dell'uva. Su 52 campioni di suolo sono state determinate le proprietà chimico-fisiche. Alla raccolta (16.08.23 e 08.08.24) sono stati valutati numero e massa di germogli e grappoli, oltre alla biomassa di potatura su 45 viti (15 per HZ). Su ~40 bacche/ceppo sono stati determinati peso fresco, solidi solubili totali (SST), pH e acidità titolabile (AT). L'ANOVA fattoriale ha considerato le caratteristiche dell'uva con HZ e annata come fattori. Correlazioni significative tra dati EMI e proprietà del suolo (sabbia fine, Na e Mg scambiabili, CSC, pH) supportano la zonazione basata su ECa. Nel biennio, le HZ hanno influenzato massa del grappolo, pH, SST e AT, mentre solo massa del grappolo e pH sono variati tra le annate. Il calcolo della percentuale di varianza della qualità dell'uva attribuibile a HZ, annata e interazione HZ × annata ha permesso di riconoscere che le HZ spiegano dal 58 al 67% della variabilità della qualità dell'uva. L'uso dell'EMI ha consentito una caratterizzazione spaziale efficace del suolo vitato, dimostrando il potenziale di questa tecnologia per una gestione mirata del suolo e della produzione in contesti collinari e marginali.

Prime esperienze italiane di coltivazione dello sfagno come materia prima per la formulazione di substrati

Sara Dario[1], Luisa Dalla Costa[1], Costantino Cattivello[2]*
[1] Università degli Studi di Udine, Via Palladio 8, Udine
[2] Società Orticola Italiana, Via delle Idee 30, Sesto fiorentino, Firenze

* ccattivello@gmail.com

Parole chiave: biostimolanti, *sphagnum farming*, *S. centrale, S. papillosum, S. russowii.*

La torba è matrice organica di riferimento per il vivaismo orto-floricolo, e risorsa limitata per la sua lenta rinnovabilità. Si origina, nel corso di millenni, principalmente da muschi di sfagno in parziale decomposizione in condizioni acide, anossiche e di intensa lisciviazione. Per ridurre lo sfruttamento delle torbiere nord-europee e canadesi, da molti decenni si cercano matrici alternative e metodi di produzione più sostenibili. Ricerche condotte in Canada e Germania negli ultimi decenni hanno valutato la fattibilità della coltivazione dello sfagno come materia prima per substrati, alternativa economicamente ed ambientalmente più sostenibile per un mercato dei substrati che risulta in continua espansione. La sperimentazione in oggetto è stata realizzata presso l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale del Friuli-Venezia Giulia (ERSA) nel corso del 2024. Seguendo le procedure messe a punto all'estero per la coltivazione dello sfagno - *sphagnum farming* - si è provveduto a ricreare, in un sistema controllato, le condizioni che simulano un ambiente temperato freddo per la coltivazione di questa briofita. La prova ha avuto una durata di sei mesi alla fine dei quali è stata determinata la resa, in termini di biomassa, di tre specie di sfagno spontaneamente presenti in Friuli-Venezia Giulia. Si è inoltre valutata l'applicazione di due biostimolanti a base di micro e macroalghe (AgriAlgae e Kelpak) e la loro influenza sulla resa. Delle tre specie testate, *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum centrale* e *Sphagnum russowii*, la più produttiva sembrerebbe essere *S. russowii* rispetto *S. papillosum* e *S. centrale,* anche se con differenze non significative all'analisi statistica ma in accordo con precedenti esperienze estere. L'impiego dei biostimolanti ha sortito esiti sfavorevoli rispetto al controllo, ma ha migliorato il tenore di sostanza secca nel peso secco rispetto al controllo. L'interazione tra specie utilizzata e trattamento biostimolante non è stata significativa.

Applicazione di compost su vite: effetto sulla fertilità del terreno e sulle performance produttive di vite cv Sangiovese.

Elena Baldi[1], Giacomo Chiarelli[1]*, Maddalena Messini[1], Greta Nicla La Rocca[1], Maurizio Quartieri[1], Ilaria Filippetti[1], Moreno Toselli[1]

[1] *Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna*

* giacomo.chiarelli3@unibo.it

Parole-chiave: compost, vite.

L'intensificazione della viticoltura altamente specializzata ha portato a una drastica riduzione della fertilità del suolo, che può essere ripristinata aumentando la materia organica del suolo, attraverso l'uso di fertilizzanti organici. Lo scopo della presente sperimentazione è stato quello di valutare l'effetto di diversi tipi di compost sulla fertilità del terreno, sulla crescita vegetativa delle piante, sullo stato nutrizionale, sulla resa e sulla composizione dell'uva e del vino. La prova è stata condotta nel 2024 in un vigneto sito nella stazione sperimentale dell'Università di Bologna (44°33′N; 11°24′E) su viti di Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) innestate su portinnesto 110 Richter. A partire dalla messa a dimora del vigneto (febbraio 2019), sono stati confrontati i seguenti trattamenti secondo uno schema a blocchi randomizzati: controllo non fertilizzato, fertilizzazione minerale (120 kg N ha^{-1}), ammendante compostato misto (ACM) e ammendante compostato da fanghi della filiera agroalimentare (ACFA) applicati entrambi alla dose equivalente a 120 kg N ha^{-1}.
La concimazione, sia organica che minerale, ha determinato un aumento della disponibilità di N nitrico nel terreno che, in alcune fasi della stagione è risultato eccessivo rispetto alle necessità delle piante. L'applicazione di ACFA ha indotto un aumento della disponibilità di P, K, Ca, Mg e S nella soluzione circolante del suolo; l'applicazione di matrici organiche ha inoltre determinato un aumento della biomassa microbica del terreno, soprattutto nei primi mesi dopo la somministrazione delle matrici. L'applicazione di ammendanti ha indotto un aumento della produzione rispetto al controllo non concimato e alla tesi minerale; il controllo non concimato ha però mostrato un grado zuccherino maggiore rispetto alle tesi concimate.

L'effetto dei portainnesti di pomodoro coltivato in serra mediterranea sul miglioramento delle componenti della resa e del microbioma del suolo

Luca Ciccarello[1*], Nicolas Al Achkar[1], Grete Privitera[2], Giulio Flavio Rizzo[3], Gresheen Garcia[1], Donata Arena[1], Ferdinando Branca[1]

[1] *Università degli studi di Catania, Di3A, via Santa Sofia 100, Catania 95123, Italia*

[2] *Università degli studi di Catania, DMI, Via Andrea Doria 6, Catania 95124, Italia*

[3] *Università degli studi di Bologna, DISTAL, Viale Fanin 44, Bologna 40127. Italia*

* luca.ciccarello@phd.unict.it

Parole chiave: landrace, *Solanum lycopersicum* L., 16SV34, ITS1-1F.

L'innesto negli ortaggi è una pratica agricola utilizzata per aumentare la produttività mitigando gli stress biotici e abiotici che colpiscono principalmente le colture afferenti alla famiglia delle *Solanaceae* e delle *Cucurbitaceae*. Le piante innestate, controllate dal portinnesto utilizzato, hanno manifestato maggior vigore e tolleranza a stress avversi.

Con la prova sperimentale svolta è stata valutata l'efficacia di due portainnesti F1 commerciali di pomodoro (OptiFort e RS4) con due nesti rappresentati da un ibrido mid-plum "101MVS" e dalla varietà tradizionale siciliana "Pizzutello", durante la stagione autunno-primaverile del 2023-2024 di crescita del 2024. Campioni di suolo sono stati prelevati dopo cinque mesi dal trapianto per analizzare il microbioma della rizosfera di ciascun nesto. Il DNA del microbioma estratto è stato sequenziato amplificando due regioni specifiche per funghi (ITS1-F1) e batteri (16SV34).

Le piante innestate hanno mostrato un ritardo nella maturazione dei frutti, indipendentemente dalla combinazione di innesto e un incremento significativo della resa per entrambi i nesti delle piante innestate. Le combinazioni di innesto con OptiFort F1 hanno registrato la resa più elevata per otto grappoli raccolti per pianta, con un incremento della produzione di frutti per la combinazione d'innesto RS4/101MVS.

Il sequenziamento del microbioma della rizosfera ha evidenziato variazioni nelle colonie rizosferiche di batteri e funghi, nonché la loro abbondanza nella zona radicale delle diverse combinazioni di innesto. Il portainnesto si è rivelato il principale regolatore dell'abbondanza batterica e fungina, sebbene l'effetto del nesto sia stato osservato per alcune specie microbiche.

Questo studio ha evidenziato l'effetto positivo dei portainnesti nell'aumentare il vigore e la produzione di bacche della pianta, dimostrando come questa tecnica sia in grado di modificare il microbioma della rizosfera, influenzato principalmente dal portainnesto utilizzato.

L'applicazione di composti organici volatili biogenici (BVOC) può influenzare la crescita e la differenziazione del callo di riso?

Anna De Carlo[1], Federico Brilli[2], Costanza Cicchi[2*], Maurizio Capuana[3]
[1] Istituto per la BioEconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italia;
[2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italia;
[3] Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Madonna del Piano 10, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), Italia.

* costanza.cicchi@ipsp.cnr.it; anna.decarlo@cnr.it

Parole chiave: fitormoni, isoprene, ocimene, ROS.

Il progetto PRIN 2022 dal titolo "*Mimic the interplay of phytohormones and Biogenic Volatile Organic compounds (BVOC) by genome editing approaches to boost rice meristem development and yield*" ha come obiettivo quello di verificare se l'applicazione di BVOC esogeni può modulare l'interazione tra le specie reattive all'ossigeno (ROS), i fitormoni ed i fattori di trascrizione nel callo di riso, una specie che non emette BVOC costitutivamente. È noto che alcuni BVOC (per es. isoprenoidi) proteggono le piante dallo stress ossidativo riducendo la concentrazione di ROS, oltre ad essere coinvolti nel processo di *signalling* ormonale che regola la crescita e lo sviluppo dei meristemi apicali in infiorescenze, determinando perciò la produttività delle piante. I meccanismi molecolari alla base di questa complessa interazione sono, però, ancora poco conosciuti. Il progetto mira a valutare l'impatto di BVOC esogeni (isoprene e ocimene) su cellule indifferenziate di callo e, successivamente, sia su semenzali che meristemi riproduttivi di piante adulte di riso. L'originalità dello studio si evidenzia anche dalla modalità di somministrazione dei BVOC; questi sono caricati all'interno di un gel biodegradabile costituito da particolari polimeri capaci di rilasciarli in modo graduale e controllato una volta esposti all'aria. Lo stato fisiologico del callo, sia sottoposto ad alte concentrazioni di isoprene o ocimene che in condizioni di controllo, viene monitorato valutandone la crescita, lo sviluppo, il differenziamento e lo stato redox. Successivamente, il progetto prevede di investigare le modificazioni ormonali e, tramite analisi RNASeq, identificare gli elementi trascrizionali che sono sensibili ai BVOC e stimolano lo sviluppo dei meristemi riproduttivi. Tali indicazioni aiuteranno a definire strategie di ingegneria genetica per migliorare in modo sostenibile la crescita e la produttività del riso, anche in condizioni di coltivazione non ottimali.

Influenza delle reti fotoselettive sulla produzione e qualità della pesca platicarpa 'platibelle'.

Samuele Crescenzi[1*], Federico De Angelis[1], Veronica Giorgi[1], Enrico Maria Lodolini[1], Davide Neri[1]

[1] *Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche 10, 60131 Ancona, Italia*

* s.crescenzi@pm.univpm.it

Parole chiave: luce, platicarpe, protezione, qualità.

Le reti fotoselettive rappresentano una tecnologia avanzata impiegata nella frutticoltura per mitigare gli effetti dello stress ambientale e modulare la qualità della radiazione luminosa incidente sulle piante. Oltre a offrire protezione contro eventi meteorologici avversi come grandine, radiazione solare intensa, queste reti influenzano il microclima e la fisiologia delle piante trasmettendo specifiche lunghezze d'onda della luce. Oltre agli effetti microclimatici, le reti possono anche influenzare la qualità dei frutti, un aspetto che è stato poco approfondito nella coltivazione del pesco.
L'obiettivo di questo studio è stato valutare l'effetto di diversi tipi di reti fotoselettive (gialla, perla e rossa) sulla produzione e qualità dei frutti della varietà platicarpa 'Platibelle', analizzando parametri quali resa, precocità della raccolta, colore di fondo e sovracolore, durezza della polpa, acidità e contenuto di solidi solubili. Questo studio di 4 anni mira a determinare se vi siano differenze statisticamente significative tra i diversi tipi di rete, contribuendo a una migliore comprensione dell'interazione tra reti fotoselettive e coltivazione della pesca platicarpa.
Lo studio è stato condotto in un frutteto situato a Civitanova Marche, in provincia di Macerata.
L'impiego di reti fotoselettive ha influenzato in modo significativo la dimensione e la qualità dei frutti. Sono state osservate variazioni in termini di anticipo della maturazione, consistenza della polpa e contenuto di solidi solubili, a seconda del tipo di rete utilizzato.
I risultati evidenziano come l'impiego di reti fotoselettive possa rappresentare una strategia efficace per modulare la qualità della produzione frutticola, influenzando parametri chiave come precocità di raccolta, consistenza della polpa e contenuto zuccherino.

Effetto della disponibilità irrigua differenziata sulle performances fisiologiche, vegetative e produttive in piante di *Actinidia chinensis*

Antonio Dattola[1*], Antonella Accardo[1], Mario Auddino[1], Fenis Girardi[2] e Gregorio Gullo[1*]
[1] Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89124, Reggio Calabria, Italia
[2] ELLE ESSE AOP, via Bologna, 714 – 44124 Ferrara, Italia.

*antonio.dattola@unirc.it

Parole chiave: flusso xilematico, qualità, risparmio idrico.

La fase di accrescimento del frutto dell'Actinidia si sovrappone a quella dei germogli, con modalità che variano in base alla cultivar. Lo scopo di questo studio è stato quello di determinare una gestione irrigua differenziata, finalizzata al risparmio idrico, in un impianto di *Actinidia chinensis*, Gold 3, allevato a pergoletta, situato nella piana di Gioia Tauro (RC), su due cicli vegetativi. Sono stati confrontati tre livelli irrigui, a partire dalla seconda decade di luglio (60 GDPF), quando il frutto ha superato l'80% del suo volume finale [180 litri·h^{-1}·$pianta^{-1}$, Tesi A (standard aziendale), una riduzione del 25%, Tesi B, e del 40%, tesi C], distribuiti su 3 blocchi con 5 piante per blocco. Sono state effettuate misurazioni fisiologiche e di flusso xilematico e sono stati rilevati i parametri produttivi, gli indici di maturazione e nutraceutici e i residui di potatura, sulle piante, e la percentuale di umidità, nel suolo. I dati ottenuti sono stati sottoposti ad ANOVA. I risultati hanno mostrato una riduzione della fotosintesi, della conduttanza stomatica e della traspirazione, e un aumento della temperatura fogliare nella tesi con il livello irriguo più elevato, Tesi A, che ha evidenziato un valore inferiore, anche, dell'efficienza quantica rispetto alla Tesi B, ma simile alla Tesi C. Dal punto di vista produttivo, non sono emerse variazioni significative. Per quanto riguarda i parametri qualitativi rilevante è stato il contenuto di sostanza secca nella Tesi A, di poco superiore al 15.5%, e significativamente inferiore rispetto alle tesi alternative, B e C, per le quali si è superato il 17%. Per quanto riguarda gli altri indici di maturazione sono risultati sempre nel range ottimale per la raccolta.
In conclusione, lo studio ha evidenziato come in una cultivar con uno sviluppo precoce del frutto, sia possibile contenere il consumo irriguo, migliorando le performances fisiologiche e la qualità del prodotto tenendo conto del reale flusso traspirato dalla pianta.

Dinamiche di crescita radicali e performance della pianta di pero (P*yrus communis* 'Williams') in risposta all'applicazione di eluati fogliari

Federico De Angelis[1*], Veronica Giorgi[1], Davide Neri[1]
[1] *Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Scienza Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Via Brecce Bianche 10, 60131 Ancona.*

*f.deangelis@staff.univpm.it

Parole chiave: allelopatia, bench rhizotroni, radici.

Questo studio ha l'obiettivo di valutare l'effetto degli eluati di foglie di pero sulle dinamiche di crescita radicale e sulle performance complessive della pianta, con particolare attenzione all'effetto allelopatico. Le piante di *Pyrus communis* 'Williams', ottenute da micropropagazione, sono coltivate su un substrato di pomice con il 10% (v/v) di zeolite, scelto per favorire l'estrazione delle radici. L'esperimento si svolge in bench rhizotroni (altezza 50 cm, larghezza 25 cm, spessore 2,5 cm). Gli eluati sono preparati tramite essiccazione di foglie di pero a 67°C per 48 ore, successivamente triturate per ottenere una polvere fine. La polvere è mescolata con acqua deionizzata al 10% in peso (200 g di farina di foglie in 2.000 ml di acqua sterilizzata), ottenendo una soluzione madre, che viene poi diluita a concentrazioni del 3%, 10%, 30% e 100%. Gli eluati sono stati scelti dopo 12 giorni di eluizione in condizioni aerobiche, al fine di simulare un'estrazione naturale. Questi eluati vengono somministrati alle piante a diverse profondità nel substrato. La tossicità degli eluati è stata valutata preliminarmente con il test Cress, utilizzando *Lepidium sativum* come bioindicatore. I trattamenti prevedono 5 gruppi: un gruppo di controllo (senza eluati) e tre gruppi trattati con concentrazioni di eluato al 3%,10%, 30% e 100% (4 piante per trattamento). L'obiettivo principale è valutare se la presenza di eluati allelopatici a diverse concentrazioni influenzi le performance della pianta, sia dal punto di vista delle radici (lunghezza, RLD, velocità di crescita e biomassa radicale), sia dalla performance complessiva della pianta (fotosintesi, vigore, SPAD, biomassa della parte aerea, ecc.). I risultati di questo studio potrebbero fornire indicazioni utili per comprendere come gli eluati allelopatici influenzano lo sviluppo radicale e vegetativo delle piante di pero, con implicazioni per la gestione agricola e la salute delle colture.

‘Agritech *living labs* diffusi’: vetrina della ricerca e spazio per la collettività

Anna Elisa Sdao[1], Barbara De Lucia[1]*
[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dip.to di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA) Via Amendola, 165/A 70125 Bari, Italia.

* barbara.delucia@uniba.it

Parole chiave: biodiversità, infrastruttura verde, orticoltura sociale.

La realizzazione dell’infrastruttura verde ‘Agritech living labs diffusi’ nel campus universitario dell’Università di Bari, è stata realizzata, nel periodo agosto-novembre 2024, in un’area del DiSSPA, con il progetto Agritech nell’ambito dello Spoke 7 – Modelli integrati per lo sviluppo di aree marginali e per la promozione di sistemi produttivi multifunzionali a favore della sostenibilità agro ecologica e socio-economica e del Task 7.1.4: *Living lab* e casi studio per la transizione verso l’agroecologia e la neutralità climatica in aree marginali e/o a rischio erosione. **‘**Agritech living labs diffusi’, si pone quale vetrina di *best practices,* offrendo spunti concreti per ispirare e stimolare il cambiamento verso un futuro più sostenibile. L’idea progettuale si è tradotta nella trasformazione di un’area abiotica, impermeabilizzata con bitume e calcestruzzo, con grave impatto sul consumo di suolo e sulla capacità del paesaggio urbano di fornire servizi ecosistemici vitali, in tredici spazi tematici rivegetalizzati, i *Living labs*, che promuovono l'interazione diretta tra i risultati della ricerca e i portatori di interesse sui temi: promozione dei prodotti forestali legnosi e non legnosi, degli alimenti e delle filiere nofood, miglioramento della qualità del suolo e dei servizi ecosistemici con metodi multidisciplinari, *nature-based solution* per il ripristino degli agro-ecosistemi, uso di specie alofite e di piante medicinali e aromatiche, strategie innovative per la tutela delle risorse naturali e la riduzione dell'impatto ambientale dell'agricoltura, genotipi più adatti a un'agricoltura a basso input, verde verticale senza suolo, biodiversità degli insetti, modelli integrati nella gestione dei patogeni vegetali, meccanizzazione su piccola scala e orticoltura sociale gestita dagli studenti del DiSSPA. Tredici *QR codes* consentono di accedere rapidamente a risultati, novità e informazioni su prodotti e processi sostenibili. Lo spazio Agritech è aperto alla collettività.

