

GESTIONE AZIENDALE DEI POLLONI IN CORILETO: INDAGINE SUI METODI IMPIEGATI E CONFRONTO TRA TECNICHE DI SPOLLONATURA

N. BOTTA ⁽¹⁾, R. BOTTA ⁽²⁾, N. VALENTINI ⁽²⁾, P. RENDINA ⁽¹⁾

¹ Sata S.r.l., Str. Alessandria, 13 - 15044 Quargnento (AL)

² DISAFA, via Leonardo da Vinci, 44 - 10095 Grugliasco (TO)

n.botta@satasrl.it

RIASSUNTO

Lo scopo di questo lavoro è stato di indagare le diverse tecniche di spollonatura del nocciolo applicate in un campione rappresentativo di aziende corilicole del Piemonte e di alcune aree limitrofe (Lombardia). Dall'indagine è emerso che, nelle aziende intervistate, le tipologie di spollonatura praticate sono di tipo manuale, meccanico e chimico, con tempi e costi molto variabili tra le diverse tecniche. La pratica gestionale più utilizzata prevede la spollonatura chimica durante la stagione vegetativa combinata con la spollonatura meccanica durante la stagione autunno/invernale. È stata inoltre condotta una sperimentazione di campo per individuare la tipologia di spollonatura più efficace e valutarne tempi e costi. Il confronto sperimentale è stato effettuato in due aziende del Nord Ovest che coltivano la cv Tonda Gentile Trilobata, allevata con forma monocaule. In un'azienda sono state applicate esclusivamente le tecniche ammesse in agricoltura biologica (decespugliatore, spollonatura manuale con forbicioni), mentre nell'altra sono state applicate tecniche di spollonatura manuale, meccanica, chimica (carfentrazone-etile, piraflufen-etile, NAA = acido 1-naftalenacetico). Dalle prove sperimentali si è evidenziata una buona efficacia da parte del NAA nel contenimento dei polloni su nocciolo, tecnica però ancora poco utilizzata nelle realtà aziendali in seguito al costo elevato del trattamento. Dove si applicano tecniche di agricoltura biologica la soluzione più valida è l'utilizzo del decespugliatore opportunamente attrezzato.

Parole chiave: nocciolo, NAA, carfentrazone-etile, piraflufen-etile

SUMMARY

FARM MANAGEMENT OF SUCKERS IN HAZELNUT ORCHARDS: SURVEY ON APPLIED METHODS AND COMPARISON AMONG SUCKERING TECHNIQUES

This study aimed to obtain more knowledge about the different techniques of hazelnut suckering applied in the farms of Piedmont and some surrounding areas (Lombardy). The survey showed that, in the interviewed farms, the types of suckering practiced are manual, mechanical and chemical, with variable times and costs. The most frequently found management practice is based on chemical suckering during the vegetative season and mechanical suckering during winter. A field experiment was also conducted to identify the most effective type of suckering and evaluate the times and costs. The experimental activity was carried out in two farms of the North West of Italy where the cultivar Tonda Gentile Trilobata with single-trunk is grown. In one farm only the techniques of the organic farming were applied (mechanical and manual suckering) while in the other one mechanical, manual, chemical (carfentrazone-ethyl, piraflufen-ethyl and 1-naphthylacetic acid NAA) suckering were compared. The experimental trials showed that NAA is effective in controlling suckers. However, this practice is not yet widely used in farms due to the high cost of the treatment. In organic farming, the best solution is to use a properly equipped brush cutter.

Keywords: hazelnut, NAA, carfentrazone-ethyl, piraflufen-ethyl

INTRODUZIONE

Le superfici investite a nocciolo nel nostro Paese si sono incrementate notevolmente a partire dal 2013, in particolar modo in Piemonte, dove le aziende sono collocate prevalentemente nelle province di Cuneo, Asti e Alessandria (Botta e Valentini, 2018). Tale espansione delle superfici coltivate è dovuta all'utilizzo di moderni impianti intensivi, che prevedono l'irrigazione e utilizzano piante allevate a forma monocaule, facilitando la meccanizzazione delle operazioni colturali. Il fattore trainante è inoltre la costante e sempre più elevata richiesta di prodotto di qualità da parte dell'industria dolciaria utilizzatrice.

