

Sessione Post-raccolta

Caratterizzazione delle ROP-GTPasi di melo (*Malus domestica*) e regolazione dell'espressione genica in risposta alla conservazione post raccolta e all'inibizione dell'etilene

Elisabetta Zonin¹, Alice Vezzano¹, Alberto Nonis¹, Livio Fadanelli², Angelo Ramina¹, Luigi Quintieri³ e Benedetto Ruperti¹

benedetto.ruperti@unipd.it

¹ Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente, Università di Padova

² Istituto Agrario S. Michele all'Adige Fondazione Edmund Mach, S. Michele all'Adige (TN)

³ Dipartimento di Scienze del Farmaco, Università di Padova

Le Rho-GTPasi delle piante (ROP) sono interruttori molecolari coinvolti nella regolazione della risposta ai cambiamenti ambientali attraverso la modulazione dell'omeostasi delle specie reattive dell'ossigeno (ROS). Le relazioni esistenti tra ROP, omeostasi dei ROS ed azione dell'etilene sono scarsamente caratterizzate. A tal fine, sono state caratterizzate le famiglie geniche di melo (*Malus domestica*) che codificano le proteine ROP e le loro proteine accessorie ROP-GEFs, ROP-GDIs e ROP-GAPs. Le ricerche di similarità (BLAST) sul database del genoma del melo (www.rosaceae.org) utilizzando le proteine di *A. thaliana* come query ha consentito l'individuazione di 11 geni codificanti ROP, 14 ROP-GEF, 10 ROP-GAP, e 10 ROP-GDI. L'espressione dei geni, così individuati, è stata studiata durante la conservazione post-raccolta di mele in atmosfera controllata (CA - 1% O₂, e 1° C) e in risposta all'inibizione della percezione dell'etilene con 1-MCP (1-metilciclopropene). L'espressione di questi geni, valutata mediante Real-time PCR sulle bucce di mele Granny smith (cv) dopo 0, 1, 3 e 6 mesi di conservazione in CA con o senza trattamento con 1-MCP, ha evidenziato diverse modalità di trascrizione. Tuttavia, alcuni geni ROP e ROP-GEF hanno mostrato una de-repressione trascrizionale nei campioni trattati con 1-MCP. E' possibile, quindi, ipotizzare che l'inibizione della percezione dell'etilene può comportare una specifica de-repressione co-regolata di alcuni geni codificanti ROPs e le relative proteine regolatrici. In modo analogo alcuni geni codificanti NAPH ossidasi di melo sono risultati stimolati dalla repressione dell'etilene. Il contenuto di H₂O₂ negli stessi campioni ha mostrato un andamento coerente con i dati di espressione. Globalmente, l'insieme dei dati suggerisce l'esistenza di una complessa interazione tra la percezione dell'etilene, la regolazione trascrizionale del macchinario molecolare delle ROP GTPasi e il mantenimento dell'omeostasi dei ROS.

Rilevazione non distruttiva dei danni da freddo nelle Drupacee tramite spettroscopia di riflettanza risolta nel tempo

Anna Rizzolo¹, Maristella Vanoli^{1,2}, Susan Lurie³, Eivind Vangdal⁴, Fabio Lovati¹, Lorenzo Spinelli⁵ e Alessandro Torricelli²

anna.rizzolo@entecra.it

¹ CRA-IAA, Unità di ricerca per i processi dell'industria agroalimentare, Milano

² Dipartimento di Fisica, Politecnico di Milano

³ Postharvest Science, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan (Israele)

⁴ Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Lofthus (Norvegia)

