

Controllo della crescita nelle colture da frutto

Davide Neri*, Giorgio Murri, Enrico Maria Lodolini e Francesca Massetani

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona

Growth control in fruit crops

Abstract. Growth plasticity in fruit crops is modified by several factors, including environmental conditions and field management practices. Knowledge of the plant physiology allows manipulating the growth at different levels, from the canopy management, including the training and pruning techniques, to the application of exogenous treatments. The rootstock, the training systems, the pruning technique and the application of photo-selective hail nets may exert a control over the quality of plant growth and fruit production. In this study, the impact of exogenous treatments on the growth rate and the potential production are discussed and the implications on the fruit and olive orchard management considered. Strawberry, peach, plum and olive in young and adult orchards are used as examples to discuss the application of micronutrients, corroborants and biostimulants. The effectiveness of hexogen compounds application depends on the characteristics of the applied substances, the concentration, the application method and time but the predictable effects strongly depend upon the physiological status and the vigor of the plant.

Key words: micronutrients, corroborants, biostimulants, pruning, plant vigor.

Introduzione

La crescita delle piante da frutto dipende da numerosi fattori, endogeni ed esogeni. I meccanismi epigenetici di controllo fisiologico conferiscono ad esse grande plasticità nell'interagire con i fattori ambientali e colturali. La conoscenza tecnica di alcune risposte fisiologiche permette di influenzare la crescita della pianta in modo prevedibile a diversi livelli, a partire dalla gestione della chioma, con le tecniche di allevamento e potatura, fino all'applicazione di trattamenti esogeni. Tuttavia, tali tecniche non possono essere applicate prescindendo l'una dall'altra, poiché tutte hanno effetti sulla crescita delle piante stesse. È utile, pertanto, tenere presenti le tendenze che le tecniche di gestione della chioma stanno seguendo, come risultato

di specifiche valutazioni fisiologiche, al fine di poter agire in sinergia con esse nell'applicare trattamenti biostimolanti.

Gestione della chioma

Evoluzione dei sistemi di allevamento

I sistemi di allevamento stanno evolvendo sensibilmente da forme geometriche, inizialmente orientate ad ottenere una forma regolare della chioma, a forme funzionali, più vicine alla crescita libera naturale della pianta, caratterizzate da una crescente precocità di entrata in produzione, buona predisposizione alla meccanizzazione e basso fabbisogno di manodopera. Il fenomeno è ben visibile, ad esempio, negli attuali sistemi di allevamento del pesco e del susino, rappresentati sempre più dal vaso ritardato e dal fusetto, che stanno sostituendo il vaso classico e la palmetta nei climi con stagione di crescita breve, e dal vaso catalano al posto dell'Y nei climi con stagione di crescita lunga. O ancora, nell'olivo, in cui il vaso policonico o l'asse centrale a chioma libera stanno progressivamente sostituendo il vaso classico e il monocono, in impianti a media densità, e la siepe sta prendendo il posto del fuso in impianti ad alta densità (Lodolini *et al.* 2012).

Il cambiamento risponde alla necessità di far fronte al rapido ricambio varietale e di soddisfare esigenze economiche per ridurre l'incidenza del lavoro manuale per kg di frutta prodotta (Giovannini *et al.* 2010; Neri *et al.* 2010), ricorrendo anche a tecniche di potatura minima (Neri e Massetani, 2011; Neri e Sansavini, 2005). Le attuali forme di allevamento, più semplificate e libere, infatti, permettono di operare un controllo del vigore dell'albero nel suo insieme, riducendo gli interventi di potatura necessari. Da questo punto di vista, soprattutto il vaso ritardato e il fusetto possono considerarsi forme "di transizione", caratterizzate da un'iniziale crescita libera, che conferisce un comportamento cespuglioso e consente di ottenere alti livelli produttivi al terzo anno, e da una forma finale diversa, a vaso per il primo e ad asse centrale per il secondo, raggiunta al quarto anno. Per il fusetto, l'evoluzione ha seguito la tendenza ad aumentare la densità d'impianto e a ridurre il vigore delle piante per