Nel nocciolo la rimozione dei polloni è uno degli interventi fondamentali nella corretta gestione colturale, per evitare la competizione per elementi nutritivi ed acqua con l'asse principale della pianta e l'intralcio durante le operazioni di pulizia del suolo e la raccolta. Data l'onerosità operativa ed economica, soprattutto nel caso delle aziende biologiche, c'è un forte interesse da parte degli agricoltori a individuare strategie di rimozione dei polloni che siano innovative e poco costose. In Piemonte negli impianti viene principalmente coltivata la cultivar di nocciolo 'Tonda Gentile Trilobata', caratterizzata da una elevata attitudine pollonifera (Radicati et al., 1994). Nel presente lavoro sono stati raccolti dati in merito alle tipologie di spollonatura eseguite in Piemonte ed in aree limitrofe attraverso un'indagine su un campione di 21 aziende. Si sono poi confrontate diverse tipologie di spollonatura attraverso prove sperimentali condotte in due aziende dell'areale Nord Ovest.

MATERIALI E METODI

Indagine conoscitiva sulle tecniche di spollonatura utilizzate nelle aziende corilicole

Tabella 1. Questionario somministrato alle aziende partecipanti all'indagine

Questionario sulle tecniche di spollonatura adottate nelle aziende corilicole piemontesi				
Ragione sociale				
Comune				
Contesto (es. collinare, pianura, ecc.)				
Superficie Agricola Utilizzata				
Indirizzi produttivi				
Superficie a nocciolo				
Gestione fitosanitaria	biologica	integrata		
Cultivar, impollinatori, portinnesti				
Età corileti				
Forma di allevamento	cespuglio	vaso cespugliato	alberello	altro (specificare)
n° piante/ha				
Destinazione del prodotto				
Organico aziendale (n° e tipo di lavoratori)				
Manodopera stagionale (periodo e operazione)				
Focus sulla spollonatura				
Tipo di intervento (manuale, meccanico, ecc.)				
Macchine impiegate				
Formulati commerciali impiegati				
Durata intervento (ore/ha)				
Numero di interventi all'anno				
Periodo in cui si effettuano gli interventi				
Costo intervento (€/ha)				

Le aziende agricole coinvolte nell'indagine erano 21, situate nelle province di Alessandria, Asti, Cuneo, Pavia, Torino; l'ubicazione e le dimensioni aziendali sono stati i criteri che hanno dettato la scelta delle aziende da intervistare per avere una buona rappresentatività della realtà produttiva corilicola di Piemonte e delle aree limitrofe. I contesti in cui le aziende selezionate operano sono molto differenziati, dalle aree tradizionali di produzione (aree collinari delle Langhe) a quelle in cui la coltura del nocciolo è di più recente introduzione (Monferrato alessandrino).

In tabella 1, è riportato il questionario somministrato alle aziende, comprendente domande di carattere generale e sulle caratteristiche dei corileti, su modalità, tempi e costi di esecuzione della spollonatura, riguardanti i nocciolati in produzione. I costi dichiarati sono relativi a manodopera, attrezzatura e mezzi produttivi utilizzati.

Prove sperimentali

Le prove sperimentali sono state eseguite presso l'azienda agricola Poggio Giorgio, situata nel comune di Bressana Bottarone (PV) e la Società Agricola "La Carcassola", situata nel comune di Tortona (AL).

• Azienda Agricola Poggio Giorgio

Il corileto di questa azienda è irriguo, in regime di produzione integrata ed è costituito da piante di 4 anni di età, con forma di allevamento ad alberello e sesto d'impianto di 6,0 x 2,5 m (667 piante/ha).

Le tipologie di spollonatura confrontate sono state le seguenti: spollonatura meccanica con decespugliatore (tesi A), spollonatura manuale con forbicioni (tesi B), spollonatura con carfentrazione-etile (tesi C), spollonatura con piraflofen-etile (tesi D), spollonatura con NAA=acido 1-naftalenacetico (tesi E).

In tabella 2 sono riportate le informazioni relative ai formulati commerciali applicati. Le date degli interventi effettuati per ciascuna tesi sono riportate in tabella 3.

