

Convenzione tra il Consorzio Parco Regionale di Montevicchia e Valle del Curone e l'Università di Milano - Dipartimento di Produzione vegetale, sezione di Agronomia

Relazione sull'attività del 2° anno e finale

INTRODUZIONE

Al fine di perfezionare la tecnica colturale della salvia (*Salvia officinalis* L.) e del rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.), diffusamente coltivati, seppure in modo empirico, negli ambienti del Parco di Montevicchia e della Val Curone, si è proseguita nel corso dell'anno 2000 l'attività dimostrativa avviata l'anno precedente.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti e le relative considerazioni.

Comparazione tra diverse modalità di concimazione minerale della salvia

L'attività dimostrativa è stata condotta presso l'azienda Limonta di Montevicchia.

Nel corso del secondo anno sono state innanzitutto completate le analisi di laboratorio per la determinazione delle asportazioni di azoto, fosforo e potassio da parte della coltura nell'anno precedente e per la valutazione quanti-qualitativa dell'olio essenziale. Come già riferito nella relazione dell'anno scorso, si sono considerate diverse modalità di concimazione, e precisamente le seguenti: 0, 50 e 100 kg di N/ha rispettivamente sotto forma di urea e di un concime a lento effetto a base di IBDU, nonché, quale testimone aziendale, 375 kg di N/ha da concime organo-minerale; siccome nel concime con N-IBDU erano presenti anche P e K, si è apportato alle tesi con urea il quantitativo di P e K corrispondente alle analoghe tesi con N-IBDU, in modo che, a parità di dose di N, emergesse soltanto l'eventuale differenza dovuta alla forma di quest'ultimo.

Nelle tabelle 1, 2 e 3 sono riportate le asportazioni dei tre principali macroelementi in relazione all'epoca di raccolta ed alla differente concimazione; da esse si evince che in nessun caso si sono rilevate differenze significative. E' stato così possibile osservare che per una resa media annua di 30 t di sostanza fresca, pari a 6 t di sostanza secca per ettaro (dati presentati nella relazione del I anno), sono stati asportati 179 kg di N, 40 kg di P₂O₅ e 144 kg di K₂O, con rapporto N:P₂O₅:K₂O = 4,5:1:3,5. Quindi, in generale, si può affermare che per la produzione di 1 t di sostanza fresca (avente mediamente il 20% di sostanza secca, con valori tendenzialmente più elevati nella raccolta autunnale rispetto a quella estiva) sono da prevedere asportazioni di N, P₂O₅ e K₂O pari rispettivamente a 6, 1,3 e 5 kg/ha. E' evidente l'importanza di tali determinazioni, la cui conoscenza è indispensabile per potere impostare dei corretti piani di concimazione.

La produzione quanti-qualitativa di olio essenziale è stata valutata mediante distillazione in corrente di vapore con apparecchio Clevenger seguita da analisi gas-cromatografica presso la sezione di Fisiologia delle Piante Coltivate e Chimica Agraria del Dipartimento di Produzione Vegetale dell'Università degli Studi di Milano.

Nelle tabelle 4 e 5 sono riportati i risultati riferiti rispettivamente alla I (giugno 1999) ed alla II raccolta (settembre 1999) in funzione dei trattamenti concimativi effettuati. Come si può notare, nella I raccolta è stato evidenziato un certo effetto della concimazione sulla qualità dell'olio essenziale, non sulla quantità (mediamente 2,6 ml/kg di foglie fresche), nè sulla % di foglie presenti. In particolare, il contenuto in α -tujone, β -tujone e canfora è sensibilmente diminuito in presenza di 100 kg di N ureico/ha; anche con N-IBDU è stata osservata una certa tendenza alla riduzione di β -tujone e canfora quando utilizzato alla dose di 50 kg/ha, mentre il concime organo-minerale ha determinato soltanto una certa diminuzione del tenore in canfora (Fig.1, 2 e 3). Va tuttavia evidenziato che le differenze sono state relativamente modeste e non sono state confermate nella seconda raccolta, allorchè i valori di tutti i suddetti componenti sono stati molto superiori a quelli della I raccolta (Tab.5).