* d.neri@univpm.it

formare una parete continua. Nelle regioni Mediterranee sta diventando sempre più comune il vaso catalano (Montserrat e Iglesias, 2011), che ha il vantaggio di formare, mediante interventi di potatura meccanica, branche con andamento curvilineo, che hanno una maggiore attitudine a formare rami misti, soprattutto se confrontate con le branche rettilinee della Y, che presentano invece maggiore propensione a formare succhioni. Questo consente di ridurre l'impegno, in termini di potatura, per unità di frutta prodotta. Inoltre, il vaso catalano asseconda la buona attitudine che il pesco mostra a formare rami sillettici e il forte controllo apicale che rende gli angoli di inserzione dei rami anticipati più ampi, procedendo dall'apice verso la parte basale del ramo. Una potatura adeguata a questa attitudine può favorire la nanizzazione della pianta e il portamento aperto, tipico della pianta matura (Neri e Massetani, 2011). Il successo delle forme di transizione è anche legato al migliore controllo nutrizionale operabile tramite fertirrigazione, modulata durante la stagione vegetativa, per assecondare la forte crescita primaverile (che richiede un controllo con potatura verde) e il rallentamento di fine estate. Su questo modello di sviluppo, l'applicazione di prodotti corroboranti e biostimolanti (alla radice, ma anche direttamente alla parte aerea) può assecondare l'enorme sforzo esercitato dalla pianta per crescere e produrre contemporaneamente, senza separazione tra una vera e propria fase di allevamento e una riproduttiva.

Evoluzione dei sistemi di potatura

Anche la potatura sta evolvendo da impostazioni che si potrebbero definire "precise" a sistemi "efficienti", seguendo il cambiamento utile ad assecondare l'introduzione di nuove varietà, caratterizzate, nel pesco, da una buona produzione su rami corti e quindi da una limitata necessità di diradamento dei rami in potatura, e a ottenere un miglior controllo nutrizionale del pescheto, con un minor bisogno di diradamento dei frutti. È importante, pertanto, controllare la crescita dei germogli e stimolare la formazione di rami con caratteristiche specifiche per ogni varietà (Day *et al.*, 1989). Tuttavia, le strategie di potatura, spesso dettate dall'organizzazione aziendale più che da principi fisiologici (Marini e Barden, 1987; Sansavini e Neri, 2005), prevedono sempre un intervento invernale e, nel pesco, anche interventi di fine estate (pre-potatura invernale) e precoci in primavera (dopo l'allegagione). L'applicazione della potatura primaverile ed estiva è in aumento nella fase di allevamento, al fine di indirizzare l'inclinazione dei rami vigorosi e anticipare la formazione delle strutture scheletriche, con l'effetto anche di ridurre la fase vegetativa improduttiva,

anticipando l'entrata in produzione (Giovannini *et al.*, 2010; Neri *et al.*, 2010). L'epoca e la tecnica di potatura devono tuttavia inevitabilmente tenere conto di numerosi fattori, legati alle peculiarità varietali e alle condizioni colturali del frutteto (vigore, fertilità, clima, ecc.).

Le operazioni di potatura sono pianificate in funzione della loro efficacia nell'orientare la crescita, mantenere la capacità di fruttificare, agire sulla pezzatura e sulla precocità di maturazione dei frutti, e prolungare la vita del frutteto. La conoscenza della diversa attitudine produttiva dei rami induce a far evolvere la tecnica di potatura. Nel pesco, ad esempio, i rami orientati verso l'alto (45°) si sono dimostrati quelli in grado di far raggiungere la massima pezzatura e il più elevato contenuto di solidi solubili del frutto, suggerendo di dover preferibilmente selezionare questi rami con la potatura (Murri *et al.*, 2013b, 2014). Inoltre, la qualità delle pesche ha mostrato una significativa variabilità legata anche alla posizione del frutto lungo il ramo. I frutti meno interessanti per la qualità si riscontrano in posizione distale (Murri *et al.*, 2013b) e sulla base di ciò si può pensare di adeguare la tecnica di diradamento o di potatura, eliminando sistematicamente i frutti terminali. Il ricorso al taglio di raccorciamento del ramo misto del pesco, eseguito in pre-diradamento dei frutti o più precocemente (in post-allegagione), elimina infatti la produzione nella zona distale, in alcune varietà favorisce una maggior uniformità di pezzatura (Murri *et al.*, 2010, 2011) e previene la piegatura naturale della cima del ramo, senza modificare la produzione totale per albero su cui è lasciato un più alto numero di rami misti.