Ruolo della prolina e del genotipo sull'adattamento della vite a stress idrici ricorrenti

Harsh Tiwari[1], Filippo Del Zozzo[1*], Stefano Poni[1], Tommaso Frioni[1]
[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Sede di Piacenza e Cremona,29122, Piacenza, Italia;

* filippo.delzozzo@unicatt.it

Parole chiave: potenziale idrico, priming, ROS, scambi gassosi, stress osmotico.

In vigneto, le viti sono frequentemente soggette a ripetuti periodi di scarsa disponibilità idrica. Si hanno poche informazioni sulle risposte genotipiche e sui meccanismi di adattamento allo stresso ossidativo dopo ripetuti episodi di stress idrico. Questo studio vuole valutare l'effetto di deficit idrici ricorrenti su viti in vaso di cultivar Sangiovese (SG) e Montepulciano (MP). 18 viti per cultivar sono state assegnate ai seguenti trattamenti: i) applicazione di uno stress idrico precoce fino a un potenziale idrico *pre-dawn* (Ψpd) di circa -1,0 MPa dal 19 giugno al 7 luglio 2024 (SIP); ii) assenza di stress idrico nello stesso periodo (noSIP). Dopo lo stress, tutte le viti sono state irrigate e sottoposte a un secondo periodo di stress idrico progressivo e più severo dal 7 al 13 agosto 2024, seguito da una nuova irrigazione. Ogni giorno dal 7 al 14 agosto 2024, sono stati misurati Ψpd e gli scambi gassosi fogliari e analizzati i livelli di prolina e di perossido di idrogeno sulle foglie. Il 7 agosto 2024, la concentrazione di prolina delle foglie SIP era significativamente più alta rispetto a noSIP sia in SG che MP, con quantità maggiori in SG. Durante il secondo periodo di stress idrico, le viti SG noSIP hanno mantenuto tassi fotosintetici fogliari (A) più alti di SG SIP, senza differenze di Ψpd (-1,2 MPa al picco di stress). Nelle viti MP, SIP aveva Ψpd più alto rispetto a noSIP (-0,8 *vs* -1,2 MPa al picco di stress). I tassi di A erano più alti in SIP (da +1 a +4 μmol m^{-2} s^{-1}), così come l'efficienza di uso dell'acqua. La conduttanza stomatica era simile tra i trattamenti MP. Nelle viti SG, alla fine del periodo di stress, le foglie noSIP presentavano una maggiore concentrazione di prolina e un rapporto Fv/Fm più alto, oltre a una minore concentrazione di perossido di idrogeno rispetto alle foglie SIP, mentre in MP non sono state riscontrate differenze significative. Dopo l'irrigazione finale, SG noSIP ha mostrato valori più elevati di A e Fv/Fm rispetto a SG SIP.
Lo studio dimostra che esiste una differenza varietale nel controllo della prolina, e un marcato effetto varietale nell'adattamento a stress idrici ricorrenti.

Utilizzazione di frass di *Tenebrio molitor* per la fertilizzazione di pomodoro in pieno campo

Giuseppe Di Cuia[1*], Massimiliano D'Imperio[1], Maria Gonnella[1], Francesco Gai[2], Giuseppina Mulè[1], Massimo Ferrara[1], Angelo Parente[1]

[1] *Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, CNR, via G. Amendola, 70126 Bari.*

[2] *Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, CNR, Largo Paolo Braccini, 10095 Grugliasco.*

* giuseppe.dicuia@ispa.cnr.it

Parole chiave: economia circolare, fertilizzazione organica, *insect farming*, metagenomica, biodiversità microbica.

Nell'ambito del progetto PRIMA ADAGROMED è stata condotta una prova agronomica in pieno campo in località Mola di Bari (BA, Puglia) per due anni, su pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) cv "Regina" (1° prova: maggio - agosto 2023; 2° prova: aprile - luglio 2024). In pre-trapianto è stata effettuata la lavorazione del terreno a circa 30 cm di profondità. Ciascuna unità sperimentale è risultata pari a 16 m^2. La distanza tra le piante è stata di 30 cm sulla fila e 100 cm tra le file. Sono stati predisposti 9 trattamenti, disposti secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con tre ripetizioni: 1) fertilizzante chimico (T1); 2) frass di *Tenebrio* (T2); 3) fertilizzante organico (T3); 4) pollina (T4); 5) fertilizzante chimico e frass (75:25% N); 6) fertilizzante chimico e frass (T6; 50:50% N); 7) fertilizzante chimico e pollina (T7; 75:25 % N); 8) fertilizzante chimico e pollina (50:50 % N); 9) testimone non fertilizzato (T9). La distribuzione dei fertilizzanti è stata effettuata manualmente prima del trapianto. Per ciascun trattamento è stata distribuita una quantità di fertilizzante tale da apportare 130 kg di N/ha. Durante il ciclo colturale sono stati misurati parametri bio-morfometrici, produzione, qualità dei frutti e carica microbica totale della rizosfera. L'analisi metagenomica di tipo *metabarcoding* è stata condotta, per ciascun trattamento, su campioni di rizosfera raccolti a una profondità di 30 cm al fine di valutare i cambiamenti nella popolazione microbica durante il periodo di coltivazione. Le piante fertilizzate con frass di insetto hanno consentito rese comparabili rispetto alle piante trattate con fertilizzante di sintesi. Anche il profilo qualitativo e minerale dei frutti è risultato simile. L'analisi metagenomica ha rivelato un cambiamento nella composizione della comunità microbica della rizosfera, in termini di abbondanza e di diversità microbica, con differenze significative nel trattamento T1 (fertilizzante chimico) rispetto al T2 (frass *Tenebrio*) e T9 (non fertilizzato).

Kiwifruit Vine Decline Syndrome (KVDS) alters soil enzyme activity and microbial community

I. Donati[1*], V. Bergamaschi[2,3,*], A. Vera[4], L. Pirone[3], J. A. Siles[4], R. López-Mondéjar[4], S. Vitale[3], L. Luongo[3], M. Reverberi[2], A. Infantino[3], F. Bastida[4].

[1] Zespri Fresh Produce Italy Srl, Via del Faggiolo 1/11, 40132 Bologna, Italy

[2] Department of Environmental Biology, Sapienza University of Rome, P. le Aldo Moro 5, 00185 Rome, Italy;

[3] Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Plant Protection and Certification, Via C. G. Bertero, 22, 00156, Rome, Italy;

[4] CEBAS-CSIC, Department of Soil and Water Conservation, Campus Universitario de Espinardo, 30100 Murcia, Spain.

* irene.donati@zespri.com, valentino.bergamaschi@crea.gov.it

Parole chiave: PLFAs, metabarcoding; ITS2; 16S.

Kiwifruit Vine Decline Syndrome (KVDS) has emerged as a critical issue in Italy, severely affecting both plant health and fruit production. This study investigated the impact of KVDS on soil health indicators and microbial community composition by comparing symptomatic and asymptomatic areas in kiwifruit orchards in the Lazio region. To capture seasonal variations, root and rhizosphere soil samples were collected from two orchards in spring and autumn 2022. A combination of conventional and molecular approaches was employed to assess physicochemical properties (pH, electrical conductivity, total nitrogen, total organic carbon, and water-soluble carbon), enzyme activities (urease, phosphatase, and β-glucosidase), and microbial activity (basal soil respiration). Microbial biomass and community structure were analysed using phospholipid fatty acid (PLFA) analysis and metabarcoding targeting the ITS2 and 16S regions. Results indicated that KVDS significantly alters soil physicochemical parameters, microbial biomass, and enzyme activity, with variations observed between orchards and across seasons. Notably, an increase in fungal biomass was detected in symptomatic soils, highlighting a potential microbial imbalance at the rhizosphere level. Metabarcoding analyses further revealed distinct microbial community shifts in symptomatic areas, demonstrating changes in both diversity and relative abundance. These findings emphasized the multifactorial nature of KVDS, suggesting a link to an imbalance in soil microbial communities at the rhizosphere level, which can negatively affect soil health. Understanding these complex relationships is crucial for developing effective management strategies to mitigate KVDS and preserve kiwifruit orchard productivity.

PhD Project co-funded by Programma Operativo Nazionale (PON) “Ricerca e Innovazione” 2014-2020 - Azione IV.5 “Dottorati su tematiche green” and by Zespri Fresh Produce, Italy.

Effetti comparativi dell'acquaponica e dell'idroponica sui profili di cannabinoidi e fenoli nei *microgreens* di canapa

Christophe El Nakhel[1*], Antonio Pannico[1], Giuseppe Carlo Modarelli[2], Michele Ciriello[1], Youssef Rouphael[1], Chiara Cirillo[1], Stefania De Pascale[1]

[1] Università di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici, Italia;

[2] Leibniz-Institute of Vegetable and Ornamental Crops, Großbeeren, Germany

* christophe.elnakhel@unina.it

Parole chiave: agricoltura circolare, cannabinoidi, *Cannabis sativa* L., sistemi di coltivazione, soluzione nutritiva.

La canapa *(Cannabis sativa* L.) è una coltura industriale multifunzionale coltivata per fibra o semi. Lo sfruttamento della canapa come alimento è rimasto in gran parte inesplorato a causa, soprattutto delle preoccupazioni legate al contenuto di sostanze psicotrope. Questa coltura è stata recentemente proposta per la produzione di *microgreens* che si sono dimostrati ampiamente sicuri in termini di contenuto di Δ9-THC e ricchi di minerali, aminoacidi, polifenoli e fitocannabinoidi. Il presente lavoro ha esplorato la possibilità di produrre *microgreens* di canapa in un sistema acquaponico disaccoppiato utilizzando come principale input, acque da un impianto di acquacultura a ricircolo di tilapie (*Oreochromis niloticus*). I *microgreens* di canapa (var. Earlina) sono stati coltivati in due substrati diversi (torba e vermiculite) utilizzando quattro diverse soluzioni nutritive (SN): acquaponica, acquaponica a un quarto di forza, Hoagland e Hoagland a un quarto di forza. Dopo un ciclo di crescita di nove giorni in camera di crescita, i *microgreens* sono stati raccolti e ne è stata valutata la resa e la qualità in termini di contenuto in nitrati e composti bioattivi (polifenoli e cannabinoidi). Le SN a un quarto di forza, conducibilità elettrica (CE) = 0,4 dS m^{-1}, hanno fatto registrare valori di produzione simili e significativamente inferiori a quelli ottenuti con le due SN a piena forza (CE = 1,2 dS m^{-1}). L'uso della torba ha fatto registrare un valore di resa doppio rispetto a quello rilevato su vermiculite, e un contenuto in nitrati 10 volte più alto. L'uso di vermiculite ha determinato un aumento del contenuto di fenoli totali (in particolare le cannaflavine A e B) e cannabinoidi rispetto alla torba, mentre le soluzioni acquaponiche hanno incrementato significativamente l'accumulo di CBDA e THCA rispetto alle soluzioni idroponiche. La scelta di soluzioni nutritive acquaponiche come integrazione in un sistema circolare ha mostrato risultati di resa paragonabili a quelli delle soluzioni idroponiche corrispondenti, migliorando allo stesso tempo le caratteristiche nutraceutiche dei *microgreens* di canapa.

Effetto di un idrolizzato proteico di origine vegetale e della sua frazione molecolare minore su lattuga sottoposta a stress salino e nutrizionale combinato

Christophe El Nakhel[1*], Michele Ciriello[1], Youssef Rouphael[1], Stefania De Pascale[1]
Università di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 Portici, Italia;

* christophe.elnakhel@unina.it

Parole chiave: carenza di azoto, *Lactuca sativa*, metaboliti secondari, peptidi, salinità.

Oggi i modelli di gestione agricola prevedono un approccio ecosostenibile e richiedono prodotti e tecnologie che consentano di migliorare l'efficienza d'uso delle risorse e la produzione, garantendo la qualità dei prodotti. In questo scenario, l'impiego di biostimolanti sta guadagnando un interesse crescente. I biostimolanti sono prodotti a base di sostanze e/o microrganismi che favoriscono la crescita e lo sviluppo delle piante, stimolando processi naturali e meccanismi endogeni, dalla germinazione dei semi fino alla raccolta. Questi prodotti migliorano l'assorbimento e l'efficienza nell'uso dei nutrienti, la tolleranza agli stress biotici e abiotici e la qualità dei prodotti. Obiettivo del presente lavoro era valutare l'effetto dell'applicazione fogliare di un idrolizzato proteico ottenuto da biomassa di scarto di grano "G" e della sua frazione molecolare "F3" (<1 kDa) su lattuga cv. 'Maravilla De Verano Canasta' sottoposta a stress nutrizionale (carenza di azoto), stress salino (NaCl nella soluzione nutritiva), o una combinazione di entrambi gli stress. Durante il ciclo colturale sono stati misurati parametri biometrici e fisiologici. Alla raccolta sono state determinate la resa e le sue componenti. Campioni di foglie sono stati analizzati per il contenuto di elementi minerali, carotenoidi e fenoli totali. Entrambi i prodotti, "G" e "F3'', si sono dimostrati efficaci nel migliorare la tolleranza delle piante di lattuga alle le condizioni di stress imposte, come dimostrato dall'incremento del tasso di fotosintesi netta che si è tradotto in un aumento della resa. L'indice di crescita e l'area fogliare sono risultati maggiori in condizioni ottimali di azoto e anche in presenza di stress salino. L'indice SPAD e il contenuto di polifenoli in condizioni subottimali di azoto con 30 mM NaCl sono stati migliorati solamente da "F3". I risultati ottenuti suggeriscono che il biostimolante frazionato potrebbe essere particolarmente utile in ambienti di coltivazione stressanti, offrendo informazioni utili ai produttori per sviluppare biostimolanti più efficaci.

Effect of preparatory treatments for the cryopreservation of olive (*Olea europaea* L., cv Moraiolo) microbuds from micropropagation.

Doaa Elazab[1*], Maurizio Micheli[2], Simona Facchin[2], Maurizio Lambardi[1]
[1] IBE-Istitute of BioEconomy, CNR, via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy;
[2] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX giugno 74, 06121 Perugia, Italy

* doaa.elkassas@ibe.cnr.it

Parole chiave: cryopreservation, droplet-vitrification, olive, synthetic seeds, V-cryo-plate

Various procedures are today available for the cryopreservation of microbuds from micropropagation, among which encapsulation-vitrification, droplet-vitrification, and V-cryo-plate and are the most used and successful. However, a necessary condition for the effectiveness of these techniques is to appropriately prepare the microbuds to tolerate the very rapid lowering of temperature, due to their direct immersion in liquid nitrogen (-196°C). The tested cryopreservation methods included the preparation and use of synthetic seeds, the droplet-vitrification on aluminium foil strips, and the V-cryo-plates with microbuds placed on solid bars and covered with calcium alginate. The preparatory treatments were applied to olive synthetic seeds, as well as in droplet-vitrification and V-cryo-plates methods, all prepared with microbuds (*Olea europaea* L., cv Moraiolo) from micropropagation, in an effort to induce them to tolerate the direct immersion in liquid nitrogen. The microbuds were pre-treated with different concentrations of sucrose (0.5, 0.75, and 1 M) before exposure to the loading solution (LS) and the PVS2 solution. In addition, multiple exposure durations to PVS2 (30, 45, 60, 75, 90, and 105 min) were tested to identify the optimal time for the subsequent use in cryopreservation. Recovery rates from synthetic seeds containing 0.5 M sucrose after 105 minutes of exposure to PVS2 showed the highest germination rate (100%), demonstrating the best tolerance of microbuds to the toxic effects of concentrated cryoprotective solutions. This result was followed by exposure times of 90 minutes (71.6%) and 75 minutes (62.2%). In a subsequent trial, the effects of mannitol and sucrose on the 'germination' (=conversion to plantlets) of synthetic seeds were also evaluated. Results demonstrated that mannitol was more beneficial than sucrose in terms of both the speed and quality of 'germination', with mannitol-treated synthetic seeds exhibiting higher germination rates and faster regrowth of encapsulated microbuds. These findings suggest that mannitol may be more effective than sucrose in improving the post-cryopreservation response of olive synthetic seeds. Trials to test the efficacy of such protocols in inducing tolerance to cryopreservation are currently underway.

Effetti della citrullina esogena su piante di lattuga sottoposte a stress idrico

Alessandro Esposito*, Filippo Vetrano, Alessandra Moncada, Alessandro Miceli
Università degli Studi di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Viale delle Scienze, 4, 90128, Palermo, Italia

* alessandro.esposito02@unipa.it

Parole chiave: aminoacidi, biostimolanti, *Lactuca sativa*, stress abiotici

La difficolta di reperire risorse irrigue sufficienti pone sempre più spesso le colture ortive in condizioni di deficit idrico anche severo. La ricerca di sostanze biostimolanti in grado di mitigare gli stress abiotici è una strategia che può risultare sostenibile ed efficace. La citrullina è un amminoacido non proteico presente in grandi quantità nei frutti di alcune specie della famiglia delle Cucurbitacee. Alcune ricerche hanno evidenziato variazioni significative dei livelli di citrullina endogena in conseguenza di stress abiotici ma non è noto l'effetto che la somministrazione esogena potrebbe avere sulle piante sottoposte a stress. A tal fine, è stato valutato l'effetto di trattamenti fogliari con citrullina esogena su piante di lattuga romana allevate in serra fredda per due cicli colturali in condizioni di stress idrico. Le piantine di lattuga sono state trapiantate in vasi riempiti con 2 L di substrato commerciale a base di torba (dicembre 2024 e febbraio 2025). Nel corso delle prove, le piante sono state irrigate in modo da mantenere l'umidità del terreno all'80-95% (*no stress*) o al 40-55% dell'acqua disponibile (*water stress*). Per ogni livello di stress idrico, le piante sono state nebulizzate settimanalmente a partire dal trapianto con soluzioni di citrullina a concentrazione crescente (0 mM, 1 mM e 100 mM). Una volta raggiunta la maturità commerciale, le piante sono state raccolte valutando numerosi parametri morfo-fisiologici. La somministrazione di citrullina alla dose più alta ha stimolato una maggiore crescita delle piante rispetto al controllo, influenzando anche alcuni parametri fisiologici come la conducibilità stomatica e il contenuto in clorofilla. Lo stress idrico ha limitato la crescita delle piante di controllo. Tale effetto negativo è stato mitigato dall'uso di citrullina esogena, soprattutto ad alte dosi.

Valutazione agronomica e ambientale dell'uso di fertilizzanti azotati ad elevata efficienza nella coltura di frumento tenero

Beatrice Falcinelli[1]*, Michela Farneselli[1], Andrea Onofri[1], Francesco Tei[1]
[1] Università di Perugia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Borgo XX Giugno, 74- 06121 Perugia, Italia

* beatrice.falcinelli@unipg.it

Parole chiave: frumento, inibitori dell'ureasi; inibitori della nitrificazione, lento rilascio, rilascio controllato.

