

*Una produzione ottimale in termini qualitativi e quantitativi rappresenta un obiettivo di fondamentale importanza nella moderna melicoltura, ma il raggiungimento di questo risultato è tutt'altro che semplice da ottenere. L'articolo descrive una sperimentazione condotta in Trentino nel biennio 1999-2000 su Golden Delicious clone B/M9 per verificare la possibilità di ottenere produzioni quantitativamente superiori senza diminuire la qualità del prodotto mediante l'utilizzo di fitoregolatori e fitormoni. Gli Autori hanno eseguito un'attenta e puntuale analisi produttiva, qualitativa ed economica rilevando come, tra l'altro, l'impiego del fitormonico Auxym possa rappresentare una strategia interessante per ottenere produzioni elevate senza ripercussioni negative dal punto di vista qualitativo. Inoltre, l'esperienza riportata nel presente articolo evidenzia che l'utilizzo del prodotto fitormonico può risultare molto utile anche in altri contesti frutticoli per poter raggiungere elevati introiti per ettaro con frutta di qualità.*

## Applicazione di fitormoni su melo: una sperimentazione in Trentino

di Duilio Porro\*, Paolo Agostini\*\*, Dallaserra Monica\*, Dorigatti Cinzia\*, Zatelli Alessandra\*

\* Dip. Valorizzazione Risorse Produttive - Istituto Agrario San Michele all'Adige

\*\* Agronomo Itapollina

Ottenere una produzione di mele elevata in termini di quantità e qualità è un obiettivo non facile da perseguire. Il mercato attuale richiede frutta con caratteristiche qualitative superiori dal punto di vista sia visivo sia organolettico (foto 1).

Tale domanda ha indirizzato le produzioni frutticole verso una limitazione quantitativa, ritenendo che ciò potesse garantire le migliori performance qualitative. In tal senso sono stati proposti in campo frutticolo interventi drastici per poter ridurre la produzione (assenza di apporti irrigui, taglio radici, profonde incisioni semianulari del tronco, utilizzo massiccio di NAA, sfalcio dell'inter-filare, riduzione o azzeramento degli apporti minerali e

organici).

Tale convinzione, tuttavia, non ha trovato valide conferme sperimentali (Comai e Dorigoni, 2001), dimostrando che - diversamente da quanto erroneamente proposto da più parti - non è necessario ridurre le produzioni unitarie a ettaro per ottenere frutta di qualità superiore, piuttosto risulta più importante mantenere un corretto equilibrio del carico produttivo e di quello vegetativo, anche tramite un adeguato apporto dei diversi nutrienti.

La sperimentazione descritta in questo articolo è stata impostata con il preciso scopo di



Foto 1 - Il mercato attuale richiede frutta con caratteristiche qualitative superiori dal punto di vista sia visivo sia organolettico. Nella foto Golden Delicious, la varietà oggetto della sperimentazione.



Foto 2 - La prova sperimentale si è svolta in Trentino, nel comune di Taio, frazione Dardine (circa 460 metri s.l.m.). Il cerchio rosso evidenzia il meleto oggetto della sperimentazione. Il sito di coltivazione, pur essendo un'area ben illuminata, presenta condizioni microclimatiche (basse temperature e alta umidità relativa dell'aria) che nel corso delle diverse annate provocano sempre grossi problemi di rugginosità dei frutti.

verificare e indagare la possibilità di ottenere, mediante l'utilizzo di fitoregolatori e fitormoni, produzioni quantitativamente superiori senza diminuire la qualità del prodotto.

Le sostanze di crescita delle piante (*plant growth regulator*) o fitoregolatori, vengono definite come "composti organici non nutritivi, elaborati sinteticamente, che in piccole dosi promuovono, inibiscono o comunque modificano precisi processi fisiologici delle piante agendo in luoghi diversi da quelli d'applicazione" (Consiglio Direttivo dell'American Society of Plant Physiologist), mentre i fitormoni sono "composti organici di origine endogena elaborati dalle piante, non nutritivi, e che agiscono nel senso sopra indicato" (La Torre e Imbroglini, 1992). Poiché i due termini sono spesso usati impropriamente come sinonimi, si rende opportuna la precisazione sopra riportata.