Metodologia e sistemi d'impianto

Uno dei primi elementi di programmazione degli impianti è rappresentato dalla scelta del portinnesto, in prima istanza vincolata alle condizioni pedoclimatiche del frutteto. Tale scelta è però strettamente connessa anche al livello di vigoria indotto dal portinnesto e alla sua specifica adattabilità a condizioni di reimpianto, ormai sempre più diffuse. Nel susino, ad esempio, portinnesti molto vigorosi sono stati in grado di fornire la produzione più alta con i frutti più grandi, in condizioni di reimpianto a medio-alta densità in un terreno ricco di calcare (Murri *et al.* 2012, 2013a). In questo caso però si è dovuta applicare una tecnica di potatura lunga che sfrutta il vigore a favore della produttività, indipendentemente dal rispetto di una precisa forma di allevamento. L'uso di portinnesti di vigore intermedio può essere utile per raggiungere alti indici di efficienza produttiva dell'albero, ma si può correre il rischio di ottenere una pezzatura dei

frutti più piccola. Se il portinnesto è troppo debole, invece, si deve agire con una diversa intensità di potatura, con inevitabili implicazioni sul controllo della crescita (Murri *et al.*, 2013a). Lo sviluppo delle piante da frutto deriva anche dalle operazioni eseguite all'impianto, come ad esempio la sistemazione dei filari con baulatura, la distribuzione di ammendante organico (es. letame) su baula all'impianto e l'inzaffardatura delle radici con letame, tutte operazioni utili anche a contrastare gli effetti di condizioni non ottimali del terreno, grazie all'effetto stimolante sulla crescita delle piante. In questo caso, l'utilizzo di biostimolanti oppure di inoculi all'impianto potrebbe essere utile e vantaggioso.

Le prospettive future vedono la diffusione di sistemi in parete, più idonei alla meccanizzazione delle operazioni di potatura e diradamento dei frutti, e l'adozione di maggiore protezione contro i danni ambientali, per ridurre l'aleatorietà delle produzioni. Questo, ad esempio, attraverso l'applicazione di reti protettive contro i danni da grandine, che mostrano un crescente interesse nella tipologia foto-selettiva. Reti di questo tipo, alterando lo spettro luminoso, possono esercitare un controllo sulla qualità della crescita delle piante e della produzione di frutti. Ad esempio, nel pesco, è possibile ottenere la crescita di germogli più corti in piante coltivate sotto reti di colore blu e frutti di dimensioni più grandi sotto reti di colore giallo (Bravetti *et al.*, 2012).

Inoltre, nel programmare e gestire gli impianti, le condizioni di coltivazione e crescita dovranno sempre più adeguarsi all'esigenza di prevedere maggiori livelli di efficienza del lavoro, garantire condizioni di elevata sicurezza degli operatori e raggiungere alti tenori di qualità dei prodotti.

Applicazione di biostimolanti e nutrienti per controllare la crescita e la produzione

I trattamenti esogeni possono determinare un effetto sui ritmi di crescita e sulla potenziale risposta produttiva delle piante. Tale impatto comporta notevoli implicazioni a livello di gestione di frutteti e oliveti commerciali.

Modalità di applicazione

L'applicazione fogliare di prodotti organici comporta una serie di vantaggi rispetto all'applicazione esclusiva al suolo, come la riduzione della lisciviazione e del conseguente impatto inquinante per dispersione nelle falde e il contenimento dei costi. Inoltre, i trattamenti fogliari possono avere un'influenza sulla fisiologia delle piante (sintesi di pigmenti, conforma-

zione dei tessuti, permeabilità delle membrane) e consentire interventi tempestivi, in funzione delle esigenze specifiche delle diverse fasi della crescita. Infine, se operata in combinazione con applicazioni al suolo, l'applicazione fogliare rappresenta un'utile integrazione all'assorbimento radicale, in presenza di carenze o di antagonismi tra i nutrienti del suolo.

