

Diagnostica fogliare in corileti a regime biologico e convenzionale

ALESSANDRO ROVERSI, GIAN LUCA MALVICINI

Istituto di Fruttivitticoltura, Facoltà di Agraria, Università Cattolica S. Cuore, Piacenza

Parole chiave: *Corylus avellana*, analisi fogliare, nutrizione minerale, caratteristiche del suolo, produzione

Key words: *Corylus avellana*, leaf analysis, mineral nutrition, soil properties, yield

Abstract

Nel triennio 2007-2009, la diagnostica fogliare è stata applicata a nocioleti condotti in biologico ed in convenzionale in tre diverse aree di coltivazione. Negli ultimi due anni è stata anche effettuata l'analisi del terreno di tutti i corileti interessati all'indagine. I risultati della diagnostica fogliare non evidenziano alcuna significativa differenza tra i campioni prelevati in corileti condotti in biologico e quelli in convenzionale. Qualche differenza, invece, si è notata tra i campioni prelevati nelle tre diverse località, ma ancora una volta senza alcuna significatività. Per tutte le località e per i due tipi di conduzione del corileto l'analisi dei terreni ha evidenziato una relativa "povertà" senza particolari differenze tra le località ed il tipo di conduzione. Risultano tutti piuttosto carenti di sostanza organica, di azoto, di fosforo e di microelementi. La produzione media per ettaro, risulta particolarmente depressa dall'adozione della conduzione in biologico.

In 3 different Piedmont areas (Alta Langa, Langa and Monregalese), of hazelnut cultivation, the leaf diagnostic and soil analysis were applied. In each area, under very similar pedoclimatic conditions, one orchard under organic management was chosen in comparison with another one under conventional management. The leaf has been sampled for 3 years (2007-2009), at the fruit harvest time. Standard chemical analyses were made to determine the level of macro and micro-nutrients. Soil analysis has been also made in the last 2 years but there were only little differences between orchards with different management without any significance. The data shows that orchard management doesn't significantly influence the leaves mineral composition, while some significant differences have been observed between orchards and years. Anyway, the observed leaf levels of macro and micro nutrients, with the exception of Calcium, Iron and Boron, are very low and, in some cases, really very poor.

1. INTRODUZIONE

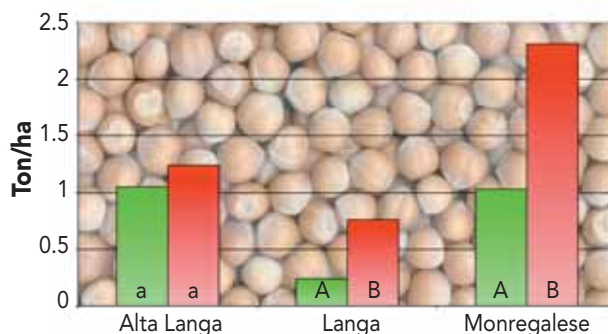
Da alcuni anni, in Piemonte, la domanda di “prodotti biologici” è in aumento, quindi, fiduciosi in questo trend, alcuni agricoltori delle Langhe hanno iniziato a coltivare il nocciolo in regime biologico. Nonostante la produzione di nocciole cali in maniera evidente sin dai primi anni di conversione dei corileti al “biologico” (Roversi e Sonnati, 2006; Roversi e Castellino, 2007; Roversi et al., 2008a; Roversi et al., 2008b; Roversi e Malvicini, 2008), alcuni corilicoltori hanno continuato a seguire tale regime di coltivazione. Tra le cause di questa notevole diminuzione produttiva, dobbiamo ricordare che il “protocollo” per la gestione del nocciolo in biologico non ammette utilizzo di fertilizzanti minerali e limita l’uso di molti “pesticidi” sintetici. Nei noccioli a regime biologico considerati in questo lavoro, dal 1999 al 2001 (anno della conversione in biologico) fino ai 6 anni successivi (2002-2007), non è stato applicato alcun fertilizzanti minerale (Roversi e Sonnati, l.c.; Roversi e Castellino, l.c.; Roversi et al., l.c.), mentre i corileti in regime convenzionale sono stati concimati con fertilizzanti complessi minerali a dosi e tempi usualmente adottati a livello locale. Al fine di verificare il possibile effetto del tipo di gestione sullo stato nutrizionale dei noccioli, è stata effettuata la diagnostica fogliare per tre anni consecutivi.

2. MATERIALI E METODI

Le indagini si sono svolte negli anni 2007 - 2009 in tre zone tipiche di coltivazione della Tonda Gentile delle Langhe, e precisamente in Alta Langa, Langa e Monregalese. Per ognuna di queste zone, sono stati scelti due noccioli, posti nelle medesime condizioni pedoclimatiche, di cui uno in regime convenzionale ed un altro in regime biologico. Per ognuno dei sei noccioli considerati e per ognuno dei 3 anni di indagine, è stata effettuata la seguente serie di rilievi:

- a) produzione media di nocciole ad ettaro;
- b) analisi campioni di suolo rappresentativi;
- c) diagnostica fogliare.

