

Avversità del pesco ed evoluzione dei sistemi di difesa in Calabria

Giovanni E. Agosteo*

Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Peach pests and diseases and development of the related systems of control in Calabria (southern Italy)

Abstract. Since the beginning of the 1920s, with the planting of the first specialized peach orchards, diseases and pest represented a major problem for growers in Calabria. For the control of some pests, like fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.), it was not possible to make use, as happened widely for other technical aspects, of the experience gained in other, more traditional, peach-growing areas in Italy. The planting of early varieties, like Amsden and Mayflower, was conditioned by the need to escape the attacks of fruit flies. The cv Mayflower, despite his high popularity, was subject, in many regional areas, to significant productivity problems caused by winter drop of flower buds, a phenomenon particularly pronounced during years with mild winters and attributed to the failure to meet the needs in cold. The approach to diseases and pests control was extremely complex until the advent of synthetic organic compounds in the immediate postwar period, like organo-chlorinated (DDT), phospho-organic (parathion) insecticides and dithiocarbamates fungicides.

Key words: fruit fly, fungal diseases, insecticides, fungicides.

Premessa

Le origini della peschicoltura specializzata calabrese possono farsi risalire al 1922, in coincidenza con il bando del primo concorso nazionale per la realizzazione di impianti frutticoli di tipo industriale. In precedenza la frutticoltura aveva avuto in Calabria una connotazione di tipo strettamente familiare, caratterizzata da piante sparse nei pressi delle abitazioni rurali, negli orti o nei vigneti, con una produzione destinata prevalentemente all'autoconsumo o a piccoli commerci nei mercati dei centri abitati più vicini. Sin dagli esordi, con i primi impianti specializzati realiz-

zati nel 1924, la difesa del pesco dalle malattie e dai fitofagi ha rappresentato per il frutticoltore calabrese una vera e propria incognita, in grado di condizionare le scelte varietali, l'esito degli impianti, la resa e la qualità del prodotto.

In tale settore, a causa delle differenti condizioni ambientali e della differente diffusione di talune avversità di tipo biotico, non sempre ci si poté avvalere, come avvenne per altri aspetti tecnici, dell'esperienza maturata nelle già affermate aree peschicole del centro-nord Italia.

La resistenza ai parassiti fu uno dei caratteri che maggiormente vennero presi in considerazione nella valutazione delle varietà nei campi dimostrativi che, molto numerosi, vennero impiantati al fine di guidare le scelte varietali a partire dal 1925 e su indicazione delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura e (Mottareale, 1927; Tossici, 1927).

Stato fitosanitario e metodi di difesa fino agli anni cinquanta

Fra le avversità più temibili del pesco, presente sin dalla prima ora in Calabria ed ancora del tutto sconosciuta alla peschicoltura delle aree frutticole dell'Italia peninsulare, si ricorda la mosca della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.), che iniziò a danneggiare solo successivamente, dal 1926, i pescheti in Campania e, dal 1928, nell'agro romano. Segnalata per la prima volta in Italia proprio alle pendici dell'Aspromonte da Achille Costa nel 1863, la mosca della frutta divenne presto nota nella vicina Sicilia per gli attacchi agli agrumi e, dal 1881, per quelli alle pesche. L'impianto di varietà precoci o molto precoci, come Amsden e Mayflower, oltre che da motivazioni di tipo commerciale legate alla precocità produttiva delle aree, fu scelta obbligata dalla necessità di sfuggire agli attacchi della mosca. La raccolta delle pesche doveva, infatti, essere effettuata al massimo entro la prima metà di agosto, pena la quasi totale compromissione dei frutti, come avvenne di frequente per le varietà a media e tardiva maturazione. I trattamenti con esche zuccherine avvelenate con sali di arsenico si dimostrarono scarsamente efficaci (Montagna, 1933) mentre il metodo di difesa di tipo meccanico, consistente nella copertura

* geagosteo@unirc.it

del frutto con sacchetti di carta oleata, apparve subito poco praticabile se non su piccolissima scala.

La cv Mayflower, di elevata diffusione in Calabria per la sua spiccata precocità, soffrì notevoli problemi di produttività dovuti alla cascola in gennaio delle gemme fiorali, talvolta così elevata da rendere la produzione irrisoria. Segnalazioni di tal genere giunsero sia dal pescheto sperimentale del R. Istituto Agrario di Catanzaro, dove il fenomeno fu osservato per più anni consecutivi, che dalla Piana di Gioia Tauro e, in minor misura, dal cosentino. La cascola, particolarmente accentuata nelle annate con inverni miti, venne studiata dal prof. V. Lorenzi, preside della R. Scuola Agraria di Catanzaro, ed attribuita al ridotto riposo invernale delle piante, per il mancato soddisfacimento delle esigenze in freddo (Lorenzi, 1935).

Fra le malattie fungine fu particolarmente temuta, sin dagli inizi, il mal della bolla (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.) stante anche l'accentuata diffusione dei pescheti calabresi in aree umide. I tre trattamenti invernali "al bruno" con poltiglia bordolese, eventualmente con aggiunta di arseniati (di piombo o di calcio) o di estratto di tabacco per la contemporanea lotta contro le cocciniglie e le forme svernanti degli insetti, era in alcune aree pratica completamente trascurata per cui le piante e la produzione subivano annualmente forti danni, tanto da far invocare da parte degli organi tecnici regionali l'obbligatorietà della difesa fitosanitaria dei frutteti (Chimenti, 1933). Nei terreni mal drenati, delle aree appena bonificate, come nella Piana di S. Eufemia si registrarono fallanze dovute a marciumi radicali asfittici, mentre in alcuni terreni di bonifica sottratti alla macchia mediterranea si osservarono marciumi radicali causati da *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., patogeno polifago ampiamente diffuso in regione e già assai noto per i suoi danni arrecati all'olivo.