Infatti, dal confronto delle composizioni degli oli essenziali nelle due raccolte (Tab.6) si nota da giugno a settembre una riduzione significativa della frazione idrocarbureica (mediamente dal 44% al 19%) ed un aumento della frazione ossigenata e del relativo rapporto, conseguente soprattutto all'elevato incremento della componente chetonica ed epossidica, sebbene ci sia stato anche un leggero, ma comunque significativo, aumento degli alcoli e degli esteri.

La minor lunghezza del giorno e il diminuire delle temperature hanno quindi favorito soprattutto l'accumulo di canfora e tujoni.

Nell'ambito degli idrocarburi, è interessante evidenziare il differente rapporto tra i componenti principali al variare dell'epoca di raccolta: in particolare, nella raccolta autunnale si assiste ad una

significativa riduzione di β -cariofillene, α -umulene, β -pinene, mircene ed all'aumento di canfene rispetto alla raccolta estiva.

Tra le due epoche di raccolta non si sono osservate differenze importanti nella resa in olio essenziale e nella percentuale di foglie sul totale del peso fresco.

Nel corso del II anno dell'attività dimostrativa è stata modificata la concimazione azotata rispetto al primo anno, sia alla luce dei risultati ottenuti l'anno precedente, sia perchè in conseguenza della presenza di molte piante virosate si è dovuto ridurre il numero delle tesi a confronto.

Pertanto, si è utilizzata soltanto urea, variandone il dosaggio in modo da apportare rispettivamente 0, 50, 100 e 150 kg di N/ha, prevedendo 4 repliche per trattamento ed effettuando due somministrazioni, all'inizio di maggio ed ai primi di luglio (dopo la prima raccolta). Anche nel II anno le piante hanno ricevuto a fine inverno una concimazione organica con letame bovino maturo alla dose di 23 t/ha.

Sono state realizzate due raccolte: la prima in giugno, la seconda in settembre, con le modalità seguite l'anno precedente.

Nel corso della prova sono stati eseguiti rilievi relativamente alla crescita delle piante (altezza, diametro, lunghezza e larghezza della lamina fogliare), alla resa (in fresco ed in sostanza secca), alla % di foglie sul peso fresco totale, alla produzione e composizione dell'olio essenziale secondo la metodologia dell'anno prima.

Dall'esame dei risultati ottenuti si nota che alla I raccolta (Tab.7), pur essendo state rilevate altezze delle piante e dimensioni fogliari leggermente superiori in presenza di concimazione azotata a 100 kg/ha, non si sono avute differenze significative tra le rese, sia in fresco che in secco. Non c'è stata alcuna influenza delle concimazioni neppure sulla percentuale di foglie, nè sulla resa in olio essenziale.

Analoghi risultati sono stati conseguiti alla II raccolta (Tab.8), confermando l'inopportunità di eseguire la concimazione azotata in copertura. Tra le due raccolte è significativamente variata la produzione di olio essenziale, decisamente superiore in corrispondenza della prima (Tab.9).

Nel complesso, la resa in olio essenziale è stata maggiore nel II anno rispetto al primo.

La composizione dell'olio essenziale (Tab.10), determinata solo per la I raccolta, non è variata al variare dei trattamenti. Rispetto all'anno precedente, essa è apparsa simile a quella rilevata nella seconda raccolta, piuttosto che nella prima, soprattutto relativamente al tenore in β -pinene, mircene, 1,8-cineolo, tujoni, canfora, β -cariofillene e α -umulene ed ha manifestato valori in assoluto più elevati di borneolo e bornilacetato. Su tali variazioni ha sicuramente influito l'età delle piante, oltretutto provate dalla virosi dell'anno precedente. Nel complesso l'olio è risultato fortemente

aromatico, penalizzato tuttavia dall'alto contenuto in α -tujone, componente indesiderato perchè ritenuto cancerogeno.