Fig. 1 Effetto della conduzione in biologico (■) e in convenzionale (■) sulla produzione (2007-2009) di corileti di 3 diverse località.



Tab. 1 Valori assoluti (min e MAX) riscontrati nel triennio di indagini nei terreni di 3 zone a corileto, indipendentemente dal tipo di conduzione e dalla località.

| Parametri | | Alta Langa | |
|--|-----|------------|---------|
| | | min | MAX |
| Sabbia | % | 48,90 | 65,20 |
| Limo | " | 22,60 | 34,30 |
| Argilla | " | 19,00 | 12,20 |
| pH | | 6,70 | 7,70 |
| CaCO ₃ totale | % | 14,50 | 15,90 |
| CaCO ₃ attivo | " | 0,98 | 1,35 |
| Sostanza organica | " | 0,78 | 2,40 |
| N totale | ‰ | 0,81 | 1,74 |
| P ₂ O ₅ assimilabile | ppm | 26,40 | 44,50 |
| K ₂ O scambiabile | " | 145,30 | 193,30 |
| Ca | " | 2244,00 | 3644,00 |
| Mg | " | 89,40 | 172,20 |
| Fe assimilabile | " | 15,70 | 18,10 |
| Mn | " | 0,50 | 0,80 |
| Cu | " | 1,80 | 2,60 |
| Zn | " | 0,70 | 1,20 |
| B solubile | " | 0,10 | 1,00 |

I risultati della diagnostica fogliare e quelli delle analisi del terreno, sono stati elaborati statisticamente tramite ANOVA, considerando le variabili *conduzione, località ed anno*. Inoltre i confronti a coppie biologico-convenzionale, per i risultati della diagnostica fogliare e dell'analisi del terreno, sono stati saggiati con il test "t". La produzione media in t/ha è stata evidenziata per via grafica (cfr. fig. 1) ed i risultati delle analisi del suolo sono riassunti nella tabella 1.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

a) Produzione

Come già osservato nei lavori precedentemente condotti e citati in bibliografia, i corileti in regime biologico, nel triennio di indagine, hanno prodotto circa dal 15% (Alta Langa) ad oltre il 68% (Langa) in meno rispetto ai corileti coltivati in regime convenzionale (cfr. tab. 2). Tale diminuzione potrebbe essere dovuta all'assenza di concimazioni minerali che, tuttavia come verrà spiegato in seguito, non è assolutamente validata dai risultati della diagnostica fogliare. Un'altra spiegazione del drastico calo produttivo osservato nei corileti a conduzione biologica, è certamente riconducibile all'assenza di qualsiasi difesa fitoiatrica. Infatti tale assenza favorisce nelle aree considerate gravi at-

tacchi di acaro delle gemme (*Phytoptus avellanae*), la cui femmina sverna nelle gemme miste e, trasformandole in galle, distrugge le infiorescenze femminili con gravi danni alla produzione.

b) Suoli

I terreni delle tre aree interessate sono abbastanza simili per composizione chimica e struttura (cfr. tab. 1). Si tratta di terreni sabbioso-limosi, con valori di pH poco più di 7,50 in Alta Langa e Langa, e al di sotto di 7,00 nel Monregalese. Il contenuto in calcare totale è di circa 15%, mentre quello attivo è di circa l'1%. Il contenuto in sostanza organica, è risultato molto scarso, aggirandosi mediamente sull'1,5 %, con la sola eccezione di un terreno del Monregalese. Anche il contenuto di azoto totale risulta relativamente scarso. Il contenuto di fosforo assimilabile (P_2O_5) è dell'ordine di poco più di 30 ppm, ossia particolarmente scarso. Il tasso di potassio (K_2O) è piuttosto elevato, i contenuti di calcio (Ca) e magnesio (Mg) scambiabili sono a livelli standard, mentre il contenuto in micro-elementi è generalmente scarso o medio. In ogni modo tutte le differenze riscontrate nella composizione dei terreni che ospitano i corileti in biologico rispetto a quella dei terreni con corileti convenzionali, non sono mai ri-

| Località | Conduzione | Produzioni Medie | | |
|-------------|---------------|------------------|------|------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 |
| Alta Langa | Biologica | 0,95 | 0,72 | 1,49 |
| | Convenzionale | 1,28 | 1,07 | 1,38 |
| Langa | Biologica | 0,12 | 0,25 | 0,34 |
| | Convenzionale | 0,75 | 0,71 | 0,82 |
| Monregalese | Biologica | 1,34 | 0,70 | 1,04 |
| | Convenzionale | 2,34 | 2,13 | 2,47 |

