

ACIDO ACETICO COME ERBICIDA NATURALE: ALCUNE ESPERIENZE EFFETTUATE IN VIGNETI DI AGROECOSISTEMI DELLA TOSCANA

S. BENVENUTI¹, L. TARDIVO²

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agroambientali, Università di Pisa
Via del Borghetto 80, 56124 Pisa; Fax 050 2216524

² Agronomo ed Enologo c/o Azienda Marchesi Ginori Lisci s.r.l., Ponteginori (PI)
stefano.benvenuti@unipi.it

RIASSUNTO

La crescente esigenza di una gestione delle malerbe “ecologicamente sostenibile” necessita di agrofarmaci di origine naturale. Con questa prospettiva è stato testato in Toscana un erbicida naturale a base di aceto. Il prodotto ha mostrato una piena efficacia per tutte le specie. Tuttavia, l’azione di contatto ha consentito resilienza pressoché in tutte le infestanti a ciclo biologico perenne. Nonostante questa criticità, questo erbicida naturale appare utile per poter integrare la gestione meccanica delle malerbe e/o per essere eventualmente alternato con erbicidi convenzionali nel caso di sistemi colturali di tipo integrato.

Parole chiave: vigneto, infestanti, sostenibilità agro-ecologica, agricoltura biologica

SUMMARY

ACETIC ACID AS NATURAL HERBICIDE: SOME EXPERIENCES IN VINEYARDS OF TUSCANY AGROECOSYSTEMS

The increasing need of “eco-friendly” management of the agroecosystem requires natural pesticides. With this perspective, a natural vinegar-derived herbicide was tested in Tuscany vineyards. The product showed full effectiveness for all weeds. However, the action, by contact, allowed resilience on all perennial weeds. Despite this downside, this natural herbicide appears of crucial agronomic importance to integrate the mechanical weed management and/or to be alternated with conventional herbicides in the case of “integrated” cropping systems.

Keywords: vinegar, weeds, agro-ecological sustainability, organic agriculture

INTRODUZIONE

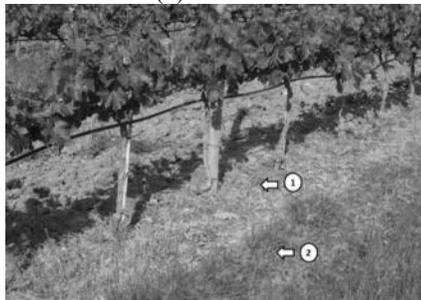
La presenza della flora spontanea in viticoltura non è di per sé un fenomeno negativo. E’ infatti ben noto che l’inerbimento delle inter-file è agronomicamente utile sia per la sua azione antierosiva che in termini di fertilità biologica. Anzi, tale copertura viene sempre più ricercata attraverso l’uso di “cover crops” in grado di svolgere entrambi i sopraccitati ruoli agronomici. Tuttavia, l’indesiderabilità di tale flora spontanea si verifica in prossimità dei filari (Benvenuti et al., 2006) dal momento che, in queste aree, la loro interazione competitiva ed allelopatica tende a contrastare la crescita e la produttività della coltura. Da non trascurare sono inoltre le problematiche derivanti da specie spontanee che possono costituire da “pianta ospite” per alcune avversità biotiche come crittogame (Wistrom e Purcell, 2005) e/o insetti di cui spesso costituiscono il vettore. Una fitta vegetazione nelle vicinanze dei frutti in fase di maturazione può inoltre creare un microclima favorevole allo sviluppo di avversità e costituire un ostacolo per le operazioni di raccolta. Convenzionalmente, l’eliminazione di tale indesiderata vegetazione viene effettuata mediante erbicidi di sintesi. Per quanto l’evoluzione di tali prodotti sia stata in grado di rendere disponibili prodotti sempre meno impattanti nei confronti dell’ambiente e dei consumatori è chiaro che tale intervento agronomico non è esente da rischi di contaminazione sia per il prodotto trasformato (Ying e Williams, 1999) che per gli