È utile sapere come le caratteristiche dei tessuti su cui si distribuisce il prodotto possono influire sulla sua azione. Infatti, le gocce di soluzioni, applicate su foglie mature, persistono meno tempo rispetto a quelle applicate su foglie giovani, probabilmente perché queste ultime hanno una maggiore presenza di tricomi. Inoltre, le gocce presentano una persistenza diversa in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche delle sostanze che le compongono. Ad esempio, sospensioni di acidi umici presentano una maggiore persistenza se confrontate con acqua deionizzata o soluzioni minerali. Inoltre, le gocce di sospensioni di acidi umici presentano un angolo di contatto maggiore (forma estesa e piatta), simile a quello delle gocce arricchite con bagnante (Neri *et al.*, 2002a).

Una particolare attenzione va riservata anche alle dosi di applicazione. Infatti, lo stesso prodotto può avere un effetto stimolante a determinate concentrazioni ed un effetto tossico a concentrazioni più alte. Inoltre, a concentrazioni troppo basse potrebbe non essere riscontrato alcun effetto.

Ad esempio, l'applicazione ripetuta di composti organici di diversa natura (a base di acidi umici, senza fermentata o alghe) su una pianta erbacea (*Vigna sinensis* L.), se eseguita a bassa concentrazione, ha un effetto stimolante sulla crescita di germogli e radici, con un maggiore accumulo di sostanza secca totale, indipendentemente dal tipo di prodotto (fig. 1). A concentrazioni alte, l'applicazione non stimola la crescita e induce un maggiore accumulo di sostanza secca nel fusto rispetto a foglie e radici e la comparsa di alcuni sintomi di stress, suggerendo possibili effetti tossici (Neri *et al.*, 2002b).

Azione biostimolante

L'azione biostimolante può esplicitarsi su particolari funzioni fisiologiche, che influenzano la qualità della crescita e il comportamento vegeto-produttivo delle piante. Tale azione cambia in funzione delle caratteristiche proprie delle sostanze applicate e in alcune circostanze la scelta del periodo di applicazione può risultare determinante.

L'applicazione fogliare di acidi umici ripetuta e prolungata (8 settimane), tra la fioritura e la raccolta, può avere effetti positivi sulla funzionalità delle piante di fragola (cv Onda), mantenendo un contenuto di

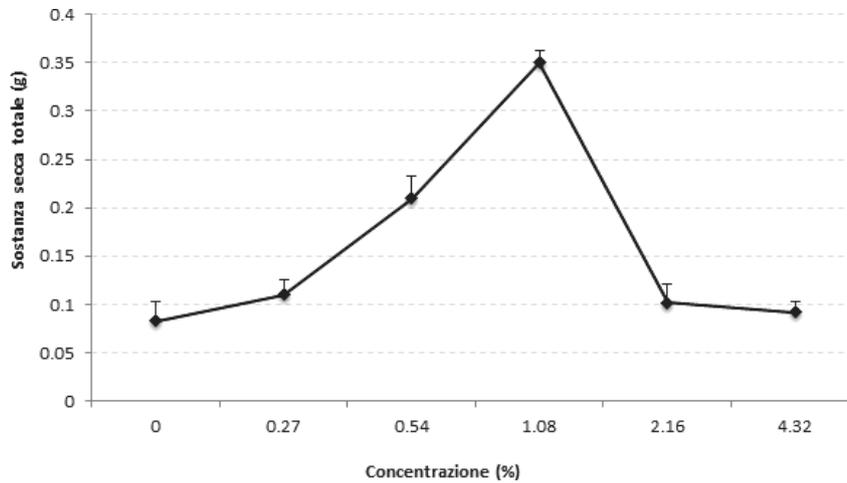


Fig. 1 - Effetto dell'applicazione fogliare di prodotti organici commerciali (media di 4 prodotti) sulla sostanza secca totale in fagiolo dall'occhio (*Vigna sinensis* L.) allevato in laboratorio. Le barre indicano l'errore standard.

Fig. 1 - Effect of the application of commercial organic compounds (4 compounds) on the total dry matter content in *Vigna sinensis* L. grown under lab conditions. Vertical bars indicate standard error.

clorofilla totale costante e più alto (fig. 2) rispetto a piante trattate con soluzione minerale (a pari contenuto di azoto) o con acqua fino alla fine del periodo di raccolta dei frutti, ma anche rispetto a piante trattate con lo stesso prodotto per un periodo più breve (4 settimane). L'effetto positivo sul contenuto di pigmenti è associato a un livello di fotosintesi netta stabile, che diminuisce solo alla fine della raccolta. Questi risultati sono collegati anche a una maggiore efficienza d'uso dell'acqua e a frutti di maggiori dimensioni e qualità, seppure con una produzione più bassa. In un

periodo in cui i frutti sono forti poli di attrazione, in particolare nelle ultime fasi di maturazione, l'applicazione fogliare probabilmente sopperisce a una minore efficienza radicale, aumentando la disponibilità di nutrienti per la pianta (Neri *et al.*, 2002c).