I fertilizzanti azotati ad elevata efficienza (N-EEF) rappresentano uno strumento per sincronizzare la disponibilità e la domanda di azoto della coltura, riducendo il rischio di lisciviazione dell'N. Pertanto, nell'ambito del progetto *Agritech - Task 3.2.2*, sono stati selezionati alcuni N-EEF per valutarne l'effetto sulla resa, e sui rischi di lisciviazione dell'N durante il ciclo colturale del frumento. Abbiamo selezionato 4 prodotti contenenti N in forma ureica: FLORANID N31 (31% N - lento rilascio); AGROCOTE 44 2-3m (44% N - rilascio controllato); NUTRITEC 46 (46% N, - con inibitore della nitrificazione); UTEC 46 (46% N - con inibitore dell'ureasi). Il frumento è stato seminato il 16/11/2023, mettendo a confronto 7 trattamenti con un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con 4 repliche: i 4 N-EEF, il controllo non fertilizzato, l'urea alla dose di 160 kg N/ha distribuita con lo stesso frazionamento degli N-EEF (90 e 70 kg N/ha rispettivamente alla semina e al viraggio), l'urea, alla stessa dose, ma distribuita con il frazionamento tradizionale (90 e 70 kg N/ha all'accestimento e alla levata). Sono stati eseguiti dei campionamenti della biomassa delle piante alla levata (7/3/2024) e alla spigatura (16/4/2024). Alla raccolta (2/7/2024), è stata misurata la resa in granella. Lo stato nutrizionale azotato è stato monitorato ogni 10-14 giorni con un misuratore di clorofilla (SPAD-502) e un radiometro multispettrale portatile (*Rapidscan* CS-45). Le parcelle sono state dotate di FDR (*Sentek Drill&Drop* 60 cm) e di lisimetri a suzione per monitorare rispettivamente l'umidità e la temperatura del suolo, e il potenziale lisciviazione di N sotto 0,6 m di profondità. Lo stato nutrizionale e la resa dei trattamenti N-EEF sono stati paragonabili a quella del trattamento con urea distribuita con il frazionamento tradizionale. La lisciviazione potenziale dell'N è risultata più elevata in NUTRITEC 46 rispetto agli altri N-EEF e alla gestione standard. Il II anno di sperimentazione è iniziato il 9/11/2024, con lo stesso disegno sperimentale.

Moltiplicazione, coltivazione eco-sostenibile e caratterizzazione biochimica di *Moringa oleifera* Lam. come componente delle razioni alimentari per gli allevamenti elicicoli

Giancarlo Fascella[1*], Massimo Lopez[1], Michele Massimo Mammano[1], Carlo Greco[2], Giuseppe Tomasino[1,3], Giovanni Leone[3]

[1] CREA – Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Viale delle Scienze, 90128 Palermo, Italia;
[2] Dipartimento SAAF, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo, Italia;
[3]Studio tecnico agronomico-forestale, Via Iannazzo, 90034 Corleone (PA), Italia.

* giancarlo.fascella@crea.gov.it

Parole chiave: albero del rafano, moltiplicazione gamica, tecniche colturali.

La *Moringa oleifera* Lam. è una specie arborea originaria dell'India nord-occidentale, diffusa nelle aree aride e semiaride tropicali e subtropicali del globo per la sua elevata capacità di adattamento. Viene largamente coltivata per la produzione delle foglie, utilizzate fresche o essiccate per l'alimentazione umana ed animale, in quanto molto ricche in proteine e nutrienti. Numerosi areali siciliani, caratterizzati da inverni miti e mediamente piovosi e da estati calde e asciutte, potrebbero essere adatti alla coltivazione di questa specie per diverse finalità produttive. Scopo della presente ricerca è stato quello di definire i più opportuni protocolli di moltiplicazione gamica e di coltivazione *low-input* della Moringa in Sicilia per produrre foglie da utilizzare come componente, in alternativa alla soia, delle razioni alimentari destinate alle chiocciole. I semi, estratti dai baccelli, sono stati immersi in acqua fredda e calda con o senza l'aggiunta di acido gibberellico alla dose di 1 e 2 g/l. La percentuale di germinazione dei semi è risultata più elevata (95%) in acqua calda con GA_3 alla massima concentrazione. Sono state provate due tipologie di piantagione (semina diretta e trapianto) e due distanze di impianto (50 e 100 cm). Il trapianto ha fatto registrare le performance migliori, producendo le piante di maggior altezza e diametro del tronco, con più biomassa fogliare e maggior contenuto in macro e micronutrienti. La minore distanza d'impianto ha fatto rilevare una maggiore biomassa fogliare e un più alto contenuto in elementi minerali. Le foglie raccolte dalle piante di tutti i trattamenti sono state caratterizzate a livello fitochimico per determinarne il contenuto in composti bioattivi. Le analisi effettuate hanno evidenziato un'elevata concentrazione di polifenoli totali e un'intensa attività antiossidante nelle foglie delle varie tesi di studio, quindi confermando il rilevante valore nutraceutico della Moringa anche per gli allevamenti elicicoli.

Il biochar come componente di substrati *peat-free* per la coltivazione in vaso di *Murraya paniculata*

Giancarlo Fascella[1*], Michele Massimo Mammano[1], Youssef Rouphael[2]
[1] CREA – Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Viale delle Scienze, 90128 Palermo, Italia;
[2] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli, Federico II, Portici (NA), Italia.

* giancarlo.fascella@crea.gov.it

Parole chiave: bio-carbone, fuori suolo, *Murraya exotica*, piante ornamentali, substrati colturali.

Il biochar è il prodotto di scarto, solido e ricco di carbonio, ottenuto dalla pirolisi di biomasse di diversa natura in condizioni di assenza o scarsa presenza di ossigeno. È noto come l'ammendamento con biochar possa migliorare le proprietà chimico-fisiche del suolo, con conseguente aumento della produttività delle piante. Sono ancora pochi, invece, gli studi condotti sull'uso del biochar come sostituto parziale della torba nei substrati di coltivazione, soprattutto per la produzione di piante ornamentali in contenitore. Pertanto, allo scopo di valutare le performance agronomiche del biochar da legno di conifere come componente per substrati di coltivazione in fuori suolo e a ridotto contenuto in torba su specie ornamentali, è stata condotta una prova su *Murraya paniculata* (L.) Jacq in vaso. Le piante di questo falso agrume sono state allevate in serra in vasi di 4 litri, utilizzando miscele con un contenuto decrescente di torba di sfagno e percentuali crescenti di biochar (0, 25, 50 e 75%, v/v). L'apporto di acqua e nutrienti è stato fornito tramite un apposito impianto di fertirrigazione a microportata. L'ammendamento dei substrati con dosi crescenti di biochar ha influenzato significativamente la crescita e la qualità ornamentale della Murraya in vaso, poiché è stata registrata una riduzione dell'altezza della pianta, dell'area fogliare, del numero di foglie, della produzione di fiori, della resa in biomassa (fresca e secca) e dell'efficienza dell'uso dell'acqua quando le piante venivano coltivate con il 50% e il 75% di biochar. I valori più elevati dei parametri sopracitati sono stati osservati nel controllo (100% torba) e, soprattutto, con il 25% di biochar. La lunghezza delle radici e l'indice SPAD delle foglie sono rimasti, invece, invariati all'aumentare della concentrazione di biochar del substrato. I nostri risultati sembrano suggerire come il biochar del legno di conifere possa essere utilizzato fino al 25% di concentrazione come componente nei substrati a base di torba per la coltivazione e la produzione di piante in vaso di Murraya.

Applicazione fogliare di biostimolanti: effetti sull'*Escherichia coli* in vitro e su vegetali a foglia

Leonardo Fiore[1*], Mariateresa Cardarelli[1], Maurizio Ruzzi[2], Anna Grazia Ficca[2], Youssef Rouphael[3], Francesca Luziatelli[2], Giuseppe Colla[1]

[1] Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Via San Camillo de Lellis snc, 01100, Viterbo, Italia;

[2] Dipartimento per l'Innovzione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Via San Camillo de Lellis snc, 01100, Viterbo, Italia;

[2] Dipartimento di Scienze Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, 80055 Portici, Italia

* l.fiore@unitus.it

Parole chiave: IV gamma, floating system, idrolizzato proteico, lattuga, qualità.

Rispetto all'agricoltura tradizionale, i sistemi idroponici rappresentano un approccio alternativo per ottimizzare l'uso degli input e aumentare la qualità e la resa delle produzioni orticole, e risultano particolarmente adatti alla coltivazione di ortaggi a foglia destinati alla IV gamma, una categoria commerciale che richiede un prodotto ad alto valore nutrizionale, *shelf-life* prolungata e privo di contaminazioni. Tuttavia, i sistemi idroponici non sono esenti da potenziali contaminazioni. In particolare, la presenza di *Escherichia coli* (*E. coli*) è una delle maggiori preoccupazioni per i consumatori, poiché responsabile di numerosi focolai in tutto il mondo che possono provocare infezioni e decessi. L'utilizzo di biostimolanti è ampiamente adottato per mitigare gli effetti degli stress abiotici nelle produzioni agricole, ma è importante considerare anche il loro impatto sulla popolazione microbica delle foglie, soprattutto in vista della loro applicazione poco prima della raccolta. Sono state condotte due prove sperimentali per analizzare l'effetto di un idrolizzato proteico (PH) di origine vegetale e di un estratto di alghe (SWE) sulla crescita di *E. coli* in coltura liquida (Exp.1) e l'effetto dell'applicazione fogliare di biostimolanti su lattuga coltivata in *floating system*, precedentemente inoculata con *E. coli* (Exp. 2). I risultati ottenuti nell'Exp. 1 hanno mostrato che i biostimolanti non hanno influenzato la crescita di *E. coli* in terreno LB arricchito con biostimolanti. Nell'Exp. 2, i trattamenti biostimolanti hanno migliorato la crescita dei batteri aerobi totali e ridotto significativamente la popolazione di *E. coli* sulle foglie, in particolare con l'HP che è risultato avere l'effetto inibitorio più marcato. Entrambi i trattamenti non hanno influenzato la biomassa della pianta né la concentrazione di azoto nelle foglie. Questi risultati suggeriscono che l'applicazione di biostimolanti può essere una strategia sostenibile per migliorare la qualità microbiologica degli ortaggi a foglia destinati ai prodotti IV gamma.

Effetto di trattamenti UV-B su foglie e fiori di crisantemo

Giulia Franzoni[1*], Carla Colombani[1], Giacomo Cocetta[1]
[1] Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italia.

*giulia.franzoni@unimi.it

Parole chiave: luce, metabolismo secondario, qualità, radiazione ultravioletta, stress luminoso.

La radiazione ultravioletta può indurre delle alterazioni a livello della fotosintesi, del DNA, e di alcuni processi legati alla crescita delle piante. Le risposte variano a seconda della lunghezza d'onda, dell'intensità e della durata dell'esposizione. L'effetto può inoltre dipendere dallo stadio di sviluppo della pianta e dalla specie. Questo studio si propone di valutare le risposte del crisantemo ai trattamenti notturni con luce UV-B, analizzandone gli effetti sulla fisiologia della pianta durante la fioritura e sulla qualità del fiore. I trattamenti sono stati eseguiti con una lampada a singolo picco (315 nm, 4W) e con tre livelli di esposizione: 0 (controllo), 3 e 6 ore. L'illuminazione UV-B è stata applicata in modalità frazionata, con cicli di accensione della lampada di 30 minuti ogni due ore e di 60 minuti ogni 2 ore, rispettivamente. Le piante impiegate nell'esperimento sono state ottenute per talea e, dopo un periodo di crescita vegetativa con fotoperiodo lungo, la fioritura è stata indotta riducendo le ore di luce. I trattamenti sono iniziati con la formazione dei primi fiori e si sono ripetuti settimanalmente, fino al loro completo sviluppo. Il contenuto di clorofilla, flavonoli, l'indice azoto/flavonolo (NFI), e la fluorescenza della clorofilla *a* sono stati misurati dopo ogni trattamento, sulle foglie. Sono stati poi monitorati il diametro dei boccioli fiorali ed il colore dei petali con un colorimetro digitale. Dopo la prima applicazione, il contenuto di clorofilla è risultato significativamente superiore nelle piante esposte a 6h di radiazione UV-B rispetto al controllo mentre il PI (performance index) è risultato significativamente ridotto in risposta all'applicazione UV-B, indipendentemente dalla durata. Questo effetto si è attenuato dopo le successive applicazioni suggerendo anche un possibile meccanismo di adattamento delle piante alla radiazione UV-B. Questa valutazione preliminare permetterà di approfondire i meccanismi di risposta delle piante ornamentali alla radiazione UV-B e i potenziali benefici dei trattamenti.

Performance fisiologiche e produttività del vigneto dopo quattro anni di applicazione di una pacciamatura organica secca

Tommaso Frioni[1*], Michelangelo Palombelli[1], Pier Giorgio Bonicelli[1], Matteo Gatti[1], Stefano Poni[1]

[1] *Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84 29121 Piacenza*

* tommaso.frioni@unicatt.it

Parole chiave: *cover crops*, inerbimento, fotosintesi, gestione del suolo, vite.

La gestione del suolo è uno degli aspetti più rilevanti della tecnica colturale in vigneto nel contesto del cambiamento climatico. L'inerbimento protegge dall' erosione in caso intense piogge, ma aumenta la competizione per acqua e nutrienti nei periodi primaverili-estivi. Inoltre, spesso gli effetti delle differenti tecniche di gestione del suolo sono osservabili solo nel medio-lungo periodo.
Il presente studio intende confrontare un controllo (C), basato su inerbimento e lavorazione a file alterne, una pacciamatura organica secca nell'inter-fila (P-IF) e una pacciamatura organica secca localizzata nel sotto-fila (P-SF), in un vigneto di Malvasia di Candia aromatica localizzato nei Colli Piacentini. In P-IF e P-SF una *cover crop* basata su un mix di graminacee (preponderanti), *Phacelia* e trifoglio è stata seminata per quattro anni consecutivi (dall'autunno 2020 all'autunno 2023). In primavera, la biomassa è stata terminata con un rullo in P-IF e con una trincia-andanatrice in grado di convogliare i residui trinciati nel sotto-fila in P-SF. Nel 2024 sono stati misurati potenziale idrico pre-dawn (Ψpd) e fogliare a mezzogiorno (Ψmd), e scambi gassosi fogliari in una giornata particolarmente calda, dopo la terminazione degli inerbimenti. Alla vendemmia, è stata caratterizzata produttività unitaria e composizione delle uve, alla fine della stagione sono stati quantificati la superficie fogliare e il peso di potatura.
Al 23/7/24, P-IF e P-SF avevano un Ψpd superiore rispetto a C (-0,32MPa e -0,31MPa *vs* -0,40MPa). Sebbene non siano state osservate differenze significative tra i trattamenti in termini di Ψmd, P-SF aveva fotosintesi e traspirazione fogliari superiori rispetto a C (+14% e +25%). Anche P-IF esibiva traspirazione e conduttanza stomatica rispetto a C (+25% e +9%). Alla vendemmia, P-SF aveva una resa per ceppo superiore rispetto a C (+8%), per via del maggior peso medio del grappolo e della bacca (+19% e +12%). Sebbene non siano state riscontrate differenze tra i trattamenti in termini di zuccheri nelle uve, P-SF aveva un'acidità titolabile superiore (+6%).

Caratterizzazione genetica, biochimica e di struttura del germoplasma di pomodoro della regione Puglia nel panorama della biodiversità italiana di pomodoro

Gaetano Giudice[1*], Marzia Guerriero[1], Francesco Arcieri[1], Marco Santo Cannarella[1], Francesco Fabiano Montesano[2], Anna Maria Stellacci[1], Miriana Durante[3], Marcello Salvatore Lenucci[4], Chiara Delvento[1], Luigi Ricciardi[1], Concetta Lotti[5], Stefano Pavan[1]

[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italia

[2] Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto di scienze delle produzioni alimentari (ISPA), Via Amendola 122/O, 70126 Bari, Italia

[3] Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto di scienze delle produzioni alimentari (ISPA), Via Provinciale Lecce-Monteroni, 73100 Lecce, Italia

[4] Università del Salento, Via Monteroni, 73100 Lecce, Italia

[5] Università di Foggia, Via Napoli, 71122 Foggia, Italia

* gaetano.giudice@uniba.it

Parole chiave: caratteristiche fisico-chimiche, diversità genetica, pomodoro di Manduria, SNP array, varietà locali.

L'Italia è un centro secondario di diversità per il pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.), in cui si coltivano numerose popolazioni e varietà locali. Abbiamo esplorato la diversità genetica di una collezione di 55 accessioni di pomodoro pugliesi, utilizzando il *Tomato 51K Axiom Single Nucleotide Polymorphism (SNP) genotyping array*. Tra queste, vi sono sei accessioni denominate "Pomodoro di Manduria" (PM), i cui frutti sono riconosciuti come produzioni agroalimentari tradizionali (PAT) dal Ministero Italiano dell'Agricoltura e come presìdi dalla Fondazione Slow Food. Sono state inoltre determinate diverse caratteristiche fisico-chimiche (pH, attività antiossidante e contenuto di zuccheri solubili, composti fenolici e nove isoprenoidi individuali, tra cui carotene e licopene) delle salse di pomodoro ottenute da una selezione di 21 accessioni.

Cinque delle sei accessioni di PM sono state dichiarate geneticamente identiche in base al parametro della Identità per Stato. In accordo con questo risultato, le caratteristiche fisico-chimiche delle salse di pomodoro ottenute da queste cinque accessioni di PM sono risultate simili, e chiaramente distinte da quelle di salse di pomodoro ottenute da altre accessioni.

I dati di polimorfismo delle accessioni pugliesi sono stati infine integrati con dati di risequenziamento genomico disponibili per 35 popolazioni di pomodoro tradizionalmente coltivate in Italia, disponibili presso il *database* NCBI. Analisi parametriche e non parametriche della struttura genetica hanno indicato, tra l'altro, la differenziazione genetica tra accessioni a frutto grande e a frutto piccolo.

Complessivamente, questo studio fornisce informazioni preziose per la conservazione e la valorizzazione dell'agro-biodiversità italiana di pomodoro.

Mappe di attitudine per la coltivazione del nocciolo nella regione Sicilia

Elèna Grobler[1*], Alessandra Lepore[1], Angela Maffia[2], Gessica Altieri[2], Vittoria Pastore[3], Giuseppe Celano[2]

[1] Scuola di Dottorato in Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università della Basilicata, via dell'Ateneo Lucano 10, Potenza, Italia, in forma associata con l'Università di Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italia;

[1] Università degli Studi di Salerno, Corso di Agraria, Dipartimento di Farmacia, Via Giovanni Paolo II, 132,840844, Fisciano, Italia;

[2]Spin-off Ages, Università degli Studi della Basilicata, Via dell'Ateneo Lucano 10, 85100, Potenza, Italia.

*egrobler@unisa.it

Parole chiave: agricoltura di precisione, chilling hours; *Corylus avellana* L., GDD, GIS.

Il nocciolo (*Corylus avellana* L.) è una specie di consolidata importanza nel settore agroalimentare, la cui produttività risulta influenzata da molteplici fattori, tra cui il clima, le caratteristiche pedologiche e le pratiche colturali. L'identificazione delle aree agro-ecologicamente idonee alla sua coltivazione risulta quindi essenziale per ottimizzare la resa, migliorare la sostenibilità della produzione e supportare strategie di pianificazione e gestione colturale. In questo studio, è stata applicata la metodologia della *Land Suitability Classification* della FAO per sviluppare, in ambiente *GIS*, mappe di attitudine climatica, fisica e pedologica del nocciolo della regione Sicilia. Le mappe fisiche sono state elaborate utilizzando un DEM (*Digital Elevation Model)* con risoluzione 10 × 10 m, attraverso il quale sono state derivate variabili topografiche chiave, tra cui altitudine, pendenza ed esposizione. Parallelamente, la valutazione dell'attitudine climatica è stata effettuata considerando un insieme di parametri agroclimatici critici per il ciclo biologico del nocciolo: CH (*Chilling Hours*) con metodo Crossa-Raynaud, GDD (*Growing Degree Days*), temperatura massima estiva, precipitazioni annuali e deficit idrico. La carta per la valutazione dell'attitudine pedologica è stata derivata dalle caratteristiche della mappa pedologica. Le mappe prodotte costituiscono una base solida per la valutazione territoriale, nonché un supporto strategico per la gestione sostenibile della coltura. L'integrazione di dati ad alta risoluzione, funzionali all'identificazione dettagliata delle opere di sistemazione idraulico-agraria che influenzano l'idoneità dei suoli in contesti orografici complessi, insieme con parametri pedologici, potrebbe migliorare la precisione della classificazione cartografica, affinando l'accuratezza delle mappe di attitudine e potenziandone l'applicabilità nella pianificazione agronomica e ambientale.