In conclusione, dal biennio di attività, che ha portato per la prima volta alla caratterizzazione qualitativa della produzione di salvia nel comprensorio di Montevecchia, è emersa l'opportunità di limitarsi, nella concimazione, a quella organica, che oltretutto rientra tra le pratiche consentite dall'agricoltura biologica e pertanto risulta l'unica perseguibile per l'ottenimento di un prodotto di qualità superiore da destinare al settore alimentare ed erboristico.

La definizione delle esigenze nutritive in termini di asportazione, inoltre, fornisce all'agricoltore dei dati indispensabili per pianificare i giusti apporti dei tre macroelementi principali.

Comparazione tra diverse varietà di salvia e di rosmarino

Nel corso del secondo anno si è proseguita la valutazione delle specie e varietà di salvia e rosmarino coltivate presso l'azienda Casiraghi di Missaglia.

In particolare, ne sono state descritte le caratteristiche morfologiche e la composizione dell'olio essenziale, così come riportato nelle tabelle 11, 12, 13 e 14.

Da esse si evince un'elevata variabilità relativamente al portamento della pianta, alle dimensioni e colore delle foglie, all'attitudine alla fioritura, al colore dei fiori e, soprattutto, al contenuto in olio essenziale. Quest'ultima caratteristica risulta di particolare rilievo, in quanto condiziona l'attitudine della varietà a determinati impieghi (es. nel settore alimentare, in quello erboristico o in quello cosmetico).

Per esempio, nella salvia va attentamente tenuto in considerazione il tenore in tujoni, che hanno un dimostrato effetto cancerogeno. Nella var. *maxima* tale valore è risultato particolarmente alto (23%), mentre è stato assai modesto nella *lavandulifolia* (4%), che ha denunciato anche un elevato tenore di 1,8 cineolo+limonene (43%) ed un relativo basso livello di canfora (19%). Particolarmente alto è stato invece il tenore in canfora delle cv 'Padovana' (30%) e 'Bergatten' (27%).

Le var. *jecterina*, *purpurescens* e *tricolor*, nel complesso assai poco aromatiche, hanno evidenziato la loro attitudine ad essere impiegate per lo più a scopo ornamentale.

In rosmarino, la cv 'Majorka pink' si è distinta per l'elevato contenuto in canfora (45,7%), 'Benenden blue', invece, per il livello particolarmente basso di tale componente (1,3%); analogamente, 'Severn seas' si è differenziato per l'abbondanza di α -pinene (45,1%), 'Erectus albus' per la relativa carenza

(3,6%); 'Visconte di Noar' ha mostrato contenuti particolarmente elevati di verbenone e bornilacetato, 'Jackmann's', invece, di β -cariofillene.

Le cv 'Visconte di Noar' e 'Corsicus' si sono poi particolarmente distinte per la loro accentuata aromaticità, attestata dall'elevata resa in olio essenziale.

Nel complesso, la piccola collezione di germoplasma realizzata rappresenta un primo passo verso l'individuazione di materiale innovativo da impiegare in differenti settori produttivi, nell'ottica della salvaguardia della biodiversità, oggi tanto auspicata.

Comparazione tra diverse modalità di concimazione minerale del rosmarino

Si è proseguita l'attività avviata l'anno scorso sulle due colture di rosmarino, una al terzo anno di vegetazione, l'altra al secondo, presso l'azienda Piazza di Monteverchia.

Come l'anno precedente, verso la fine di aprile 2000 è stata ripetuta la concimazione minerale (con urea, perfosfato triplo e solfato potassico). A fine inverno, inoltre, secondo l'ordinaria pratica aziendale, è stato distribuito dello stallatico essiccato alla dose di 4,5 t/ha.