Anche in vivaio, l'uso di preparati a base di organismi utili (micorrize) migliora la radicazione di giovani talee di olivo e la successiva crescita delle piante, con un probabile effetto starter (Landi *et al.*, 2011). Interessanti indicazioni sull'uso razionale degli elementi nutritivi per via fogliare sono emersi

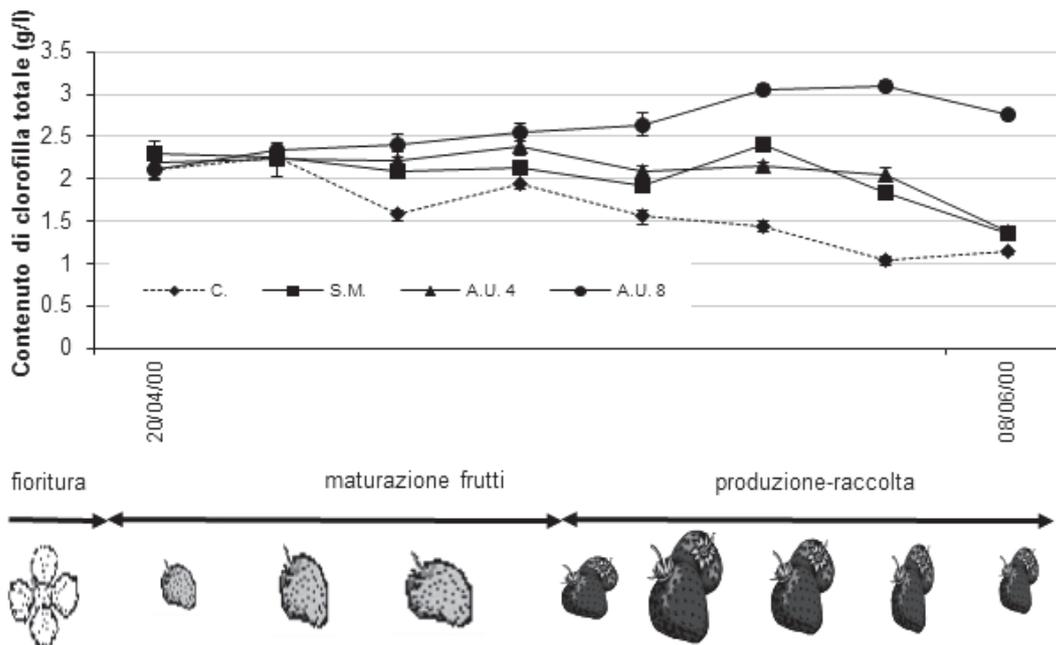


Fig. 2 - Effetto dell'applicazione fogliare di acidi umici ripetuta nel tempo sull'andamento del contenuto di clorofilla totale in foglie di fragola (cv Onda). Trattamenti fogliari applicati settimanalmente: acqua (C.), soluzione minerale (S.M.), acidi umici per 4 volte (A.U. 4) e acidi umici per 8 volte (A.U. 8). Le barre indicano l'errore standard.

Fig. 2 - Effect of repeated foliar applications of humic acids on the total chlorophyll content in strawberry leaves (cv Onda). Weekly treatments: water (C.), mineral solution (S.M.), 4 applications of humic acids (A.U. 4), 8 applications of humic acids (A.U. 8) Vertical bars indicate standard error.

anche su piante micropropagate e in fase di acclimata-mento, in particolare per garantire uno sviluppo vegetativo equilibrato e per indurre un elevato calibro (Lodolini *et al.*, 2012). In presenza di substrato concimato, la crescita vegetativa di actinidia e di ibridi di pesco per mandorlo (GF677 e Garnem) non sempre è correlata alla dose di azoto presente nel trattamento fogliare. Di conseguenza, per mantenere un'altezza contenuta (pianta non filata), un buon accumulo di sostanza secca (pianta indurita) e aumentare le dimensioni del calibro delle piante (maggior resistenza ai fattori abiotici e biotici), appare opportuno intervenire con concentrazioni ridotte di azoto (0,1%) e favorire l'azione di assorbimento fogliare, attraverso la somministrazione di acidi umici (1 ml/l) (fig. 3).