L'attività di sensibilizzazione della popolazione sul tema della protezione delle piante: il ruolo del laboratorio di diagnostica fitopatologica

Valeria Gualandri[1]*, Bianca Vicelli[1], Gessica Tolotti[1], Paola Bragagna[1], Christian Cainelli[1], Thomas Fattore[1], Elena Rossi[1]

[1] Centro di Trasferimento Tecnologico. Fondazione Edmund Mach. Via Mach 1. 38010 San Michele all'Adige (TN).

* valeria.gualandri@fmach.it

Parole-chiave: patologia vegetale, protezione delle colture.

Le piante sono essenziali per il nostro ecosistema, e come ogni organismo vivente, possono essere soggette a malattie causate da batteri, funghi, virus, fitoplasmi, insetti e nematodi. Queste malattie non solo minacciano la salute delle piante, ma anche la sicurezza alimentare, la biodiversità e il benessere ambientale. Il tema della protezione delle piante merita grande attenzione, soprattutto in uno scenario caratterizzato dai cambiamenti climatici e dalla globalizzazione che possono favorire la diffusione di agenti patogeni. Aspetto centrale è la consapevolezza riguardo ai parassiti regolamentati ed emergenti e i rischi ad essi connessi. A questo proposito, l'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) con lo standard PM 3/94 e PM 3/86 forniscono linee guida fondamentali per sensibilizzare sia il pubblico che gli operatori professionali sui rischi associati ai parassiti delle piante. In particolare, queste normative internazionali sottolineano l'importanza di educare le persone, dai coltivatori professionisti ai consumatori, sui pericoli rappresentati da parassiti nuovi e da quelli regolamentati, la cui diffusione può compromettere gravemente la salute delle coltivazioni e degli ecosistemi. È possibile educare agricoltori e cittadini sui segnali di infezione da organismi nocivi e sulle misure di contenimento e gestione. Ogni piccolo gesto nella protezione delle piante contribuisce alla preservazione della biodiversità e alla salute globale dell'ambiente e delle persone. Il presente contributo ha lo scopo di presentare l'attività e le diverse modalità che il Laboratorio di Diagnostica Fitopatologica della Fondazione Edmund Mach ha negli anni predisposto per coinvolgere e responsabilizzare varie fasce di popolazione sul tema della protezione delle piante.

BIOSTIMOLA: un modello di successo per la valutazione dei biostimolanti in campo

Ettore Di Biase[1], Enrico Gozio[1], Luca Passerini[1], Edoardo Giannessi[1], Marta Guarise[2*], Carla Colombani[3], Cristina Teruzzi[3], Davide Guffanti[3], Giacomo Cocetta[3]

[1] Agricola 2000 Tech srl – via Trieste 9, 20067 Tribiano (MI)

[2] Agricola 2000 ScpA – via Trieste 9, 20067 Tribiano (MI)

[3] Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali – Università degli Studi di Milano – via Celoria 2, 20133 Milano (MI)

* m.guarise@agricola2000.com

Parole chiave: attività dimostrative, biostimolanti, efficacia, claims.

Il progetto BIOSTIMOLA, finanziato dal PSR 2014-2024 di Regione Lombardia, Operazione 1.2.01 "*Progetti dimostrativi e azioni di informazione*", ha avuto l'obiettivo di valutare l'efficacia di biostimolanti attraverso attività dimostrative realizzate in campo e valutazioni di laboratorio, al fine di promuovere pratiche agricole sostenibili e migliorare la resa delle colture.

Durante i due anni di progetto, sono state condotte prove su soia al fine di valutare i prodotti sulla base di tre claims: a) promozione di una maggiore resa e qualità, b) superamento dello stress da diserbo, c) superamento dello stress idrico. A questo scopo sono state testate 11 formulazioni nel 2023 e 15 nel 2024. Sono stati raccolti dati significativi sugli effetti dei biostimolanti in termini di resa e qualità della produzione e su parametri fisiologici, specificatamente legati ai claim studiati.

Le attività dimostrative hanno evidenziato un generale incremento della resa produttiva rispetto ai testimoni non trattati, oltre ad effetti, riconducibili alla risposta agli stress idrico e da diserbo. Le analisi di laboratorio hanno confermato un aumento dei parametri, quali contenuto di zuccheri, pigmenti e marcatori specifici della risposta agli stress.

Il progetto ha inoltre facilitato il trasferimento di conoscenze agli agricoltori attraverso incontri dimostrativi e informativi (giornate in campo, webinar e workshop) che hanno permesso di divulgare i risultati ottenuti e contribuire alla diffusione di conoscenze tecnico-scientifiche relative alla classificazione e all'utilizzo dei biostimolanti. Le attività organizzate nell'ambito del progetto BIOSTIMOLA hanno contribuito alla diffusione dell'uso consapevole dei biostimolanti ed i risultati ottenuti confermano l'importanza di questi mezzi, nella transizione verso un'agricoltura più sostenibile ed efficiente.

Iniziativa realizzata nell'ambito del progetto BIOSTIMOLA, cofinanziato dall'operazione 1.2.01 "Progetti dimostrativi e azioni di informazione" del Programma di Sviluppo Rurale 2014 –2020 della Regione Lombardia.

Impatto della forzatura e del deficit idrico controllato sulla biometria di piante di *Citrus limon* (L. Burm.) cv. Femminello Zagara Bianca

Eugenia Guccione*, Paolo Inglese, Giuseppe Sortino
Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Viale delle Scienze, edificio 4, ingresso H, 90128 Palermo, Italia;

* eugenia.guccione@unipa.it

Parole chiave: agrumicoltura, ecofisiologia, irrigazione, stress.

La “forzatura” è un’antica tecnica di gestione dello stress idrico, ancora oggi utilizzata dai coltivatori del sud Italia, che sfrutta la caratteristica della rifiorenza tipica del limone *Femminello Zagara Bianca* (*Citrus limon* L. Burm.) per ottenere una fioritura fuori stagione, dando origine alla fruttificazione dei “verdelli”, disponibili durante il periodo estivo. Tuttavia, provoca un rapido e significativo esaurimento delle risorse della pianta, portando a una drastica riduzione della longevità del limoneto. L’obiettivo di questo studio è stato quello di analizzare gli effetti della forzatura sui parametri biometrici di *Femminello Zagara Bianca* innestati su *Citrus sinensis* [L.] Osb. × *Poncirus trifoliata* [L.] (*Carrizo*). I rilievi sono stati condotti durante l’autunno del 2023 e del 2024 confrontando la tecnica della forzatura a 0% della capacità di campo (F), con due strategie di irrigazione al 25% e 50% della capacità di campo (25 e 50 FC) e un trattamento di controllo al 100% FC (CTR). Si sono misurati gli effetti che i diversi trattamenti a deficit idrico controllato (DIC) sull’accrescimento vegetativo. Parametri come il diametro del tronco all'altezza petto (DBH), l'altezza delle piante e la densità, l'area e il volume della chioma e la densità dell'area fogliare (LAD) sono stati determinati durante le due annate di sperimentazione mediante impiego della tecnologia LiDAR. I dati ottenuti hanno permesso di determinare come unicamente la tesi F risultasse avere un significativo impatto sull’accrescimento vegetativo, a differenza delle tesi 25 e 50 che, seppur con tassi percentuali di accrescimento biennali ridotti rispetto alla tesi CTR, non risultano avere drastico effetto sulla biometria delle piante e quindi, di riflesso, sulla salute del limoneto.

Gestione irrigua con sensoristica di precisione e ottimizzazione della produzione in un impianto di Clementine (*Citrus clementina* Hort. ex Tan)

Gregorio Gullo[1*], Antonio Dattola[1], Saverio Tegano[1], Vincenzo Bianchimano[2], Rocco Zappia
[1] Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89124, Reggio Calabria, Italia
[2] COAB- Contrada Scavolino - Frazione Cantinella, 87064 Corigliano Rossano CS

* ggullo@unirc.it

Parole chiave: qualità, risparmio idrico, sap flow.

Lo studio ha valutato l'efficacia della gestione irrigua di precisione affidata alla sensoristica, utilizzando soglie preimpostate di umidità del suolo in un impianto adulto di clementine (cv comune), sito a Corigliano-Rossano (CS), per la produzione IGP. Sono stati posti a confronto tre livelli di irrigazione automatizzati con il metodo di gestione aziendale tradizionale, pari rispettivamente a 4.5, 3.5, 1.0 e 0.8 m³ per pianta per stagione irrigua. Ogni trattamento prevedeva 9 piante e su una pianta "tipo" per tesi è stata allestita un'infrastruttura digitale, composta da sensori *in-plant*, *on-plant* e *in-soil*, che ha consentito di monitorare le relazioni idriche nel sistema suolo-pianta. Sono state effettuate misure per determinare il volume della chioma, a fine stagione, gli scambi gassosi, la produzione per pianta e gli indici di maturazione. I dati sono stati analizzati mediante analisi della varianza (ANOVA) e analisi delle componenti principali (PCA).
Nel quadriennio si è registrata una forte riduzione dell'alternanza di produzione nelle tesi dove l'irrigazione è stata cadenzata in funzione dei valori soglia del suolo. L'analisi della PCA condotta ha evidenziato che le tesi A1 e A3, che ricevevano rispettivamente il maggiore e il minore contenuto di acqua, si sono collocate nel piano F3, ma i parametri sono risultati negativamente correlati per la tesi A3. Le tesi A2 e Az si sono posizionate entrambe sul piano F1, ma in posizione diametralmente opposte. È stata la tesi A2 che è risultata correlata positivamente alla produzione, alla percentuale di frutti nella categoria extra-arancio, alla maggiore pezzatura, sia in termini di peso che di diametro, al più elevato RSR, al maggiore rapporto zuccheri/acidi e a un minore investimento di peso secco nel flavedo. I dati conseguiti hanno evidenziato come la somministrazione di acqua, superata una determinata soglia, non si associ a un incremento produttivo, ma si rifletta negativamente sulle caratteristiche di pregio delle clementine.

Il programma di miglioramento genetico dell'olivo in corso presso il Dipartimento SAAF dell'Università di Palermo: obiettivi e strategie.

Antonino Ioppolo[1*], Tiziano Caruso[1], Silvia Fretto[1], Giacomo Belvisi[1], Irene Granata[1], Francesco Paolo Marra[1], Annalisa Marchese[1]

[1] Università degli Studi di Palermo (Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari e Forestali), Viale delle Scienze Ed. 4,90128 Palermo, Italia.

* antonino.ioppolo@unipa.it

Parole chiave: biodiversità autoctona, incroci controllati, *Olea europaea* L., vigore.

Da oltre vent'anni il Dipartimento SAAF dell'Università di Palermo ha avviato un programma di selezione nell'ambito di genotipi rappresentati da alberi monumentali di olivo che crescono nelle varie aree olivicole che ricadono nel territorio siciliano. Obiettivo del programma è selezionare genotipi resilienti alle avversità biotiche e abiotiche e con caratteristiche vegetative dell'albero, adatte agli impianti intensivi e/o superintensivi. Tra le avversità biotiche particolare attenzione viene riservata, oltre che alla *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*, alla *Spilocaea oleaginea* e alla *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi*. Per quanto riguarda le avversità abiotiche, oggetto di indagine è la resistenza alla carenza idrica. Oltre ad attività di selezione sulla biodiversità naturale, il programma comprende anche un'attività d'incrocio e successiva selezione nell'ambito dei semenzali ottenuti. Oggetto della presente nota sono i risultati relativi alle caratteristiche agronomiche di diversi genotipi selezionati nell'ambito di una progenie F1 ottenuta dall'incroci della cultivar siciliana 'Cerasuola' × 'Arbosana' e di una progenie F2 ottenuta da autofecondazione della cv. 'Koroneiki'. Detti genotipi sono oggi in fase di avanzata valutazione, per quanto attiene alla resistenza ai suddetti stress biotici e abiotici e alle caratteristiche qualitative degli oli.

Valutazione delle caratteristiche qualitative dei semi di quattro di varietà locali pugliesi di pomodoro

Beniamino Leoni*, Massimiliano Renna, Adriano Didonna, Pietro Santamaria
[1] *Università degli Studi di Bari Aldo Moro – Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Via Amendola 165/A, 70126, Bari, Italia*

* beniamino.leoni@uniba.it

Parole chiave: agrobiodiversità, germinabilità, Tempo Medio di Germinazione, *Solanum lycopersicum* L..

Il pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) rappresenta una delle colture orticole da frutto più importanti a livello mondiale. Sebbene la produzione globale di pomodori sia dominata da varietà ibride, le varietà locali rivestono un'importanza notevole per la conservazione della biodiversità, la gastronomia locale e la sostenibilità. In Puglia, regione molto ricca di agrobiodiversità, da generazioni queste varietà locali sono state riprodotte ricorrendo all'autoproduzione di seme al fine di ottenere del materiale riproduttivo per le annate successive. Tutt'oggi, questa pratica risulta di fondamentale importanza per tutte le varietà locali anche in considerazione delle attuali normative sementiere che impediscono la commercializzazione del seme di varietà non registrate nei cataloghi nazionali. Nell'ambito del progetto "Biodiversità delle specie orticole pugliesi da frutto (BiodiverSO Karpos)", sono state valutate le caratteristiche qualitative dei semi di quattro varietà locali di pomodoro ('di Morciano', 'Regina', 'Perino giallo', 'di Aradeo') reperite da "agricoltori custodi" della Puglia. Presso il Laboratorio delle Sementi di Orticoltura del Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, sono stati condotti test di germinabilità, in conformità a quanto previsto dai protocolli dell'*International Rules for Seed Testing* (ISTA, 2024). I tassi medi di germinazione sono stati di 97%, 44%, 73% e 79%, rispettivamente, per 'di Morciano', 'Regina', 'Perino giallo' e 'di Aradeo'. Il Tempo Medio di Germinazione più basso (5,4 giorni) e quello più alto (8,2 giorni) sono stati osservati, rispettivamente, per 'di Morciano' e 'Regina', evidenziando una correlazione inversa tra germinabilità e TMG. I risultati ottenuti risultano utili per una valutazione qualitativa del seme ai fini della Direttiva 2002/55/CE del 13 giugno 2002, relativa alla commercializzazione delle sementi di varietà di specie orticole.

Tecnologie prossimali e di telerilevamento per la caratterizzazione suolo-pianta in *Citrus reticulata* cv. Tango

Alessandra Lepore[1*], Marco Limongiello[2], Elèna Grobler[1], Giovanni De Rosa[3], Angela Maffia[3], Giuseppe Celano[3]

[1] Scuola di Dottorato in Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università della Basilicata, via dell'Ateneo Lucano 10, Potenza, Italia, in forma associata con l'Università di Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084 Fisciano, Italia.

[2] Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno, 132, 84084 Fisciano (Salerno), Italia;

[3] Corso di Agraria, Dipartimento di Farmacia, Università di Salerno, Via Giovanni Paolo II, 84084 Fisciano, Italia; (E.G.);

* alepore@unisa.it

Parole chiave: analisi multispettrale, analisi spaziale, elettromagnetismo indotto, *LiDAR*, modellazione *Voxel-Based*.

L'adozione di tecnologie avanzate per il monitoraggio della variabilità spaziale rappresenta un elemento chiave nell'ambito dell'agricoltura di precisione, in quanto consente di ottimizzare la gestione colturale attraverso una conoscenza più approfondita delle condizioni pedoclimatiche e vegetative. La ricerca è stata condotta nel 2024 su un agrumeto in produzione di *Citrus reticulata Blanco cv.* Tango, mediante un approccio integrato finalizzato all'analisi congiunta dello stato vegetativo e delle proprietà fisiche del suolo. A tal fine, sono stati impiegati rilievi *LiDAR* (*Light Detection and Ranging*) basati su tecnologia *SLAM* (*Simultaneous Localization and Mapping*), acquisizioni multispettrali tramite sistema SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) e mappe di variabilità del suolo ottenute dall'analisi dei valori di conducibilità elettrica apparente (EC_a) misurati con un sistema di elettromagnetismo indotto (EMI). Le misure tramite sistema EMI, acquisite con il *Profiler EMP-400* a tre frequenze operative (14 kHz, 7 kHz e 3 kHz), hanno consentito di analizzare l'EC_a a diverse profondità. Le mappe derivate di EC_a a 14kHz, evidenziano una marcata eterogeneità spaziale degli gli strati più superficiali misurando valori di EC_a più elevati nella zona sud-est del campo. L'EC_a misurata a 3 kHz evidenzia, relativamente agli strati profondi, una conducibilità in aumento in corrispondenza della porzione meridionale, suggerendo la presenza di maggiori contenuti di argilla o di sali in profondità. La vigoria vegetativa delle piante arboree è stata analizzata mediante il sistema multispettrale *DJI Phantom 4 Multispectral*. Le immagini acquisite sono state processate in *Agisoft Metashape*® per la generazione dell'ortoimmagine, successivamente utilizzata in ambiente QGIS per il calcolo del *Soil Adjusted Vegetation Index* (*SAVI*), adottando i coefficienti di correzione L = 0.5 e L = 1.0. Il *SAVI* ha mostrato una sensibilità superiore rispetto al *Normalized Difference Vegetation Index* (*NDVI*) nella rappresentazione della variabilità spaziale della vigoria, evidenziando, in particolare nella porzione settentrionale del campo, condizioni vegetative più sviluppate, suggerendo un'influenza delle condizioni fisiche del suolo sulla crescita vegetativa.
L'elaborazione della nuvola di punti ottenuta dal sistema *GeoSLAM ZEB HORIZON RT* è stata condotta in *CloudCompare*, seguendo un flusso di lavoro che ha previsto l'utilizzo del filtro *Surface Filter (SFS)* per la separazione della vegetazione dal suolo, seguito dalla segmentazione delle singole piante e dalla rimozione dei punti anomali tramite il filtro *Statistical Outlier Removal (SOR)*. La

ricostruzione tridimensionale è stata successivamente realizzata in ambiente MATLAB attraverso voxelizzazione, suddividendo le nuvole segmentate in volumi regolari (*voxel*). In MATLAB sono stati inoltre calcolati parametri geometrici quali altezza, diametro, volume, coordinate del centroide (X, Y, Z), diametro del fusto e *LAI* (*Leaf Area Index*) stimato. I risultati ottenuti evidenziano una coerenza tra i dati multispettrali, geomorfometrici e del suolo. In particolare, nella porzione settentrionale del campo, caratterizzata da valori relativamente più bassi di EC_a, si osservano volumi di chioma e valori di *LAI* stimati superiori, associati a indici *SAVI* più elevati. Al contrario, nelle aree con EC_a più alta, si rilevano chiome meno sviluppate, con valori inferiori sia di volume che di vigoria. Tali evidenze suggeriscono una relazione tra le caratteristiche chimico-fisiche del suolo e lo sviluppo morfostrutturale della pianta. L'integrazione delle tecnologie adottate rende possibile la caratterizzazione congiunta della vigoria vegetativa e della struttura della chioma in funzione delle condizioni del suolo, contribuendo alla corretta pianificazione di interventi agronomici sito-specifica. Le prospettive future includono l'estensione dell'analisi a più annualità e a condizioni pedologiche differenti, con l'obiettivo di validare le relazioni individuate e integrare indicatori produttivi. L'applicazione di modelli geospaziali e l'automatizzazione dei flussi di elaborazione contribuiranno a rendere queste tecnologie sempre più accessibili e operative in contesti applicativi.

