Possibilità di manipolazione genetica della chioma del pesco e del melo

written by Rivista di Agraria.org | 30 marzo 2018
di Pietro Balducci e Giovanni Mian

L'obiettivo di ogni coltivatore è di allevare e gestire frutteti in maniera che entrino in produzione precocemente con alte rese e una buona qualità. Per ottenere questo traguardo è necessario che si seguano delle linee guida fondamentali, senza le quali ci si troverebbe a dover gestire un boschetto piuttosto di un frutteto, con il conseguente spreco di tempo e di denaro.

La prima cosa da fare è senza dubbio conoscere le caratteristiche di sviluppo della specie da utilizzare per creare il frutteto come: il vigore vegetativo, il gradiente di germogliamento; tecnicamente, si parla di specie *acrotone* se l'attitudine a vegetare privilegia la parte alta, mentre *basitone* se la vegetazione si concentra nella zona lontano dall'apice. I metodi di allevamento e gestione devono pertanto partire da queste conoscenze di base, un concetto fondamentale è inoltre quello di una gestione univoca dei programmi di allevamento e potatura, essi devono fisiologicamente indirizzare la pianta nella stessa direzione, per avere la massima risposta produttiva da essa. Molto spesso ciò non avviene per svariati motivi, principalmente economici e temporali, perché l'allevamento e la potatura richiedono un notevole investimento di denaro e di tempo. Generalmente quindi le due cose sono gestite in modo separato, in particolare la potatura viene considerata non più una tecnica manutentiva ma di correzione; in particolare di errori commessi nelle fasi di allevamento dei giovani alberi, nel tentativo di trovare un compromesso tra investimento economico sostenibile e produzione sufficientemente remunerativa (Forshey, 1999).
Negli ultimi anni le tecniche di allevamento e gestione dei frutteti hanno indirizzato il settore verso la coltivazione di alberi di dimensioni ridotte, in modo da poter svolgere in tempi minori e con un costo inferiore tutte le operazioni necessarie.
L'allevamento di alberi di taglia ridotta rispetto al passato ha comportato densità d'impianto sempre maggiori, in queste condizioni particolari, quasi estreme, ha preso sempre più importanza l'allevamento nelle fasi giovanili dell'albero per l'ottenimento di un frutteto produttivo e di facile gestione, perché nei primi anni di sviluppo il coltivatore deve fare delle scelte che determinano irreversibilmente le caratteristiche della pianta matura, che stabiliscono la riuscita di tutte le altre operazioni di gestione per una produzione elevata e di qualità (Forshey, 1999).
La diversa inclinazione porta modificazioni a livello di crescita, dovute a una ridefinizione della dominanza apicale, generata da un trasporto diverso delle auxine (ormoni). La pianta, infatti, percepisce che la sua posizione nello spazio è cambiata, di conseguenza quei germogli che normalmente presentano uno sviluppo limitato, in questa nuova posizione mostrano un accrescimento maggiore. Ovviamente questa manipolazione dei gradienti interni della pianta avviene non solo per variazioni di concentrazioni ormonali interne, ma anche per la ricezione modificata dei fattori ambientali esterni, come ad esempio l'intercettazione della radiazione luminosa (fattore ambientale fondamentale per un corretto sviluppo della coltura).

La pianta normalmente, in posizione verticale, intercetta la radiazione luminosa con un determinato angolo, però quando l'asse stessa viene inclinato ecco che l'angolo con cui la pianta intercetta la radiazione luminosa cambia, modificando la percezione nello spazio e innescando, grazie alla modificazione contemporanea delle concentrazioni delle auxine, un nuovo gradiente di crescita. La percezione diversa nello spazio dell'asse quando inclinato determina, a causa di un degrado asimmetrico delle concentrazioni di auxina, l'instaurarsi anche di un'asimmetria dorso-ventrale, per cui le gemme e i germogli della parte ventrale sono meno illuminati e quindi avranno uno sviluppo minore rispetto alle gemme e germogli della parte dorsale, che invece avranno una situazione di esposizione alla luce ottimale.

Scopo della tesi

Nel presente elaborato sono state affrontate le tematiche dell'allevamento e potatura delle coltivazioni arboree, allo scopo di fornire alcune linee guida per lo sviluppo e la gestione di alberi da frutto con particolare attenzione alle possibilità di manipolazione degli angoli di inclinazione degli assi vegetativi e quindi delle condizioni di dominanza apicale. Nel dettaglio, sono state studiate le differenze nel gradiente di germogliamento e di vegetazione che assi di due specie frutticole, pesco (*Prunus persica* L. Batsch) e melo (*Malus domestica*), in risposta a inclinazioni diverse.