Sulla coltura di tre anni, la raccolta è avvenuta verso la fine di giugno ed ha interessato le piante delle file sopravvissute al diradamento di fine inverno. Secondo la normale prassi aziendale, le piante sono state potate meno drasticamente dell'anno precedente, recidendo soltanto i rami più lunghi a circa 20 cm da terra, in modo da assicurare una buona produzione l'anno prossimo. La coltura, infatti, verrà mantenuta almeno ancora un anno, se non due, prima di essere spiantata.

La coltura di due anni, invece, al primo anno di produzione, ha subito due raccolte, una ai primi di settembre e l'altra ai primi di dicembre, con le medesime modalità seguite l'anno scorso sulla coltura più vecchia.

I rilievi eseguiti hanno riguardato la crescita delle piante (altezza, diametro, % di foglie, numero di rami), la resa (in sostanza fresca e secca), le asportazioni di N, P₂O₅ e K₂O, la % di olio essenziale e la sua composizione.

Nel rosmarino di "vecchio impianto", sul complesso delle tre raccolte nel corso dei due anni di osservazione, si sono notate delle differenze significative. In particolare, come atteso, le dimensioni delle piante sono progressivamente aumentate, ma la resa più elevata è stata ottenuta nella II

raccolta, la più bassa nella terza (Tab.15). Ciò va attribuito da un lato al maggior grado di lignificazione delle piante (attestato anche dalla minore percentuale di foglie sul peso totale) nella raccolta autunnale rispetto alle altre; dall'altro, alle diverse modalità di raccolta nelle tre epoche: come già riferito, infatti, nella II raccolta si sono prelevate piante non ancora interessate da precedenti raccolte, che hanno potuto fruire di un lungo periodo di crescita indisturbata, mentre nella III l'intensità di taglio è stata più blanda rispetto alle altre raccolte.

Anche le asportazioni di N, P e K sono state conseguentemente maggiori nella II raccolta; in corrispondenza della terza, però, alla riduzione di resa non è corrisposta un'analogica significativa riduzione delle asportazioni di N e, soprattutto, di K, denunciando un consumo "di lusso" di tali elementi da parte della coltura.

La concimazione azotata, indipendentemente dalla dose, ha determinato un incremento di resa di circa l'8% rispetto al controllo non trattato, unitamente all'aumento delle asportazioni di N e di P ed alla riduzione del rapporto C/N (Tab.16). Nessuna importante influenza hanno invece avuto le concimazioni fosfatice e potassiche (Tab.17 e 18).

Nel complesso dei due anni, con una resa totale di circa 61 t di fresco /ha, pari a 26 t di sostanza secca per ettaro, sono stati asportati 263 kg di N, 103 kg di P₂O₅ e 335 kg di K₂O, corrispondenti a 4,3 kg di N, 1,7 kg di P₂O₅ e 5,5 kg di K₂O per t di sostanza fresca (rispettivamente 10 kg di N, 4 kg di P₂O₅ e 13 kg di K₂O per t di sostanza secca), con un rapporto di asportazione N : P₂O₅ : K₂O pari a 2,5 : 1 : 3,2.

Relativamente alla % di sostanza secca, non sono emerse differenze significative per nessuna delle variabili considerate.

Dal punto di vista qualitativo, si è valutata l'influenza dei vari trattamenti concimativi sulla resa e sulla composizione dell'olio essenziale. Innanzitutto, dalla Tab.19 emerge che il rosmarino di Montevicchia appartiene al chemiotipo ricco in α -pinene, che si è mantenuto sempre oltre il 30% ed ha rappresentato da solo il 60-70% degli idrocarburi. Tra i rimanenti costituenti, l'eossido 1,8 cineolo è stato l'unico a superare la percentuale del 10%, anche se bisogna considerare che nella sua lettura è stato incluso anche il limonene. L'1,8-cineolo, altrimenti detto eucaliptolo, conferisce un tono canforaceo caratteristico presente in un gran numero di aromi e fragranze e, non potendo essere prodotto per via sintetica, deve essere isolato dall'olio essenziale del rosmarino o di altre specie vegetali appartenenti alle famiglie delle *Lamiaceae* o delle *Myrtaceae*.