⁵ Istituto di Fotonica e Nanotecnologie, CNR, Milano

Durante la conservazione refrigerata pesche e susine possono sviluppare danni da freddo (*chilling injury*, CI). Le cultivar di pesche suscettibili a CI conservate a 2-8°C possono sviluppare durante la *shelf life* polpa asciutta e farinosa, e/o imbrunimenti interni (Imb) o arrossamenti (Red) della polpa. Le susine conservate a 2-3°C, possono sviluppare Imb e struttura gelatinosa vitrescente (Gel). Gli operatori del settore domandano strumenti non distruttivi capaci di distinguere i frutti colpiti da CI considerati inaccettabili. Una tecnica promettente è la spettroscopia di riflettanza risolta nel tempo (TRS), che misura in modo non distruttivo le proprietà ottiche (assorbimento e diffusione) nella polpa dei frutti fino ad una profondità di 2 cm. In questo lavoro vengono riportati i risultati di ricerche condotte su nettarine e susine mirate a studiare le relazioni tra le proprietà ottiche misurate con TRS e la presenza di CI. A questo scopo, 450 susine 'Jubileum' e 450 nettarine 'Morsiani90' sono state misurate alla raccolta con TRS per il coefficiente di assorbimento a 670nm (μa_{670}), ordinate per μa_{670} decrescente (maturazione crescente), divise in 3 classi di maturazione TRS (poco maturi-LeM; medio maturi-MeM, molto maturi-MoM) e quindi randomizzate in 15 campioni, ognuno dei quali è stato analizzato durante la *shelf life* a 20°C (5 giorni) alla raccolta e dopo conservazione a 1°C e 4°C per 3-4 settimane. Durante la *shelf life* i frutti sono stati misurati con TRS per le proprietà ottiche a 670 e 780 nm e sono stati valutati per la presenza e gravità dei sintomi da CI. Nelle susine μa_{670} e μa_{780} aumentano con l'insorgere di Gel e Imb, permettendo di distinguere i frutti sani da quelli colpiti da CI e quelli leggermente imbruniti da quelli con sintomi più gravi. Nelle nettarine il μa_{780} permette di distinguere i frutti sani da quelli colpiti da CI; frutti MoM, inoltre, hanno sviluppato sintomi di Imb e Red più gravi rispetto ai LeM.

Simulazione del trasporto e del *recovery* per valutare le *performance* post-produzione di *Leucospermum*

Alice Trivellini¹, Giulia Carmassi², Mariella Lucchesini², Antonio Ferrante³ e Anna Mensuali-Sodi¹
mensuali@sssup.it

¹ Scuola Superiore di Studi Universitari Sant'anna, Pisa

² Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-Ambientali, Università di Pisa

³ Dipartimento di Produzioni Vegetali, Università di Milano

La famiglia delle *Proteaceae* costituisce un gruppo di specie di notevole interesse ornamentale. La recente introduzione in Europa della coltivazione di queste piante richiede la conoscenza dei loro comportamenti post-produzione. Le condizioni di post-produzione, come trasporto e stoccaggio, sono cruciali per la commerciabilità del prodotto ornamentale. Le piante del genere *Leucospermum* spesso vengono danneggiate e la loro qualità compromessa dalle condizioni ambientali sub-ottimali (temperatura, umidità e luce) durante questo processo. Fisiologicamente questa situazione comporta la limitazione del processo fotosintetico con conseguente scarso apporto di nutrienti. Quindi, anche se il substrato è ricco di elementi nutritivi, la capacità fotosintetica non è adeguata e le piante non sono in grado di realizzare un corretto assorbimento. Generalmente, il primo sintomo prodotto dalla mancanza di un qualsiasi nutriente minerale è la perdita della clorofilla e clorosi con successivo e graduale disseccamento della lamina fogliare. Attraverso la simulazione del trasporto (4 giorni al buio a due diverse temperature 7 e 14°C), e successivo *recovery* di due settimane, è stata valutata la perdita del valore ornamentale di due cultivar di *Leucospermum* cv 'Copper Carnival' e 'Vulkano'. Durante il periodo di trasporto sono stati effettuati anche trattamenti con ABA spray o avvolgimento in film plastico per valutare un possibile effetto positivo sulle *performance* post-produzione. Inoltre sono stati determinati macro e micro nutrienti nel tessuto vegetale fogliare. Tali indagini hanno consentito di caratterizzare il comportamento delle due cultivar durante il trasporto e successivo *recovery* in serra individuando la temperatura di trasporto ottimale in relazione alla comparsa dei sintomi della fisiopatia e eventuali differenze nell'assorbimento di elementi minerali.

Indagine sulle pesche di IV gamma della cv Settembrina di Bivona sottoposta a diversi trattamenti antiossidanti