Fra le altre avversità temute si ricordano gli afidi, con il collegato problema delle formiche, l'oidio, le cocciniglie, le gommosi ed il mal del piombo. Contro gli afidi venivano suggeriti interventi con soluzioni di estratto fenicato di tabacco e sapone molle, entrambi al 1,5%, oppure l'irrorazione di infusioni di legno di quassio con aggiunta di sapone molle; contro l'oidio si applicavano le solforazioni, mentre per le cocciniglie (*Diaspis pentagona* Targ. e *Diaspis leperii* Sign.) si suggerivano irrorazioni di emulsioni saponose di petrolio (sapone comune kg 1,5; petrolio litri 1,5-3; acqua litri 100) durante le fasi giovanili e successivamente irrorazioni o spennellature con olio minerale emulsionato. Ancora le irrorazioni con polisolfuri di calcio, trovavano campo d'impiego sia contro le cocciniglie che contro l'oidio (Giordano, 1935; Montagna

1933). Ebbero inoltre diffusione tutta una serie di prodotti commerciali per applicazioni sia al bruno che al verde di composizione più spesso ignota e con nomi del tipo: afis, afidol, aficida M, nicol, jemuro, ecc.

Avversità ed evoluzione dei sistemi di difesa nel dopoguerra

Con l'avvento nel dopoguerra degli agrofarmaci organici di sintesi, ebbe avvio un'intensa fase sperimentale, non scevra da seri rischi tossicologici, che ha condotto al moderno sviluppo della fitoiatria. La scoperta degli insetticidi organo-clorurati (DDT) e fosfororganici (parathion) e dei fungicidi derivati dell'acido ditiocarbammico (ditiocarbammati) aprì nuove prospettive nella difesa di molte colture. L'impatto fu particolarmente importante per la difesa anticrittogamica delle drupacee, fino ad allora limitata ai trattamenti "al bruno" con poltiglia bordolese. Alcuni principi attivi ditiocarbammati come lo ziram divennero i fungicidi elettivi di riferimento per queste colture.

Le prime esperienze di lotta contro la mosca della frutta con DDT e parathion furono condotte da G. Costantino nell'area jonica della provincia di Catanzaro nel 1950 e 1951 (Costantino, 1952).

A partire dagli anni '70, con la grande diffusione della peschicoltura in aree umide come la Piana di Sibari, si evidenziarono nuovi problemi fitopatologici in grado di arrecare notevoli danni alla vegetazione ed alla produzione, quali cancri e seccumi rameali ad eziologia fungina (*Fusicoccum amygdali* Delacr., *Cytospora* spp.).

Nella stessa area sono stati inoltre segnalati deperimenti e morte di piante di pesco causate da marciumi radicali da *Phytophthora* spp. (Buffa *et al.*, 2003).

Relativamente alle malattie virali, il primo focolaio di infezione di Sharka o Vaiolatura delle drupacee (Plum pox virus), venne segnalato nel 1992 nel crotonese su albicocco (Polizzi e Agosteo, 1992). Attualmente esistono forti timori che la malattia, già presente nel vicino metapontino, possa diffondersi sul territorio regionale.

Riassunto

Sin dagli inizi degli anni venti, con la realizzazione dei primi impianti specializzati di pesco, la difesa fitosanitaria ha rappresentato una delle principali aree della coltura in Calabria. La mosca della frutta arrecò immediatamente notevoli danni alla produzione regionale. L'impianto di cultivar precoci, come Amsden e Mayflower, fu anche motivato dalla necessità di sfuggire agli attacchi del dittero ma la Mayflower andò

incontro a notevoli problemi di produttività causati dal mancato soddisfacimento delle esigenze in freddo. L'approccio alla difesa contro i parassiti dell'apparato aereo fu quanto mai complesso almeno fino all'avvento dei composti organici di sintesi nell'immediato dopoguerra.

Parole chiave: mosca della frutta, malattie fungine, insetticidi, fungicidi.

Bibliografia

- BUFFA R., WILLIAMS N.A., PANE A., COOKE D.E.L., CACCIOLA S.O., MOTISI A., MAGNANO DI SAN LIO G., 2003. *Diagnosi molecolare e caratterizzazione di specie di Phytophthora agenti di marciume radicale del pesco in Italia*. Atti del IV
- Convegno Nazionale sulla Peschicoltura Meridionale, 317-321.
- CHIMENTI E., 1933. *Programma per l'incremento della frutticoltura in provincia*. Calabria Agricola, 9(4): 143-150.
- COSTANTINO G., 1952. *La lotta contro la mosca della frutta*. Calabria Agricola, 33(4):13-17.
- GIORDANO B., 1935. *Nemici del pesco*. Calabria Agricola, 11(4-5):106-107.
- LORENZI V., 1935. *La cascola delle gemme fiorali nel pesco Mayflower*. Calabria Agricola, 11(1-2):1-4.
- MONTAGNA A. 1933. *Peschicoltura in bonifica. IV Lotta contro le malattie*. Calabria Agricola, 9(5): 222-224.
- MOTTAREALE G., 1927. *Vendita di piante da frutto e di gelsi innestati a prezzi di favore*. Terra Nostra, 7(11):257.
- POLIZZI G., AGOSTEO G.E., 1992. *Presenza in Calabria della Vaiolatura delle drupacee su piante di albicocco*. L'Informatore Agrario, 48(1):68-70.
- TOSSICI G., 1927. *Per l'impianto dei frutteti di orientamento*. Terra Nostra, 7(1):12-13.