Tab. 2 Produzioni medie (t/ha) di nocciolati di 3 località, in funzione del tipo di conduzione e dell'anno.

| Elementi | min | MAX |
|----------|--------|--------|
| N % | 2,03 | 2,81 |
| P " | 0,12 | 0,32 |
| K " | 0,56 | 1,01 |
| Ca " | 1,48 | 2,09 |
| Mg " | 0,17 | 0,29 |
| Fe ppm | 125,00 | 250,00 |
| Mn " | 30,00 | 193,00 |
| Cu " | 13,00 | 27,00 |
| Zn " | 21,00 | 42,00 |
| B " | 34,00 | 40,00 |

Tab. 3 Valori minimi e massimi di elementi minerali riscontrati da vari Aa., nella foglie di TGL allevata nelle Langhe (Fonte: modificato da Roversi, 2002)

sultate significative. Indipendentemente dal tipo di conduzione, i terreni dell'Alta Langa sono generalmente più poveri di quelli delle altre due località, in particolare per sostanza organica, azoto (N) e P₂O₅, nonché per i microelementi con l'eccezione dello zinco (Zn) e del boro (B) che, invece, risultano maggiori. Anche le differenze tra le composizioni dei terreni delle tre diverse località, sono risultate trascurabili e mai significative, come osservato per i due diversi tipi di conduzione.

c) Foglie

In generale, i livelli di elementi minerali riscontrati nelle foglie tanto nei nocioleti in regime convenzionale, quanto in quelli in regime biologico, ed analogamente a quanto riscontrato (cfr. tab. 3) in molti altri cori-letti delle Langhe (Zanini et al., 1972; Eynard e Zanini, 1972; Roversi, 2002; Nardi et al., 2005), risultano piuttosto carenti rispetto ai dati di Reuter e Robinson (1986), e talvolta insoddisfacenti (cfr. tab. 4). L'analisi della varianza ha mostrato che l'effetto-anno è significativo solo per azoto, ferro e rame, l'effetto-località è importante per azoto e calcio, mentre l'effetto-conduzione non è mai risultato significativo. Anche se le dif-

| Elementi | | Concentration range |
|----------|-----|---------------------|
| N | % | 2,2-2,4 |
| P | " | 0,14-0,60 |
| K | " | 0,9-3,0 |
| Ca | " | 0,7-2,5 |
| Mg | " | 0,25-1,0 |
| Fe | ppm | 51-400 |
| Mn | " | 26-800 |
| Cu | " | 3-50 |
| Zn | " | 16-80 |
| B | " | 31-75 |

Tab. 4 Livelli adeguati di elementi minerali nelle foglie del nocciolo, secondo Reuter and Robinson (1986).

Fig. 2 Nocciolo oggetto delle prove condotto in biologico.



ferenze di contenuto tra le foglie prelevate nei nocioleti in biologico ed in quelli in convenzionale non risultano mai significative, i livelli fogliari di azoto sono particolarmente carenti per entrambi i tipi di conduzione nei nocioleti della Langa e leggermente più elevati per quelli delle altre due località, indipendentemente dal tipo di conduzione. I contenuti di fosforo sono generalmente carenti ed in particolare per quelli del Monregalese a conduzione convenzionale. I livelli fogliari di potassio, ad eccezione di quelli provenienti da nocioleti in convenzionale del Monregalese, sono appena adeguati. I livelli fogliari di calcio, invece, sono adeguati per entrambi i sistemi di gestione nelle tre località considerate, anche se per i nocioleti dell'Alta Langa se ne riscontra una maggior ricchezza. I livelli di magnesio (cfr. tab. 5) sono marginali per entrambi i tipi di conduzione, in tutte e tre le località considerate. Il contenuto fogliare in microelementi risulta adeguato per ferro, manganese e rame, sia per le tre località considerate, sia per entrambi i tipi di conduzione. Lo zinco è marginale per entrambi i tipi di conduzione, in tutte e tre le località considerate. Il boro, indipendentemente dal tipo di conduzione, è risultato particolarmente elevato nelle foglie prelevate nei nocioleti dell'Alta Langa. Appare subito evidente come ai livel-

Tab. 5 Valori medi del contenuto minerale di foglie di nocciolo, in funzione della località e del tipo di conduzione del corileto.