Alessio Allegra, Vittorio Farina, Paolo Inglese e Giuseppe Sortino

paolo.inglese@unipa.it

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

La pesca di Bivona è una pesca autoctona siciliana a polpa bianca, dal sapore intenso e dal *flavour* che la rendono unica nel suo genere. Il gruppo di ecotipi che è identificabile sotto questa denominazione, è caratterizzato da un ampio calendario di raccolta che inizia a fine giugno per concludersi a metà Settembre. L'ultimo ecotipo ad essere raccolto è la 'Settembrina'. Obiettivo del lavoro è stato quello di indagare il comportamento postraccolta della pesca 'Settembrina' di IV gamma e sottoposta a trattamenti chimici e fisici per aumentarne i tempi di conservazione. Un campione di frutti è stato raccolto il 20 settembre ed immesso in cella frigorifera alla temperatura di 0°C per 24 ore. Successivamente i frutti sono stati minimamente processati, divisi in 4 sottogruppi e sottoposti ai seguenti trattamenti: 2% di acido ascorbico e 1% lattato di calcio (AA); 1% di acido ascorbico con 0,5% di acido citrico e 1% di lattato di calcio (SOL); immersione in acqua a 38°C per 10 min (CLD) e controllo (CTR). Per tutti i trattamenti i frutti sono stati conservati in box di polistirene biorientato e posti in celle frigorifere a 5°C e con una umidità relativa del 95%. Al momento del taglio e dopo 3, 5, 7 e 12 giorni sono stati rilevati i seguenti parametri: contenuto in solidi solubili, acidità titolabile, pH, colore della polpa (CIELAB), percentuale di CO₂ all'interno del contenitore, vitamina C, analisi edonica riguardante aspetto e croccantezza. I risultati registrati dalle analisi colorimetriche e dall'indagine edonica (visual score) hanno evidenziato una migliore efficacia dei trattamenti SOL e AA fino al settimo giorno di conservazione. Al contrario, il trattamento termico ha avuto un effetto negativo sulla superficie delle fettine tagliate, dimostrando soprattutto un aumento della variazione del giallo (b*) e un decremento dei valori di L* fin dal 3° giorno di conservazione.

Pere 'Abate Fetel' trattate con 1-metilciclopropene: effetto della temperatura di conservazione sulla maturazione dei frutti

Anna Rizzolo, Maurizio Grassi e Maristella Vanoli

anna.rizzolo@entecra.it

CRA-IAA, Unità di ricerca per i processi dell'industria agroalimentare, Milano

Le pere Abate Fetel sono soggette a riscaldamento superficiale (SupSc) e a riscaldamento molle (SoftSc) durante la conserva-

zione refrigerata. Il trattamento dei frutti con 1-metilciclopropene (1-MCP) è efficace nel prevenire il SupSc, ma può bloccare l'intenerimento dei frutti e lo sviluppo del caratteristico flavor nelle pere conservate a $-0,5^{\circ}\text{C}$. Al fine di verificare se temperature di conservazione maggiori di $-0,5^{\circ}\text{C}$ possano influenzare positivamente il processo di maturazione dei frutti trattati con 1-MCP, pere Abate Fetel trattate alla raccolta con 1-MCP (300ppb) sono state conservate in atmosfera normale a $-0,5^{\circ}\text{C}$ (controllo), 1°C e 2°C per 35 settimane. A 20 (U1), 28 (U2) e 35 (U3) settimane di conservazione i frutti sono stati posti a 20°C per 7 giorni. Sono stati misurati la produzione di etilene, la durezza della polpa (F), il colore di fondo della buccia e sono stati condotti i test sensoriali e valutate le fisiopatie. I frutti di controllo hanno sviluppato poco etilene a tutte e tre le uscite, con $F > 45\text{N}$ e $H^{\circ} > 96^{\circ}$ anche a fine *shelf life* alla U3; all'ana-

lisi sensoriale sono risultati duri, poco succosi, granulosi, poco dolci ed aromatici, e i meno graditi. I frutti conservati a 1°C e 2°C hanno prodotto quantità crescenti di etilene, sono inteneriti in conservazione a 40N (1°C) e 24N (2°C) raggiungendo 20N (1°C) e 8N (2°C) a fine *shelf life* e la loro buccia è ingiallita ($H^{\circ} \approx 90^{\circ}$). All'analisi sensoriale i frutti conservati a 2°C sono risultati teneri, succosi, non granulosi, dolci ed aromatici e i più graditi sia a U2 che a U3. Solo l'1% dei frutti ha sviluppato SupSc a $-0,5^{\circ}\text{C}$ e 2°C e SoftSc a 1°C a U3. Le pere conservate a 2°C a U3 hanno mostrato il 93% di disfacimento interno mentre marciumi si sono sviluppati sia a 1°C che a 2°C a U2. I risultati indicano che le pere Abate Fetel trattate con 1-MCP maturano e sviluppano buone caratteristiche sensoriali se conservate a 1°C o a 2°C fino a 28 settimane anche se a 2°C i frutti mostrano già sintomi di sovraturazione.