Valutazione della resistenza al ceppo M di PPV ceppo M in germoplasma peschicolo

Lina Campus¹⁻², Federico Punelli¹, Luca Ferretti¹, Giuliana Albanese² e Graziella Pasquini^{1*}

¹CRA-PAV Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

²Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

Evaluation of the resistance to PPV-M strain in peach germplasm

Abstract. 'Sharka', caused by *Plum pox virus* (PPV), is the most serious disease of stone fruits with a severe impact on the quality and quantity of the production. Because of the lack of natural resistance in commercial peach germplasm, breeding programs have been carried out using cultivated *Prunus* species related to peach (*Prunus dulcis*) and wild *Prunus* species (*P. davidiana*), showing PPV resistance. In particular, a quantitative resistance against PPV was found in *P. davidiana*. In this work selected peach (no. 122), obtained from crosses between commercial peach varieties and genotypes putative tolerant or resistant to PPV, were evaluated to determine the susceptibility to the virus. The reaction to PPV inoculation was experimentally evaluated comparing symptoms expression with the results of two specific diagnostic assays (ELISA and real-time RT-PCR). All symptomatic selections (101/122) resulted positive in ELISA test and were classified as 'sensitive', whereas 21 out of 122 tested did not show any symptom. Four years after inoculation only 12 selections confirmed to be asymptomatic and were positive in real-time RT-PCR. On the basis of presence/absence of symptoms on GF305 rootstock and positive/negative results obtained in ELISA test, these 12 genotypes were classified as tolerant, highly tolerant or resistant to PPV, strain M.

Key words: virus, sharka, *Prunus davidiana*.

Introduzione

La 'Sharka', il cui agente eziologico è *Plum pox virus* (PPV), è la più grave malattia del pesco, in quanto causa notevoli perdite qualitative e quantitative sulla produzione. L'uso di genotipi resistenti/tolleranti al virus rappresenta l'unico sistema efficace per il controllo della malattia in termini di risultati e dura-

ta, soprattutto nelle aree in cui il virus è presente in forma endemica.

In pesco nessuna forma di resistenza è stata ad oggi individuata. Alcune cultivar sono risultate tolleranti o parzialmente resistenti al ceppo Dideron di PPV (PPV-D) (Faggioli *et al.*, 1999; Martinez-Gomez *et al.*, 2004; Polak *et al.*, 2003), ma sempre suscettibili al ceppo Marcus (PPV-M). Non avendo trovato fonti di resistenza naturale in germoplasma di pesco il miglioramento genetico è ricorso all'incrocio interspecifico, utilizzando sia specie coltivate affini al pesco (*Prunus dulcis*) sia specie selvatiche (*P. davidiana*) portatrici del carattere resistenza a PPV. *P. davidiana*, in particolare, ha evidenziato una resistenza nei confronti di PPV di tipo quantitativo molto complessa, dipendente non solo dai caratteri genetici, ma anche dalle condizioni ambientali e climatiche (Decroocq *et al.*, 2005; Marandel *et al.*, 2009).

Interesse suscitano anche alcune varietà commerciali di pesco che non manifestano sintomi o presentano una sintomatologia molto lieve in areali in cui PPV è ormai insediato e ciò ha indotto l'impiego di tali genotipi in programmi di miglioramento genetico.

In questo lavoro sono state sottoposte a valutazione selezioni di pesco ottenute da incroci tra varietà commerciali e genotipi parentali manifestanti resistenza o tolleranza a diversi parassiti tra cui PPV, per stabilirne il grado di suscettibilità a PPV-M. Il sistema di valutazione adottato è quello proposto da Audergon e Morvan (1990) basato sul confronto fra l'espressione sintomatologica indotta dal virus e la valutazione della presenza/assenza di particelle virali all'interno dei tessuti degli ospiti infettati mediante saggio diagnostico. La terminologia adottata per definire il tipo di reazione all'infezione virale ('immune', 'resistente', 'tollerante', 'sensibile') risponde ai concetti espressi in Cooper e Jones (1983).

Materiali e metodi

Germoplasma analizzato

Sono state analizzate selezioni derivate da incroci

* graziella.pasquini@entecra.it

tra *P. persica* e parentali manifestanti diverse forme di resistenza ad alcuni patogeni, tra cui PPV. In base all'origine e alla diversa resistenza manifestata dai parentali le selezioni sono state suddivise in tre gruppi:

- Gruppo I: 92 selezioni ottenute da incroci tra *P. persica* (cv Maria Aurelia) e un ibrido F1 *P. persica* x *P. davidiana* (SD45) (Dipartimento di Ortoflorofruitticoltura, Università di Firenze - DOFI).
- Gruppo II: 6 selezioni rappresentate da *P. ferganensis* (resistente a oidio), IF7310828 (selezione pesco semi-nana), F1P72 (ibrido *P. ferganensis* x IF7310828), BC1-19, BC1-25 e BC1-61 (Centro di ricerca per la frutticoltura, Roma - CRA-FRU).
- Gruppo III: 24 selezioni ottenute da un incrocio fra cvs di pesco commerciali tolleranti al PPV-D (Glohaven, Nectaross, Flavorcrest, O'Henry) e Nettarina pendula resistente al *Myzus persicae* (clone S2678) (CRA-FRU).

Inoculazione sperimentale

Semenzali del portinnesto-indicatore GF305 sono stati innestati nell'autunno 2007 con due gemme prelevate dalle selezioni in studio. Nella primavera successiva le selezioni innestate sono state sperimentalmente infettate mediante 'chip-budding' con un isolato di PPV-M originario della Grecia (collezione DPPMA-UNIBA, accession number FM955843) e mantenute in *screen-house* per 4 stagioni vegetative.