Materiali e metodi

Per l'esecuzione della prova sperimentale sono stati usati degli espianti di *Prunus persica* e *Malus domestica*, cui era stata asportata la gemma terminale.
Gli assi utilizzati erano tutti lunghi circa 60 centimetri con un diametro medio di circa 1,5 centimetri. Gli espianti sono stati posti in contenitori di plastica con una capienza di 0,5 litri, contenenti acqua. Per ciascuna specie sono state messe a confronto diverse tesi: orientamento verticale, orizzontale o a 45 gradi degli espianti (10 ripetizioni per tesi), inoltre sono state prese in considerazione la disposizione verticale e a 45 gradi con trattamento del taglio terminale con una soluzione di saccarosio 300 mM (3 ripetizioni per tesi). Per la tesi a 45 gradi, sono state realizzate delle rampe di compensato da 0,8 centimetri di spessore che misuravano 100 centimetri di lunghezza per 80 centimetri di larghezza (100x80x0,8), con dei fascioni di spessore da 0,8 centimetri: uno, di lunghezza 100 centimetri e larghezza 10 centimetri, sul lato basso di appoggio per i contenitori e due, di lunghezza 80 centimetri e larghezza 10 centimetri, laterali per evitare che gli espianti cadessero; quindi le rampe sono state fissate entrambe a due sostegni ad L per mantenerle stabili e in posizione a 45 gradi (Fig. 1, 2, 3, 4 e 5).

Fig.1 Espianti verticali di *Malus domestica*

Fig. 2 Rampe in compensato per mantenere gli espianti a 45 gradi.

Fig. 3 Particolare del sistema di contenimento all'imboccatura del recipiente (*Malus domestica*).

Fig. 4 Tesi orizzontali di *Malus domestica* (primo piano) e *Prunus persica* in posizione

Fig. 5 Apice di *Prunus persica* con soluzione zuccherina applicata

RISULTATI

E' stato determinato l'indice di germogliamento, rapportando il numero di gemme schiuse in corrispondenza del primo rilievo sul numero totale delle gemme presenti, successivamente è stato monitorato l'accrescimento dei germogli (mm).

Fig. 6 Gradiente di germogliamento delle tesi di *Prunus persica*

Fig. 7 Gradiente di germogliamento delle tesi di *Malus domestica.*

Per quanto riguarda il pesco, l'inclinazione dell'asse ha mostrato di influire sul gradiente di germogliamento (Fig. 6); infatti, la verticalità ha favorito la schiusura delle gemme portate sulla parte terminale dell'espianto, mentre gli assi disposti orizzontalmente hanno mostrato percentuali di germogliamento analoghe nelle tre zone. La disposizione a 45 gradi ha indotto un'inversione del gradiente di germogliamento, che ha raggiunto i valori maggiori nella parte basale dell'asse (80%); al contrario, nella zona apicale, solo il 22% delle gemme ha schiuso.

In linea generale, il trattamento con saccarosio 300 mM all'apice dell'espianto ha avuto un effetto positivo sulla percentuale di germogliamento, aumentando in entrambe le tesi (verticale e 45 gradi) i valori misurati nelle zone apicali e basali e riducendo il numero di gemme schiuse nella parte mediana, rispetto al controllo non trattato.
Il melo ha mostrato, nel complesso, una minore attitudine alla schiusura delle gemme (Fig. 7) ma, anche nel caso di questa specie, la risposta si è diversificata in funzione dell'orientamento dell'asse. Diversamente da quanto osservato per il melo, sia nel caso della tesi verticale, che di quella orizzontale, le maggiori percentuali di schiusura delle gemme si sono manifestate in corrispondenza della parte apicale; mentre nella tesi a 45 gradi si sono schiuse le gemme esclusivamente nella zona basale.
La soluzione zuccherina ha in generale diminuito la percentuale di germogliamento rispetto al controllo non trattato; ciò è stato particolarmente evidente per la zona mediana, passata da circa il 43% al 27%, e apicale, rispettivamente 59% e 39%. L'applicazione di saccarosio ad espianti inclinati a 45 gradi non ha indotto alcuna modifica del numero di gemme schiuse, né della loro distribuzione lungo l'asse.