Sessione Post-raccolta e Qualità

La qualità del pomodoro “Cuore di bue”: dal campo all'analisi sensoriale

Giulia Bellaio, Stefano Bona, Carlo Nicoletto e Silvia Santagata

giulia.bellaio@libero.it

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova

Il pomodoro (*Solanum lycopersicon* Mill.) è uno degli ortaggi più diffusi a livello mondiale. Per il consumo diretto vi sono molte varietà disponibili e fra queste risulta particolarmente apprezzato il Cuore di bue. L'obiettivo è stato quello di valutare sotto vari aspetti (agronomici, chimici e sensoriali) il variare della sua qualità in funzione di tipo di maturazione e portainnesto. Si è andati a valutare se ci fossero differenze tra bacche maturate in pianta o raccolte all'invasatura e maturate in cella frigorifera. Sono stati inoltre valutati tre tipi d'innesto: varietà Profitto e varietà Beaufort e Big Power innestate su Profitto. Infine si è cercato di stabilire se fosse possibile prevedere la valutazione sensoriale tramite parametri chimici. Lo studio è stato svolto nel 2010 ed è stato diviso in tre fasi: nella prima sono state eseguite delle prove agronomiche (ad es. peso e numero di bacche commerciabili) presso il Centro Sperimentale Ortofroricolo “Po di tramontana” di Veneto Agricoltura. Nella seconda fase sono state svolte analisi chimiche ($^{\circ}\text{Brix}$, pH, EC, colore, acidità titolabile, polifenoli, zuccheri, acidi fenolici, licopene e carotene) presso il laboratorio di Orticoltura del Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova. La terza fase è stata svolta presso l'Istituto per la

Qualità e le Tecnologie Agroalimentari di Thiene dove undici assaggiatori hanno valutato sensorialmente le bacche (colore e odore, dolce, salato, amaro, acido, succosità). Le analisi chimiche e sensoriali hanno dimostrato che la differenza tra i diversi tipi di maturazione è marcata e facilmente percepibile dal consumatore mentre solo pochi parametri mostravano un diverso comportamento in funzione del portainnesto. Infine si è dimostrato che attraverso alcuni parametri chimici è possibile prevedere l'accettabilità sensoriale del prodotto ma che la previsione è affidabile solamente per il 22,9% quant'anco significativa.

Un innovativo strumento di supporto decisionale (DSS) per migliorare la filiera di pesche e nettarine

Massimo Noferini, Elisa Bonora, Giovanni Fiori e Guglielmo Costa

maxnof@gmail.com

Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna

Il mercato delle pesche e nettarine ha incontrato recentemente una serie di difficoltà, dovute soprattutto al fatto che i frutti messi in commercio sono risultati caratterizzati da una maturazione disomogenea e non hanno quindi soddisfatto le aspettative dei consumatori. La qualità dei frutti e la variabilità della maturazione raggiunta alla raccolta sono aspetti estremamente importanti e debbono essere determinati con grande cura. Invece gli indici tradizional-

mente utilizzati per definire la qualità dei frutti alla raccolta si dimostrano scarsamente affidabili e, richiedendo la distruzione del campione di frutti utilizzato, non sono rappresentativi pienamente della variabilità di maturazione che caratterizza una determinata partita. Recentemente è stato introdotto un nuovo metodo non-distruttivo per la determinazione dello stadio di maturazione dei frutti (Indice di Differenza di Assorbanza IAD), basato sulla tecnologia vis-NIR. Tale strumento è in grado di misurare oggettivamente anche l'omogeneità della maturazione raggiunta dai frutti sia in campo che nelle fasi successive alla raccolta. Con il presente studio, il monitoraggio della maturazione (IAD) in pianta unito all'accrescimento dei frutti, ha consentito lo sviluppo di un nuovo metodo per la stima della data di raccolta e delle produzioni, con un errore variabile dal 2 al 10%. Tale modello è in grado di fornire precoci e precise informazioni, e può quindi essere utilizzato dai diversi attori della filiera produttiva, dal campo sino al punto di vendita, rappresentando un importante strumento di supporto alle decisioni che debbono essere intraprese per migliorare la gestione del prodotto e garantire migliori caratteristiche qualitative e di omogeneità di maturazione dei frutti.