Applicazioni fogliari di acidi umici, eseguite a cadenza settimanale nel periodo della fioritura e a cadenza mensile fino alla raccolta, hanno effetti positivi sull'allegagione delle olive prima e sulla riduzione della cascola estivo-autunnale poi, permettendo di raggiungere livelli produttivi più alti. Inoltre, a fronte di un leggero calo di pezzatura delle drupe, questo tipo di trattamento promuove un aumento del contenuto dell'olio e del suo livello qualitativo (minore acidità e più basso numero di perossidi; Cordoni, 1997).

Composti nutrienti possono esercitare un'importante azione stimolante se applicati a livello fogliare in

determinati periodi della crescita, orientando lo sviluppo della pianta in direzione maggiormente vegetativa o riproduttiva, in funzione delle caratteristiche degli elementi utilizzati. Ad esempio, la distribuzione di nutrienti fogliari durante la formazione dei rami di pesco può influenzare la loro crescita, modificandone in modo significativo le caratteristiche. L'applicazione ripetuta di azoto favorisce la formazione di gemme vegetative a scapito della differenziazione a fiore, in particolare nei rami misti. Mentre l'applicazione di fosforo riduce la presenza di gemme vegetative nel ramo misto, e, anche nel succhione, favorisce la formazione di complessi gemmari, con un generale stimolo della differenziazione a fiore (Belleggia *et al.*, 2009).

Diverse osservazioni di campo sembrano suggerire che l'uso di alcune sostanze nutritive sia in grado di limitare la diffusione di vari patogeni emergenti (batteriosi e fitoplasmi nelle drupacee). Ad esempio, l'impiego di alghe brune, in luogo del bagnante, nei trattamenti fitosanitari primaverili-autunnali, sembra migliorare lo stato nutrizionale e ridurre la sensibilità a batteriosi nelle drupacee (Murri, com. pers.).

Conclusioni

L'azione stimolante di alcuni composti non è strettamente correlata al contenuto di elementi nutritivi, ma