Sul piano applicativo i fitoregolatori hanno finora rivestito importanza pratica assai maggiore dei fitormoni, in quanto o ne imitano la struttura chimica (e possono agire come loro sostituti) o agiscono interferendo sulla bio-

sintesi, sulla traslocazione o sulla metabolizzazione dei fitormoni (La Torre e Imbroglini, 1992).

La prova sperimentale impostata ha voluto comparare nell'ambiente trentino l'applicazione su melo di un prodotto fitoregolatore a buon effetto cosmetico largamente utilizzato in frutticoltura con un composto fitormonico di nuova formulazione (Auxym Itapollina), che - in base ai risultati ottenuti in sperimentazioni svolte su altre colture (Sánchez, 2002; Del Solar *et al.*, 2002) - è apparso in grado di incrementare la dimensione dei frutti, il peso medio e la durezza degli stessi. Nel lavoro si è voluto porre particolare attenzione ai risvolti qualitativi delle produzioni, anche in termini di rugginosità dei frutti. Sono stati inoltre considerati gli aspetti economici e le eventuali ricadute derivanti dall'applicazione dei diversi prodotti a confronto.

## La sperimentazione

La prova sperimentale si è svolta nel biennio 1999-2000 in Trentino, nel comune di Taio, frazione Dardine (foto 2), a un'altitudine di circa 460 metri s.l.m. in un impianto di melo Golden Delicious clone B/M9, costituito nel 1985 e dotato di impianto d'irrigazione a pioggia (foto 3). Le piante, allevate a fusetto con



Foto 3 - Piante di melo Golden Delicious sottoposte a trattamenti con il prodotto fitormonico Auxym.

	Tesi			
	Auxym		Regulex	
Ditta produttrice e/o distributrice	Itapollina Spa		Syngenta*	
Descrizione prodotto	Fitormone, miscela di auxine e citochinine su substrato di aminoacidi, vitamine e ciclitoli, macro e microelementi e sostanze umiche		Fitoregolatore a base di acido gibberellico (gibberelline A4+ A7)	
Dosi utilizzate per trattamento	50 cc/hL		33 cc/hL	
Numero di trattamenti	3		3	
Epoca di intervento	Anno		Anno	
	1999	2000	1999	2000
Piena fioritura	28 aprile	26 aprile		
Caduta petali (35%)			3 maggio	1 maggio
Caduta petali (50%)	6 maggio	3 maggio		
Caduta petali (90%)			10 maggio	8 maggio
Post caduta petali	14 maggio	10 maggio	18 maggio	15 maggio
Volume per ettaro utilizzato (hL)	1°	14	15	
	2°	15	16	
	3°	16	17	
Consumo annuo di prodotto (L/ha)	2,250		1,584	
Costo annuo di prodotto + IVA (€)	145,12		134,28	
Costo annuo di distribuzione** (€)	174,30		185,92	
Costo annuo totale (€)	319,43		320,20	

\* All'esecuzione della prova era Solplant (fitoregolatore a base di gibberelline 50-75% di GA4 50-25% di GA7 e altri).

\*\* Il costo di distribuzione, eseguito in purezza, viene calcolato in € 3,87/ettolitro.

Tab. 1 - Prodotti utilizzati nella sperimentazione, dosi, epoche e costi di impiego.

densità d'impianto di 0,80 m x 3 m (4.166 piante/ettaro), erano inserite su suolo di medio impasto con tendenza all'argilloso, sub alcalino e privo di scheletro.

Il sito di coltivazione, pur essendo un'area ben illuminata, presenta condizioni microclimatiche (basse temperature e alta umidità relativa dell'aria) che nel corso delle diverse annate provocano sempre grossi problemi di rugginosità dei frutti.

Innestandosi in tale contesto, caratterizzato da condizioni estreme predisponenti la rugginosità dei frutti, la presente ricerca ha voluto pertanto verificare la bontà di trattamenti cosmetici da svolgersi per poter migliorare la qualità delle produzioni.