Uso del DA Meter per la valutazione del grado di maturazione in mela (*Malus x domestica*)

Anna Spinardi, Giacomo Cocetta e Ilaria Mignani

anna.spinardi@unimi.it

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano

Scopo di questo lavoro è stato quello di applicare una tecnica non distruttiva (indice DA) nella valutazione del grado di maturazione di mele durante la *shelf life*. Quali indicatori dell'evoluzione del processo di maturazione sono stati scelti la produzione di etilene e l'indice DA, basato sulla differenza di assorbanza fra due lunghezze d'onda vicine al picco della clorofilla a, ottenuto con lo strumento portatile DA Meter. Sono state condotte analisi sulle cultivar 'Golden delicious', 'Red delicious', 'Morgenduft' e 'Fuji', prelevate in fase di raccolta o di commercializzazione e sottoposte a un periodo di *shelf life*, durante il quale sono stati misurati l'indice DA e la produzione di etilene. La produzione di etilene è maggiore in 'Golden delicious', a conferma della veloce maturazione, evidenziata anche dai valori di indice DA. Il picco climaterico di 'Golden delicious' e di 'Red delicious' alla raccolta è raggiunto in un intervallo compreso tra 8 e 10 giorni dall'inizio della

prova, con velocità di maturazione più rapida rispetto alle altre cultivar, che impiegano dai 18 ai 30 giorni. Rispetto a 'Golden delicious', le altre cultivar hanno una produzione di etilene simile fra loro e più bassa, ad eccezione di 'Fuji', che ne produce quantità trascurabili. L'indice DA misurato all'inizio dell'analisi è generalmente simile fra le cultivar, la velocità con cui decresce è però differente. Al termine della *shelf life* i valori sono, ad eccezione di 'Fuji', compresi tra 0 e 0,5, a testimonianza del fatto che la clorofilla si degrada quasi completamente. La relazione tra valori di indice DA e produzione di etilene ha permesso di individuare intervalli legati alle fasi pre-climaterica, climaterica e post climaterica. Sulla base dei risultati ottenuti finora, l'indice DA può essere considerato come un indicatore sensibile all'evoluzione della maturazione.

Qualità nutrizionale e contenuto proteico di frutti di actinidia (*Actinidia deliciosa*) interi o di IV gamma a differenti temperature di conservazione

Alessandra Caralla e Marina Buccheri

marina.buccheri@entecra.it

CRA-IAA, Unità di ricerca per i processi dell'industria agroalimentare, Milano

Frutti di Actinidia della cv Hayward sbucciati e tagliati in fette sono stati conservati a 0, 5 e 10°C per un periodo di 9 giorni. Un'ulteriore tesi, costituita da frutti interi è stata conservata a 5°C per lo stesso periodo. All'inizio della prova e dopo 2, 4, 7 e 9 giorni sono state effettuate analisi delle caratteristiche fisico-chimiche (peso, colore, consistenza, solidi solubili, acidità), delle caratteristiche nutrizionali (attività antiossidante totale, vitamina C, polifenoli totali, zuccheri) e del profilo proteico (elettroforesi in SDS) dei frutti. La temperatura di conservazione ha avuto una notevole influenza sulle caratteristiche qualitative, come la consistenza e il colore della polpa che sono risultati migliori nelle tesi conservate a 0°C e nei frutti interi. Il taglio delle fette ha provocato un immediato abbassamento del contenuto in vitamina C, polifenoli e attività antiossidante totale dei frutti mitigato, soprattutto per la vitamina C, dall'uso di temperature più basse di conservazione (0°C). Il contenuto in proteine totali è risultato inferiore nei frutti interi e nelle fette conservate a 10°C rispetto alle altre tesi, mentre il taglio dei frutti sembra avere avuto influenza sull'abbondanza relativa di una banda proteica presente a 17 kDa nel gel SDS.

Sessione Post-raccolta - Poster

Caratterizzazione post-raccolta di frutti di pesco aventi differente tipologia di polpa

Giovanna Attanasio, Remo Chiozzotto, Maria Claudia Piagnani, Stefano Foschi, Martina Lama e Daniele Bassi
claudia.piagnani@unimi.it

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano

² Astra-Innovazione e Sviluppo, Imola (BO)