Effetto dell'applicazione di ozono gassoso e acqua ozonizzata per la disidratazione postraccolta a basso input delle uve da vino

Eleonora Littarru[2*], Luca Cattaneo[1], Gianni Cecchi[2], Pietro Emilio Nepi[2], Ron Shmuleviz[1], Stefano Brizzolara[2], Marianna Fasoli[1], Pietro Tonutti[2], Giovanni Battista Tornielli[3]

[1] Dipartimento di Biotecnologie, Università di Verona, Strada Le Grazie 15, 37134 Verona, Italia

[2] Istituto di produzioni vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italia

[3] Dipartimento di agronomia, animali, alimenti, risorse naturali e ambiente, Università di Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD) Italia.

* eleonora.littarru@santannapisa.it; stefano.brizzolara@santannapisa.it

Parole chiave: appassimento, metabolomica, trascrittomica, *Vitis vinifera*.

La disidratazione postraccolta delle uve è una pratica tradizionale per ottenere vini con caratteristiche uniche come vini dolci, secchi e rinforzati. Sebbene le moderne celle di appassimento ottimizzino la cinetica di disidratazione e prevengano infezioni da muffa grigia grazie al controllo delle condizioni ambientali (temperatura, umidità), questo richiede elevati consumi energetici. Pertanto, trovare soluzioni che riducano il decadimento postraccolta potrebbe abbattere i costi operativi aumentando la sostenibilità del processo. A tal fine, uve delle varietà “Corvina” e “Sangiovese” sono state trattate con ozono (acqua o gas ozonizzati a diverse concentrazioni) e parzialmente disidratate in una cella con condizioni di temperatura e umidità controllate. Sono state eseguite analisi tecnologiche, metabolomiche e trascrittomiche su campioni di bacche raccolti a diversi stadi di disidratazione. Le differenze nella cinetica di disidratazione e nei parametri tecnologici tra uve trattate e non trattate sono risultate lievi. Il trattamento con gas ozonizzato ha aumentato i livelli di acidi fenolici, flavanoli, flavonoli e flavanoni nel “Sangiovese” dopo 7 giorni di disidratazione, con un ulteriore incremento di acidi fenolici e stilbeni nelle fasi finali del processo (40 e 54 giorni). Al contrario, l'impatto sulle bacche di “Corvina” al trattamento con ozono è stato limitato. L'analisi trascrittomica ha rivelato che i geni di risposta allo stress, inclusi quelli che codificano per perossidasi e proteine correlate alla patogenesi, erano leggermente sovra regolati poco dopo l'esposizione alla concentrazione maggiore di ozono. Nel complesso, i risultati faranno luce sulla risposta fisiologica dell'uva all'ozono durante il processo di disidratazione post-raccolta. La sanificazione dell'uva con l'ozono può migliorare la sua capacità di resistere a condizioni di temperatura e umidità più elevate, riducendo il deterioramento e le perdite di produzione.

Effetto degli agenti di controllo biologico sul sistema antiossidante dei frutti di pesco inoculati con *Monilinia laxa*

Agata Lizzio[1,2,3*], Valerio Battaglia[2], Ernesto Lahoz[2], Massimo Reverberi[3], Milena Petriccione[2]
[1] CREA Consiglio per la ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria, Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA OFA), Via Torrino 3, 81100 Caserta, (CE), Italia
[2] CREA Consiglio per la ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria, Cerealicoltura e colture industriali (CREA CI), Via Torrino 3, 81100 Caserta, (CE), Italia
[3] Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Roma "Sapienza", Piazzale Aldo Moro,5, 00185 Roma (RM), Italia

* agata.lizzio@crea.gov.it

Parole chiave: composti bioattivi, flavonoidi, polifenoli, *Prunus persica* L.

Prunus persica L. è soggetto a ingenti perdite causate da *Monilinia* spp., il cui controllo mediante agenti di biocontrollo (BCA) rappresenta un'alternativa sostenibile ai fungicidi chimici.
Questo studio valuta l'efficacia di quattro formulati commerciali (*Kitogreen® Direct, 3Logy®, Serenade Aso®* e *Biorestore Flow*) e il loro effetto sul sistema antiossidante di pesche inoculate con *Monilinia laxa*. I BCA sono stati selezionati attraverso prove preliminari *in vitro* valutando l'inibizione di crescita del patogeno. Pesche (cv Honey Royale) sono state inoculate con una sospensione conidica ($2{,}1\times10^5$ conidi mL^{-1}) e conservate per 5 giorni a 25°C ± 1 e 95% UR. L'effetto dei formulati sul sistema antiossidante è stato analizzato determinando il contenuto dei composti bioattivi quali polifenoli totali, flavonoidi e la capacità antiossidante.
In vitro 3Logy (1000 ppm), Serenade (100 ppm) e Biorestore (100 ppm) hanno determinato una riduzione completa della crescita del micelio, mentre Kitogreen ha inibito l'80% della crescita a 1000 ppm. *In vivo*, il trattamento con Serenade ha inibito completamente l'infezione, seguito da 3Logy (96.43%), Biorestore (54.66%) e Kitogreen (49.11%).
L'inoculazione con *M. laxa* ha determinato un aumento del contenuto di polifenoli, flavonoidi e della capacità antiossidante nei frutti trattati. Serenade ha indotto il maggiore incremento dei composti bioattivi, confermandosi il trattamento più efficace. Anche i frutti trattati con 3Logy hanno mostrato aumenti significativi del contenuto di flavonoidi e della capacità antiossidante. Al contrario, Biorestore Flow, che ha evidenziato una minore efficacia nel test *in vivo*, ha registrato valori significativamente inferiori rispetto agli altri trattamenti.
Questi risultati confermano il potenziale degli agenti di biocontrollo nel rafforzare i meccanismi di difesa antiossidanti del pesco contro *M. laxa*, supportandone l'uso come alternativa sostenibile ai fungicidi chimici per la gestione del marciume bruno.

Applicazione post-raccolta di *Aureobasidium pullulans*: effetti sul sistema antiossidante ed enzimatico dei frutti di pomodoro attaccati da *Botrytis cinerea*

Agata Lizzio[1,2,3*], Valerio Battaglia[2], Milena Petriccione[1], Massimo Reverberi[3], Ernesto Lahoz[2]
[1] CREA Consiglio per la ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria, Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA OFA), Via Torrino 3, 81100 Caserta, (CE), Italia
[2] CREA Consiglio per la ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria, Cerealicoltura e colture industriali (CREA CI), Via Torrino 3, 81100 Caserta, (CE), Italia
[3] Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Roma "Sapienza", Piazzale Aldo Moro,5, 00185 Roma (RM), Italia

* agata.lizzio@crea.gov.it

Parole chiave: composti bioattivi, polifenolossidasi, *Solanum lycopersicum* L., stress ossidativo.

La ricerca di agenti di biocontrollo (BCA) rappresenta una strategia promettente per il contenimento di *Botrytis cinerea* (Bc), agente eziologico della muffa grigia su pomodoro che durante la conservazione n post-raccolta costituisce una delle principali cause di perdita di prodotto.
Questo studio valuta l'efficacia del formulato commerciale Mychogold, a base di *Aureobasidium pullulans* su frutti di pomodoro inoculati con Bc ($2{,}2 \times 10^5$ conidi mL^{-1}) e conservati a 25±1°C e 95% UR. I campionamenti sono stati effettuati a 48 e 144 ore dall'inoculo per determinare: contenuto dei composti bioattivi (polifenoli, flavonoidi totali); capacità antiossidante; attività enzimatica di catalasi (CAT), ascorbato perossidasi (APX), superossido dismutasi (SOD) e polifenolossidasi (PPO).
Il BCA ha contenuto lo sviluppo del patogeno con un'efficacia del 76,11% dopo 144 ore. I frutti trattati con il BCA, dopo 48 ore, mostravano un aumento dei polifenoli e flavonoidi totali rispetto ai controlli e agli inoculati; tale differenza non era più riscontrata nel campionamento condotto a 144 ore, inoltre, vi era riduzione del contenuto di tali composti nei frutti trattati con BCA e inoculati con Bc. I risultati si correlano sia all'aumento dell'attività antiossidante che all'aumento dell'attività della PPO dei frutti.
Il trattamento con BCA, indipendentemente dalla presenza del patogeno, determina un aumento dell'attività della CAT e dell'APX nel corso della prova. L'attività della SOD inizialmente elevata, dovuta all'interazione con Bc, si riduce con il trattamento del BCA. Tuttavia, dopo 144 ore, la SOD aumenta nei frutti trattati e si riduce nei frutti trattati e inoculati.
Questi risultati evidenziano l'efficacia del BCA nel contenere lo sviluppo di *B. cinerea* e nel modulare la risposta antiossidante del frutto, rappresentando una possibile strategia sostenibile per la riduzione delle perdite di produzione in post-raccolta.

Viticoltura eroica: relazione tra altitudini delle terrazze e Chiavennasca in Valtellina.

Mattia Fianco[1], Carlo Zucchetti[2], Luigi Montini[1], Valentina Falcioni[1], Elena Brunori[1], Gianmarco Alfieri[1], Andrea Bellincontro[1], Roberto Mancinelli[1*], Rosario Muleo[1]
[1] Università degli Studi della Tuscia, Via S.C. De Lellis, snc., 01100 Viterbo, Italia
[2] www.carlozucchetti.it, Via Cassia Vecchia 60A, 01027, Montefiascone (Viterbo), Italia

* mancinel@unitus.it

Parole chiave: analisi LC-MS, ecofisiologia della vite, nebbiolo delle Alpi, terroir vitivinicolo, viticoltura di montagna.

La viticoltura eroica è un approccio sostenibile e resiliente alla coltivazione della vite, spesso praticata in terreni impervi, produce vini di alta qualità e svolge un ruolo fondamentale nella conservazione del paesaggio, preservando la biodiversità e prevenendo il degrado del territorio. In Valtellina, principale valle longitudinale dell'arco alpino, dal X secolo è coltivato sulle terrazze il Nebbiolo. Di questo vitigno ne esistono vari genotipi/ecotipi, quello considerato nello studio è la Chiavennasca. I vigneti terrazzati sono localizzati tra i 700 e i 600 m s.l.m., caratterizzati da un suolo sabbioso, ricco scheletro e povero di sostanza organica. Nella stagione 2024, è stato monitorato il microclima della chioma, lo stato fisiologico della pianta (LAI, conduttanza stomatica e senescenza fogliare), la qualità della produzione (antociani, flavonoidi), per valutare la risposta eco-fisiologica del vitigno e l'influenza sulla qualità delle uve. Conduttanza stomatica e traspirazione nelle piante, dei terrazzi posti a 700 s.l.m., sono stati maggiori nelle piante prossime al muretto ed inferiori in quelle prossime al ciglio del terrazzo, valori opposti sono stati rilevati nei terrazzi di bassa altitudine. Clorofilla, flavonoidi e antociani sono in quantità maggiori nelle piante dei terrazzi a 600 s.l.m. Le valutazioni analitiche delle uve a confronto evidenziano un'analoga concentrazione in zuccheri, in un contesto di più basso tenore in acido malico ed in acidità totale riscontrato nelle uve del terrazzamento a 600 s.l.m. Tali uve hanno un maggiore livello di antociani, nonostante gli indici colorimetrici siano simili. Non sono state osservate differenze significative nel tenore in azoto prontamente assimilabile (APA) determinato nei mosti. I risultati evidenziano come l'altitudine delle terrazze vitate influenzi il microclima della chioma, la risposta eco-fisiologica della vite e la maturazione tecnologica della bacca, in particolare in termini di acidità totale.

Interazioni proteiche nella resistenza delle piante al batterio *Xylella fastidiosa*

Aparna S Balan[1], Giorgia Tranchina[1], Floriana Bonanno[1], Tiziano Caruso[1], Francesco Paolo Marra[1], Annalisa Marchese[1]*

[1] *Università degli Studi di Palermo (Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e forestali (SAAF)), Viale delle Scienze, Ed. 4, 90128 Palermo, Italia*

* annalisa.marchese@unipa.it

Parole chiave: CoDiRo, metanalisi, miglioramento genetico, resistenza, trascrittomica

Xylella fastidiosa rappresenta un patogeno vegetale di notevole virulenza, responsabile di ingenti perdite economiche e agricole attraverso l'infezione di una vasta gamma di specie di interesse agrario. La sua ampia varietà di ospiti e l'efficace trasmissione tramite insetti vettori pongono sfide significative per la sostenibilità agricola e la biosicurezza. Ad oggi non è stato identificato alcun trattamento efficace per il suo controllo. In questo lavoro è stato utilizzato un approccio di metanalisi di dati trascrittomici tra diverse specie ospiti. La ricerca di cui si riferisce ha evidenziato diciotto geni espressi in modo sinergico tra olivo, mandorlo, vite ed erba medica- Tale risultato contribuisce a una comprensione più profonda dei meccanismi di resistenza condivisi e consente di affinare le conoscenze sulle strategie di resistenza alle malattie per poi promuovere lo sviluppo di varietà geneticamente resistenti. Questi geni regolatori chiave sono fondamentali per la modulazione della risposta allo stress, orchestrando complessi percorsi di segnalazione e attivando meccanismi difensivi essenziali nelle specie studiate. In particolare, sono stati identificati geni coinvolti nel crosstalk ormonale dell'acido jasmonico (JA), la cui regolazione è spesso antagonista del segnale dell'acido salicilico (SA). Oltre all'identificazione di geni nodali “hub”, lo studio ha indagato la complessità della rete di interazione proteina-proteina associata a tali geni. Sono state individuate proteine cruciali appartenenti alla famiglia dei fattori di trascrizione WRKY e alla famiglia dei recettori a ripetizione ricca di leucina (LRR-RLK), congiuntamente a un insieme di promettenti proteine “hub” che potrebbero fungere da regolatori centrali nei percorsi di difesa. Tali proteine rappresentano obiettivi ideali per programmi di miglioramento genetico, anche attraverso processi di ingegnerizzazione delle piante.

Biodiversità frutticola siciliana: analisi morfologica e molecolare di melo e pero nel progetto Valfruit

Floriana Bonanno[1], Rossella Puleo[1], Giacomo Belvisi[1], Giorgia Tranchina[1], Antonino Ioppolo[1], Gaetano Giuseppe La Placa[1], Vittorio Li Puma[2], Giulia Salsi[1], Serena Bellitti[1], Matteo Mezzano[1], Mark Massaad[1], Roberta Passafiume[1], Vittorio Farina[1], Alessio Allegra[1], Giuseppe Sortino[1], Francesco Paolo Marra[1], Tiziano Caruso[1], Annalisa Marchese[1*]

[1] Università degli Studi di Palermo (Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e forestali (SAAF), Viale delle Scienze, Ed. 4, 90128 Palermo, Italia;

[2]Cooperativa Petraviva – Madonie Soc. Coop, via Nazionale 87, 90026, Petralia Soprana (PA), Italia.

* annalisa.marchese@unipa.it

Parole chiave: conservazione, fingerprinting, *Malus domestica*, *Pyrus communis, Simple Sequence Repeats*.

La Sicilia è caratterizzata da un ricco patrimonio genetico di antiche varietà di melo e pero, che per secoli hanno contribuito al sostentamento delle popolazioni rurali e non solo, molto diverse tra loro per forma, colore, pezzatura, sapore, epoca di maturazione, tolleranza ai patogeni, rusticità. A metà del secolo scorso, l'avvento dell'agricoltura intensiva e meccanizzata ha causato un irreversibile declino della frutticoltura tradizionale, portando alla scomparsa di numerose cultivar e *landrace* locali. Tuttavia, nelle aree della Sicilia meno vocate all'agricoltura intensiva, come zone interne e montane dell'isola, queste varietà si sono conservate nei piccoli frutteti familiari o superstiti nei coltivi abbandonati. Questo patrimonio biologico, estremamente ricco in termini di biodiversità, è oggi a forte rischio di erosione. La conservazione e lo studio di tali risorse risultano fondamentali non solo per il loro valore storico-culturale, ma anche scientifico. Le antiche cultivar, infatti, oltre alle peculiari caratteristiche organolettiche, possiedono tratti di rusticità e tolleranza ad alcune avversità che le rendono un pool genico prezioso per un'agricoltura più sostenibile. Nel contesto del progetto nazionale Valfruit è stata avviata un'attività di studio della biodiversità e caratterizzazione molecolare mediante marcatori microsatelliti. Gli obiettivi includono la valutazione della diversità genetica, l'identificazione di casi di sinonimia e omonimia, e l'analisi delle relazioni genetiche tra le accessioni locali. I risultati della caratterizzazione molecolare hanno confermato la grande variabilità del germoplasma locale di pero e melo, che costituisce un'importante risorsa di geni di resilienza agli stress biotici e abiotici, insieme a caratteristiche organolettiche di pregio. Questi tratti sono fondamentali per lo sviluppo di programmi di breeding anche nell'ottica dell'impiego di *New breeding Technologies* previste dal progetto.

Ottimizzazione della conservazione a freddo per prolungare la *shelf-life* di fiori e foglie eduli di *Tropaeolum majus* L. coltivato in un sistema aeroponico

Fabiana Marino[1*], Cosimo Matteo Profico[1,2], Simona Baracco[1], Silvana Nicola[1]
[1] Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco, Torino, Italia;
[2] Università degli Studi del Piemonte Orientale, via Duomo 6, 13100 Vercelli, Italia.

* fabiana.marino@unito.it

Parole chiave: fenoli, imbrunimento dei tessuti, nasturzio nano, qualità, post-harvest.

I fiori eduli, da sempre consumati in molte comunità, hanno recentemente aumentato la loro popolarità nel mercato agroalimentare e sono sempre più utilizzati nella cucina gourmet per le loro proprietà di valorizzazione sia estetica sia gustativa dei piatti. Il loro crescente interesse è legato anche all'elevato valore nutraceutico. La coltivazione di specie da fiore in *vertical farm* (VF) supera i limiti della fioritura stagionale, permettendo un controllo preciso della temperatura e del fotoperiodo, oltre agli altri fattori ambientali, standardizzando la qualità. Il nasturzio (*Tropaeolum majus* L.) è una specie coltivata sia da ornamento sia per fiori e foglie eduli. Lo scopo di questo studio, condotto nell'ambito del progetto VFARM - *Sustainable Vertical Farming* (finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, MUR, nell'ambito del bando PRIN), è la valutazione della *shelf-life* di fiori e foglie di nasturzio nano coltivato per tre mesi in un sistema aeroponico in un modulo indoor farm (i3FarmTech), con due cicli di raccolta. È stata effettuata una prova post-raccolta su entrambi i cicli, conservando fiori e foglie confezionati a tre temperature (2°C, 4°C e 8°C). Le misurazioni sono state effettuate al momento della raccolta (G0) e dopo 1, 3 e 7 giorni (G1, G3, G7). I parametri analizzati includono la resa, la perdita percentuale di peso fresco, il contenuto di metaboliti bioattivi (fenoli totali, attività antiossidante, carotenoidi, clorofille) e l'imbrunimento dei tessuti (valore L*, o-chinone). La conservazione a 4°C si è dimostrata la più efficace nel mantenere la qualità sia dei fiori sia delle foglie, registrando la minore perdita di peso fresco al G7 e un andamento più stabile e lineare del contenuto di fenoli, implicando una migliore conservazione di questi. I risultati evidenziano il ruolo chiave della conservazione ottimizzata a freddo per prolungare la *shelf-life* di fiori e foglie eduli, preservandone le qualità nutrizionali ed estetiche.