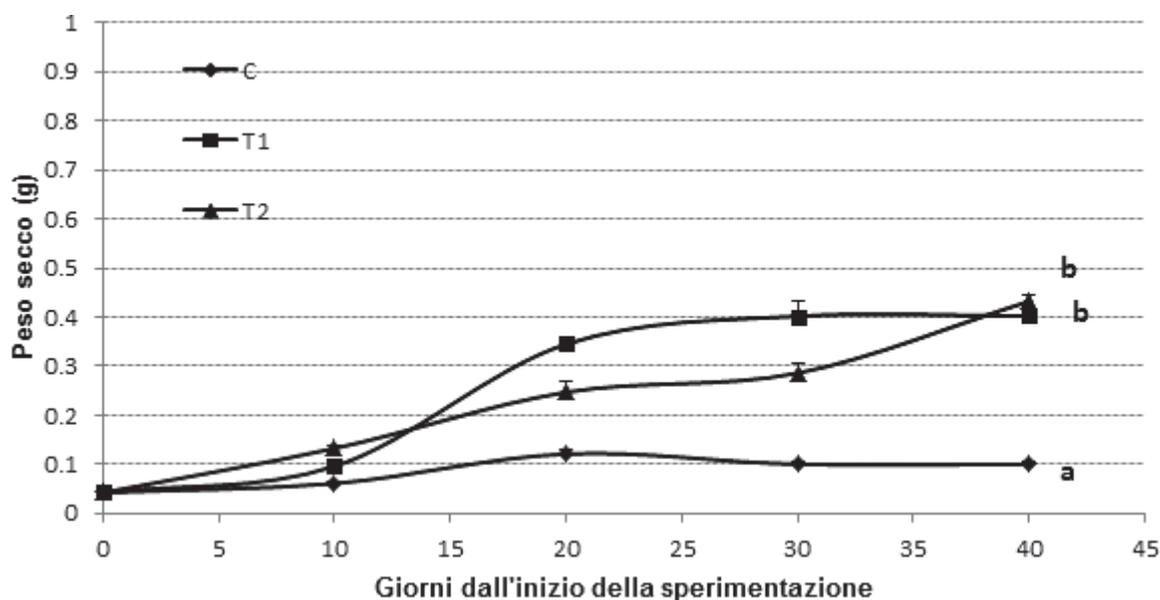


Fig. 3 - Effetto di trattamenti fogliari con elementi nutritivi e acidi umici su piante micropropagate di GF677, in fase di ambientamento. I trattamenti fogliari applicati erano C: acqua, T1: soluzione di azoto (0,1%), fosfato di potassio (0,2%), solfato di magnesio (0,2%), acidi umici (1 ml/l) + rame (0,2%), manganese (2,5%), zinco (1,2%), ferro (0,5%), molibdeno (0,1%), calcio metalosato (1 ml/l) e T2: trattamento T1 con differente concentrazione di azoto (0,2%). Le barre indicano l'errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative per $P < 0,05$ (Tukey test).

Fig. 3 - Effect of foliar applications of nutritive elements and humic acids on micropropagated GF677 plants during plantlet hardening. Foliar applications: water (C); solution (T1) containing nitrogen (0,1%), potassium phosphate (0,2%), magnesium sulfate (0,2%), humic acids (1 ml/l) + copper (0,2%), manganese (2,5%), zinc (1,2%), iron (0,5%), molybdenum (0,1%), calcium metalosate (1 ml/l); solution (T2) containing T1 composition at different nitrogen concentration (0,2%). Vertical bars indicate standard error. Different letters indicate significant differences (Tukey, $P < 0.05$).

si esercita in modo indipendente, in virtù di interazioni con i processi metabolici dei diversi organi. In funzione dell'azione stimolante riscontrata su particolari funzioni vitali delle piante da frutto, per perseguire una buona prevedibilità della risposta, l'applicazione di micronutrienti, corroboranti e biostimolanti deve tenere conto delle modalità di applicazione, delle concentrazioni e deve essere prioritariamente commisurata alle condizioni fisiologiche delle piante stesse. La somministrazione delle diverse tipologie di composti può avere un prevedibile effetto di controllo della crescita delle piante solo se modulata in diversa concentrazione o proporzione durante la stagione, a seconda della fase fisiologica della pianta, del suo effettivo vigore, soprattutto deve essere coordinata con tutte le operazioni colturali che esercitano un controllo della crescita, dalla nutrizione alla gestione della chioma.

Riassunto

La plasticità della crescita delle piante da frutto dipende da numerosi fattori, ambientali e colturali. Nel presente lavoro, viene presentata un'analisi di come sono evoluti i sistemi di allevamento e di potatura, ovvero di come siano fortemente manipolate le piante da frutto nei moderni frutteti. Di seguito vengono discussi l'impatto di trattamenti esogeni sui ritmi di crescita e sulla potenziale risposta fisiologica e le implicazioni a livello di gestione di frutteti e oliveti commerciali. Fragola, pesco, susino e olivo vengono presi come esempio in fasi diverse del ciclo vitale per evidenziare come l'applicazione di micronutrienti, corroboranti e biostimolanti debba essere prioritariamente commisurata alle condizioni fisiologiche delle piante da frutto per perseguire una buona prevedibilità della risposta in condizioni diverse di crescita e gestione della chioma.

Parole chiave: micronutrienti, corroboranti, biostimolanti, potatura, vigore

Bibliografia

BELLEGGIA A., SABBATINI P., NERI D., 2009. *Qualità dei rami, tipologia delle gemme e nutrienti fogliari*. Frutticoltura, 7/8: 38-43.

BRAVETTI M., BELLEGGIA A., NERI D., 2012. *Reti fotosellettive in frutteto: aumentano fotosintesi e qualità*. L'informatore agrario, 42: 55-58.

CORDONI V., 1997. *Nutrizione fogliare uomo-minerale e qualità del frutto in olivo e vite*. Tesi di laurea, Università di Ancona.

DAY K.R., DEJONG T.M., HEWITT A., 1989. *Postharvest and preharvest summer pruning of 'Firebrite' nectarine trees*. HortScience, 24: 238-240.