| Elementi | Alta Langa | | Langa | | Monregalese | |
|----------|------------|--------|--------|--------|-------------|--------|
| | Con | Bio | Con | Bio | Con | Bio |
| N | 2,10 | 2,05 | 1,93 | 1,81 | 2,13 | 2,08 |
| P | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,17 | 0,07 | 0,14 |
| K | 0,98 | 1,15 | 1,26 | 1,07 | 0,50 | 0,80 |
| Ca | 2,17 | 2,50 | 2,15 | 1,82 | 1,25 | 1,49 |
| Mg | 0,25 | 0,26 | 0,28 | 0,19 | 0,16 | 0,30 |
| Fe | 608,10 | 631,10 | 752,50 | 389,70 | 282,90 | 591,80 |
| Mn | 177,20 | 81,20 | 42,00 | 51,90 | 128,40 | 316,20 |
| Cu | 10,90 | 11,80 | 11,50 | 11,00 | 9,10 | 12,70 |
| Zn | 17,70 | 20,70 | 22,00 | 16,00 | 10,50 | 20,30 |
| B | 41,60 | 44,40 | 63,20 | 39,90 | 20,60 | 37,30 |

li produttivi assai differenziati tra i corileti in biologico e quelli in convenzionale (cfr. tab. 2), non corrispondano assolutamente differenze significative nello status nutrizionale rilevato dalla diagnostica fogliare.

4. CONCLUSIONI

Queste indagini svolte per tre anni consecutivi e in tre diverse aree di coltivazione del nocciolo in Piemonte, ponendo a confronto la conduzione in biologico con quel-

la convenzionale, hanno consentito di evidenziare quanto segue:


- i terreni delle tre aree considerate e per entrambi i tipi di conduzione, risultano del tutto simili relativamente alla loro composizione fisico – chimica;
- la gestione del nocciolo in biologico comporta sensibili cali produttivi rispetto alla coltivazione convenzionale. La maggiore produzione dei corileti in convenzionale, tra l'altro, può essere anche ricon-



Fig. 3 Nocciolo oggetto delle prove condotto in convenzionale.

dotta alla difesa fitosanitaria che evita i gravi attacchi dell'acaro delle gemme che, invece, manifesta il suo grave effetto nei corileti condotti in biologico.

In generale, lo stato nutrizionale dei corileti desunto dalla diagnostica fogliare, risulta spesso carente od appena sufficiente, senza alcuna differenza significativa, per tutto il triennio di indagini, tanto fra le tre aree considerate, quanto per entrambi i tipi di conduzione. In definitiva, anche se il diverso tipo di conduzione in-

fluenza largamente la produttività dei nocciolati, esso non mostra alcuna influenza significativa sui livelli fogliari degli elementi minerali e quindi sullo status nutrizionale delle piante. Potendo escludere che i proprietari dei corileti in biologico abbiano usato i fertilizzanti minerali espressamente vietati dai "protocolli", non appare del tutto illecito sospettare che, anche nei corileti condotti in convenzionale, non siano state effettuate le dovute concimazioni. 

BIBLIOGRAFIA

- EYNARD I., ZANINI E. (1972), "Effetti della fertilizzazione con Azoto, Fosforo e Potassio in diversi rapporti, sulla composizione delle foglie di nocciolo cv. Tonda Gentile delle Langhe". *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università degli Studi di Torino*, vol. 7, pp. 91-108.
- NARDI P., GENTILI A., NERI U., CANALI S., (2005), "Come interpretare l'analisi fogliare nella fertilizzazione del nocciolo." *L'Informatore Agrario* 46, 57.
- REUTER D.J., ROBINSON J.B., eds. (1986), "Plant Analysis", Inkata Press, Melbourne, pp. 218.
- ROVERSI A. (2002), "Esigenze nutrizionali e concimazione del nocciolo", Atti "2° Convegno Nazionale sul Nocciolo", Giffoni Valle Piana, 5 ottobre, 28-42.
- ROVERSI A., SONNATI C. (2006), "Nocciole biologiche: qualità o difficoltà?" *Frutticoltura*, 2, pp. 64-67.
- ROVERSI A., CASTELLINO L. (2007), "Further Investigations on Hazelnut Yielding in Conventional and Organic Management", *Nucis Newsletter*, 14, pp. 10-13.
- ROVERSI A., UGHINI V., MALVICINI G.L., SONNATI C. (2008), "Nocciolo convenzionale, più qualità e resa rispetto al bio", *Informatore Agrario* n. 25, pp. 40-43.
- ROVERSI A., MALVICINI G.L. (2008), "Further observation on hazelnut yielding and fruit quality under organic and conventional management", *Proceedings of the 7th International Conference on Integrated Fruit Production*, Avignon, 27-30 October, pp. 423-429.
- ZANINI E. (1972), "Il nocciolo e l'analisi fogliare; messa a punto dei metodi di campionamento e delle determinazioni analitiche" *Coltiv. G.V.I.*, 118 (3), pp. 57-63.