Per ciascuna pianta sono stati fatti crescere un germoglio del nesto e uno del GF305. Tutte le tesi consistevano in 3 ripetizioni inoculate ed una non infettata (controllo negativo).

Valutazione della risposta all'infezione

Il sistema di valutazione adottato per la classificazione del germoplasma (Audergon e Morvan, 1990) è stato opportunamente implementato inserendo metodologie diagnostiche a diversa sensibilità analitica (tab. 1).

Tab. 1 - Schema di classificazione della risposta delle piante all'infezione sperimentale da PPV.

Tab. 1 - Classification scheme of the plant response to PPV experimental infection.

Sintomi visivi		Saggi diagnostici		Tipo di reazione
GF305	selezione	ELISA	rt RT-PCR	
+	+	+	+	sensibile
+	-	+	+	tollerante
-	-	+	+	altamente tollerante
-	-	-	+	resistente
-	-	-	-	immune

La valutazione dell'espressione sintomatologica è stata eseguita sottoponendo ad osservazione visiva sia il germoglio del nesto sia quello del portinnesto tra marzo e luglio, con cadenza quindicinale nell'arco del triennio. Per valutare l'intensità dei sintomi è stata utilizzata una scala che tiene conto della percentuale di foglie sintomatiche sull'intera pianta (Grado 0=nessun sintomo; Grado 1=sintomi fino al 10%; Grado 2=sintomi fino al 50% delle foglie; Grado 3= sintomi su più del 50% delle foglie).

I campioni vegetali, prelevati da tutte le tesi sperimentali, sono stati analizzati mediante saggio sierologico ELISA, utilizzando l'anticorpo monoclonale 5B-IVIA (Cambra *et al.*, 1994) e saggio molecolare real time RT-PCR (rt RT-PCR) (Olmos *et al.*, 2005). Quest'ultima è una tecnica diagnostica altamente sensibile, che permette di rilevare concentrazioni molto basse del virus nei tessuti vegetali e che presenta una sensibilità analitica maggiore rispetto all'ELISA, come evidenziato dai parametri di validazione di entrambi i protocolli (<http://www.strateco.it/Allegati/article/12/Protocollo%20diagnosi%20PPV.pdf>).

L'ELISA e l'rt RT-PCR sono state effettuate ad intervalli di circa 40 giorni durante la stagione vegetativa delle piante in tutti e tre gli anni di osservazione. Ogni anno è stato effettuato un test ELISA ed una rt RT-PCR anche sui tessuti del portinnesto-indicatore GF 305.

Risultati

L'82,8% (101/122) delle selezioni analizzate ha mostrato sintomi già al primo anno dopo l'inoculazione sperimentale con PPV-M, pur manifestando una intensità di Grado 1 e 2. Tutte le selezioni sintomatiche, risultate positive anche al saggio ELISA sono state classificate come 'sensibili'. Tra queste rientrano tutte quelle appartenenti al Gruppo II. Tutte le selezioni, indipendentemente dalla presenza di sintomi specifici, sono risultate positive al saggio molecolare rt RT-PCR; ciò ha consentito di verificare l'avvenuta infezione sperimentale e di evidenziare l'assenza di genotipi 'immuni' nel germoplasma valutato.

Al termine del primo anno di osservazione solo il 17,2% (21/122) delle tesi è risultato privo di sintomi. Di queste 21 selezioni asintomatiche, nel corso dei successivi due anni di osservazione, alcune sono diventate sintomatiche ed altre positive al saggio sierologico ELISA. In particolare, al termine del terzo anno di osservazione, solo 12 selezioni sono rimaste asintomatiche e 3 di queste non hanno evidenziato alcuna sintomatologia neanche sul portinnesto.

Alla luce dello schema di classificazione della

risposta all'infezione sperimentale riportato in Tabella 1 e sulla base della nomenclatura adottata da Cooper e Jones, le 12 selezioni asintomatiche sono state classificate come: 'tolleranti', 'altamente tolleranti' e 'resistenti' (tab. 2).

Conclusioni

L'identificazione di germoplasma con caratteri di tolleranza/resistenza a PPV-M in pesco rappresenta un risultato molto interessante in quanto fino ad ora tale carattere era stato identificato solo nei confronti del ceppo D. La risposta all'infezione virale, ottenuta grazie ad un modello sperimentale, dovrà essere confermata da prove in campo per verificare se l'infezione naturale per opera di afidi vettori induce lo stesso tipo di reazione. Con questo obiettivo tutte le selezioni risultate 'tolleranti', 'altamente tolleranti' o 'resistenti' sono state innestate sul portinnesto GF677 e piantate in campo in un areale dichiarato endemico per PPV secondo la normativa vigente (D.M. 28/7/2009).

In questo studio ci si è avvalsi del metodo messo a punto da Audergon e Morvan (1990) (con l'unica variante di aver sottoposto le piante a 4 cicli vegetativi naturali, senza cioè una vernalizzazione forzata), utilizzando come sistema di inoculazione sperimentale il 'chip-budding' effettuato direttamente sulla selezione. Ciò consente di verificare eventuali effetti di resistenza al PPV legati alla riduzione della traslocazione del virus verso il basso, già rilevato in precedenti studi (Decroocq *et al.*, 2005). Tale carattere è stato confermato in alcune delle selezioni in studio, in

cui il portinnesto/indicatore GF305 non ha evidenziato alcuna sintomatologia virale, probabilmente per una ridotta traslocazione del virus. Tale situazione ha indotto a modificare la tabella di classificazione, riferendo la reazione 'tollerante' agli individui risultati positivi al saggio ELISA e sintomatici sul portinnesto ed inserendo la reazione 'altamente tollerante', nel caso di individui anch'essi positivi al saggio ELISA, ma asintomatici sul portinnesto.