I due chetoni verbenone e canfora, che contribuiscono in maniera determinante a caratterizzare l'aroma dell'olio essenziale del rosmarino, si sono attestati su valori compresi tra il 7 e l'8%, con reciproco rapporto relativamente costante ed oscillante intorno all'unità; ciò conferisce delle caratteristiche aromatiche equilibrate, molto apprezzate per il consumo fresco.

Inoltre, si è segnalato un altro idrocarburo monoterpenico, il canfene, con livelli di poco inferiori al 7%, nonchè l'alcool borneolo ed il suo estere bornilacetato. Questi ultimi due composti si possono facilmente trasformare l'uno nell'altro, presentando le massime oscillazioni di concentrazione al variare dell'epoca di raccolta, nonostante la loro somma rimanga pressochè costante. Nella stagione estiva (I e III raccolta), infatti, è prevalso l'estere, il quale, per la sua spiccata volatilità, rende maggiormente avvertibile il forte aroma caratteristico del rosmarino.

Tra gli altri componenti analizzati, si segnalano per la loro influenza sull'aromaticità il mircene (3,6-3,9%), il β -pinene (1,7-2,5%), il linalolo (1,6-1,8%) e il β -cariofillene (1,2-1,4%).

Se si escludono, come detto, il borneolo ed il bornilacetato, per nessun altro componente sono state osservate importanti differenze al variare dell'epoca di raccolta.

Comparando la composizione dell'olio essenziale del rosmarino di Montevicchia con quelli riportati in bibliografia, si sono rilevate notevoli similitudini con il rosmarino tipico della Sardegna, a sua volta un po' particolare rispetto al chemiotipo di riferimento *verbenoniferum* per l'alta percentuale di α -pinene, il livello medio-basso di verbenone e quello basso di 1,8 cineolo.

La resa in olio, non ha subito variazioni nelle diverse raccolte, mantenendosi su valori medi piuttosto alti (Tab.20).

Relativamente all'influenza della concimazione sulla produzione quanti-qualitativa dell'olio essenziale, è stato possibile mettere in luce una maggiore resa in presenza di concimazione potassica (Tab.23), mentre l'azoto, già a 100 kg/ha, ha ridotto il contenuto in β -cariofillene (Tab.21) ed il fosforo ha incrementato, seppure di poco, quello in bornilacetato (Tab.22).

In definitiva, la modesta entità delle pur poche differenze osservate denota una sostanziale costanza delle caratteristiche qualitative dell'olio al variare della concimazione.

La grande stabilità delle pregevoli prerogative aromatiche ed organolettiche dell'olio essenziale del rosmarino di Montevicchia, anche al variare delle condizioni climatiche e colturali, potrebbe essere molto apprezzata dalle aziende di trasformazione, sia alimentari che erboristiche, che richiedono droghe con titoli costanti nel tempo per ottenere un prodotto finito standardizzato di buona qualità.

I risultati ottenuti sulla coltura di rosmarino di nuovo impianto sono riportati nelle tabelle 24, 25, 26 e 27. Da esse si evince che le due raccolte hanno fornito rese analoghe; in corrispondenza della II, tuttavia, la % di foglie è stata inferiore, così come la resa in olio essenziale.

Rispetto alla coltura impiantata precedentemente le rese sono state leggermente minori e ciò va attribuito in parte al diverso periodo di raccolta (settembre e dicembre anzichè luglio e novembre), in parte ad alcune morie dovute ad attacchi di *Phytophthora* spp..

La concimazione azotata con 150 kg/ha ha determinato un incremento di resa rispetto al controllo (+11%), mentre l'apporto di 100 kg di N/ha ha avuto influenza intermedia a quella degli altri due dosaggi. La % di foglie sul peso totale è stata però significativamente superiore con 100 kg di N/ha. Nessun rilevante effetto è stato osservato con le concimazioni fosfatica e potassica.

In definitiva, anche su questa coltura la risposta alla concimazione minerale è stata relativamente modesta, tanto da far riconsiderare l'opportunità di attuarla sistematicamente.