Il disegno sperimentale prevedeva 3 tesi a confronto ripetute 4 volte secondo uno sche-

ma a blocchi randomizzati. Le tesi a confronto erano le seguenti: Testimone (nessun intervento con fitormoni e/o fitoregolatori), Auxym e Regulex. Ciascuna parcella elementare era composta da 10 piante e separata o da un'altra parcella di rispetto o da un intero filare al fine di evitare influssi di deriva. Tutte le piante in prova hanno ricevuto annualmente al suolo 15 q/ha di concime organico distribuito in autunno, a cui si sono integrati 3 q/ha di concime minerale magnesiaco a fine inverno e 1,5 q/ha di nitrato di calcio a rottura gemme, per un apporto nutritivo complessivo pari a 600, 113, 225, 60, 110, 135 e 22 kg/ha rispettivamente per sostanza organica, azoto, fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potassio (K<sub>2</sub>O), calcio (CaO), magnesio (MgO) e microelementi. Nel corso delle due stagioni vegetati-



Foto 3 - Mele Golden Delicious.

ve sono stati inoltre apportati per via fogliare microelementi ad alta veicolazione (B, Zn, Fe e Mn) e 30 kg/ha di nitropotassa israeliana (13-0-46).

Le diverse tesi a confronto sono riassunte in tabella 1.

I trattamenti con i prodotti descritti sono stati effettuati utilizzando una pompa a spalla da 20 litri.

In tutte le parcelle a confronto è stato effettuato un diradamento chimico. L'intervento, che ha seguito il protocollo classico utilizzando 50 cc/hL di Sevin (Carbaryl al 47%) + 20 cc/hL di NoKad (ac. alfa-naftalenacetico al 6,5%) + 50 cc/hL di olio bianco a volume di 20 hL/ha, è stato effettuato quando i frutticini centrali su lamburda misuravano 10-12 mm di diametro. Una volta valutato l'effetto definitivo dovuto all'intervento diradante, a distanza di un mese circa, si è proceduto al diradamento manuale dei frutti utilizzando la medesima metodologia nelle diverse parcelle in prova. Va inoltre ricordato che nel corso del 1998 si erano impiegati Amid-Thin a inizio caduta petali e Regulex, in due interventi distanziati di 8 giorni, circa una settimana dopo il naftilacetico; a questi interventi ha fatto seguito un trattamento diradante con solo Sevin, a sua volta seguito da diradamento manuale.

Ogni anno la raccolta dei frutti è stata effet-

tuata in un'unica giornata (30 settembre 1999 e 28 settembre 2000) per tutte le tesi a confronto, sebbene si notassero differenze di maturazione, al fine di poter comparare i dati, movimentando annualmente circa 20 quintali di mele.

In ciascuna annata della prova sono stati controllati i parametri nutrizionali e le performance quanti-qualitative delle piante (foto 4). I parametri nutrizionali e quelli relativi all'intensità di colore verde delle foglie (indice Spad) sono stati rilevati prelevando campioni (4<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> foglia adulta su germogli dell'anno) da tutte le piante di ogni singola parcella 30-40 giorni dopo la piena fioritura (Porro *et al.*, 2001).

Su 3 piante omogenee e rappresentative di ogni parcella e sulla media delle 7 piante rimanenti, al momento della raccolta, sono stati effettuati i controlli delle performance quantitative valutando la produzione, il numero di frutti per pianta e la loro pezzatura distinta in classi di diametro (< 65, 65-70, 70-75, 75-80, 80-85, 85-90, 90-95 e > 95 mm). Escludendo le classi di pezzatura estreme (< 70 e > 90 mm) sono stati campionati 20 frutti al fine di determinare i seguenti parametri qualitativi tramite analisi della polpa: indice rifrattometrico, acidità titolabile, acido malico, pH, amido, durezza e succosità.

Dai dati raccolti, inoltre, attraverso un semplice calcolo sono stati derivati il peso medio del frutto, le produzioni totali per ettaro e l'indice qualitativo di Thiault (Gorini, 1986).

Successivamente la produzione totale delle singole piante raccolte è stata valutata per indice di rugginosità, colore di fondo, percentuale di frutto sfaccettato e lunghezza dei frutti.

Per quanto riguarda i valori di rugginosità va precisato che essi sono variati in un intervallo compreso tra 1 e 5; fino a valori di 2 i frutti sono stati classificati come prima classe commerciale, mentre oltre questo limite sono stati assegnati alla classe commerciale di minor pregio (seconda classe). Relativamente al

colore del frutto, che è stato misurato con attrezzatura Greefa, i valori inferiori a 300 sono stati considerati *verde*, quelli compresi tra 300 e 360 *verde-giallo*, quelli tra 360 e 390 *giallo-verde*, quelli tra 390 e 420 *giallo*, mentre quelli oltre 420 *rosso*.