Le tesi che non hanno evidenziato sintomatologia né sulla selezione né sul portinnesto e che sono risultate positive solo al saggio molecolare sono state classificate come 'resistenti'. La reazione positiva in rt RT-PCR è stata considerata, infatti, equivalente alla 'occasionale individuazione diagnostica del virus nelle piante' riportata come condizione per classificare il germoplasma come 'resistente' da Cooper e Jones nel 1983, quando i protocolli diagnostici disponibili erano solo quelli sierologici.

In conclusione, il germoplasma oggetto del presente studio ha consentito di evidenziare fonti di tolleranza e resistenza al PPV-M sia nel germoplasma derivato da *P. davidiana* sia in quello ottenuto da varietà commerciali di pesco incrociate con Nettarina pendula. *P. ferganensis*, invece, ha mostrato di non essere fonte di resistenza a PPV-M.

Le 12 selezioni rimaste asintomatiche sono ancora mantenute in *screen-house* per verificare la stabilità temporale della risposta all'infezione con PPV-M, nelle condizioni sperimentali adottate. La comparsa, infatti, di positività in ELISA in alcune selezioni al terzo anno di osservazione induce a considerare il processo infettivo ancora in fase di evoluzione e ciò

Tab. 2 - Risultati dell'analisi dei sintomi e dei saggi diagnostici ottenuti dopo 4 anni dall'inoculazione sperimentale per le 12 selezioni asintomatiche e relativa classificazione in funzione della risposta all'infezione con PPV-M; nt = saggio non effettuato.

Tab. 2 - Results of symptoms analysis and diagnostic tests performed on the 12 asymptomatic selections after four years from the experimental inoculation and relative classification based on the response to PPV infection; nt = no tested.

Gruppo	Selezione	Sintomi		ELISA		rt RT-PCR		Classificazione
		Selezione	GF 305	Selezione	GF 305	Selezione	GF 305	
I	DOFI 023	-	-	+	-	+	+	altamente tollerante
I	DOFI 045	-	-	-	-	+	-	resistente
I	DOFI 061	-	+	+	+	+	+	tollerante
I	DOFI 063	-	+	+	+	+	+	tollerante
III	195R-XLII-127	-	-	-	-	+	+	resistente
III	394Q-XXXVII-52	-	+	+	+	+	+	tollerante
III	393Q-XIV-55	-	-	+	+	+	+	altamente tollerante
III	194R-XXXIX-65	-	-	-	-	+	+	resistente
III	194Q-XXXIX-100	-	-	+	nt	+	+	altamente tollerante
III	195R-XLIII-123	-	-	+	nt	+	nt	altamente tollerante
III	194Q-XXXIX-118	-	+	+	+	+	nt	tollerante
III	394Q-XXXVII-55	-	nt	+	nt	+	nt	tollerante

potrebbe tradursi in una comparsa di sintomi nelle prossime stagioni vegetative. Il fattore temporale è infatti uno degli aspetti più limitanti nella valutazione della resistenza/suscettibilità delle piante arboree a patogeni sistemici quali i virus.

Riassunto

La recente acquisizione delle conoscenze sulla resistenza quantitativa espressa da alcuni genotipi di *Prunus* spp., in particolare il *Prunus davidiana*, nei confronti del virus della vaiolatura del susino (PPV) ha indotto ad impiegare tali genotipi in programmi di miglioramento genetico per il trasferimento dei caratteri di resistenza a varietà di interesse agronomico. Selezioni di pesco (n. 122) ottenute da incroci tra varietà commerciali e genotipi ritenuti tolleranti o resistenti a *Plum pox virus* (PPV), sono state sottoposte a valutazione per stabilirne la suscettibilità al virus. Solo 12 selezioni sono state classificate come 'tolleranti', 'altamente tolleranti' o 'resistenti' a PPV, ceppo M.

Parole chiave: virus, sharka, *Prunus davidiana*.

Lavoro svolto nell'ambito del P.F. PPV-CON 'Miglioramento genetico del pesco per la resistenza al virus della Sharka', finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Bibliografia

- AUDERGON J.M., MORVAN G., 1990. *A rapid method for assessing the sensitivity of apricot to Plum pox virus.*- XXIIIth IHC, Florence. Abstracts for contributed papers, Vol.2, Poster 3046.
- CAMBRA M., ASENSIO M., GORRIS M.T., PEREZ E., CAMARASA E., GARCIA J.A., MOYA J.J., LOPEZ-ABELLA D., VELA C., SANZ A., 1994. *Detection of Plum pox potyvirus using monoclonal antibodies to structural and non structural proteins.* EPPO Bull 24: 569-577.
- COOPER J.I., JONES A.T., 1983. *Responses of plants to viruses: Proposal for the use of terms.* Phytopathology 73: 127-128.
- DECROOQ V., FOULONGNE M., LAMBERT P., GALL O. LE., MAUTIN C., PASCAL T., SCHURDI-LEVRAUD V., KERVELLA J., 2005. *Analogues of virus resistance genes map to QTLs for resistance to sharka disease in Prunus davidiana.* Molecular Genetic and Genomics, 272, 680-689
- FAGGIOLI F., DI LERNIA G., PASQUINI G., BARBA M., 1999. *La diagnosi precoce del virus della Sharka in albicocco.* Italus Hortus, 6: 92-93.
- MARANDEL G., PASCAL T., CANDRESSE T., DECROOQ V., 2009. *The quantitative resistance to Plum pox virus in prunus davidiana P1908 is tightly linked to different components of the eucaryotic translation initiation complex.* Plant Pathol. 58: 425-435.
- MARTINEZ-GOMEZ P, RUBIO P., DICENTA F., GRADZIEL T.M., 2004. *Utilization of almond as source of Plum pox resistance in peach breeding.* Acta Hort. 657:289-293.
- OLMOS A., BERTOLINI E., GIL M., CAMBRA M., 2005. *Real-time for quantitative detection of non-persistently transmitted Plum pox virus RNA targets in single aphids.* Journal of Virological Methods, 128, 151-155.
- POLAK J., OUKROPEC I., KRŠKA B., PIVALOVA J., MILLER W., 2003. *Difference in reactions of apricot and peach cultivars to Plum pox virus: serological and symptomatological evaluation.* Zahradnictvi 30: 129-134.