Il progetto BIOVIVO: tecniche e strumenti innovativi per le coltivazioni florovivaistiche biologiche in contenitore

Antonio Ferrante[1], Daniele Massa[2*], Daniela Romano[3], Alice Trivellini[4]

[1] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa, Italia;

[2] Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, sede di Pescia, Via dei Fiori 8, 51017 Pescia (PT), Italia;

[3] Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania, Via Santa Sofia 100, 95123 Catania, Italia;

[4] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italia

* daniele.massa@crea.gov.it

Parole chiave: infestanti, nutrizione, propagazione, sostanze bioattive, substrati.

Il Progetto BIOVIVO "*Dal Green Deal al vivaio: innovazioni al servizio delle coltivazioni BIOlogiche nel VIVaismo Ornamentale*", finanziato dal MASAF con decreto n. 0576439 del 31/10/2024, nasce con l'idea di fornire tecniche e strumenti innovativi in grado di consentire al settore florovivaistico delle piante ornamentali da esterno un più facile accesso al mondo delle colture biologiche, aumentandone la sostenibilità e competitività viste le crescenti esigenze dei mercati di riferimento. Tuttavia, numerosi sono gli ostacoli che si frappongono all'adozione dei metodi biologici, che discendono dalla mancanza di idonee informazioni in grado di gestire l'intera filiera, soprattutto quando la coltivazione avviene in vaso, laddove è richiesta una maggiore precisione nella gestione degli input; quest'ultima, infatti, è resa più semplice dall'uso di prodotti agrochimici inorganici. Altra fase problematica nel vivaismo ornamentale è quella della propagazione, solitamente effettuata per taleaggio con l'ausilio di prodotti di sintesi ad azione ormono-simile. Ultima, ma non in termini di importanza, è la sfida per il controllo degli stress biotici e abiotici con rimedi ammessi in agricoltura biologica, la quale implica un approccio olistico al problema rispetto all'utilizzo di prodotti chimici di sintesi, possibile soprattutto grazie ad un impiego consapevole di sostante bioattive. Di particolare rilievo sono il controllo della flora infestante e la difesa dai patogeni tellurici. In tale contesto, il progetto BIOVIVO si propone di analizzare con un approccio multidisciplinare, anche grazie al supporto diretto di aziende florovivaistiche, i *key point* del processo produttivo — la propagazione, i substrati di coltura, la concimazione, la difesa — con l'obiettivo di delineare un quadro conoscitivo che possa supportare il processo di coltivazione in biologico per le piante arbustive ornamentali in vaso da destinare agli spazi a verde.

Analisi della variabilità intra-vigneto nella cultivar 'Aglianico' tramite remote sensing: integrazione di dati fisiologici e multispettrali per la modellizzazione della produzione e della composizione delle uve

Alessandro Mataffo[1*], Carlo Molinaro, Pasquale Scognamiglio[1], Pierpaolo Cecere[1], Francesco Gargiulo[1], Boris Basile[*]

[1] Dipartimento di Agraria, Università degli studi di Napoli Federico II, Piazza Carlo di Borbone I, 80055 Portici, Italia.

* boris.basile@unina.it

Parole chiave: kriging, random forest, SAPR, stato idrico, *Vitis vinifera*

La variabilità intra-vigneto rappresenta un'importante sfida in viticoltura, in quanto si traduce in livelli produttivi eterogenei, in una composizione dell'uva variabile e in differenti esigenze di input tecnici. Le strategie tradizionali di gestione del vigneto tendono spesso a soddisfare le esigenze medie del vigneto; tuttavia, i progressi nella viticoltura di precisione hanno reso possibile la mappatura della variabilità intra-vigneto, consentendo una gestione più mirata. L'identificazione della variabilità spaziale dei caratteri fisiologici, vegetativi e produttivi all'interno del vigneto offre opportunità per meglio differenziare le uve raccolte. Nell'Italia meridionale, la cultivar 'Aglianico', molto apprezzata per la qualità del vino, non è stata ancora studiata a fondo in termini di variabilità intra-vigneto, in particolare nei terreni collinari. Questo studio si propone di esplorare la variabilità all'interno di un vigneto commerciale di 'Aglianico' e di utilizzare tali informazioni per modellizzare la produzione e la composizione dell'uva. La ricerca è stata condotta nel biennio 2023–2024 in un vigneto di 4,5 ha situato a Montemarano (Avellino). I dati fisiologici sono stati misurati su 136 viti geolocalizzate durante la stagione vegetativa, includendo il potenziale idrico fogliare notturno (Ψpd), il potenziale idrico del germoglio ($\Psi stem$), la conduttanza stomatica (gs) e l'indice SPAD. Parallelamente, sono stati effettuati voli con un UAV equipaggiato con una camera multispettrale per l'acquisizione di ortofoto. Alla raccolta, sono stati misurati la produzione per pianta e i solidi solubili totali (TSS). Sono stati applicati modelli di regressione lineare multipla (MLR) per prevedere la resa e i TSS in base ai parametri fisiologici. Analogamente, si sono applicati modelli di *random forest* (RF) per classificare i parametri fisiologici a partire dalle bande grezze. I risultati hanno indicato che il Ψpd di fine stagione (misurato durante invaiatura e maturazione) è stato il predittore più utile dei TSS, mentre la resa è risultata meglio predetta dall'indice SPAD all'invaiatura. Questa ricerca dimostra il potenziale della viticoltura di precisione nel migliorare le pratiche di gestione del vigneto, guidando la raccolta dati e facilitando decisioni più efficaci. I risultati suggeriscono che è possibile pianificare una gestione di precisione basata su pochi parametri chiave raccolti in fasi fenologiche strategiche, rendendo il processo di pianificazione meno costoso e generalmente più efficiente.

Impatto di stress idrico e termico, e del riscaldamento del substrato su scambi gassosi e fluorescenza di giovani piante di pero

Kaies Mezrioui[1*], Riccardo Gucci[2], Veronica Giorgi[1], Elena Vichi[3], Alessandra Francini[3], Luca Sebastiani[3], Mattia Verosimile[2], Enrico Maria Lodolini[1], Davide Neri[1]

[1] Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, 10, 60131 Ancona, Italia.

[2] Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, 56124 Pisa, Italia.

[3] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà, 33, 56127 Pisa, Italia.

* k.mezrioui@pm.univpm.it

Parole chiave: alte temperature, fotosintesi, irrigazione, radice, siccità.

I cambiamenti climatici stanno rendendo sempre più complessa la protezione della chioma e la gestione dell'irrigazione nelle colture arboree. In questo studio sono stati analizzati gli effetti dello stress termico e idrico su piantine di pero in vaso (*Pyrus communis*, cv. Conference). Le piantine sono state sottoposte per 7 giorni a due diversi regimi termici in camere di crescita: alta temperatura (40°C max, 23°C min) e controllo (31°C max, 14°C min), umidità relativa 50%, CO_2 ambientale 410 ppm. In ciascuna camera, le piante hanno ricevuto irrigazione o meno in combinazione fattoriale con il riscaldamento dell'apparato radicale. Le piante di controllo sono state irrigate ogni giorno con 100 ml di acqua. In condizioni di alta temperatura, le piante non irrigate hanno evidenziato una marcata riduzione della conduttanza stomatica, ancor più accentuata quando lo stress idrico era combinato con il riscaldamento radicale, compromettendo fotosintesi e traspirazione. Le misure di fluorescenza della clorofilla hanno mostrato una riduzione della fluorescenza massima e un calo significativo dell'efficienza massima del fotosistema II nelle piante sottoposte ad alte temperature. Inoltre, il numero e l'area delle foglie sono diminuiti significativamente nelle piante non irrigate e sottoposte a temperature elevate, con gli effetti più marcati nel trattamento in cui sussistevano entrambi gli stress. Al contrario, in condizioni di temperatura di controllo non sono state rilevate differenze significative tra i trattamenti. Questi risultati evidenziano che il riscaldamento del suolo, in combinazione con stress idrico, intensifica gli effetti delle alte temperature, limitando fortemente la capacità delle piante di regolare la traspirazione e la fotosintesi, con conseguenze negative sulla crescita e sulla sopravvivenza delle piantine di pero.

Valutazione di un rivestimento edibile sulle caratteristiche qualitative e sul sistema antiossidante di fragole durante la frigoconservazione

Teresa Migliozzi[1*], Elvira Ferrara[1], Giuseppe Capriolo[1], Pietro Rega[1], Francesco Vicigrado[1], Agata Lizzio[1,2], Chiara Maria Petriccione[1], Danilo Cice[1], Milena Petriccione[1]

[1] CREA Consiglio per la ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia agraria, Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Via Torrino 3, 81100 Caserta, Italia;
[2] Dipartimento di Biologia Ambientale, Università degli Studi di Roma "Sapienza", Piazzale Aldo Moro,5, 00185 Roma, Italia.

*: tmigliozzi@virgilio.it

Parole chiave: biopolimeri, conservazione, qualità, shelf-life.

La fragola (*Fragaria* × *ananassa*) ha una shelf-life limitata a causa della sua elevata sensibilità alla perdita di acqua e alle infezioni microbiche. L'applicazione di coating edibili a base di polimeri biodegradabili rappresenta una strategia efficace per prolungarne la conservazione in post-raccolta. In questo studio, è stato valutato l'effetto di un rivestimento edibile a base di gomma di xantano (GX: 0.3% w/v), combinato con acido citrico (AC: 2.0% w/v) e/o acido ascorbico (AA: 1.0% w/v), sulla qualità delle fragole 'Rosetta' conservate a 4 °C ±1 per 9 giorni, analizzando parametri fisico-chimici, nutraceutici ed enzimatici.
I risultati hanno dimostrato che il rivestimento GX/AC/AA ha prolungato la shelf-life dei frutti, riducendo significativamente la perdita di peso rispetto ai campioni non trattati. Inoltre, la consistenza della polpa è risultata maggiore nei frutti trattati, mentre il residuo secco rifrattometrico e l'acidità titolabile sono risultati inferiori rispetto a GX/AC, GX/AA e al controllo non trattato.
Dal punto di vista biochimico, il rivestimento ha potenziato il sistema antiossidante, sia enzimatico che non enzimatico. Al 9° giorno di conservazione, i frutti trattati con GX/AC/AA presentavano un maggiore contenuto di polifenoli, flavonoidi, antociani e acido ascorbico, nonché della loro attività antiossidante, rispetto agli altri gruppi. Inoltre, il trattamento ha incrementato l'attività degli enzimi superossido dismutasi, catalasi e ascorbato perossidasi, mentre ha ridotto quella della polifenolossidasi e della lipossigenasi, oltre al contenuto di malondialdeide, contribuendo a limitare l'imbrunimento e il danneggiamento delle membrane cellulari durante la conservazione.
Questi risultati confermano che il rivestimento edibile GX/AC/AA rappresenta una soluzione promettente per migliorare la conservazione delle fragole, mantenendone la qualità e prolungandone la shelf-life.

Principi valutativi di alberi monumentali; l'applicazione di metodologie trasversali e complementari per un corretto piano di gestione e manutenzione.

Mattia Selli[1], Marco Toschi[1], Alberto Minelli[1*]
[1] Università di Bologna, Viale Giuseppe Fanin 40-50, 40127 Bologna, Italia;

*: alberto.minelli@unibo.it

Parole chiave: albero monumentale, gestione, stabilità, valutazione.

Con le attuali tecniche di valutazione degli alberi monumentali, in funzione di un adeguato piano di gestione, il livello di incertezza dipende in gran parte dall'esperienza del tecnico valutatore e, nonostante ciò, rimane comunque elevato a causa di numerosi fattori che non possono essere adeguatamente stimati, specialmente in tempi ridotti.
L'approccio presentato si avvale di una metodologia innovativa per la valutazione degli alberi, che integra i dati provenienti da numerose e diverse misurazioni strumentali in una rappresentazione tridimensionale. Il prodotto ottenuto verrà utilizzato come base per un'analisi strutturale mediante la costruzione di un modello ad elementi finiti.
Il processo mira ad identificare aree potenzialmente critiche nella struttura dell'albero, evidenziando i punti in cui i nodi e le giunzioni sono soggetti a tensioni e spostamenti estremi.
La metodologia proposta si distingue per l'utilizzo sistematico di diverse attrezzature diagnostiche finalizzate ad anailsi biomeccaniche e fisiologiche.
L'approccio di valutazione proposto è attualmente in fase di sviluppo su due esemplari monumentali differenti: *Pinus pinea* al Museo Reggia di Caserta e *Juglans cinerea* all'Orto Botanico dell'Università degli Studi di Bologna.

Prime esperienze di sperimentazione estesa con i nuovi portinnesti del kiwi per prevenire la moria del kiwi in Piemonte

Luca Nari[1*], Davide Nari[1], Andrea Bossolasco[1], Laura Bardi[2], Davide Spadaro[3], Chiara Morone[4], Davide Neri[5]

[1] *Fondazione Agrion*

[2] *CREA Ingegneria e Trasformazioni di Torino*

[3] *Università degli studi di Torino*

[4] *Regione Piemonte, Settore Fitosanitario e Servizi Tecnico-Scientifici*

[5] *Università Politecnica delle Marche*

*: l.nari@agrion.it

Parole chiave: gestione agronomica, moria del kiwi, portinnesti.

In Piemonte, la moria del kiwi ha determinato una forte riduzione delle superfici coltivate ad Actinidia. Dalla sua comparsa (anno 2015) a oggi sono stati estirpati 1400 ettari. Per contrastare la problematica, oltre alle prove agronomiche sull'irrigazione, ombreggiamento e gestione del suolo sono stati valutati nuovi portinnesti. Per i diversi materiali è stata analizzata l'adattabilità alle condizioni pedo-climatiche, disaffinità di innesto, esigenze idriche, vigoria e dati produttivi sia in termini quali che quantitativi. Come è noto, la valutazione di un nuovo portinnesto richiede tempi lunghi, 8-10 anni di studio, tuttavia, dal lavoro in corso è possibile derivare alcune preliminari indicazioni. I dati vegeto-produttivi rilevati su una serie di impianti di Hayward innestata (tra il 2020 e il 2022) sui portinnesti selezionati per la tolleranza a moria (Z1 Vitroplant, Bounty 71, Yanoon, Rocky 1 - ViolaTM) hanno evidenziato: tutti i materiali presentano un buon adattamento alle condizioni pedoclimatiche piemontesi e in fase di allevamento si sono dimostrati più tolleranti alla moria rispetto al confronto con Hayward autoradicata; il vigore di Z1 è più contenuto e richiede una maggior attenzione nella gestione irrigua; Bounty 71 ha manifestato problemi di disaffinità con Hayward; dal punto di vista produttivo Z1 induce una produzione iniziale inferiore ad Hayward autoradicata, Bounty 71 non si differenzia; la qualità dei frutti di tutte le combinazioni d'innesto è elevata e non evidenzia differenze da Hayward autoradicata; dal punto di vista fitopatologico Z1 ha mostrato una maggior sensibilità a eriofide, per quanto riguarda la batteriosi da PSA non sono state rilevate differenze. Per Yanoon e Rocky 1, di più recente introduzione (2023), è stato rilevato un buon sviluppo degli apparati radicali che esplorano il suolo più in profondità rispetto ad Hayward autoradicata.

Integrazione di remote e proximal sensing per il monitoraggio dello stato idrico in vigneto

Simone Nesi[1*], Simone Priori[2], Giovanni Caruso[1]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari, Agro-Ambientali, Università di Pisa, Italia;
[2]Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italia.

*: simone.nesi@phd.unipi.it

Parole chiave: Conducibilità elettrica apparente, conduttanza stomatica, *crop water stress index*, *Vitis vinifera* L.

Nel presente studio è stato valutato l'utilizzo integrato di tecnologie di remote e proximal sensing per il monitoraggio dello stato idrico e la caratterizzazione della variabilità spaziale in un vigneto (cv. Merlot) situato a Suvereto (LI).
La variabilità del suolo è stata mappata tramite sensore a induzione elettromagnetica Mini-Explorer (GF-Instruments, Repubblica Ceca), individuando due zone con valori distinti di conducibilità elettrica apparente (ECa) (29 e 15 mS m^{-1} nella zona 1 e zona 2, rispettivamente). In ciascuna zona sono stati confrontati due regimi irrigui: asciutto e piena irrigazione. Lo stato idrico delle piante è stato monitorato mediante misure di conduttanza stomatica (g_s), effettuate con porometro, e potenziale idrico del fusto, misurato con camera di Scholander. Inoltre, è stato calcolato l'indice CWSI (Crop Water Stress Index) a partire da immagini termiche ad alta risoluzione acquisite tramite drone.
I risultati hanno evidenziato una risposta variabile allo stress idrico: in tre delle nove date di rilievo, le viti in asciutto nella zona a ECa più elevata hanno mostrato valori di conduttanza stomatica superiori rispetto a quelle dell'altra zona. Al contrario, in condizioni di piena irrigazione le viti nella zona a ECa più bassa hanno generalmente presentato valori di conduttanza stomatica più elevati. Il CWSI ha mostrato una correlazione significativa con g_s ($R^2 = 0.83$), confermandosi un indicatore affidabile dello stato idrico. Le mappe termiche e quelle di ECa hanno evidenziato analogie nella caratterizzazione della variabilità spaziale del vigneto, suggerendo la possibilità di integrare le due tecnologie per una gestione di precisione.
I risultati sottolineano l'importanza di considerare la variabilità spaziale del suolo nell'interpretazione della risposta fisiologica della vite e nell'ottimizzazione dell'irrigazione.

Effetti di biostimolanti microalgali su lattuga in condizioni di stress salino e carenza nutrizionale

Letizia Pagliaro[1]*, Antonio El Chami[2], Giuseppe Colla[2], Mariateresa Cardarelli[2], Pasquale Chiaiese[3], Giandomenico Corrado[3], Youssef Rouphael[3], Petronia Carillo[1].
[1] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italia.;
[2] Azienda Agraria Didattico-Sperimentale "Nello Lupori", Università della Tuscia, Via S.M. in Gradi 4, 01100 Viterbo, Italia;
[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Napoli Federico II, 80055 Portici, Italia
*I primi due autori hanno contribuito in egual misura al lavoro.

* letizia.pagliaro@unicampania.it

Parole chiave: amminoacidi, MDA, polifenoli, osmoliti compatibili, profilo metabolico.

L'aumento della domanda di ortaggi a foglia riflette l'interesse crescente per alimenti freschi e salutari. I biostimolanti a base di microalghe rappresentano una soluzione innovativa in grado di potenziare la qualità e la resa delle colture anche in condizioni subottimali. In questo contesto, abbiamo valutato quattro nuovi estratti microalgali (EM1–EM4), applicati per via fogliare (3 mL/L) su lattuga gentilina (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) in serra, confrontati con un biostimolante commerciale (AlgaEnergy, AE) e un controllo non trattato (C), per analizzarne l'effetto sul profilo metabolico in condizioni ottimali (Sol1: 8 mM NO_3^- + 1 mM NaCl), di carenza azotata (Sol2: 4 mM NO_3^- + 1 mM NaCl) e di stress salino (Sol3: 8 mM NO_3^- + 30 mM NaCl). Tra i trattamenti, EM3 x Sol3 mostrava livelli di malondialdeide (MDA) inferiori del 7,9% rispetto ad AE, e del 5,7–11,3% rispetto agli altri EM. Allo stesso tempo, prolina e acido γ-amminobutirrico (GABA) aumentavano rispettivamente del +17% e +13% rispetto ad AE, indicando una risposta adattativa allo stress da elevata salinità. Al contrario, EM1 × Sol3 mostrava livelli più elevati di amminoacidi totali ed essenziali rispettivamente di +61,6% e +35,6% rispetto alla media dei trattamenti EM e AE, tuttavia, tali valori erano inferiori rispetto a C × Sol3. EM1 × Sol3 mostrava anche il valore più elevato di MDA (+24,3% rispetto agli altri trattamenti), a conferma di uno stato di stress ossidativo marcato. Inoltre, Sol2 induceva un aumento dei polifenoli e H_2O_2 in quasi tutti i trattamenti con EM, suggerendo una rimodulazione del metabolismo secondario associata alla biosintesi di composti bioattivi. L'H_2O_2 potrebbe agire come molecola segnale, attivando risposte di difesa ma al costo di una minore allocazione di risorse per la crescita. Gli estratti microalgali si confermano biostimolanti promettenti per migliorare qualità nutraceutica e resilienza della lattuga, con effetti sulla produttività dipendenti dalle condizioni colturali.