Ai fini di una valutazione economica della produzione, oltre alle distinzioni derivanti dalle diverse classi (prima e/o seconda classe, sfaccettato, verde ecc.) e poiché i prezzi di mercato variano notevolmente anche in funzione del diametro del frutto, le differenti classi di pezzatura sono state aggregate nelle seguenti tre classi commerciali: pezzatura < 70, pezzatura 70-90 e pezzatura > 90 mm. Dal punto di vista economico, le liquidazioni per chilogrammo di mela sono state calcolate sulla base dei prezzi medi del periodo 1997-2000 forniti dal Consorzio Melinda (Val di Non), comprensivi di frutti di prima, seconda classe e *industria*. I calcoli sono stati effettuati considerando che tutta la produzione, *industria* compresa, sia stata conferita al magazzino anche qualora avesse subito danni



Foto 4 - Rilievi di campo su mele Golden Delicious.

da grandine (come nel 2000).

I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi di varianza. I valori delle medie sono stati separati con il test Lsm (*Least Squares Means*), che ha ridefinito la significatività delle differenze fra le medie. Nelle tabelle 2, 3 e 4 valori statisticamente differenti sono contrassegnati da lettere diverse.

## Risultati e discussione

L'andamento meteorologico delle due annate di prova si è rivelato piuttosto differenziato: il periodo primaverile compreso tra marzo e giugno (4 mesi) nel 1999 è risultato più piovoso rispetto al 2000, facendo rilevare valori di piovosità cumulata pari 480 mm rispetto a 174 mm; le precipitazioni avvenute in tali mesi, in entrambe le annate, hanno però mostrato distribuzione omogenea. Nel corso del 2000 si è registrata una inconsueta velocità di fioritura, a seguito di temperature medie giornaliere più elevate di circa 2 °C rispetto al 1999, probabilmente anche a causa delle minori precipitazioni piovose. Queste ultime nel mese di luglio sono risultate più elevate nel 2000 rispetto all'annata precedente (125 vs 50 mm), mentre quelle registrate nei mesi di agosto e settembre sono apparse analoghe nelle due diverse annate di prova, presentando complessivamente una piovosità alquanto elevata, pari a 315 mm. Ai fini di una corretta lettura dei risultati riportati, va ricordato che nel 2000 una grandinata *storica* avvenuta una settimana prima della raccolta ha interessato tutta la Val di Non.

Come conseguenza delle differenze microclimatiche rilevate nel corso delle due annate, anche i diversi parametri quanti-qualitativi della produzione e lo stato nutrizionale delle piante sono stati fortemente influenzati. Anche l'effetto relativo alle diverse tesi a confronto è apparso molto netto, manifestando

Parametri	Tesi		
	Testimone	Auxym	Regulex
N fogliare (%)	2,37	2,42	2,43
P fogliare (%)	0,23	0,23	0,23
K fogliare (%)	2,25	2,27	2,21
Ca fogliare (%)	1,51	1,57	1,56
Mg fogliare (%)	0,38	0,38	0,40
S fogliare (%)	0,08 b	0,09 a	0,08 b
Fe fogliare (ppm)	59	61	60
Mn fogliare (ppm)	34	34	33
B fogliare (ppm)	32 a	32 a	29 b
Zn fogliare (ppm)	27	30	25
Cu fogliare (ppm)	15	13	13
Valore Spad	40,95	41,96	40,75

Tab. 2 - Parametri nutrizionali fogliari. Valori medi biennali del contenuto di macro e microelementi nelle lamine fogliari espressi sulla sostanza secca e dell'intensità di colore verde delle foglie (30 letture per campione) in relazione alle tre tesi a confronto (4 ripetizioni per tesi ogni anno).