Influenza delle piante spontanee sulle infestazioni dei Tripidi (Thysanoptera, Thripidae) parassiti del pesco e gli antagonisti naturali

Rita Marullo* e Alessandra De Grazia

Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Influence of wild plants on infestations of pest thrips (Thysanoptera, Thripidae) on peach orchards and natural enemies

Abstract. Biannual field surveys have been carried on peach, in two important crop areas in Calabria Region (South Italy). The aim was to draft protocols of IPM strategies for pest thrips of peach (Thysanoptera, Thripidae), considering also the role of wild plants living around and inside the crop and their influence on infesting and preserving the useful activity of the natural enemy, *Orius laevigatus* (Fieber) populations. Three pest thrips species have been studied: *Thrips meridionalis* (Priesner), *Thrips major* Uzel and *Frankliniella occidentalis* (Pergande), the most harmful species. Data produced in 2008 and 2009 on peach trees and the two most common wild plants, *Anthemis* sp. and *Raphanus raphanistrum* Linnaeus, are reported and discussed referring to pesticide action thresholds and also the influence of wild plants on the infestations on crop. The relationships between the presence of larval and adult thrips in shoots (flowers or little fruits with leaves) of peach provide a mean threshold at 3 thrips/shoot corresponding to 25-28% of damaged fruits. Wild plants around peach crops constitute important hosts of natural enemies (predators), mainly because they provide food (pollen and thrips). Also, the abundance of *Orius* specimens on wild plants constitutes a reserve for biological control of pest thrips during May-June, a seasonal period overlapping with the main infestation of thrips on peach trees.

Key words: surveys, crop, pest thrips, predators, thresholds.

Introduzione

I Tripidi (Thysanoptera, Thripidae) annoverano specie che sono considerate fra i più importanti fitofagi della coltura del pesco, in particolare negli impianti

intensivi dove maggiore è l'impiego di fattori produttivi e di tecniche colturali avanzate. Tre sono le specie maggiormente riconosciute come dannose a cv di nettarine e pesche "a polpa bianca" coltivate negli areali meridionali, e cioè *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Thrips major* Uzel e *Thrips meridionalis* (Priesner), responsabili di danni apportati a germogli, foglie e soprattutto fiori e frutti (sia in accrescimento che in fase di maturazione) dovuti all'attività trofica delle loro forme mobili (adulti e neanidi) che di ovi-deposizione e rilevabili da sintomi costituiti da necrosi con emissioni di essudati gommosi degli organi lesi, maculature "ad aloni" biancastri (su cv particolarmente sensibili), distorsione dei germogli, necrosi fiorali con mancata produzione dei frutti oppure distorsioni e tacche necrotiche su frutticini in accrescimento (Marullo, 2003; Moritz *et al.*, 2004). Le metodologie di controllo ecocompatibili contro tali fitofagi richiedono lo studio delle infestazioni per individuare le soglie economiche di danno e la ricerca di dati ecologici influenzanti i movimenti dei tripidi all'interno delle colture elettive, in particolare le infestazioni su ospiti alternativi (piante spontanee) e la presenza degli antagonisti naturali autoctoni. Ciò perché le specie dannose ed i loro nemici naturali (essenzialmente predatori) colonizzano sia le piante agrarie che le spontanee trovando in esse i siti per l'alimentazione e per la riproduzione. Inoltre, le piante spontanee e/o infestanti offrono riparo ed alimento alternativi, quando fioriscono in periodi diversi da quelli delle colture. Tali piante influenzano lo sviluppo delle popolazioni degli antagonisti naturali in quanto forniscono un alimento importante per la loro dieta, il polline (Funderburk, 2002; Van Rijn *et al.*, 2002). Gli studi relativi ai turnover o movimenti dei tripidi fitofagi, la loro colonizzazione delle piante agrarie e delle spontanee e le modalità di distribuzione spaziale all'interno delle loro popolazioni non hanno ricevuto gli approfondimenti adeguati (Funderburk, 2002). Il presente contributo scaturisce da tali premesse e fornisce risultati relativi a monitoraggi biennali delle 3 specie di tripidi su coltura di pesco allo scopo di valu-

* rmarullo@unirc.it

tare la relazione tra l'incremento dei valori medi degli esemplari campionati e i danni, con relativa soglia economica, le loro infestazioni sulle più comuni piante spontanee presenti nei pescheti e la conseguente influenza sulla colonizzazione della coltura e sulle popolazioni della più comune ed efficace specie predatrice, *Orius laevigatus* (Fieber) (Heteroptera, Anthocoridae), vivente negli ambienti peschicoli meridionali. Tali risultati costituiscono parte di un lavoro svolto nell'ambito di un progetto finanziato dalla Regione Calabria che ha lo scopo di produrre un protocollo di controllo integrato dei Tripidi parassiti del pesco nelle aree elettive di produzione calabresi.