ecosistemi circostanti (Landry et al., 2005). Va inoltre sottolineato che l'uso ripetuto di glifosate e/o glufosinate di ammonio, come tipicamente effettuato nella viticoltura convenzionale, è spesso agronomicamente insostenibile in quanto risulta vulnerabile dall'evoluzione di biotipi resistenti a tali erbicidi. E' per questo motivo che è sempre più richiesto l'uso di efficaci alternative a tali strategie. In tutto il mondo sono in fase di sperimentazione sostanze a base di acido pelargonico estratto dal comune geranio (Imaishi e Matumoto, 2007), resina di pino (Yung, 2004), oli essenziali estratti da agrumi (Batish et al., 2004) eucalitto (Batish et al., 2008) e persino comuni infestanti (Benvenuti et al., 2017) e nonché l'uso di fitochimici estratti dall'aglio (Dayan et al., 2009). La maggiore criticità di queste sostanze eco-compatibili è legata al loro costo che, se proponibile per la gestione dell'ambiente urbano (Benvenuti, 2004) ed in piccole realtà di orticoltura biologica (Webber et al., 2014), è al contrario difficilmente accettabile in viticoltura per la vastità delle superfici da gestire. Paradossalmente, uno dei prodotti meno costosi è proprio un prodotto del vigneto in quanto da alcuni anni si sono affermati prodotti a base di aceto che hanno trovato una applicazione pratica nella gestione floristica di ambienti di varie parti del mondo. Lo scopo della sperimentazione è stato quello di verificare le performances agronomiche di derivati dell'aceto mirati al contenimento e/o eliminazione della flora infestante in alcuni vigneti di agroecosistemi della Toscana.

MATERIALI E METODI

E' stato utilizzato un prodotto a base di acido acetico (20%) gentilmente reso disponibile da "Acetificio Scaligero" (Veronella, VR) caratterizzato da pH di 2,2. Tale prodotto è stato quindi testato nel 2011 in vigneti situati in 3 diverse località della provincia di Pisa: 1) Azienda Agricola Eucaliptus in località Bolgheri (LI) (gestione convenzionale), 2) Azienda Agricola Marchesi Ginori Lisci Montecatini Val di Cecina (PI) (in conversione a biologico); 3) Azienda Agricola San Gervasio, Palaia (PI) (gestione biologica). In queste 3 località si è provveduto a distribuire l'erbicida naturale (concentrazione tal quale in dosi di 40 g/m², cioè 400 L/ha) in post-emergenza durante 3 periodi: aprile, luglio e settembre (figura 1). Si è provveduto quindi a delimitare, in ogni azienda, 3 parcelle lungo i filari (20 m x 0,50 m di larghezza). Dopo circa 3-4 settimane dai vari trattamenti sono state effettuate delle analisi floristiche mediante lanci (30 parcella⁻¹) di un telaio a forma quadrata delle dimensioni di 30 cm di lato. Per la rappresentazione dell'efficacia è stata utilizzata la seguente scala di valori (causticità dei tessuti verdi): ●●●= 100%, ●●= >90-99%; ●= >50-90%. In termini di resilienza (piante sopravvissute da nuovi germogli emessi) la scala è stata: ○= <10%, ○○= 10-50%, ○○○= >50%; - = nessuna.

Figura 1. Aree del vigneto diversificate: (1) filari nei quali è stato distribuito l'erbicida sperimentale ed aree delle interfile (2) lasciate naturalmente inerbite e gestite mediante sfalci



RISULTATI

La tabella 1 riassume le 36 specie più diffuse nei tre vigneti studiati. Ad ogni specie è stata affiancata la valutazione agronomica del prodotto sperimentale a base di aceto in termini di efficacia biocida e resilienza.

Tabella 1. Efficacia e resilienza delle più diffuse infestanti in seguito alla distribuzione dell'erbicida a base di aceto. In mancanza di un effetto dovuto al periodo di distribuzione i dati sono stati riportati in termini di effetto agronomico sulle varie malerbe testate

Specie infestante	Famiglia botanica	Ciclo biologico	Efficacia	Resilienza
<i>Aster squamatus</i> L.	Asteraceae	annuale	●●●	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amarantaceae	annuale	●●●	-
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	annuale	●●●	-
<i>Avena sterilis</i> L.	Poaceae	annuale	●●●	-
<i>Bromus sterilis</i> L.	Poaceae	annuale	●●●	-
<i>Calystegia saepium</i> L. R.Br.	Convolvulaceae	perenne	●●●	○○○
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	annuale	●●●	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Sc..	Asteraceae	perenne	●●●	○○○
<i>Convolvulus arvensis</i> L. Sc.	Convolvulaceae	perenne	●●●	○○
<i>Conyza canadensis</i> L.	Asteraceae	annuale	●●●	-
<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	perenne	●●	○○○
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	perenne	●●	○○○
<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	perenne	●●●	○
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euforbiaceae	annuale	●●●	-
<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae	annuale	●●●	-
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	Asteraceae	perenne	●●●	○○○
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamiaceae	annuale	●●●	-
<i>Lolium multiflorum</i> L.	Poaceae	perenne	●●●	○
<i>Picris hieracioides</i> L.	Asteraceae	perenne	●●●	○
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	annuale	●●●	-
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	annuale	●●●	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	annuale	●●●	-
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	annuale	●●●	-
<i>Setaria viridis</i> L.	Poaceae	annuale	●●●	-
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Asteraceae	perenne	●●●	○
<i>Veronica persica</i> L.	Scrophulariaceae	annuale	●●●	-
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	annuale	●●	-