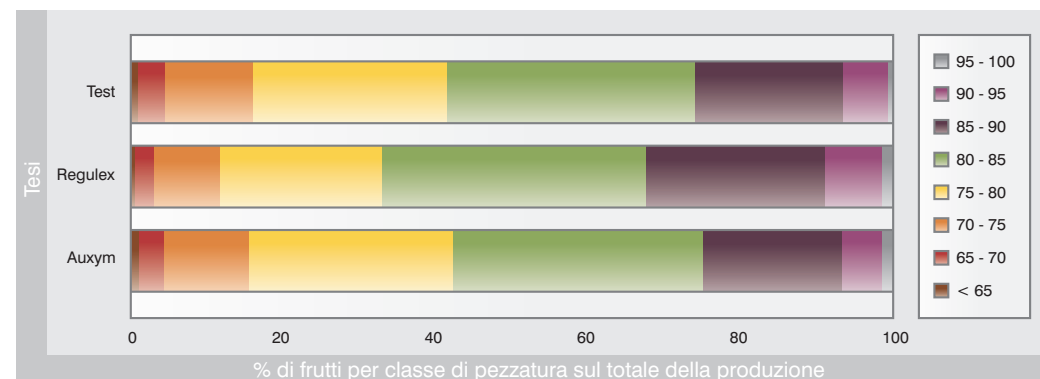
Parametri	Tesi		
	Testimone	Auxym	Regulex
Numero frutti/pianta	69 b	78 a	56 c
Produzione per pianta (kg)	15,6 b	17,5 a	13,2 c
Quintali ad ettaro	650,0 b	728,9 a	552,4 c
Peso medio frutto (g)	226 b	224 b	236 a
Lunghezza frutto (mm)*	105,3 b	105,8 a	104,5 c
Rugginosità (1-5)*	2,24 a	2,22 a	1,93 b
Faccetta rossa*	1,56	1,48	1,86
Colore*	397,1	395,9	398,4
% frutti con calibro < 70 mm	4,6 a	4,4 a	3,0 b
% frutti con calibro 70-90 mm	88,9	88,9	88,1
% frutti con calibro > 90 mm	6,5 b	6,6 b	8,8 a
Sottomisura (q/ha)	9,3 a	9,5 a	5,8 b
Produzione commerciabile (q/ha)	640,7 b	719,4 a	546,6 c
Prezzo medio per kg (€)	0,35 b	0,34 b	0,38 a
Entrata lorda per ettaro (€)	22.445,67 b	25.018,31 a	20.826,26 c

Tab. 3 - Valori medi biennali dei parametri quantitativi (dati agronomici) e qualitativi della produzione (\*= n° di casi superiore a 2000 per tesi/anno provenienti da ciascuna mela calibrata) utilizzati dai magazzini per una classificazione commerciale. I dati si riferiscono alle tre tesi a confronto (16 casi per tesi/anno ottenuti da tre piante omogenee e rappresentative di ciascuna parcella e dalla media delle altre 7 piante rimanenti).

effetto omogeneo nel biennio di prova, mentre l'interazione anno x tesi non è risultata significativa: proprio per tale ragione i risultati riportati nelle tabelle 2, 3 e 4 vengono espressi come valori medi del biennio e la relativa discussione degli stessi considera solo

l'effetto tesi, scorporandolo da quello annata.

La tabella 2, relativa ai parametri nutrizionali, evidenzia come tutti gli elementi presenti nelle foglie delle diverse tesi a confronto abbiano mostrato valori ottimali, confermando la



Graf. 1 - Ripartizione delle percentuali di frutti nelle diverse classi di pezzatura commerciale in relazione alle tesi a confronto. Valori medi del biennio 1999-2000.

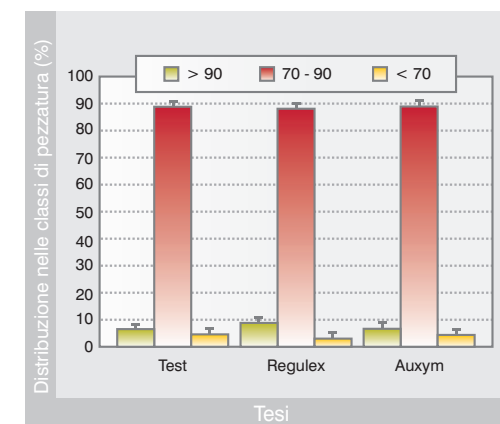
bontà dei piani di concimazione radicale e fogliare effettuati. Anche i valori medi dei rapporti tra potassio, calcio e magnesio, responsabili di eventuali problemi di buttermatura amara, sono risultati equilibrati in tutte le tesi a confronto, escludendo così alterazioni imputabili a tale fisiopatia.