Lo scopo di questo lavoro era quello di caratterizzare frutti appartenenti a diverse tipologie di polpa (*melting*, *slow melting*, *non melting* e *stony hard*) al fine di individuare un parametro che fosse in grado di discriminare tra questi differenti fenotipi. Un esperimento pilota è stato effettuato nel 2010 e successivamente le analisi sono state condotte su almeno tre cultivar per ogni tipologia in due annate successive (2011 e 2012). Subito dopo la raccolta i campioni sono stati suddivisi in 3 classi omogenee di maturazione sulla base dell'indice IDA misurato attraverso un DA-Meter portatile. Le tre classi sono state così definite: "frutti non ancora maturi" ($IDA > 0,6$), "frutti a maturazione commerciale" ($0,3 < IDA < 0,6$) e "frutti a maturazione fisiologica" ($IDA < 0,3$). Per ogni cultivar sono stati raccolti 150 campioni successivamente suddivisi in 10 lotti di 15 frutti ciascuno, 5 per classe di maturazione. Cinque lotti sono stati conservati per 5 giorni a 20°C, mentre gli altri 5 lotti sono stati conservati per 3 settimane a 4°C. Su tutti i campioni sono stati valutati i seguenti parametri: perdita di peso, consistenza della polpa (FF), acidità titolabile (TA), contenuto di solidi solubili (SSC) ed *expressible juice*. La migliore discriminazione tra le diverse tipologie di polpa si è avuta nei campioni a maturazione fisiologica. Nei campioni mantenuti a 20°C in seguito a 3 settimane di conservazione a 4°C, il parametro della consistenza della polpa è risultato l'unico in grado di discriminare le diverse tipologie di polpa. Nei campioni mantenuti a 20°C senza precedente conservazione fredda, solo l'*expressible juice* è risultato in grado di raggiungere questo scopo. Ulteriori validazioni saranno necessarie per determinare se quest'ultimo parametro possa venire impiegato come metodo di fenotipizzazione da usare per esempio in analisi QTL con lo scopo di trovare marcatori molecolari associati a questo carattere.

Conservazione post-raccolta e analisi sensoriale della pesca di Bivona

Giuseppe Sortino¹, Paolo Inglese¹, Agata Mazzaglia² e Alessio Allegra¹

paolo.inglese@unipa.it

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

² Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, Università di Catania

La peschicoltura siciliana, è caratterizzata da un contingente varietale autoctono tanto elevato da determinare un assortimento produttivo che si qualifica sia per l'ampio calendario dell'epoca di maturazione sia per le specificità delle qualità organolettica ed olfattiva dei frutti, qualità queste che ne determinano una marcata distinzione dalle cultivar internazionali. Tali peculiarità, se da un lato connotano la presenza in Sicilia di un ottimo spettro varietale, potenzialmente idoneo a soddisfare pienamente le moderne esigenze del consumatore verso i prodotti di nicchia, dall'altro lato, costituiscono un grave freno alla valorizzazione delle pesche siciliane per loro scarsa rispondenza con gli standard richiesti dalla commercializzazione. Per dare soluzione a tale problema, il nostro interesse è stato rivolto al complesso varietale della peschicoltura dei Monti Sicani, indicato con il termine generico di Montagnola, che raggruppa diverse cultivar locali le quali spiccano per la loro resistenza alle manipolazioni ed ai trasporti. La scelta della Pesca di Bivona, cultivar settembrina, come oggetto della prova sperimentale, è da attribuirsi al fatto che, maturando nel periodo autunnale, tali frutti oltre a raggiungere elevati valori nel grado rifrattometrico, che conferiscono a essi un sapore dolce, e anche un intenso profumo. Le prove condotte hanno permesso di correlare le differenze qualitative tra i frutti frigo conservati a 0°C e frutti conservati a 5°C, con particolare riguardo al peso medio, all'indice di assorbanza, al residuo secco rifrattometrico, alla consistenza della polpa e al pH. Nel complesso pesche frigo conservate a 0°C hanno mostrato un maggior mantenimento degli standard qualitativi, evidenziando che buona parte delle pesche, quando raccolte al giusto grado di maturazione, hanno una buona attitudine alla conservazione.

Utilizzo del DA-meter per la gestione della conservazione dei frutti di melo e per il controllo del riscaldamento

Maria Soledad Gutierrez, Massimo Noferini, Giovanni Fiori e Guglielmo Costa

maria.gutierrez5@unibo.it

Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna

Il riscaldamento superficiale è un disordine fisiologico delle mele causato dall'esposizione dei frutti alle basse temperature di conservazione. L'intensità del riscaldamento varia a seconda della cultivar, dello stato di maturazione dei frutti alla raccolta, dalle temperature che si registrano nelle ultime fasi di sviluppo del frutto ed anche dello stadio nutrizionale della pianta. Tutti questi fattori influenzano la fisiologia del frutto e di conseguenza la sua conservabilità. Alla luce di quanto esposto, è perciò necessario intervenire su questi singoli fattori per prevenire l'incidenza del riscaldamento. In particolare, la determinazione dello stadio di maturazione alla raccolta è il fattore più importante per controllare il riscaldamento in conservazione anche alla luce del fatto che, commercialmente, si tende spesso ad una raccolta troppo anticipata che favorisce questa fisiopatia. Inoltre, l'eterogeneità della maturazione all'interno della stessa pianta e di piante diverse nello stesso frutteto rendono ancora più complessa la gestione della frigoconservazione. Perciò una tecnologia come il DA-Meter che consente di determinare lo stadio di maturazione del frutto in maniera accurata e non invasiva è essenziale nella prevenzione del riscaldamento, infatti consente anche di raggruppare i frutti in classi omogenee di maturazione. Il DA-Meter stima la maturazione attraverso la lettura della riflettanza emessa dai primi strati della superficie del frutto e la descrive come un semplice indice numero, il IAD *index*. In dettaglio, tale indice è determinato dalla differenza di assorbimento della clorofilla alle lunghezze d'onda di 670 nm e 720 nm. L'obiettivo di questo studio è stato prevenire il riscaldamento in 'Granny Smith' e 'PinkLady' tramite una gestione della conservazione specifica per le diverse classi di maturazione determinate tramite il DA-Meter.