Nella pratica operativa, nelle condizioni di fertilità in cui si operato ed in presenza di concimazione organica, non conviene eccedere oltre i 100 kg di N/ha. In relazione al particolare contesto ambientale in cui si svolgono tali coltivazioni, poi, è probabilmente consigliabile ricorrere esclusivamente alla concimazione organica, dosandone opportunamente i quantitativi ed i tempi di somministrazione.

Comparazione tra diverse modalità di controllo delle malerbe

L'attività dimostrativa è stata condotta presso l'azienda Casiraghi, in località Missagliola.

Come già spiegato nella relazione sull'attività dell'anno scorso, obiettivo della prova era valutare la possibilità di controllare lo sviluppo delle infestanti nell'anno d'impianto del rosmarino, allorchè esso risulta meno competitivo con le malerbe. Nel corso del secondo anno, il primo produttivo, non si è quindi effettuato alcun ulteriore trattamento, essendoci limitati a valutare l'infestazione in atto e la crescita della coltura. A fine giugno 2000 è stata effettuata la raccolta.

Dai risultati ottenuti (Tab.28) è emersa innanzitutto una buona persistenza di efficacia del cippato, in corrispondenza del quale le piante di rosmarino hanno presentato maggiore crescita, rese più elevate e minore infestazione da malerbe. Va rilevato che oltre al grado di copertura, comunque piuttosto basso, nel cippato è stato molto ridotto soprattutto il numero di piante infestanti presenti, per cui, ai fini pratici, risulterebbe alquanto agevole la loro eventuale eliminazione con pochi colpi di zappa, conseguendo in poco tempo una pulizia pressochè totale.

Evidentemente le ottime condizioni microclimatiche determinate dal cippato fin dal momento dell'impianto, in ambiente non irriguo, hanno favorito il rapido accrescimento della coltura, divenuta ben presto in grado di competere efficacemente con le infestanti.

Le rese ottenute in corrispondenza dei trattamenti chimici non si sono significativamente differenziate tra loro, nonostante si siano osservate dimensioni minori nelle piante trattate con la miscela oryzalin + isoxaben, risultata fitotossica nel corso del I anno.

Il testimone non trattato, del tutto compromesso già alla fine del primo anno, ha mantenuto in vita soltanto alcune piante situate ai bordi delle parcelle.

Nel complesso, è risultato abbastanza soddisfacente anche l'effetto diserbante residuo assicurato dalle miscele diuron + propizamide e metribuzin + flufenacet, che hanno fatto registrare percentuali di copertura delle infestanti inferiori al 40%, paragonabili a quelle conseguite con la zappettatura.

Relativamente alle specie infestanti presenti, si è osservata una netta prevalenza delle dicotiledoni (circa il 75% del totale, rappresentate soprattutto da *Sonchus* spp., *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, *Convolvulus* spp., *Veronica persicaria*, *Rumex* spp., *Oxalis corniculata*) sulle monocotiledoni (*Setaria* spp., *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Panicum* spp.).

Come riferito nella relazione sull'attività del I anno, in presenza della pacciamatura organica le piante hanno subito minori attacchi da *Phytophthora* spp., che hanno fatto supporre una modificazione della consistenza della popolazione di attinomiceti e di altri microrganismi antagonisti dei patogeni di origine tellurica. Dalle analisi condotte presso i laboratori dell'Istituto di Patologia dell'Università di Milano è in effetti risultato che con il cippato è notevolmente aumentata la presenza di forme di *Trichoderma*, ben noto agente di biocontrollo verso patogeni del terreno, unitamente alla relativamente scarsa presenza di altri funghi reperiti, invece, nelle altre tesi (Tab.29). In particolare, in corrispondenza dei trattamenti di zappettatura sono molto aumentate le colonie dei generi *Cladosporium* e *Mucor*, mentre con la miscela oryzalin 60% + isoxaben 20% si è rilevata un'alta percentuale di *Fusaria*. Il numero di attinomiceti, invece, è stato mediamente stabile al variare dei diversi trattamenti e compreso tra 16 e 24 colonie sul totale dei 5 frammenti di radice esaminati.