Tabella 2. Formulati commerciali con relative concentrazioni e dosi impiegate nella prova condotta nell'Azienda Poggio Giorgio

Tesi	Formulato	Sostanza attiva	Concentrazione (%)	Dose (mL/hL)	Volume di distribuzione (L/ha)
C	Spotlight Plus	Carfentrazione-etile	6,45	400	300
D	Evolution	Piraflofen-etile	2,5	270	300
E	Spollonante G	Acido 1-naftalenacetico NAA	10	10.000	300

Tabella 3. Date degli interventi eseguiti nella prova dell'Azienda Poggio Giorgio

Data	Tesi				
	A	B	C	D	E
20/5/2021	A	B			
18/6/2021	A	B			
26/6/2021			C	D	
02/8/2021	A	B			
07/8/2021			C	D	
28/8/2021	A	B			
4/9/2021			C	D	
2/10/2021	A	B			

Legenda: A = meccanica; B = manuale; C = carfentrazione-etile; D = piraflofen-etile; E = NAA

Per l'esecuzione dei trattamenti chimici (tesi C, D, E) è stata utilizzata una motopompa spalleggiata, opportunamente regolata per distribuire volumi di acqua e prodotti nel rispetto delle indicazioni di etichetta.

Il primo intervento è stato eseguito contemporaneamente per tutte le tesi, mentre per gli interventi successivi ogni tesi è stata gestita in modo indipendente, intervenendo con la spollonatura al raggiungimento di 20 cm di altezza da parte del 10% dei polloni della tesi.

• Società Agricola “La Carcassola”

Questa azienda è in regime di agricoltura biologica; il corileto in cui è stata svolta la prova è irriguo, al settimo anno, con forma di allevamento ad alberello e sesto d'impianto di 6,0 x 4,0 m (417 piante/ha). In questa prova sono state confrontate le due tipologie di spollonatura ammesse in agricoltura biologica: meccanica (tesi A) e manuale (tesi B).

Le date degli interventi effettuati in questa prova sono riportate in tabella 4.

Tabella 4. Date degli interventi eseguiti nella prova di Soc. Agr. “La Carcassola”

Data	Tesi	
26/6/2021	Meccanica	Manuale
2/8/2021	Meccanica	Manuale
10/9/2021	Meccanica	Manuale

In entrambe le prove, per ciascuna pianta di ciascuna tesi, sono stati rilevati:

- numero di polloni: misurato appena prima dell'intervento;
- tempo di applicazione o di intervento (s/pianta): comprendenti anche il tempo necessario allo spostamento dell'operatore da una pianta all'altra;
- numero di polloni rimasti vitali dopo il trattamento: per la tesi A (decespugliatore) misurato appena dopo l'intervento; per le tesi C (carfentrazione-etile), D (piraflofen-etile), E (NAA) rilevato a 7 e 14 giorni dalla distribuzione dei formulati commerciali. Sono stati considerati polloni vitali tutti quelli che presentavano, al momento del rilievo, almeno una piccola porzione di tessuto verde.
- presenza di eventuali danni generati dall'intervento: per la tesi A provocati da abrasione sul tronco; per le tesi C, D, E, è stata segnalata l'eventuale presenza di fitotossicità sulle foglie o sui rami più bassi a 7 giorni dal trattamento.

Inoltre, è stato calcolato, per ciascuna tesi, il tempo di ricrescita dei polloni ovvero il tempo intercorso tra un trattamento e quello successivo, espresso in giorni. Qualora non si fosse verificata la necessità di eseguire un secondo intervento, il tempo di ricrescita dei polloni è stato conteggiato come il numero di giorni trascorsi tra l'intervento e la data del conteggio finale dei polloni. In data 15/10/2021, nel campo prova dell'azienda agricola Poggio, si è proceduto al conteggio finale dei polloni ricresciuti dopo l'ultimo trattamento, simulando quello che accade nelle realtà aziendali, con i polloni che rimarrebbero a fine stagione.

Per ciascuna tesi si sono valutati, inoltre, il tempo complessivo di spollonatura (ore/ha/anno), ottenuto partendo da quello complessivo della singola pianta trasformato in ore e poi rapportato all'ettaro, ipotizzando una densità d'impianto di 400 piante/ha (valore corrispondente alla media delle densità d'impianto rilevate durante l'indagine). Per quanto riguarda le tesi in cui sono stati distribuiti formulati commerciali con motopompa spalleggiata, si è considerato che la velocità dell'operatore sia simile a una trattatrice con irroratrice; quindi, ai fini della valutazione

applicativa delle tesi, sono stati considerati i tempi misurati durante l'applicazione. I costi orari di manodopera ed attrezzatura sono stati ottenuti da preventivi di contoterzisti, mentre per i prezzi dei formulati commerciali si sono utilizzati quelli di mercato.