Dal punto di vista meramente statistico l'effetto tesi si è rivelato significativo nel modificare i valori di boro e zolfo: la tesi Regulex ha presentato valori significativamente inferiori di boro rispetto alle altre due, mentre la tesi Auxym ha fatto riscontrare valori di zolfo statisticamente più elevati in rapporto alle altre due a confronto.

Sebbene i valori dell'indice Spad delle diverse tesi non siano apparsi significativamente differenti tra loro, occorre segnalare che la tesi trattata con Auxym ha presentato i valori più elevati in assoluto.

Dalla tabella 3 si evince che la produttività delle piante è stata modificata in modo netto in relazione alla tesi: in particolare, i meli trattati con Auxym hanno prodotto significativamente di più rispetto agli altri, a causa di un più elevato numero di frutti per pianta. Anche la tesi testimone ha prodotto un maggior numero di frutti rispetto a quella trattata con Regulex. Quest'ultima, però, in confronto alle altre due ha fornito pesi medi dei frutti significativamente superiori.

Tale dato viene confermato anche dall'analisi della distribuzione delle pezzature (grafico 1 e grafico 2): infatti la tesi Regulex, rispetto alle altre due tesi a confronto, ha significativamente prodotto le minori quantità nella classe commerciale < 70 mm e le maggiori nella classe > 90 mm, suffragando il dato riscontrato di maggior peso medio del frutto. Va comunque sottolineato che all'interno delle pezzature comprese tra 70 e 90 mm le diverse tesi non hanno evidenziato differenze rilevanti, se non per una maggior o minor uniformità dei diametri dei frutti. I risultati ottenuti vengono confermati dal dato relativo ai quintali



Graf. 2 - Ripartizione delle percentuali di frutti nelle classi di pezzatura commerciale aggregate (< 70 mm, 70-90 mm e > 90 mm) in relazione alle tesi a confronto. Valori medi del biennio ± errore standard.

Parametri	Tesi		
	Testimone	Auxym	Regulex
Indice rifrattometrico (°Brix)	15,02	14,74	14,85
Durezza (kg/cm <sup>2</sup> )	6,62 b	6,82 a	6,58 b
Succosità	13,1 b	13,0 b	13,9 a
Acidità titolabile (g/L)	7,89 a	7,60 b	7,57 b
Acido malico (g/L)	5,29 a	5,08 b	5,07 b
Amido	3,76 b	3,68 b	3,96 a
Indice di Thiault	191 a	186 b	187 b

Tab. 4 - Valori medi biennali dei parametri qualitativi intrinseci al frutto. I dati si riferiscono alle tre tesi a confronto (16 casi per tesi/anno ottenuti da tre piante omogenee e rappresentative di ciascuna parcella e dalla media delle altre 7 piante rimanenti).

di frutti sottomisura: nella tesi Regulex la produzione commerciabile - calcolata per differenza tra i quintali a ettaro prodotti e la quantità di frutti sottomisura - è risultata significativamente inferiore rispetto a quella ottenuta dalle altre tesi. La tesi Auxym si è ulteriormente differenziata dal testimone, facendo registrare valori significativamente superiori e fornendo pertanto la maggior quantità di frutta commerciabile.

Altro dato di notevole interesse è quello relativo alla lunghezza del frutto. I valori delle medie delle tre tesi a confronto sono apparsi significativamente diversi tra loro all'analisi di varianza: in particolare emerge che la tesi Auxym ha prodotto frutti sempre più lunghi, mentre quella Regulex li ha forniti sempre più schiacciati rispetto alle altre tesi.

Per quanto concerne il dato inerente la rugginosità dei frutti, i risultati ottenuti mostrano come la tesi Regulex abbia prodotto frutti significativamente meno rugginosi rispetto alle altre tesi, che a loro volta non si sono differenziate tra loro.

Colorazione di fondo e sfaccettatura, invece, non sono state statisticamente modificate dall'effetto tesi.