GIOVANNINI D., NERI D., DI VAIO C., SANSAVINI S., DEL VECCHIO G., GUARINO F., PENNONE C., ABETI D., COLOMBO R., 2010. *Efficienza gestionale degli impianti di pesco in un confronto Nord-Sud*. Frutticoltura, 7/8: 16-26.

LANDI L., MUROLO S., ROMANAZZI G., 2011. *Verifica dell'efficienza di micorrizzazione di inoculi commerciali su varietà di olivo allevate in vivai*. Acta Italus Hortus 1: 387-389.

LODOLINI E.M., BENI HOUD Y., ZUCCHERELLI G., CAPACCIO V., NAVACCHI O., NERI D., 2012. *Controllo della crescita di piante micropropagate di actinidia e pesco durante la fase di acclimatamento*. Frutticoltura, 12: 40-44.

LODOLINI E.M., CIOCCOLANTI T., NERI D., POLLASTRI L., 2013. *Modello architettonico in sei cultivar di olivo ritenute idonee per impianti ad alta densità*. Acta Italus Hortus 10:21-23.

MARINI R.P., BARDEN J.A., 1987. *Summer pruning of apple and peach trees*. Hortic. Rev., 9: 351-375.

MONSERRAT R., IGLESIAS I., 2011. *I sistemi di allevamento adottati in Spagna: l'esempio del vaso catalano*. Frutticoltura, 7/8: 18-26.

MURRI G., MASSETANI F., BELLEGGIA A., NERI D., 2010. *Come potare il pesco: ramo intero o raccorciato? Effetti su diradamento e qualità dei frutti*. Frutticoltura, 7/8: 28-35.

MURRI G., MASSETANI F., NERI D., 2011. *Il raccorciamento del ramo misto nel pesco: effetti su qualità dei frutti*. Atti del VII Conv. Naz. Peschicoltura Meridionale. Lamezia Terme (Italia).

MURRI G., MASSETANI F., GIUSTI S., FUNARI A., NERI D., 2012. *Diverse combinazioni d'innesto del susino Fortune in terreno stanco*. Frutticoltura, 5: 42-50.

MURRI G., MASSETANI F., GIUSTI S., FUNARI A., NERI D., 2013a. *Yield and fruit quality of 'Fortune' plum grafted on 17 rootstocks in replant soil conditions of central Italy*. Acta Hortic., 985: 121-126.

MURRI G., MEDORI I., MASSETANI F., NERI D., 2013b. *Inclinazione del ramo e posizione del frutto: le basi per migliorare la qualità*. Frutticoltura, 7/8: 50-54.

MURRI G., MEDORI I., MASSETANI F., NERI D., 2014. *Effect of shoot inclination and fruit position on fruit quality in peach 'Nectaross'*. Atti VIII Int. Peach Symposium, Matera (Italia), (in stampa).

NERI D., LODOLINI E.M., LUCIANI M., SABBATINI P., SAVINI G., 2002a. *The persistence of humic acid droplets on leaf surface*. Acta Hortic., 594: 303-308.

NERI D., LODOLINI E.M., MUTHUCHELIAN K., BONANOMI G., ZUCCONI F., 2002b. *Physiological responses to several organic compounds applied to primary leaves of cowpea (Vigna sinensis L.)*. Acta Hortic., 594: 309-314.

NERI D., LODOLINI E.M., SAVINI G., SABBATINI P., BONANOMI G., ZUCCONI F., 2002c. *Foliar application of Humic acids on strawberry (cv Onda)*. Acta Hortic., 594: 297-302.

NERI D., GIOVANNINI D., MASSAI R., DI VAIO C., SANSAVINI S., DEL VECCHIO G., GUARINO F., MENNONE C., ABETI D., COLOMBO R., 2010. *Efficienza produttiva e gestionale degli impianti di pesco in un confronto Nord-Sud*. Italus Hortus, 17(3): 46-62.

NERI D., MASSETANI F., 2011. *Spring and summer pruning in apricot and peach orchards*. Adv. Hortic. Sci., 25(3): 170-178.

SANSAVINI S., NERI D., 2005. *Forme di allevamento e potatura*. In: Fideghelli C., S. Sansavini (ed.) *Pesco*. Edagricole, Bologna: 115-143.