Il costo totale della spollonatura (€/ha/anno), è stato calcolato come segue: manodopera per la tesi B (forbicioni); manodopera ed attrezzatura per la tesi A (decespugliatore); manodopera, attrezzatura e costo del formulato commerciale per le tesi C (carfentrazone-etile), D (piraflofen-etile) ed E (NAA).

I dati ottenuti dai rilievi eseguiti in campo sono stati elaborati con il software statistico IBM® SPSS® Versione 25. I dati riferiti alle diverse tesi rilevati nell'azienda agricola Poggio sono stati elaborati mediante analisi della varianza (Anova) ad una via e confronti multipli post hoc tramite Tukey's test. I dati derivanti dall'azienda agricola "La Carcassola" sono stati elaborati con test T in quanto si sono confrontate solo due tesi.

RISULTATI

Indagine conoscitiva sulle tecniche di spollonatura utilizzate nelle aziende corilicole

Per quanto riguarda le caratteristiche aziendali si è riscontrata una elevata eterogeneità all'interno del campione di aziende coinvolte nel questionario. La variabilità riguarda dimensioni aziendali, indirizzi produttivi e tipologia di gestione fitosanitaria. Dalle caratteristiche generali si evince che la SAU è molto variabile tra le aziende, con un intervallo che va da 7,5 a 200 ha. La SAU aziendale media è risultata di 37,8 ha. Sebbene le imprese intervistate siano differenti tra loro anche relativamente agli indirizzi produttivi (tabella 5), dall'indagine si è evidenziata un'elevata specializzazione delle aziende corilicole; infatti, il 47,6% delle aziende intervistate ha come unica coltura quella del nocciolo.

Tabella 5. Ripartizione delle aziende agricole in relazione agli indirizzi produttivi

Indirizzi produttivi	% di aziende sul totale
Corilicolo	47,6
Corilicolo-cerealicolo-viticolo	4,8
Corilicolo-viticolo	19,0
Corilicolo-cerealicolo	9,5
Corilicolo-mandorlicolo	4,8
Corilicolo-orticolo-cerealicolo	9,5
Corilicolo-frutticolo	4,8

Analizzando le informazioni relative alla sola parte corilicola delle aziende intervistate si può rilevare che la superficie investita a nocciolo è molto variabile: da 3,8 a 50 ha. Il valore medio è di 15,6 ha.

L'organico aziendale fisso impiegato nelle aziende intervistate varia da 1 a 5 persone.

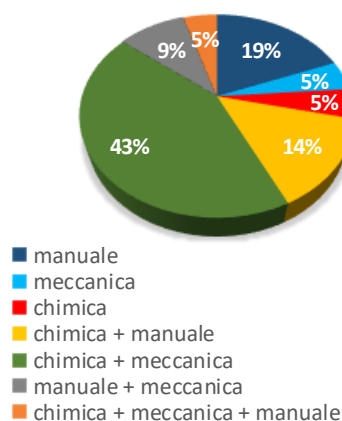
L'indagine evidenzia che gli operai agricoli stagionali (o avventizi), occupati nel settore corilicolo dell'azienda, solitamente vengono impegnati nelle operazioni di potatura, spollonatura e raccolta.

Nelle aziende intervistate, il numero di persone impiegate per lavoro stagionale è variato da 0 a 7. Delle 21 aziende, il 14,3% è in regime di agricoltura biologica. In tutte le aziende viene coltivata esclusivamente la cv Tonda Gentile Trilobata.