In conclusione, il controllo delle infestanti del rosmarino nell'anno d'impianto può essere meglio condotto in maniera economicamente conveniente, senza comportare inconvenienti ecologici, mediante pacciamatura organica o, in alternativa, ricorrendo alla miscela diserbante diuron 40% + propizamide 25%, che sicuramente non lascia residui nel prodotto raccolto soltanto dopo almeno un anno dal trattamento. E' indubbio, infatti, che le usuali zappettature risultano particolarmente onerose e gravose, soprattutto se si considera l'orografia del territorio, tanto che spesso non vengono praticate con la necessaria tempestività e frequenza.

Nell'utilizzo della pacciamatura organica, senz'altro consigliabile, vanno tuttavia adeguatamente considerati i costi connessi al trasporto ed alla distribuzione del materiale.

Indagini sullo stato fitosanitario della coltura del rosmarino di Monteverchia

Nel corso dell'attività dimostrativa è stato possibile osservare sul rosmarino coltivato nel comprensorio di Monteverchia la comparsa di alcune patologie ad eziologia non del tutto chiara, che sono state fatte oggetto di studio da parte dei patologi vegetali dell'Università degli Studi di Milano.

E' emerso un quadro abbastanza definito della situazione fitosanitaria, soprattutto per quanto riguarda l'incidenza e l'evoluzione di varie sintomatologie rilevate.

Sulle giovani piante sono state riscontrate numerose fallanze, molte delle quali causate da *Phytophthora* spp.; questa malattia è stata rinvenuta, seppure in numero limitato, anche su piante di due anni. Il marciume causato da *Phytophthora* viene descritto tra le cause principali della morte dei rosmarini anche di età superiore, ma la sua incidenza resta comunque legata al verificarsi di condizioni predisponenti, quali elevata umidità del suolo e ristagni idrici. Questi fattori si possono ritrovare soltanto in alcune aree del comprensorio considerato, per cui l'incidenza della malattia varia molto in relazione alle condizioni pedologiche dei singoli appezzamenti.

Le altre sintomatologie riscontrate sulle piante di rosmarino hanno interessato generalmente soltanto uno o pochi rami della pianta, molto raramente l'intero arbusto. In generale, le alterazioni descritte sono aumentate con l'età della coltura. Il numero di piante esenti da tali quadri sintomatologici è infatti calato dal 74% nel caso di colture di due anni al 12% in quelle di sei anni sino ad annullarsi con piante di 7-10 anni. Anche il numero di branche colpite è passato mediamente da 1-2 nel caso di giovani piante a 5-6 per le piante più vecchie.

Sulla medesima pianta erano contemporaneamente presenti diverse sintomatologie (disseccamenti e necrosi di apici ed interi rami e clorosi fogliare), senza però alcuna reciproca relazione. La sofferenza dei rami è apparsa iniziare con i disseccamenti dell'apice delle branche, con un progressivo andamento basipeto. La frequenza di tale sintomatologia è aumentata con l'età della pianta.

Relativamente all'evoluzione dei sintomi nel corso delle stagioni, è stato verificato un incremento primaverile di tutte le differenti espressioni sintomatologiche.

La diffusione spaziale delle alterazioni non è stata apprezzabile; infatti, piante sane contigue a quelle sintomatiche sono rimaste per lo più tali.

Dalle analisi di laboratorio sui numerosi campioni prelevati non è purtroppo emersa una situazione definita per quanto riguarda le cause delle alterazioni degli apici e delle branche. Innanzitutto i

tessuti interni delle zone sintomatiche non hanno mai mostrato colorazioni anomale, margini imbruniti o altri segni che lasciassero ipotizzare un attacco fungino o batterico. Solo nelle zone distali dei rami sintomatici i tessuti interni apparivano disidratati.