L'analisi dei risultati dal punto di vista economico evidenzia che le tre tesi a confronto si sono fortemente differenziate. Le liquidazioni per chilogrammo di mela, come detto in precedenza, sono state calcolate sulla base

dei prezzi medi del periodo 1997-2000 forniti dal Consorzio Melinda, comprensivi di frutti di prima, seconda classe e *industria*, considerando che tutta la produzione sia stata conferita e che il raccolto del 2000 non sia stato grandinato.

Per il calcolo della quantità di frutti in seconda classe commerciale si sono utilizzate per le tesi testimone e Auxym le percentuali di frutti in classe di rugginosità superiore a 2. La tesi Regulex ha fornito frutti di maggior valore commerciale rispetto alle altre due tesi a confronto, che a loro volta non si sono discostate fra loro significativamente.

Il valore dell'*entrata lorda per ettaro* è risultato statisticamente differente tra le tesi a confronto: in particolare emerge come Auxym abbia permesso di realizzare entrate lorde per ettaro più elevate dell'11,5% rispetto al testimone e che quest'ultimo, a sua volta, abbia consentito di ottenere entrate lorde per ettaro di circa il 20% superiori alla tesi Regulex. Anche i parametri qualitativi intrinseci al frutto (tabella 4), che a breve termine potrebbero essere utilizzati dai magazzini come criterio di differenziazione qualitativa, hanno fatto riscontrare differenze tra le tesi a confronto, fatta eccezione per l'indice rifrattometrico.

In particolare si è rilevato che la tesi Auxym ha prodotto frutti significativamente più duri delle altre, mentre la tesi Regulex ha fornito valori più elevati per quanto riguarda la suc-

cosità e il contenuto in amido dei frutti in confronto alle altre due tesi, che non si sono discostate fra loro. Per contro il testimone ha prodotto frutti più acidi e conseguentemente con un indice qualitativo di Thiault più elevato rispetto alle due tesi trattate, che non hanno evidenziato valori statisticamente differenti fra loro.

## Considerazioni conclusive

Stati nutrizionali equilibrati permettono di ottenere buone produzioni dal punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, confermando così come la nutrizione svolga un ruolo fondamentale nella determinazione della qualità e della quantità dei frutti (Rom, 1996).

Da questa sperimentazione emerge nettamente come il boro possa essere importante nel determinare la quantità di frutta prodotta (Peryea, 1994): infatti, nelle tesi ove il boro nelle foglie è risultato più elevato (testimone e tesi Auxym) si sono riscontrati quantitativi superiori di frutta prodotta, grazie all'efficienza dell'elemento stesso in termini di maggior fertilità delle piante, essendo positivamente correlato al metabolismo delle auxine e allo sviluppo del tubetto pollinico.

La prova sperimentale effettuata su melo era stata impostata con il preciso intento di comparare in una parte dell'ambiente trentino - caratterizzato da condizioni microclimatiche predisponenti la rugginosità e l'alternanza di produzione - l'applicazione di prodotti fitoregolatori e fitormonici al fine di ottenere una maggior quantità e qualità di frutta.

I dati del biennio di sperimentazione hanno evidenziato che:

- le piante testimoni hanno prodotto importanti quantitativi di frutta, caratterizzata dalla maggior acidità dei frutti, con uniformità di pezzatura media (valori oscillanti tra 53,0 e 99,5 mm);

- le piante della tesi trattata con Auxym hanno fornito produzioni superiori con frutti mediamente più allungati, più duri e con maggior uniformità di pezzatura (il diametro minimo riscontrato è stato di 58,5 mm e quello massimo di 99,2 mm);
- le piante sottoposte a trattamenti con Regulex, non avendo retto al dirado, hanno prodotto meno rispetto alle altre tesi, fornendo frutta mediamente più succosa e pesante, sebbene più corta, più schiacciata e meno uniforme in assoluto (*range* variabile tra 51,5 e 103,6 mm), tra l'altro piuttosto ammassata nell'ultimo metro di vegetazione;
- il problema della rugginosità non è stato risolto tramite l'applicazione del prodotto fitormonico, in quanto sono stati registrati valori non diversi da quelli delle piante testimoni, mentre utilizzando il fitoregolare si sono ottenuti frutti meno rugginosi.