Fig. 8 Tesi verticale di *Prunus persica*.

Oltre a influenzare la percentuale di germogliamento, l'inclinazione dell'asse ha modificato anche il gradiente di vegetazione, ovvero le cinetiche con le quali sono cresciuti i germogli posizionati nelle diverse zone degli espianti. Nel caso del pesco, la zona apicale ha mostrato un accrescimento pressoché lineare e valori superiori rispetto alla zona mediana e basale (Fig. 8) raggiungendo, al termine della prova, una lunghezza pari a 12,70 mm. I germogli posti nella parte intermedia dell'asse sono infatti cresciuti, durante lo stesso periodo, fino a 5,57 mm e quelli della parte basale solo 2,71 mm.

Fig. 9 Tesi orizzontale di *Prunus persica.*

In seguito a una disposizione orizzontale degli espianti nel pesco si è osservato un comportamento molto diverso rispetto alla tesi precedente (Fig. 9). La crescita dei germogli è stata più o meno uniforme in tutte e tre le zone, con lunghezze finali, infatti, molto simili; in particolare i germogli apicali e mediani hanno raggiunto le stesse dimensioni (11,79 e 11,26 mm, rispettivamente), mentre quelli che si sono sviluppati nella zona basale hanno mostrato lunghezze finali medie pari a circa 9mm.

Fig. 10 Tesi a 45 gradi di *Prunus persica.*

Contrariamente a quanto ci si poteva attendere, l'orientamento a 45 gradi degli espianti ha determinato un cambiamento radicale del gradiente di vegetazione; infatti, in questo caso, i germogli basali hanno mostrato il maggior sviluppo, arrivando a un accrescimento finale di 8,69 mm, mentre i germogli posti nella parte apicale hanno manifestato una crescita ridotta, solo 2,56 mm alla fine del periodo di prova (Fig. 10). La zona mediana ha mantenuto sempre uno sviluppo intermedio, con lunghezza finale di 5,31 mm. In questa situazione tendenzialmente i maggiori tassi di crescita sono stati osservati nelle fasi finali dell'esperimento.

Fig. 11 Tesi verticale S di *Prunus persica*

L'applicazione di una soluzione di saccarosio 300 mM sul taglio terminale ha portato all'inibizione della crescita dei germogli laterali (Fig. 11). Rispetto al controllo, è risultata infatti notevole la differenza di crescita dei germogli

mediani e soprattutto apicali, questi però sono rimasti leggermente favoriti. I germogli apicali hanno mostrano una lunghezza massima di 3,60 mm, un terzo rispetto a quella del controllo, mentre quelli posti a livello della zona mediana e basale hanno raggiunto circa il medesimo sviluppo, circa 2 mm.

Fig. 12 Tesi a 45 gradi S di *Prunus persica*

Rispetto al controllo non trattato, l'applicazione della soluzione zuccherina a espianti inclinati a 45 gradi non ha modificato in modo significativo la crescita dei germogli della zona basale, che, anche i questo caso, ha raggiunto i valori maggiori (10,63 mm) (Fig. 12). Tuttavia, l'andamento dello sviluppo è risultato peculiare, perché in un primo momento i germogli della parte terminale e basale hanno mostrato un andamento analogo, ma nelle ultime giornate mentre i primi hanno ridotto il tasso di crescita, i basali hanno aumentato notevolmente la loro velocità di sviluppo, in maniera analoga a quanto manifestato dai germogli posti nella parte mediana dell'asse.

Fig.13 Tesi verticale di *Malus domestica*

Per quanto riguarda il melo, la disposizione verticale degli espianti ha favorito la crescita dei germogli posti nella parte apicale degli assi (Fig. 13), che hanno mostrato uno sviluppo nettamente superiore (lunghezza media di 11,97 mm) rispetto a quelli delle altre due zone, rispettivamente di 5,19 e 4,48 mm.

Fig. 14 Tesi orizzontale *Malus domestica*

Le caratteristiche di acrotonia del melo si sono mantenute anche in condizioni di orientamento orizzontale degli espianti (Fig. 14). L'elaborazione delle misurazioni ha portato, però, a osservare che la crescita dei germogli apicali è leggermente diminuita, mentre quella dei germogli mediani e basali è leggermente aumentata; se comparate con l'orientamento verticale.