Materiali e metodi

Sono state investigate 4 aziende ubicate in 2 areali peschicoli calabresi: l'area di Tarsia (CS) e la piana di Lamezia Terme (CZ). I campionamenti sono stati effettuati nel 2008 e 2009 a partire da Gennaio fino a metà Luglio, prelevando, in ciascun azienda, da una parcella di 200 piante di pesco, omogenee per varietà ed età, un campione complessivo di 50 germogli (comprendenti fiori, foglie e frutticini, e considerando il singolo germoglio costituito da 1 fiore e/o frutticino con 1-2 foglie), effettuando un campionamento randomizzato a scadenza quindicinale per ogni mese. I campioni sono stati lavati in soluzione saponosa all'1% (10 g di sapone su 1.000 ml di acqua distillata) per estrarre i tripidi e successivamente filtrati in serie di filtri decrescenti (1,70 mm - 1,20 mm - 1,00 mm) per dimensioni diametrali delle maglie, ed enumerati avvalendosi di un microscopio stereoscopico. Per quanto riguarda le piante infestanti, sono state campionate piante di *Anthemis* sp. e *Raphanus raphanistrum* Linnaeus per il rilievo sia delle specie di tripidi che di *Orius laevigatus*. Ogni campione consisteva in

5 germogli di ciascuna infestante, dai quali gli esemplari adulti e neanidali dei tripidi e del predatore comune erano estratti mediante lavaggio in soluzione saponosa acquosa all'1% e filtraggio in serie di filtri a maglie decrescenti (1,70 mm - 1,20 mm - 0,70 mm). Il conteggio è stato effettuato al microscopio stereoscopico. Tutti i dati sono stati elaborati mediante il software Systat ver.9, procedendo alle valutazioni dei valori medi, e delle rette di regressione.

Risultati

Le figure 1 e 2 riportano i risultati dei campionamenti su piante spontanee di *Anthemis* sp. e *R. raphanistrum* rispettivamente, ed indicano le densità medie (+SEM) di tripidi e del predatore. In entrambe le figure, si osserva che sia gli esemplari dei tripidi che quelli di *Orius* aumentano dall'inizio di Marzo a tutto il periodo primaverile inoltrato, evidenziando 2 picchi in Maggio e Giugno. I valori medi degli individui del predatore su *Anthemis* (fig. 1) presentano 2 alte densità in Aprile ($4,0 \pm 1,1$) e Maggio ($5,8 \pm 1,3$); le medie di esemplari di *Frankliniella* raggiungono il più alto valore in Giugno ($144,5 \pm 17,6$), così pure quelle di *T. meridionalis* ($45,0 \pm 7,3$). Su *R. raphanistrum* (fig. 2) le medie di *Orius* aumentano da Aprile ($1,5 \pm 0,3$) fino a metà Giugno ($2,3 \pm 0,3$); le medie di individui di *Frankliniella* evidenziano un incremento notevole da Maggio ($71,0 \pm 11,4$) raggiungendo i valori più alti in Giugno ($178,5 \pm 23,0$) e Luglio ($184,5 \pm 24,5$) per poi decrescere. I valori medi di esemplari di *T. major* presentano il picco di maggiore densità in Giugno ($31,3 \pm 2,3$). La figura 3 indica la regressione tra l'incremento dei tripidi e il danno (presenza di frutticini con sintomi); l'incremento delle infestazioni è positivamente correlato all'incremento del danno.

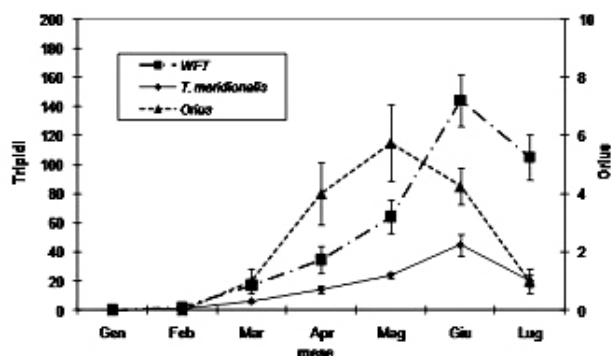


Fig. 1 - Andamento dei valori medi di esemplari di *Orius laevigatus*, *Thrips meridionalis* e *Frankliniella occidentalis* su *Anthemis* sp.

Fig. 1 - Trends in the mean number of specimens of *Orius laevigatus*, *Thrips meridionalis* and *Frankliniella occidentalis* on *Anthemis* sp.

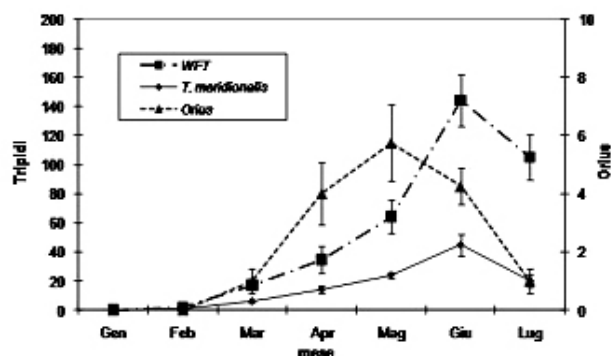


Fig. 2 - Andamento dei valori medi di esemplari di *Orius laevigatus*, *Thrips major* e *Frankliniella occidentalis* su *Raphanus raphanistrum*.