Per quanto riguarda la forma di allevamento, quella ad alberello è la più ricorrente ed è presente nel 66,7% delle aziende, seguono la più "tradizionale" forma di allevamento a

cespuglio, presente nel 42,9% delle aziende, e la forma di allevamento a vaso cespugliato, presente nel 9,5% delle aziende. Dalle percentuali ottenute si deduce che alcune aziende presentano più di una forma di allevamento. Le pratiche di spollonatura utilizzate nelle 21 aziende intervistate rientrano nell'ambito di queste tre tipologie: manuale, meccanica e chimica. Dalle interviste è emerso che l'attrezzatura utilizzata per la spollonatura manuale si basa sull'uso di forbicioni oppure di un zappino, mentre la spollonatura meccanica viene effettuata con decespugliatore spalleggiato, munito di disco spollonatore. La spollonatura chimica nelle aziende considerate prevede l'applicazione dei formulati commerciali mediante irroratrici attrezzate per la distribuzione localizzata. Le sostanze attive utilizzate nella spollonatura chimica sono piraflofen-etile e carfentrazone-etile, le sole ammesse nei disciplinari di produzione integrata della Regione Piemonte. Tra le aziende sottoposte al questionario che praticano almeno un trattamento chimico di rimozione dei polloni (67% sul totale), il 50% utilizza prodotti a base di carfentrazone-etile il 14% a base di piraflofen-etile, mentre il restante 36% alterna prodotti contenenti le due sostanze. La modalità di gestione dei polloni più frequentemente individuata consiste nell'abbinamento di più interventi di spollonatura chimica con un intervento di spollonatura meccanica invernale (nel 43% delle aziende). Si sono evidenziati anche altri tipi di strategie, illustrati in figura 1 con le rispettive frequenze.

Figura 1. Strategie di gestione dei polloni riscontrate nelle aziende intervistate e rispettive frequenze



Il numero totale di interventi di spollonatura eseguiti durante l'anno dalle aziende intervistate (tabella 6) è risultato variabile da 1 ad 8. Il numero di interventi medio per anno è di 4,3. Il numero complessivo di interventi eseguiti per anno è risultato più elevato nelle aziende che effettuano la spollonatura chimica rispetto a quelle che applicano spollonatura manuale o meccanica. Per quanto riguarda i costi complessivi sostenuti dalle aziende per l'operazione di spollonatura durante l'anno, la media è di circa 500 €/ha/anno, con differenze tra le diverse forme di allevamento (tabella 7). I dati relativi a tempi e costi medi necessari al singolo intervento per le diverse tipologie di spollonatura sono riportati in tabella 8. Sulla base dei dati dichiarati dalle aziende agricole intervistate, la spollonatura manuale ha presentato un ampio intervallo di valori in termini di tempi (7-50 h/ha/intervento) e costi necessari per singolo intervento (90-520 €/ha/intervento), mentre spollonatura meccanica e chimica presentano una minor variabilità tra i valori.

Tabella 6. Numero di interventi di spollonatura effettuati per anno dalle aziende e suddivisione per le diverse tipologie di spollonatura

Codice azienda	n° interventi manuali /anno	n° interventi meccanici /anno	n° interventi chimici / anno	n° totale interventi/anno
1	3			3
2	1		5	6
3		2		2
4		1	5	6
5		1	4	5
6		1	5	6
7			5	5
8		1	7	8
9		1	6	7
10		1	6	7
11		1	5	6
12		1	3	4
13	1			1
14	1	2		3
15	2			2
16	1	2		3
17	1		3	4
18	1	1	2	4
19	1			1
20	1		2	3
21		1	4	5

Tabella 7. Tempi e costi ad ettaro per anno dichiarati dagli agricoltori per la spollonatura, in relazione alla forma di allevamento adottata dalle aziende intervistate. I costi dichiarati dagli agricoltori comprendono il costo orario dell'operatore, dell'attrezzatura e il costo del formulato commerciale utilizzato

Forma di allevamento		Tempo complessivo (ore/ha/anno)	Costo complessivo (€/ha/anno)
Alberello	Media	22,6	483
	n° aziende	12	12
Vaso cespugliato	Media	19,5	415
	n° aziende	2	2
Cespuglio	Media	29,9	551
	n° aziende	7	7
Totale	Media	24,7	499
	n° aziende	21	21

Tabella 8. Tempi e costi medi ad ettaro, necessari per intervento, tra le diverse tipologie di spollonatura

Tipo di spollonatura	Durata media intervento (ore/ha)	Costo medio intervento (€/ha)
Manuale	23,00	187,00
Meccanica	9,40	168,00
Chimica	1,50	78,60

Prove sperimentali

Dalla prova eseguita nell’Az. Agr Giorgio Poggio di Bressana Bottarone (PV) sono emersi i risultati di maggior rilievo. In tabella 9 sono riportati i risultati finali della prova di confronto tra tecniche di spollonatura eseguiti nell’azienda: numero di interventi necessari per il contenimento dei polloni, tempo medio di ricrescita dei polloni tra un trattamento e quello successivo, numero polloni vitali dopo l’ultimo trattamento e tempo complessivo per eseguire la spollonatura nel corso di tutta la stagione vegetativa.