Qualità nutrizionale e fisiologia post-raccolta di frutti di actinidia (*Actinidia deliciosa*) provenienti da piante concimate con boro

Marina Buccheri¹, Tiziana D'Ambrosio¹, Giuseppe Granelli², Roberto Lo Scalzo¹

marina.buccheri@entecra.it

¹ CRA-IAA, Unità di ricerca per i processi dell'industria agroalimentare, Milano

² Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali Produzione Territorio Agroenergetica, Università di Milano

La concimazione con boro può essere utilizzata per migliorare la qualità dei frutti alla raccolta perché facilita

l'assorbimento del calcio che ha effetti positivi sulla consistenza della polpa e prolunga la shelf-life. In questo lavoro frutti di Actinidia della cv Hayward provenienti da piante concimate o non concimate con boro mediante fertirrigazione (1 kg boro/ha), sono stati valutati ad intervalli regolari durante un periodo di conservazione di 60 giorni a 1°C oppure durante una *shelf-life* di 30 giorni a 18°C. Sono stati misurati parametri fisico-chimici (peso, solidi solubili, acidità), fisiologici (respirazione, produzione di etilene) e nutrizionali (contenuto in vitamina C, attività antiossidante totale). La concimazione con boro ha avuto un positivo effetto sulla consistenza della polpa che si è mantenuta più a lungo rispetto ai frutti delle piante non trattate. I frutti provenienti da piante concimate con boro hanno mostrato una maggiore attività antiossidante e un più alto contenuto in vitamina C sia alla raccolta che dopo conservazione a 18°C o 1°C. La conservazione a 1°C ha causato una diminuzione della respirazione e della produzione di etilene dei frutti, ma ha anche avuto effetto sul contenuto in vitamina C che è risultato più alto rispetto alla tesi conservata a 18°C. L'attività antiossidante dei frutti ha presentato un decremento in tutte le tesi dopo 1 mese di conservazione, ma, dopo circa 2 mesi ad 1°C, è ritornata ai livelli iniziali.

Nutrizione azotata in *floating system* e qualità post-raccolta di rucola di IV gamma

Mariantonella Palermo, Emma Colonna e Giancarlo Barbieri

palmomariantonella@libero.it

Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II

Nell'ambito del comparto dei vegetali di IV gamma sempre nuove strategie vengono studiate per incrementare il valore nutrizionale e la qualità di prodotto. Si è, pertanto, voluto valutare l'effetto della concimazione azotata in *floating system* sulle proprietà di rucola destinata alla conservazione in IV gamma, testando l'effetto di tre soluzioni nutritive (2, 10 e 20 mM N-NO₃, rispettivamente). Dopo la raccolta il prodotto è stato mondato, lavato, stabilizzato in acido ascorbico 1% e confezionato in vaschette PET, simulando così il processo di lavorazione della IV gamma. L'esperimento di conservazione è durato 6 giorni con analisi qualitative ad intervalli regolari di tempo ed è stato valutato l'effetto di due differenti temperature (4 e 8°C) nonché l'effetto dell'esposizione del prodotto alla luce. Con il protrarsi della conservazione si è osservato un inevitabile decadimento di alcune caratteristiche sia organolettiche (ad es. una riduzione della luminosità), sia nutrizionali (ad es. una riduzione dell'attività antiossidante) ma, al termine del ciclo di conservazione, tutti i parametri valutati hanno mostrato valori accettabili. La maggiore tra le concentrazioni azotate in esame ha consentito di minimizzare il calo peso del prodotto durante la conservazione ma ha influenzato negativamente altri parametri nutrizionali determinando un maggiore accumulo di nitrati e nitriti ed un minore contenuto di

vitamina C. Una più bassa temperatura di conservazione ha consentito, però, di registrare, nella rucola di IV gamma valori più bassi di nitrati associati a tenori più elevati di acido ascorbico. Preservando, invece, il prodotto dall'esposizione alla luce non si è osservato alcun miglioramento significativo nei parametri qualitativi oggetto di esame.