Fig. 2 - Trends in the mean number of specimens of *Orius laevigatus*, *Thrips major* and *Frankliniella occidentalis* on *Raphanus raphanistrum*.

Discussione

La relazione, espressa mediante retta di regressione, tra presenza di forme mobili dei tripidi nei fiori e valori percentuali di danno (fig. 3) fornisce un valore medio di soglia di intervento pari a circa 3 forme mobili di tripide per germoglio di pesco, corrispondente a un valore percentuale medio di danno pari a 25-28% di frutticini con sintomi: tali valori sono determinati, oltre che dall'andamento delle infestazioni di campo, anche dall'andamento climatico e dalle pratiche colturali adottate (diserbo), anche da fattori economici e dalla destinazione di mercato della produzione peschicola regionale, che trova collocazione sia nel mercato nazionale (consumo fresco) che nell'industria di trasformazione.

Il controllo naturale svolto dal predatore *Orius laevigatus* si manifesta nei mesi di Maggio e Giugno (figg. 1 e 2) nei quali risultano abbondanti anche le popolazioni dei tripidi fitofagi del pesco. Il ruolo benefico del predatore si associa alla presenza delle piante spontanee che offrono ricetto ai suoi individui.

I risultati ottenuti evidenziano alcuni importanti aspetti ecologici della biologia dei tripidi fitofagi:

- l'incremento delle popolazioni primaverili dipende notevolmente dalla capacità degli adulti a svernare all'interno della coltura ospite elettiva oppure di migrare sulle piante ospiti alternative (piante spontanee) (Mound, 1997);
- le tecniche colturali adottate negli impianti in coltura specializzata forniscono nuove possibilità di sviluppo alle popolazioni dei tripidi fitofagi (insetti opportunisti), cosicché alcune specie (es. *T. meridionalis*) diventano particolarmente invasive e dannose (Funderburk, 2002).

Conclusioni

I commenti ai risultati presentati possono indurre a

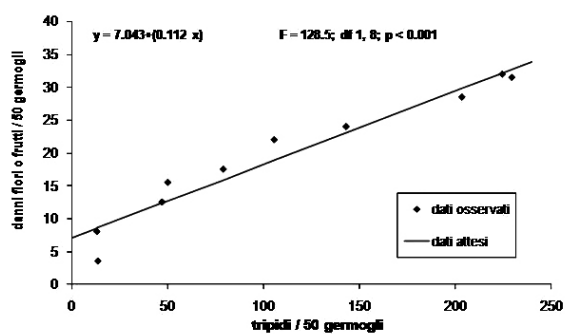


Fig. 3 - Relazione tra consistenza di tripidi e danni (sintomi) su fiori/frutti di pesco.

Fig. 3 - Relationship between abundance of thrips specimens and damages/symptoms on flowers/fruits of peach.

considerare ulteriori prospettive di studio inerenti aspetti riguardanti l'ecologia di campo dei tripidi fitofagi del pesco e le loro relazioni con le piante spontanee e i predatori antagonisti. Tali aspetti considerano fra l'altro: la presenza di altre specie di piante ospiti, il momento in cui gli ospiti alternativi sono colonizzati dai tripidi, la quantità di polline (alimento fondamentale per i tripidi e per i predatori) prodotta (se sufficiente per alimentare le popolazioni), le condizioni che favoriscono lo sviluppo del predatore *Orius* e le pratiche colturali in atto. Questi aspetti, unitamente ad una maggiore conoscenza degli avvicendamenti delle popolazioni all'interno della coltura, possono fornire nuovi ed importanti soluzioni per la realizzazione di efficaci strategie di controllo integrato.

Riassunto

Sono presentati i risultati di monitoraggi biennali realizzati su colture di pesco in areali calabresi di produzione, allo scopo di fornire dati per la stesura di un disciplinare di controllo integrato dei tripidi (Thysanoptera, Thripidae). Le specie dannose sono risultate: *Frankliniella occidentalis* (Perg.), *Thrips major* Uzel e *Thrips meridionalis* (Priesner). I risultati sono riferiti all'influenza delle piante spontanee sulle infestazioni su pesco e sui valori delle soglie di intervento. Si evidenzia che: in pescheti in coltura specializzata, le piante spontanee pur presentando livelli bassi di popolazioni di tripidi fitofagi, possono tuttavia offrire un interessante "pabulum" alimentare per i predatori naturali; le relazioni tra incidenza dei tripidi sui germogli e danni sui frutti, forniscono valori medi di soglia pari a circa 3 forme mobili/germoglio, corrispondente al 25-28% di frutti danneggiati.

Parole chiave: campionamenti, coltura, tripidi fitofagi, predatori, soglie.

Bibliografia

- FUNDERBURK J., 2002. *Ecology of Thrips*. In Thrips and Tospoviruses: Proc. 7th Int. Symp. Thysanoptera, ANIC (Canberra): 121-128.
- MARULLO R., 2003. *Conoscere i Tisanotteri. Guida al riconoscimento delle specie dannose alle colture agrarie*. Edagricole.
- MORITZ G., MOUND L.A., MORRIS D.C., GOLDARAZENA A., 2002. *Pest Thrips of the world. An identification and information system using molecular and microscopical methods*. CD rom, University of Queensland (Brisbane).
- MOUND L.A., 1997. *Biological Diversity*. In Thrips as Crop Pests, CAB International (Wallingford): 197-215.
- SYSTAT 1999. *Systat 9 for Windows: statistics*. SPSS Illinois.
- VAN RIJN P.C.J., VAN HOUTEN Y.M., SABELIS M.W., 2002. *How plants benefit from providing food to predators even when it is edible to herbivores*. Ecology 83: 2664- 2679.