Tabella 9. Risultati finali del confronto tra tecniche di spollonatura nella prova di Bressana Bottarone (PV)

Tesi	n° interventi/ stagione	Tempo medio ricrescita polloni (giorni)	Polloni vitali a fine stagione (n/pianta)	Tempo complessivo spollonatura (s/pianta/anno)
A	5	34	3,3 ± 1,59 bc*	93,5 ± 4,82 b
B	5	34	7,9 ± 1,36 abc	179,7 ± 26,83 a
C	4	36	16,5 ± 3,63 ab	59,0 ± 1,09 c
D	4	36	18,2 ± 11,17 a	57,7 ± 0,85 c
E	1	148	0,3 ± 0,30 c	15,4 ± 0,68 d

Legenda: A = meccanica; B = manuale; C = carfentrazione-etile; D = piraflufen-etile; E = NAA

*Medie seguite dalla stessa lettera nell'ambito di ciascuna colonna non differiscono per $P \leq 0,01$ al test di Tukey

In questa prova sono stati rilevati i seguenti tempi e costi:

- spollonatura meccanica (tesi A): 10 ore/ha/anno, 218 €/ha/anno;
- spollonatura manuale (tesi B): 20 ore/ha/anno, 300 €/ha/anno;
- spollonatura con carfentrazione-etile (tesi C): 7 ore/ha/anno, 470 €/ha/anno;
- spollonatura con piraflufen-etile (tesi D): 6 ore/ha/anno, 411 €/ha/anno;
- spollonatura con NAA (tesi E): 2 ore/ha/anno, 1223 €/ha/anno.

Nella prova eseguita nella Soc. Agr. “La Carcassola” si sono rilevate importanti differenze nei tempi e nei costi tra le due modalità di spollonatura adottate:

- spollonatura meccanica (tesi A): 17 ore/ha/anno, 357 €/ha/anno;
- spollonatura manuale (tesi B): 56 ore/ha/anno, 840 €/ha/anno.

DISCUSSIONE

Indagine conoscitiva sulle tecniche di spollonatura utilizzate nelle aziende corilicole

Dall'indagine è emerso come, tra le aziende intervistate, vi sia un elevato grado di specializzazione sulla coltura del nocciolo. La combinazione tra spollonatura chimica e meccanica è quella maggiormente adottata soprattutto nel Monferrato alessandrino, dove sono prevalentemente presenti impianti con piante ad alberello. Questa forma di allevamento è quella riscontrata con maggior frequenza attraverso le interviste.

Le aziende agricole che effettuano trattamenti chimici sono quelle che hanno dichiarato di eseguire un numero maggiore di interventi durante l'anno. Per quanto riguarda tempi e costi necessari alla spollonatura, i valori relativi all'intero anno per ettaro sono superiori nelle aziende con piante allevate a cespuglio rispetto a quelle con piante allevate a vaso cespugliato ed alberello.

In merito a tempi e costi relativi al singolo intervento di spollonatura manuale, si può ipotizzare che l'ampio intervallo di valori sia legato al numero di interventi di spollonatura effettuati dalle aziende durante il corso dell'anno.

Relativamente alla spollonatura meccanica, il tempo medio di esecuzione del singolo intervento è di 9,4 ore/ha: valore inferiore alle 15-20 ore/ha/intervento riportate da Elia (1994). La diminuzione dei tempi necessari alla spollonatura meccanica con decespugliatore rispetto a quanto riportato in bibliografia si può associare all'utilizzo di dischi spollonatori più efficienti rispetto a quelli presenti quando è stato effettuato lo studio ed al fatto che le piante oggetto di ricerca presentavano forma di allevamento a cespuglio, quindi più difficilmente meccanizzabili. In merito ai costi, il valore medio del singolo intervento meccanico risulta inferiore rispetto al costo medio dell'intervento di spollonatura manuale.