I principali risultati rilevati confermano quanto già riscontrato in altri contesti frutticoli (Sánchez, 2002; Del Solar *et al.*, 2002), ovvero che l'impiego del fitormonico Auxym può risultare una strategia interessante al fine di poter raggiungere produzioni elevate senza ripercussioni negative dal punto di vista qualitativo. Infatti, le piante delle tesi trattate con Auxym (foto 3) hanno prodotto una maggior



Foto 5 - Le piante trattate con Auxym hanno fornito produzioni superiori con frutti mediamente più allungati, più duri e con maggior uniformità di pezzatura.

quantità di frutta (circa 730 quintali/ettaro), qualitativamente non diversa da quella di piante testimoni equilibrate dal punto di vista edafico-nutrizionale, in grado di produrre 650 quintali/ettaro, quantitativi che possono già essere ritenuti più che sostenuti.

A fronte di produzioni decisamente superiori non si sono registrati significativi cali di pezzatura, confermando la bontà del prodotto nell'esplicare una funzione benefica nel controllo della dimensione e della durezza dei frutti. Nonostante non sia stato risolto il problema della rugginosità con l'utilizzo del prodotto Auxym, si è registrato un effetto positivo di quest'ultimo anche dal punto di vista economico. Tale prodotto fitormonico, infatti, ha permesso di ottenere maggiori entrate lorde per ettaro. Decurtando dalle entrate lorde per ettaro (tabella 3) il costo dei trattamenti (tabella 1), che sono risultati identici, si evince che la tesi Auxym ha superato il reddito lordo per ettaro fornito dal testimone di circa 2.254 Euro e di 4.194 Euro quello della tesi Regulex. Anche il dato relativo all'uniformità di produzione potrebbe avere ricadute economiche degne di note: qualora i consorzi frutticoli, come già successo, fissassero in annate particolari il diametro minimo in 68 mm anziché in 70 mm, la tesi Auxym potrebbe fornire incrementi nella produzione commerciabile ancora maggiore rispetto alle altre tesi. Infine, se alla valutazione economica si aggiungessero i costi di raccolta, si potrebbero riscontrare ulteriori benefici economici a carico della tesi Auxym.

L'esperienza riportata nel presente lavoro evidenzia che l'utilizzo del prodotto fitormonico può risultare interessante anche in altri contesti frutticoli per poter raggiungere elevati introiti per ettaro con frutta di qualità. ■

## Bibliografia

**COMAI, M., DORIGON, I. A. (2001).** Influenza della regolazione di carica su quantità, qualità e ricavo lordo di Golden Delicious in ambiente montano. *Economia Trentina*, 3: 47-59.

**DEL SOLAR, C., DESPALLEN, D., SOZA, J. (2002).** Efecto de la aplicación de fitoreguladores, citoquininas naturales y sintéticas sobre la calidad y condición en cosecha y postcosecha en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) var. Red Globe y Crimson Seedless. *Simiente*, 72 (3-4): 72-73.

**GORINI, F. (1986).** Relazione tra fertilizzazione, qualità e conservabilità. In *La fertilizzazione delle piante da frutto* (a cura di F. Lalatta, G. Bargioni, A. Febi). Incontro Frutticolo Soi, Verona: 119-150.

**LA TORRE, A., IMBROGLINI, G. (1992).** I fitoregolatori. *L'Informatore Agrario*, 16: 71-78.

**PERYEA, F.J. (1994).** Boron nutrition in deciduous tree fruit. In *Tree fruit nutrition. Shortcourse Proceedings*. Peterson A.B. and Stevens R.G. Eds, Good Fruit Grower, Yakima, Washington: 95-99.

**PORRO, D., CESCHINI, A., DORIGATTI, C., STEFANINI, M. (2001).** Use of Spad meter in diagnosis of nutritional status in apple and grapevine. *Acta Horticulturae*, 564: 243-252.

**ROM, C.R. (1996).** Environmental factors regulating growth: light, temperature, water, nutrition. In: *Tree fruit physiology: growth and development*. Maib K.M., Andrews P.K., Lang G.A., Mullinix K. Eds. Good Fruit Grower, Yakima, Washington: 11-30.

**SÁNCHEZ, E.E (2002).** Effect of Auxym on the quality of summer pears with emphasis on fruit size. *Acta Horticulturae*, 594: 321-325.