Fig. 15 Tesi a 45° di *Malus domestica*

Come già riportato in precedenza relativamente al gradiente di germogliamento, l'orientamento degli espianti a 45 gradi ha consentito la crescita unicamente dei germogli posti nella parte basale degli assi (Fig. 15), che hanno presentato una notevole velocità di crescita fino a una lunghezza massima di 15,54 mm.

Le gemme della zona apicale e mediana non hanno sviluppato germogli, ma non presentavano nessun segno di sofferenza.

Fig. 16 Tesi verticale S di *Malus domestica*

Il trattamento con saccarosio non ha indotto variazioni significative del gradiente di vegetazione rispetto al controllo: i germogli apicali hanno infatti mostrato uno sviluppo superiore rispetto a quelli mediani e basali, raggiungendo 11,40 mm vs. 8,56 millimetri dei germogli mediani e basali (Fig. 16).

Fig. 17 Tesi a 45° S di *Malus domestica*

Il trattamento con saccarosio 300 mM a espianti orientati a 45 gradi ha indotto uno stimolo della crescita dei soli germogli presenti nella zona basale, che hanno raggiunto una lunghezza finale di 20 mm (Fig. 17). Lo zucchero non ha invece avuto nessun effetto sulle gemme della zona mediana e apicale, che pur senza mostrare alcun sintomo di sofferenza, non hanno sviluppato germogli.

DISCUSSIONE

Dalle osservazioni condotte durante l'esperimento, *Prunus persica* ha mostrato una risposta più precoce rispetto a *Malus domestica*; infatti, tutte le tesi hanno germogliato circa una settimana prima: 11 maggio *Prunus persica* e 18 maggio *Malus domestica*. Ciò ha avuto delle ripercussioni sulla durata della prova, infatti germogliando prima e quindi consumando prima le risorse nutritive contenute nel legno, gli espianti di pesco sono entrati più precocemente in crisi di nutrienti.

Lo studio della risposta vegetativa delle due specie oggetto di studio ha messo in evidenza alcune peculiarità: ad esempio, nella tesi orizzontale il pesco ha manifestato una crescita uniforme dei germogli lungo l'asse, mentre il melo ha mantenuto un gradiente di vegetazione acrotono. Nel caso dell'inclinazione a 45 gradi, invece, la risposta è stata molto più marcata nel caso del melo, rispetto a quanto osservato per l'altra specie, con un blocco dell'attività vegetativa delle gemme poste sulla parte apicale e mediana degli espianti.
Il trattamento con saccarosio ha indotto effetti diversificati in funzione dell'inclinazione degli assi; infatti, mentre nel caso di espianti verticali, si è osservata un'azione di inibizione generalizzata della crescita dei germogli laterali, al contrario per quanto riguarda la tesi a 45 gradi, si è avuta una stimolazione dell'attività vegetativa. Tale comportamento potrebbe essere collegato a un'interazione fra lo zucchero e il livello di dominanza apicale presente nell'espianto.

Nel caso del melo, l'applicazione di saccarosio ha comportato un effetto positivo sulla crescita dei germogli sia nel caso di assi disposti verticalmente (in particolare, per la zona mediana e quella basale), che inclinati a 45 gradi. 29

CONCLUSIONI

Lo studio ha consentito di verificare che pesco e melo rispondono in modo specifico allo stesso tipo di manipolazioni; la conoscenza, quindi, di tali comportamenti suggerisce la possibilità di combinare le tecniche di allevamento e potatura, sia per controllare la vigoria del frutteto sia per facilitare la raccolta del prodotto.
Ad esempio, utilizzando l'inclinazione a 45 gradi si potrebbe controllare ulteriormente la crescita verticale dell'apice, favorendo contemporaneamente la produzione nelle zone basse dell'albero, più accessibili per i trattamenti e la raccolta. Limitando la vigoria della parte apicale della pianta, verrebbe facilitato il controllo in altezza dell'albero, così da rendere gli interventi di potatura più rapidi.

Pietro Balducci e Giovanni Mian si sono laureati in Scienze e tecnologie Agrarie presso l'Università degli studi di Udine con il massimo dei voti e vantano diverse esperienze lavorative nel settore agrario. Email: Balducci Pietro: pier1899@gmail.com – Mian Giovanni: giovanni.mian@outlook.it