La spollonatura di tipo chimico è quella che presenta, rispetto alle altre tipologie, tempi e costi ad ettaro minori per singolo intervento.

Prove sperimentali

Nelle condizioni in cui si sono eseguite le prove sperimentali, la spollonatura con NAA (tesi E) è quella che ha dimostrato una migliore efficacia nel contenimento dei polloni, sia in termini di tempo di ricrescita che in numero di polloni ricresciuti. Il tempo complessivo necessario alla spollonatura per singola pianta durante l'anno è minore nel caso della spollonatura con NAA rispetto alle altre tesi in quanto è stato effettuato un singolo intervento. Tuttavia, nonostante la spollonatura ormonale con NAA abbia richiesto un unico intervento durante l'intera stagione, essa si è rivelata quella più costosa tra le 5 tesi (1.223 €/ha/anno) a seguito dell'elevata dose di applicazione del formulato commerciale.

Carfentrazione-etile (tesi C) e piraflofen-etile (tesi D) hanno dimostrato la stessa efficacia nel contenimento dei polloni relativamente a tutti i parametri misurati, ma l'applicazione di carfentrazione-etile (tesi C) si è rivelata più costosa rispetto a piraflofen-etile (tesi D) come conseguenza di prezzo e dose di etichetta superiori. Spollonatura meccanica (tesi A) e manuale (tesi B) hanno dimostrato efficacia simile tra loro in entrambe le prove effettuate, con costi e tempi complessivi in entrambi i casi maggiori per la spollonatura manuale.

Spollonatura manuale e meccanica hanno evidenziato tempi e costi complessivi molto differenti tra le due aziende in cui sono state confrontate queste due tipologie di spollonatura: questa diversità è data dall'età delle piante su cui si sono effettuate le prove.

CONCLUSIONI

La spollonatura è una delle operazioni che ha maggiore rilevanza sul bilancio colturale dell'azienda corilicola; tuttavia, la sua esecuzione è indispensabile, in quanto la presenza di polloni genera competizione con la chioma per la crescita ed influisce negativamente sullo svolgimento di altre operazioni come la raccolta.

L'indagine eseguita sul campione di 21 aziende ha evidenziato come la corilicoltura si stia orientando verso impianti più moderni, facilmente meccanizzabili ed a minore impatto ambientale; caratteristiche strettamente legate alla forma di allevamento ad alberello.

Di conseguenza, le prove sperimentali sono state appositamente eseguite su corileti con piante monocaule.

Il risultato relativo al contenimento dei polloni ottenuto con l'applicazione di NAA si è rivelato promettente, presentando però un costo di intervento difficilmente sostenibile dalle aziende, legato alla elevata dose di applicazione. Sarebbe interessante effettuare studi ripetuti su più anni riguardo agli effetti dell'applicazione di NAA, valutando un'eventuale riduzione del numero di polloni emessi dalla pianta.

In aziende condotte in regime di produzione integrata la spollonatura chimica è, ad oggi, la tecnica maggiormente utilizzata in quanto permette di contenere i polloni utilizzando un minor tempo complessivo rispetto alle altre tipologie di spollonatura, con un minor sforzo fisico per gli operatori. In agricoltura biologica la spollonatura meccanica con decespugliatore rappresenta un buon compromesso tra qualità del lavoro eseguito, tempi e costi su piante in produzione e con forma di allevamento monocaule; nel caso di piante allevate a cespuglio, si renderebbe necessario un secondo passaggio di rifinitura nella parte interna della ceppaia, con un inevitabile incremento in termini di tempi e costi.

Ringraziamenti

Si ringraziano le aziende agricole che hanno partecipato all'indagine e che hanno ospitato le prove e Sata S.r.l. per aver finanziato il progetto e fornito supporto tecnico.

LAVORI CITATI

- Elia P., 1994. Spollonatura meccanica del nocciolo con decespugliatore a mano, *Acta Horticulturae*, 351, 503-512
- Botta R., Valentini N., 2018. Il nocciolo – Progettazione e coltivazione del corileto”, Edagricole, Milano, pagg 189
- Radicati L., Martino I., Vergano G., 1994). Factors affecting sucker production in hazelnut”, *Acta Horticulturae*, 351, 489-494