Evoluzione delle caratteristiche qualitative dei frutti di pesco lungo la filiera con l'ausilio del DA-Meter

Giorgia Liguori, Vittorio Farina, Paolo Inglese e Giuseppe Sortino

paolo.inglese@unipa.it

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo

Le problematiche di sviluppo di tutto il settore frutticolo appaiono sempre più correlate alle esigenze di produzioni di qualità e del mantenimento della stessa lungo la filiera. Sono state condotte numerose ricerche per la messa a punto di tecniche colturali che garantiscano produzioni di elevata qualità. Ulteriori studi hanno fornito le informazioni necessarie per ridurre al minimo il decadimento qualitativo dei frutti dopo la raccolta (controllo delle temperature). Risultano, invece, ancora insufficienti le informazioni sull'evoluzione delle caratteristiche qualitative dei frutti lungo la filiera. Scopo della ricerca è stato quello di monitorare l'evoluzione dei parametri qualitativi dei frutti di pesco (*Prunus persica* (L.) Batsch) della cv Fairtimee lungo la filiera (dal campo al consumatore) mediante analisi distruttive e non, con l'ausilio del DA-Meter, uno strumento portatile che è in grado di misurare la degradazione della clorofilla nella polpa mediante l'indice di assorbanza (IDA). Sono state individuate 2 filiere: (1) distribuzione nazionale (stabilimento di lavorazione – piattaforma - magazzino supermercato - bancale supermercato); (2) distribuzione regionale (stabilimento di lavorazione - magazzino supermercato - bancale supermercato). Dall'analisi dei dati raccolti, le due filiere hanno mostrato una buona efficienza sia in termini di tempo che di temperatura. I tempi di lavorazione e di distribuzione del prodotto, sono risultati abbastanza brevi: 50 ore per la distribuzione nazionale (1) e 28 ore per la distribuzione regionale (2). In entrambe le filiere le variazioni dei parametri qualitativi sono risultate abbastanza contenute e l'utilizzo del DA-Meter ha permesso di ottenere ulteriori informazioni sull'evoluzione della maturazione dei frutti nei vari passaggi della filiera.

Nutrizione azotata in *floating system* e qualità post-raccolta di lattuga di IV gamma

Mariantonella Palermo, Emma Colonna e Giancarlo Barbieri

palermomariantonella@libero.it

Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II

La IV gamma è una categoria di prodotti ortofrutticoli con elevate caratteristiche qualitative, nutrizionali e di servizio. In questo contesto si inserisce il presente lavoro di ricerca (PRIN 2008) volto all'individuazione di appropriate tecnologie di coltivazione fuori suolo e di conservazione per il miglioramento delle proprietà nutrizionali di lattuga. Le piante sono state allevate in *floating system* ed alimentate con soluzioni a contenuto variabile di nitrati (2, 10 e 20 mM N-NO₃), poi sui cespi a maturazione commerciale è stato simulato il processo di lavorazione tipico della IV gamma. I cespi sono stati mondati valutando l'effetto di un'operazione più o meno spinta ossia considerando separatamente le foglie più esterne dal cuore. Si è proceduto con il lavaggio, la stabilizzazione per immersione in acido ascorbico 1% ed il confezionamento in vaschette di PET. La conservazione è stata protratta per 6 giorni a due differenti temperature (4 e 8°C) e ad intervalli regolari si è proceduto alla caratterizzazione qualitativa. Nonostante il naturale scadimento qualitativo (calo peso, incremento del pH e del contenuto in nitrati e nitriti, degradazione di clorofilla, polifenoli e vitamina C, riduzione dell'attività antiossidante) tutti i parametri valutati hanno mostrato valori accettabili al termine del ciclo di conservazione. Una maggiore concimazione azotata ha favorito l'accumulo di acqua nelle foglie di lattuga con conseguente miglioramento delle performance di conservazione; inevitabilmente il maggiore apporto di azoto si è andato a ripercuotere negativamente sul contenuto di nitrati nel prodotto ma ad una maggiore concimazione azotata è corrisposto anche un minore tenore di nitriti. Le foglie esterne hanno mostrato un maggiore accumulo di nitrati ma anche di polifenoli con un conseguente miglioramento dell'attività antiossidante idrofila. La temperatura di conservazione ha influenzato solo minimamente le caratteristiche qualitative della lattuga.