Dalle indagini micologiche effettuate è emersa la presenza di una popolazione endofitica complessa con alcune forme fungine potenzialmente patogene, ma nessuna di esse è risultata particolarmente frequente o collegata ad almeno un tipo di sintomo. Sulla base di questi risultati, l'origine fungina delle alterazioni in esame appare pertanto improbabile, come è stato in parte confermato anche dai tentativi di inoculazione sperimentale effettuati con due isolati fungini ottenuti dalle prime analisi micologiche.

Sulle piante di 6-10 anni, in particolar modo durante le operazioni di espianto, è stata inoltre segnalata la frequente presenza di basidiomiceti al colletto e sulle radici, anche in assenza di chiari sintomi sulla parte epigea della pianta. La loro presenza è stata accertata sia direttamente, osservando i feltri miceliari sottocorticali e le rizomorfe, sia indirettamente mediante l'analisi micologica dei tessuti del colletto e delle radici palesemente imbruniti.

In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti in questa indagine sullo stato fitosanitario del rosmarino nel comprensorio di Montevecchia, viene delineata una situazione abbastanza circoscritta.

La moria delle piante a causa di *Phytophthora* spp. è principalmente legata alle cause predisponenti l'infezione e soprattutto ai ristagni idrici. Tale quadro colpisce nel breve periodo i nuovi impianti.

Le piante in produzione mostrano un quadro sintomatologico primario legato alla moria di apici e branche la cui causa non è stata ancora definita e che al momento tenderebbe ad escludere funghi e batteri come agenti primari. La gravità dei danni è legata all'età delle piante e risultano particolarmente intensi su piante di sei o più anni.

Oltre a quanto descritto non sono state riscontrate altre malattie già segnalate su colture di rosmarino in Italia o all'estero, quali oidio, alternariosi e marciumi da *Rhizoctonia* spp.

CONCLUSIONI

L'attività dimostrativa condotta nel corso dei due anni ha messo in luce diverse possibilità di miglioramento dell'agrotecnica usualmente praticata dalle aziende che coltivano salvia e rosmarino nel territorio del Parco di Montevecchia. In particolare, i risultati ottenuti suggeriscono l'opportunità di ridurre notevolmente le quantità di concimi minerali abitualmente distribuite, non essendo giustificate da significativi incrementi produttivi ed anzi a volte predisponenti all'insorgenza di malattie. Appare evidente come cambiamenti in tal senso si risolverebbero anche in un miglioramento dell'agroecosistema e dell'ambiente.

Anche il controllo delle infestanti potrebbe essere condotto in maniera più vantaggiosa dal punto di vista economico, senza tuttavia comportare inconvenienti ecologici. E' indubbio, infatti, che le usuali zappettature risultano particolarmente onerose e gravose, al punto che spesso non vengono praticate con la necessaria tempestività e frequenza. Particolarmente interessanti sono stati al riguardo i risultati conseguiti mediante la pacciamatura organica con cippato, materiale di facile reperibilità ed a volte addirittura di problematico smaltimento.

Infine, si ritiene che l'attività condotta in campo, unitamente a quella divulgativa concretizzatasi nelle conferenze tenute nel febbraio 2000 e nel luglio 2001 dal personale dell'Università degli Studi di Milano, abbia contribuito a sensibilizzare gli agricoltori sulle problematiche connesse alla coltivazione delle specie officinali ed a prospettare soluzioni alternative.

In particolare, la caratterizzazione degli oli essenziali di salvia e rosmarino, che ne ha evidenziato le pregevoli prerogative, fa ritenere opportuno destinare una certa quota della produzione di tali colture verso il settore della trasformazione alimentare ed erboristica. Per ottenere il riconoscimento della qualità superiore del prodotto e conseguentemente un'ottima remunerazione, sarebbe consigliabile indirizzarsi verso una coltivazione di tipo biologico, particolarmente adatta a queste colture ed alle condizioni orografiche di Montevecchia, ed attivarsi per l'istituzione di un marchio di qualità.