Questo lavoro è stato finanziato dal MUR nell'ambito del Bando PRIN 2022, progetto GREENHORT (PRIN 2022-grant2022WHTNZT) e ha ricevuto il supporto di una borsa di studio co-finanziata dal DM 118/23 PNRR (M4C1 – Investimento 3.4 TDA).

Assessing the biostimulant effects and antimicrobial activity of *Lavandula angustifolia* essential oil

Giovanni Kamal Piga[1*], Marco Cossu[1], Maria Rosaria Corbo[2], Laura Frabboni[2], Barbara Speranza[2], Angela Guerrieri[2], Giacinto Salvatore Germinara[2], Sara Melito
[1] *Università degli Studi di Sassari, Viale italia 39A, 070100 Sassari, Italia;*
[2] *Università degli Studi di Foggia, Via Napoli 25, 71122 Foggia, Italia;*

* g.piga@phd.uniss.it

Parole chiave: herbicide, horticulture, plant development.

The increasing demand for sustainable agricultural practices has led to the exploration of natural biostimulants to enhance crop productivity while reducing chemical inputs. Essential oils (EOs), particularly those from the Lamiaceae family, have demonstrated antimicrobial and antioxidant properties, but their direct biostimulant effects on plant growth remain underexplored. The goals of this study were to assess both the antimicrobial properties and the biostimulatory effects of essential oils extracted from *Lavandula angustifolia* on radish plants. The lavender essential oil (LEO) was primarily composed of oxygenated monoterpenes such as Linalool (36.81%) and Linalyl acetate (41.0%), along with smaller quantities of other monoterpenes like Limonene, Camphor, Endo-Borneol, Eucalyptol, and β-Mircene (1.49%). The antimicrobial activity of LEO was evaluated against six microorganisms: *Staphylococcus aureus, Bacillus spp., Escherichia coli, Pseudomonas spp., Candida albicans, and Pichia membranifaciens*. The most significant growth inhibition of *S. aureus* (approximately 89%) occurred with a concentration of 8.0%, and microbial growth inhibition increased in proportion to the LEO concentration. Two separate radish growth cycles were conducted in a Mediterranean greenhouse. Radish growth showed a notable improvement based on both the concentration of LEO and the specific growth cycle. Key biometric and biomass parameters, including plant height (PH), leaf length (LL), average leaf area per leaf (LA/LN), aerial part mass, and fresh radish weight, were all significantly influenced by the LEO treatments in both cycles. Similarly, the chlorophyll index exhibited significant variation depending on the LEO concentration. However, a 4.0% LEO concentration induced a toxic effect, leading to a significant reduction in most biometric, biomass, and pigment parameters. Furthermore, changes in both macro- and micronutrient levels were observed, depending on the LEO concentration and the growth cycle. Additional research is required to further investigate the potential of LEO as a biostimulant for other vegetable crops.

La valorizzazione dei paesaggi rurali storici tramite i riconoscimenti nazionali ed internazionali: il caso dei Paesaggi Terrazzati Viticoli e Agricoli del Mombarone (Piemonte, Italia)

Enrico Pomatto[1*], Federica Larcher[1], Marco Devecchi[1]
[1] Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Centro Studi per lo Sviluppo Rurale della Collina, Largo Paolo Braccini, 10095 Grugliasco, Italia;

* enrico.pomatto@unito.it

Parole chiave: evoluzione dinamica, GIAHS-FAO, integrità, monitoraggio, multifunzionalità.

I paesaggi rurali storici rappresentano una particolare tipologia di paesaggi agrari che è contraddistinta da peculiarità che devono essere valorizzate. Tali paesaggi caratterizzano generalmente contesti difficili da coltivare e scarsamente meccanizzabili a causa di limitazioni geomorfologiche importanti. Queste condizioni hanno storicamente fatto sì che la gestione agraria abbia mantenuto le pratiche agricole tradizionali a fronte di grandi sforzi per la coltivazione. Taluni paesaggi storici sono oggi molto ben conservati, mentre altri sono minacciati dall'abbandono, che stravolge i caratteri identitari del paesaggio e determina gravi problemi di dissesto idrogeologico. L'Italia è l'unico Paese europeo ad avere istituito un Registro Nazionale dei Paesaggi Rurali di Interesse Storico, delle Pratiche Agricole e delle Conoscenze Tradizionali al fine di censire e mettere in rete i paesaggi rurali che hanno mantenuto una buona integrità (almeno il 50% degli usi del suolo storici conservati) e che sono gestiti con pratiche agricole tradizionali. La ricerca ha accompagnato l'iter di candidatura dei Paesaggi Terrazzati Viticoli e Agricoli del Mombarone (Città Metropolitana di Torino) al Registro Nazionale, avviato nel 2018 e conclusosi nel 2024 ed è consistita in analisi qualitative effettuate tramite analisi archivistiche e sopralluoghi in campo ed in analisi quantitative in ambiente GIS. I risultati mostrano come l'area di 608,3 ha conservi emblematici vigneti terrazzati allevati a pergola tradizionalmente sostenuta da colonne pietra e costruita con quattro ordini di pali in legno di castagno. L'estensione dei muri a secco dei terrazzamenti non andati incontro all'abbandono e pertanto censibili tramite l'analisi delle foto aeree è di 98,78 km. Al netto di alcune dinamiche a danno delle pergole tradizionali e legate all'abbandono, l'integrità è pari al 67,8%. I vigneti costituiscono la classe di uso del suolo che più ha visto ridurre la propria superficie nel corso del tempo (1954/1968-2018) e che pertanto necessita di specifici finanziamenti per la valorizzazione ed il recupero. Per quanto riguarda le prospettive future è auspicata l'adesione del sistema agricolo del Mombarone al programma Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) della FAO.

Valutazione della risposta ecofisiologica e produttiva del Carricante sottoposto a trattamento con Caolino e Zeolite

Lorenzo Rapisarda[1*], Filippo Ferlito[2], Giuseppina Las Casas[3], Alessandra Gentile[1], Elisabetta Nicolosi[1]

[1] Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Via S. Sofia 100, 95123 Catania

[2] Università di Messina, Dipartimento di Scienze Veterinarie, Viale Palatucci snc, 98168 Messina

[3] Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Corso Savoia 190, 95024 Acireale

[*] lorenzo.rapisarda1@phd.unict.it

Parole chiave: cambiamento climatico, Etna, polifenoli, qualità.

Nello scenario del cambiamento climatico in atto, lo scopo del lavoro, è stato quello di valutare l'effetto di prodotti ad azione schermante nei confronti della radiazione luminosa e dell'eccessiva evapotraspirazione, sulla risposta ecofisiologica e produttiva del "Carricante", vitigno a bacca bianca, autoctono del territorio etneo. La prova è stata condotta, durante le stagioni vegeto-produttive 2023 e 2024, in un vigneto commerciale situato sul versante orientale dell'Etna a 252 m s.l.m. Sono state valutate due tesi trattate rispettivamente con Caolino e Zeolite in comparazione con la tesi controllo trattata con acqua. L'applicazione dei due prodotti è stata eseguita allo stadio fenologico BBCH73, alla concentrazione di $10gL^{-1}$. I principali parametri fisiologici sono stati valutati mensilmente, da giugno a settembre, agli stadi fenologici BBCH 73, 81, 83, 89. Alla vendemmia sono stati misurati i principali parametri quanti-qualitativi. L'applicazione sia del caolino che della zeolite ha determinato, nel 2023, una riduzione della traspirazione ed un aumento dell'efficienza fotosintetica, con una *water use efficiency* significativamente maggiore nelle tesi trattate. Nel 2024 la risposta fisiologica delle tesi trattate non si è discostata di molto rispetto al controllo. Nel 2023 l'azione dei prodotti fotoprotettivi ha determinato un minore accumulo di solidi solubili totali, a fronte di un'uniformità tra le tesi registrata nel 2024. Le analisi qualitative hanno mostrato, in entrambi gli anni, un incremento del contenuto di polifenoli nelle tesi trattate con Caolino e con Zeolite. I trattamenti hanno influenzato la fisiologia di base della pianta, in particolare alle condizioni di temperature critiche come quelle verificatesi nel 2023. Inoltre, a livello qualitativo sembrano interessanti l'accumulo di polifenoli e il controllo della maturazione nell'ottica di una riduzione degli zuccheri e della posticipazione della vendemmia.

Effetti di diverse intensità di potatura su attività vegeto-produttiva e fisiologia delle piante in un oliveto senza irrigazione in centro Italia

Antonio Rende[1*], Nicola Cinosi[1], Simona Lucia Facchin[1], Damiano Marchionni [1], Mona Mazeh [1], Franco Famiani [1]

[1] *Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia.*

* antonio.rende@studenti.unipg.it

Parole chiave: deficit controllato, fenologia, produttività.

Nel 2024, in centro Italia, è stato condotto uno studio per valutare l'impatto di differenti intensità di potatura sull'attività vegeto-produttiva e sullo stato fisiologico delle piante, in un oliveto adulto, non irrigato, costituito alberi della cultivar Leccino, disposti a m 5 x 5 e allevati a vaso. Sono stati messi a confronto tre diverse intensità di potatura. I rilievi, effettuati in diversi stadi fenologici, hanno riguardato parametri quali la crescita della chioma, la fioritura, l'allegagione e le caratteristiche dei frutti, nonché indicatori dello stato idrico e della funzionalità fotosintetica delle foglie. I primi dati, da ritenere ancora preliminari, evidenziano che l'intensità di potatura ha effetti significativi sul comportamento vegeto-produttivo delle piante (crescita dei rami e del tronco, produzione di olive e caratteristiche dei frutti), nonché su stato idrico (contenuto idrico relativo e potenziale idrico) e attività fotosintetica e parametri correlati (conduttanza, stomatica, traspirazione e concentrazione interna di CO^2) delle foglie. La sperimentazione è ancora in corso per valutare gli effetti di medio-lungo periodo dei diversi trattamenti di potatura applicati e l'influenza di diversi andamenti stagionali.

Valutazione del profilo morfologico e della produzione di seme delle Carote 'di Polignano' e 'di Tiggiano' per la registrazione come varietà da conservazione

Massimiliano Renna[1*], Rita Accogli[2], Dalila Bellomo[1], Eugenio Cazzato[1], Pietro Santamaria[1]
[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro – Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Via Amendola 165/A, 70126, Bari, Italia
[2] Università del Salento – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Via Prov. le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce, Italia

* massimiliano.renna@uniba.it

Parole chiave: *Daucus carota* L., descrittori UPOV, germinabilità, legislazione sementiera, varietà locali.

La carota (*Daucus carota* L.) rappresenta una delle colture da radice più importanti a livello mondiale, essendo apprezzata per il suo alto contenuto nutrizionale che include provitamina A, antiossidanti e fibre alimentari. Sebbene la produzione globale di carote sia dominata da varietà ibride, le varietà locali rivestono un'importanza notevole per la conservazione della biodiversità, la gastronomia locale e la sostenibilità. In Puglia, regione molto ricca di agrobiodiversità, diverse varietà locali di ortaggi sono considerate a rischio di erosione genetica, rappresentando una problematica per la perdita di importanti tratti genetici. Le carote 'di Tiggiano' e 'di Polignano' sono varietà locali pugliesi degne di nota per la loro rilevanza storica, culturale e agricola. In questa ricerca sono stati valutati sia i caratteri morfologici sia la produzione dei semi di queste varietà locali, con il potenziale obiettivo di registrarle e poter commercializzare le loro sementi come strumento di valorizzazione. I dati relativi ai caratteri morfologici, secondo le linee guida dell'UPOV (Unione Internazionale per la Protezione delle Nuove Varietà Vegetali), hanno evidenziato una chiara distinzione tra le due varietà locali. Tuttavia, l'ampia variabilità osservata in alcuni caratteri non soddisfa il criterio di "uniformità", ma questo non rappresenta un ostacolo per la loro registrazione nel registro come Varietà da Conservazione. Le carote 'di Polignano' e 'di Tiggiano' hanno fornito una produzione di semi di circa 63 e 106 g/pianta, equivalenti rispettivamente a circa 1,26 e 2,12 t/ha. I tassi medi di germinazione dei semi sono stati 79,7% e 85,8%, rispettivamente per le carote 'di Polignano' e 'di Tiggiano'. La registrazione di queste varietà locali come Varietà da Conservazione potrebbe aumentarne l'apprezzamento, incoraggiare la coltivazione sostenibile e contribuire a mitigare l'erosione genetica, incrementandone al contempo il valore economico e culturale.

Coltivazione del finocchio marino (*Crithmum maritimum* L.) su aree marginali: aspetti produttivi e qualitativi

Massimiliano Renna[1*], Nicola Schirone[2], Carlo Mininni[2], Gianfilippo Nigro[1], Giusy Rita Caponio[1], Giacomo Squeo[1], Francesco Caponio[1], Pietro Santamaria[1]

[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro – Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Via Amendola 165/A, 70126, Bari, Italia

[2] Ortogourmet Società Agricola Srl, Laterza, Italy

* massimiliano.renna@uniba.it

Parole chiave: caratteristiche nutrizionali, colture in pieno campo, domesticazione, germinabilità, resa.

Tra le diverse piante eduli selvatiche del Mediterraneo, un numero significativo è costituito da specie alofite che prosperano lungo la costa. Tra queste, il finocchio marino (*Crithmum maritimum* L.) mostra interessanti caratteristiche organolettiche e un profilo nutrizionale adatto al consumo umano. In questa ricerca sono stati valutati alcuni aspetti produttivi e qualitativi della coltivazione in pien'aria del finocchio marino su un'area marginale della provincia di Bari. I semi sono stati raccolti da piante selvatiche presenti in diverse zone della costa pugliese. Le piantine sono state allevate in contenitori alveolati utilizzando un substrato a base di torba. Dopo 60 giorni dalla semina le piantine sono state trapiantate in un terreno situato in prossimità della costa marina, con distanza sulla fila di 40 cm e tra le fila di 80 cm. La raccolta delle piante coltivate è stata effettuata circa 200 giorni dopo il trapianto. I semi raccolti da piante selvatiche hanno mostrato un elevato tasso di germinazione (in media del 78%) e nessun fenomeno di dormienza. La percentuale di radicazione delle piante è stata maggiore del 90%, suggerendo una grande efficacia del protocollo adottato per la produzione di piantine di finocchio marino. Alla raccolta, la produzione lorda areica è stata di circa 18 t/ha con una parte di prodotto edibile pari al 51% e contenuto medio di sostanza secca pari all'11,1%. Il contenuto medio di proteine, grassi, carboidrati e fibre è risultato, rispettivamente, 1,1, 0,2, 6,6 e 1,1 g/100 g di prodotto fresco (PF). Il contenuto medio di carotenoidi e clorofille è risultato 14,6 e 33,1 mg/100 g PF; quello dei fenoli totali 19,1 mg/g PF. Inoltre, sono state identificate molecole volatili peculiari quali d-limonene e γ-terpinene. In conclusione, i risultati di questa attività di ricerca suggeriscono la buona attitudine alla domesticazione del finocchio marino in pien'aria come coltura emergente anche su terreni marginali in ambiente mediterraneo.

Effetto dell'intensità e della frequenza di trattamenti sonori sulla conservazione del kiwi a polpa gialla (*Actinidia chinensis var. chinensis*)

Andrea Strano[1], Michele Consolini[1], Lucia Merani[1], Ronaldo Rwubuzizi[1], Giulio Flavio Rizzo[1*], Giovanni Mian[1], Mistral Peppi [2], Luca De Marchi [2], Francesco Spinelli[1]
[1]Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Via Giuseppe Fanin 44, 40127 Bologna, Italia;
[2] Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Viale del Risorgimento 2, 40136 Bologna, Italia.

* giulioflavio.rizzo@unibo.it

Parole chiave: etilene, post-raccolta, qualità, *shelf-life.*

Studi condotti su pomodoro hanno evidenziato come i trattamenti sonori possano rallentare la maturazione dei frutti, deprimendo l'espressione dei geni legati alla biosintesi dell'etilene (ACS2, ACS4 e ACO4) e delle citochinine (ZOG, IPT1, CKX4 e CYP735A1), nonché sovraregolando quella relativa alla sintesi di flavonoidi e dei fenilpropanoidi (GAME1). L'obiettivo della prova sperimentale è stato relativo alla valutazione dell'effetto di onde sonore sulla conservazione del kiwi a polpa gialla (*Actinidia chinensis var. chinensis*) ed è stato condotto in tre cicli sperimentali su frutti della varietà Zespri "*Gold SunGold*™" conservati a 0,5 ±0,5 °C. Nel primo ciclo (2021/2022), è stato effettuato un confronto preliminare tra un trattamento acustico standardizzato (1000 Hz, 100 dB, 24 ore) e due controlli: kiwi non trattati e trattati con 1-MCP (1-metilciclopropene). Nei cicli successivi (2022/2023 e 2023/2024), sono state testate diverse combinazioni di frequenza, intensità e durata dell'esposizione acustica. Durante lo studio, ad intervalli di trenta giorni, sono stati misurati il peso dei frutti, il contenuto di solidi solubili, la durezza della polpa, il colore dell'endocarpo, i parametri relativi alla respirazione, nonché l'emissione di etilene. I risultati hanno evidenziato un'influenza dei trattamenti sonori sui parametri qualitativi dei frutti. Nel primo ciclo, il trattamento sonoro ha determinato un rallentamento nella fisiologica riduzione della durezza della polpa. Nel secondo ciclo, il medesimo rallentamento è stato osservato nei trattamenti a 1000 Hz, sia ad 80 che 100 dB. Nel terzo, l'applicazione di 500 Hz per 10 ore ha prodotto risultato analogo, migliorando la serbevolezza dei frutti. In sintesi, i dati raccolti suggeriscono un potenziale effetto delle onde sonore sulla fisiologia di maturazione del kiwi, sebbene ulteriori studi siano necessari per comprenderne meglio i meccanismi a livello molecolare.

Performance post-produzione e sensibilità all'etilene di *Tulbaghia violacea* Harv.

Elige Salamé[1*], Annalisa Meucci[2], Alice Trivellini[3], Anna Mensuali[2] Antonio Ferrante[2]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133, Milano, Italia
[2] Istituto di Produzioni Vegetali, Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa, Italia
[3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Agroambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, 56124, Pisa, Italia

* elige.salame@unimi.it

Parole chiave: ornamentale; piante commestibili; post-trasporto; trasporto.

Recentemente si è sviluppato un crescente interesse per le piante ornamentali edibili che combinano resistenza ai cambiamenti climatici ed appeal estetico con proprietà nutrizionali funzionali, portando allo sviluppo di nuovi prodotti ornamentali-agroalimentari. Nell'ambito del progetto PRIN-NATIVASA, *Tulbaghia violacea* Harv. (aglio selvatico) è stata selezionata come una pianta ornamentale promettente ma ancora poco esplorata. Originaria del Sud Africa, questa specie erbacea resistente alla siccità produce appariscenti infiorescenze violette. Oltre al suo valore ornamentale, *T. violacea* è nota per il suo sapore simile all'aglio e per i suoi potenziali benefici nutrizionali e medicinali. Questo studio indaga la vita post-trasporto di *T. violacea* durante una simulazione di trasporto al buio. Le piante, trattate preventivamente con melatonina (100 μM) e 1-MCP (1 μL L^{-1}), sono state sottoposte a 7 giorni di buio a temperatura ambiente e sono state confrontate con piante controllo. Le piante sono state poi sottoposte a bassa intensità luminosa per altri 7 giorni. La sensibilità all'etilene è stata valutata in piante esposte per 24h a 10 μL L^{-1} di etilene, confrontandole con piante controllo in condizioni di luce. La produzione di etilene e CO_2 da campioni di tessuto fogliare è stata misurata tramite GC-FID, mentre il contenuto di clorofille, carotenoidi e il livello di stress ossidativo (MDA) sono stati quantificati con protocolli fisiologici e biochimici. I risultati hanno mostrato che i trattamenti con 1-MCP e melatonina sono stati efficaci nel mantenere la qualità delle piante. In particolare, le piante trattate con 1-MCP hanno mostrato una minore accumulazione di MDA, mentre le piante trattate con melatonina hanno mantenuto un migliore accumulo di diversi pigmenti. Questa specie si è rivelata sensibile al trattamento con etilene, mostrando un aumento della produzione di etilene endogeno e un accumulo di MDA, indicativi di un'accelerazione del processo di senescenza. Questi risultati evidenziano l'importanza di gestire attentamente i livelli di etilene durante il periodo post-raccolta, in particolare durante il trasporto, in cui le piante sono spesso confinate in ambienti chiusi per periodi prolungati. Futuri studi esploreranno la potenziale resistenza di *T. violacea* allo stress idrico, un altro fattore critico che influisce sulle piante durante il trasporto a lunga distanza.
"Finanziato dall'Unione europea- Next Generation EU, Missione 4 Componente 1 Bando PRIN 2022 D.D. n. 104 del 2.02.2022"Exploring edible and native Australian and South African plant species for Mediterranean ornamental Industry_NATIVASA" codice progetto 2022E7RFMX. CUP J53D23009880006

Effetti dello stress salino su basilico e specie di menta coltivati in idroponica in ambienti indoor

Cosimo Sarti[1,2*], Mao Usada[3], Fabiana Marino[1], Cosimo Matteo Profico[1,4], Saeid Hazrati[1,5], Simona Baracco[1], Takashi Suzuki[3], Silvana Nicola[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

[2] Università di Trento, Dipartimento di Fisica, Via Sommarive 14, 38123 Povo, Italia

[3] Hokkaido University, Horticultural Science Lab., Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

[4] Università degli Studi del Piemonte Orientale, Via Duomo 6, 13100 Vercelli (VC), Italia

[5] Azarbaijan Shahid Madani University, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz, 53714-161, Iran

* cosimo.sarti@unito.it

Parole chiave: caratteristiche fisiologiche, *Lamiaceae*, sistema senza suolo, stress osmotico.

La salinizzazione delle acque irrigue e dei suoli costituisce una crescente criticità per l'agricoltura. Gli studi in ambiente controllato in coltivazione idroponica con soluzioni saline permettono di identificare le modificazioni fisiologiche e biochimiche che avvengono nelle piante a causa della salinità presente, anche simulando condizioni di incremento di salinità. Questo studio, condotto utilizzando un *floating system* in un modulo *indoor farm* (i3FarmTech), ha valutato la crescita, le caratteristiche fisiologiche e le risposte biochimiche allo stress salino di due cultivar di basilico dolce (*Ocimum basilicum* "Italiano classico" e *O. basilicum* "Violetto") e due specie di menta (*Mentha* × *piperita*, menta piperita, e *M. spicata*, menta dolce), entrambe di rilevanza economica e gastronomica. L'esperimento, strutturato secondo un disegno a blocchi randomizzati completi (RCBD), è stato condotto applicando tre diversi livelli di salinità EC 2, 4, 8 dS m^{-1}. Per i trattamenti EC 4 e 8 dS m^{-1} la salinità è stata aumentata gradualmente per evitare uno shock osmotico. Indipendentemente dai trattamenti, il basilico ha prodotto rese inferiori rispetto alla menta. In entrambe le cultivar di basilico lo stress salino ha ridotto altezza pianta, lunghezza radicale e biomassa fresca. "Violetto" è risultato più tollerante di "Italiano classico", che ha subíto una maggiore riduzione di crescita. Nella menta piperita lo stress salino ha aumentato il contenuto di clorofille e di nitrati, mentre nella menta dolce ha aumentato la sintesi di composti fenolici. L'identificazione di selezioni tolleranti a elevati valori di EC e l'ottimizzazione della gestione di coltivazioni idroponiche rappresentano strategie chiave per mantenere la produttività delle piante aromatiche in condizioni di stress salino.

Idoneità alla coltivazione della varietà locale 'Carosello scopatizzo' (*Cucumis melo* L.) con acque moderatamente salmastre e illuminazione supplementare LED in NFT

Alessio Elia[1], Annalisa Somma[1*], Onofrio Davide Palmitessa[1*], Francesco Serio[2], Pietro Santamaria[1]

[1] Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti - Università degli Studi di Bari Aldo Moro – Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari

[2] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari - Consiglio Nazionale delle Ricerche. Aldo Moro – Via G. Amendola 122/O, 70126 Bari

* annalisa.somma@uniba.it; onofrio.palmitessa@uniba.it

Parole chiave: agrobiodiversità, idroponica, nuove colture, sostenibilità, stress salino.

La riduzione della produzione delle colture orticole causate dal fenomeno della salinizzazione delle acque irrigue è una criticità crescente in ambienti semi-aridi e limitante in sistemi idroponici. Il melone (*Cucumis melo* L.) è moderatamente tollerante alla salinità e le varietà locali di questa specie rappresentano una risorsa inesplorata per: i) coltivazione in sistemi idroponici ad alta densità come il Nutrient Film Technique (NFT), ii) tolleranza allo stress salino, iii) allevamento con illuminazione supplementare per l'anticipo delle produzioni. Il 'Carosello scopatizzo' (CAS) è tra le varietà locali pugliesi più promettenti e il suo frutto immaturo è utilizzato in alternativa al cetriolo. Su questa base, il CAS è stato allevato verticalmente monostelo in NFT da aprile a giugno 2024 con densità colturale di 4 piante/m^2, applicando tre trattamenti: C) controllo con sola luce solare e soluzione nutritiva (SN) senza aggiunta di NaCl; L) illuminazione supplementare LED *interlight* (rosso+blu), fotoperiodo 16 h e SN senza NaCl; N) sola luce solare e SN con aggiunta di NaCl 15 mM. Sono stati analizzati gli effetti su parametri di crescita, produttivo-qualitativi, fisiologici e di efficienza d'uso dell'acqua (WUE). L'aggiunta di NaCl nella SN ha ridotto la produzione (-48,7% *vs* 5,2 kg/pianta, in media, di C e L), attività fotosintetica netta (-16,6% *vs* C e L), WUE (-30% *vs* L). Il trattamento L ha favorito l'accumulo di biomassa secca, la produzione di peponidi e il contenuto di clorofilla fogliare solo nelle prime fasi, quando la luce naturale è risultata minore del DLI ottimale.

In conclusione, il CAS è stato coltivato con successo in NFT con produzioni rilevanti. L'impiego di acque moderatamente salmastre è possibile per questa coltura, ma necessita di una gestione accurata per minimizzare i cali produttivi. L'illuminazione supplementare supporta crescita e produzione in condizioni subottimali di illuminazione naturale.

Ottimizzazione della forma di allevamento di varietà locali di melone immaturo e cetriolo in coltivazione senza suolo

Annalisa Somma[1*], Angelo Signore[1], Beniamino Leoni[1], Francesco Serio[2], Pietro Santamaria[1]
[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti - Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari
[2] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari - Consiglio Nazionale delle Ricerche - Via G. Amendola 122/O, 70125 Bari

* annalisa.somma@uniba.it

Parole chiave: agrobiodiversità, carosello, *Cucumis melo* L., *Cucumis sativus* L., potatura.

Le varietà locali pugliesi di melone (*Cucumis melo* L.), come i promettenti 'Carosello scopatizzo' (CAS) e 'Carosello leccese' (CAL), sono una valida alternativa al cetriolo (*C. sativus* L.). Ad oggi, non esiste una pratica comune di gestione della chioma con la potatura per questi meloni locali e non sono state studiate forme di allevamento verticale bistelo. Tuttavia, entrambe possono favorirne la coltivazione in sistemi senza suolo ad elevata densità colturale. Al fine di valutare la risposta produttiva di CAS e CAL per l'ottenimento di frutti 'mangiatutto' (piccolo frutto da 80-120 g privo di semi, generalmente scartati dal consumatore) e la gestione della chioma attraverso la potatura di stelo/i e germogli, è stato svolto un esperimento in primavera-estate 2024 (ciclo colturale di nove settimane dal trapianto) in serra in vaso con microirrigazione e con densità colturale di 3,1 piante/m^2. Sono state confrontate tre varietà locali - CAS, CAL e cetriolo 'Ortolano' (CE) - e tre forme di allevamento verticale - monostelo con stelo principale; bistelo con stelo principale e il primo germoglio laterale; bistelo con i primi due germogli laterali previa cimatura dello stelo principale - con cimatura al secondo nodo di tutti i germogli laterali, studiando crescita, aborti fiorali, morfologia, produzione e qualità dei frutti, fluorescenza. CAL ha prodotto 12,4 kg/m^2, ossia 2,6 volte più di CAS e CE e ha richiesto minori interventi di cimatura e defogliazione. CAS ha prodotto fiori fruttiferi prima di CAL e CE ma ne ha abortiti il 62% in più. CE ha accumulo meno sostanza secca e solidi solubili totali rispetto ai caroselli. I parametri di fluorescenza sono variati tra le forme di allevamento differentemente durante la crescita. La forma di allevamento non ha influenzato produzione e qualità ma il monostelo ha favorito la gestione della coltivazione. Ulteriori studi fisiologico-agronomici potrebbero essere indirizzati a ridurre gli aborti fiorali, aumentando le produzioni.

Effetto della Luce LED sulla colorazione del kiwi a polpa rossa (*Actinidia chinensis* var. *chinensis*) in post-raccolta

Andrea Strano[1*], Michele Consolini[1], Tommaso Magoni[1], Adebayo Ebenezer Obafemi[1], Giulio Flavio Rizzo[1], Giovanni Mian[1], Alessandro Pistillo[1], Francesco Spinelli[1]
[1]Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Via Giuseppe Fanin 44, 40127 Bologna, Italia;

* andrea.strano3@unibo.it

Parole chiave: antiossidanti, antociani, flavonoidi, qualità, shelf-life.

La pigmentazione rossa, dovuta primariamente ai composti antocianici, è una componente chiave della qualità di molti frutti, nonché un elemento di grande apprezzamento da parte dei consumatori. Oltre al valore estetico, tali composti presentano numerosi effetti benefici per la salute, in virtù della loro funzione antiossidante ed antinfiammatoria. Studi precedenti hanno dimostrato come la sintesi di questi composti sia influenzata da una molteplicità di fattori, tra i quali la luce è uno dei modulatori più significativi. L'applicazione dell'illuminazione mediante LED (*Light Emitting Diodes*) offre nuove opportunità di migliorare la qualità dei frutti, anche durante il post-raccolta, attraverso una regolazione puntuale delle componenti della luce applicata. Lo scopo della prova sperimentale riguarda lo studio dell'effetto della qualità della luce nel post-raccolta sul contenuto di antociani, carotenoidi e clorofille nei frutti di kiwi a polpa rossa (*A. chinensis* var. *chinensis*) "*Zespri Red*". La sperimentazione è stata svolta in tre diversi cicli sperimentali (dal 2021 al 2024), durante i quali sono state impiegate diverse tipologie di radiazione luminosa: *Bianca*, *Rossa*, *Blu*, *Verde*, *UV-A*, *Infrarosso*, e *Rossa & Blu*. L'effetto è stato comparato con frutti di controllo, mantenuti al buio. Tutti i frutti sono stati conservati alla temperatura di 0,5 ±0,5 °C, con un'umidità relativa dell'80% ed un'intensità luminosa di 120 µmol m^{-2} * sec^{-1}. I risultati hanno evidenziato come i trattamenti LED abbiano un effetto sulla maturazione dei frutti, determinando una minima perdita di peso ed incrementando il contenuto di solidi solubili. Non sono state riscontrate variazioni significative a carico della durezza, del colore esterno del pericarpo, né dei composti come polifenoli, clorofilla e carotenoidi. In sintesi, i trattamenti LED aumentando la dolcezza della polpa, senza causare perdita di peso o un ammorbidimento del frutto.

Confronto tra tecniche ottiche di ricostruzione morfologica finalizzate alla fenotipizzazione e alla rilevazione di stress colturali

Mehran Tarif Hokmabadi[1*], Dumitru Scutelnic[1], Elisa Fasani[2], Davide Quaglia[1], Claudia Daffara[1]

[1] Università di Verona, Dipartimento di Informatica, Strada le Grazie, 15, 37134 Verona, Italia;
[2] Università di Verona, Dipartimento di Biotecnologie, Strada le Grazie, 15, 37134 Verona, Italia.

* mehran.tarifhokmabadi@univr.it

Parole chiave: biomassa digitale, camera multispettrale, deep learning, fotogrammetria, phenospex.

Scopo di questa presentazione è fornire un raffronto sperimentale tra le principali tecniche per la ricostruzione morfologica delle piante basate sulla rilevazione della luce riflessa dai tessuti.
La rilevazione può avere lo scopo di ottenere la volumetria della pianta per poi stimare la biomassa e quindi avere indicazioni fenologiche oppure lo scopo di rilevare alterazioni superficiali dei tessuti che sono indice di stress biotici e abiotici.
Verranno confrontate sperimentalmente le stime volumetriche ottenute dall'analisi nello spettro del visibile mediante 1) il sistema Phenospex, 2) la ricostruzione fotogrammetrica a partire da un insieme denso di immagini della pianta riprese da uno smartphone da diversi punti di vista e 3) la stima a partire da poche immagini mediante tecniche di deep learning (Midas, Depth Anything V2 e Depth Pro). I risultati saranno discussi non solo in termini di accuratezza ma anche di praticità di utilizzo.
Inoltre, verranno confrontate le firme spettrali ottenute dal sistema Phenospex e da una videocamera multispettrale sperimentale su cavalletto caratterizzata da sensibilità in un numero di bande superiore alle videocamere commerciali. É stata valutata la stabilità e l'affidabilità delle misure fatte con questi sistemi in ambienti produttivi reali. Per questo scopo, i dati sono stati acquisiti ogni ora per un arco di 24 ore utilizzando gli stessi target di riferimento. Le misurazioni hanno rivelato variazioni nell'intensità spettrale di tutte le bande analizzate, attribuibili sia alla fluttuazione dell'irradianza solare, modulata dalla copertura nuvolosa, sia all'emissione di radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) da parte dei LED, nello specifico nelle bande del blu (400-500 nm) e del rosso (600-700 nm), impiegati per la crescita delle piante.

Substrati e miscugli vegetali diversi per tetti verdi: risultati del primo anno di sperimentazione

Giampaolo Zanin[1*], Carlo Nicoletto[1], Giancarlo Renella[1]
[1] Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente – Viale dell'Università, 16 35020 Legnaro (Padova), Italia

* paolo.zanin@unipd.it

Parole chiave: biomassa, elementi minerali, prato fiorito, ritenzione di pioggia, *Sedum*.

I sedimenti di dragaggio biorisanati sono materiali promettenti per la costituzione di substrati. Questo studio indaga sull'uso di tali sedimenti per potenziare la sostenibilità dei substrati destinati ai tetti verdi. Sono stati confrontati un substrato tradizionale (Ctrl), costituito da materiali vulcanici e torba (85:15, v/v), e uno alternativo (Alt) contenente pomice, sedimenti e torba (60:35:5, v/v/v). Con i due substrati sono stati realizzati mesocosmi di tetto verde della profondità di substrato di 10 cm, vegetati con due miscugli (*Sedum* - SE - e prato fiorito - PF). Inoltre, sono stati previsti due livelli irrigui diversi per i due miscugli: 0 e 2 mm/d per SE e 2 e 4 mm/d per PF, denominati rispettivamente volume basso e alto. In termini di accrescimento delle piante, la biomassa prodotta nel primo anno di sperimentazione è stata influenzata da tutti e tre i fattori allo studio. I valori più alti sono stati ottenuti con il substrato Ctrl (+21.8% rispetto ad Alt), il miscuglio di SE (+63.4% rispetto a PF) e i volumi irrigui maggiori (+47.1% rispetto ai minori). Nell'intero anno sono caduti 983,2 mm di pioggia e solo il tipo di substrato ha influito sulla sua ritenzione (53.8% e 52,2% rispettivamente per Ctrl e Alt). Il tipo di substrato ha influenzato sia i quantitativi di solidi sospesi totali defluiti (+196% per Ctrl) che quelli di solidi disciolti totali (+32.4% per Alt), mentre il miscuglio ha influenzato solo i solidi totali (+31.4% per SE). Per quanto riguarda gli elementi minerali defluiti, con il substrato di controllo si sono avute lisciviazioni maggiori di Fe, Mn, Mo, Al, Ba, Be, Co, Se, Si, Ti e V, e minori di B, Ca, P, Mg, Ni, K, Pb, Cu, Sn, Sr e Zn. I quantitativi di 20 dei 31 elementi analizzati sono stati influenzati dal miscuglio, e di questi ben 17 sono risultati maggiori per il miscuglio SE. In conclusione, il substrato con sedimenti appare un'alternativa sostenibile ai substrati tradizionali per i tetti verdi.

Substrati a ridotto contenuto di torba nella vivaistica forestale

Giampaolo Zanin[1*], Marco Lorenzato[1], Roberto Fiorentin[2], Marco Rossetto[2]
[1] Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente – Viale dell'Università, 16 35020 Legnaro (PD), Italia
[2] Veneto Agricoltura, Centro Biodiversità Vegetale e Fuori Foresta, Montecchio Precalcino (VI), Italia

* paolo.zanin@unipd.it

Parole chiave: carpino bianco, ciliegio canino, compost, fibra di legno, frassino maggiore, frassino ossifillo, sambuco, spincervino.

La crescente sensibilità ambientale sta spingendo molti Paesi a ridurre drasticamente l'impiego di torbe nella vivaistica. La transizione verso substrati *peat-free* è particolarmente auspicabile nel contesto della vivaistica forestale, un settore che, per sua natura, è profondamente radicato nei principi di sostenibilità ed ecologia. In quest'ottica nel presente lavoro sono stati confrontati tre substrati con diverso contenuto di torba: uno con il 70% di torba (aziendale, AZ), uno con contenuto di torba ridotto al 30% (30-T) e uno privo di torba (0-T). I principali sostituti della frazione torbosa sono stati la fibra di legno di varia origine e pezzatura, il cocco e il compost vegetale. I substrati sono stati caratterizzati dal punto di vista chimico-fisico e impiegati per la coltivazione in vivaio di sei specie legnose forestali autoctone: carpino bianco, spincervino, sambuco, frassino ossifillo, ciliegio canino, frassino maggiore. I risultati ottenuti mostrano come le specie considerate abbiano avuto una diversa risposta ai tre substrati di coltivazione. In particolare, il substrato 30-T ha permesso in tutti i casi di ottenere percentuali germinazione simili a quelle del substrato AZ ed accrescimenti simili delle piante (carpino bianco e spincervino) o anche superiori (ciliegio canino e frassino maggiore). Il substrato 0-T, invece, ha penalizzato la germinazione ma non l'accrescimento delle piante dello spincervino; non ha penalizzato invece la germinazione delle altre specie ma le performance delle piante sono state migliori di quelle dell'AZ per sambuco ma inferiori per carpino e frassino ossifillo. In conclusione, il substrato 30-T sembra rappresentare un ottimo candidato per la sostituzione del substrato aziendale consentendo la riduzione del contenuto di torba nei substrati senza penalizzare la produzione sia per quantità che qualità.