DISCUSSIONE

Prevalgono, come da aspettative, specie appartenenti alle famiglie botaniche delle poaceae ed asteraceae. La distribuzione dell'erbicida naturale ha avuto, ad eccezione di *Cynodon dactylon* un effetto totale. Ciò conferma l'attitudine di questo prodotto per un suo uso agronomico come erbicida naturale. Pur non essendo ancora ben chiari i costi di un eventuale erbicida naturale a base di aceto (dal momento che il prodotto è stato prodotto in scala esclusivamente sperimentale), appare chiaro che i costi potranno essere ben più economicamente vantaggiosi rispetto ad altri, seppur estremamente promettenti, estratti da piante (Benvenuti et al., 20017). Il fatto che la gramigna sia parzialmente sfuggita a tale intervento è da attribuirsi sia ad il suo *habitus* prostrato (minore intercettazione del prodotto) che al suo ridotto sviluppo fogliare come tipicamente accade per le specie xerofitiche. Da notare è inoltre la piena efficacia su *Equisetum arvense* specie difficilmente, od affatto controllabile, persino con gli erbicidi convenzionalmente utilizzati. Tuttavia, la sua azione per contatto, e non sistemica come avviene per il convenzionale glifosate, ha implicato "resilienza" in pressoché tutte le specie perenni caratterizzate da organi di ricrescita. Ad esempio rizomi, stoloni o gemme epigee come nei casi dello stesso *Cynodon dactylon* nonché di *Picris hieracioides*, *Calystegia sepium*, *Convolvulus arvense* ed *Inula viscosa*. Nonostante questa, comunque attesa criticità, dovuta al suo effetto esclusivamente di contatto (Dayan et al., 2009), il prodotto ha mostrato in modo decisamente positivo le sue performances agronomiche evidenziando effetti "caustici" su tutta la parte aerea della vegetazione intercettata dal prodotto distribuito. Sebbene il suo meccanismo di azione non sia del tutto chiarito (Dayan, 2014), sembra che sia dovuto all'alterazione della funzionalità delle membrane cellulari, mediato dall'estremamente basso pH, inducendo collasso e disidratazione dei tessuti fogliari.

CONCLUSIONI

Sebbene questo erbicida naturale non possa risolvere da solo le problematiche di gestione della vegetazione, per la criticità della resilienza delle perenni, esso ha mostrato delle ottime performances nei confronti delle specie annuali. Ciò suscita ottimismo per una reale utilizzabilità di questo prodotto analogamente a quanto osservato per la difficile gestione delle malerbe diffuse nei vivai (Benvenuti et al., 2012). L'integrazione di interventi meccanici con questo prodotto appare una strategia importante nei casi di sistemi culturali biologici. Tuttavia, anche negli agroecosistemi convenzionali questo prodotto appare importante per alternare l'uso di glifosate la cui ripetitività nello spazio e nel tempo tende ad evolvere biotipi di malerbe resistenti.

Ringraziamenti

Si ringraziano delle indispensabili disponibilità per la sperimentazione effettuata: "Acetificio Scaligero" (Veronella, VR), "Azienda Agricola Eucaliptus" Bolgheri (LI), "Azienda Agricola Marchesi Ginori Lisci" di Ponteginori (PI), "Azienda Agricola San Gervasio", Palaia (PI).

LAVORI CITATI

- Benvenuti S., Marmugi M., Miele S., 2006. First results of floristic evaluation inspired to optimize weed control in vineyard with eco-compatible strategies. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 433-442.
- Benvenuti S., 2004. Weed dynamics in the Mediterranean urban ecosystem: ecology, biodiversity and management. *Weed Research*, 44, 341-354.
- Benvenuti S., Stohrer M., Pardossi A., Marziale P., 2012. Efficacia erbicida di un prodotto a base di aceto in vivaio. *L'Informatore Agrario*, 26, 68-72.

- Benvenuti S., Cioni P. L., Flamini, G., Pardossi A., 2017. Weeds for weed control: Asteraceae essential oils as natural herbicides. *Weed Research*, 57, 342-353.
- Batish, D. Singh R., Kohli H.P. Kaur R.K., S., 2008. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management*, 256, 2166-2174.
- Batish D.R., Setia N., Singh H.P., Kohli R.K., 2004. Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicide. *Crop Protection*, 23, 1209-1214.
- Dayan F.E., Cantrell C.L., Duke S.O., 2009. Natural products in crop protection. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 17, 4022-4034.
- Dayan F.E., Duke S.O., 2014. Natural compounds as next-generation herbicides. *Plant Physiology*, 166, 1090-1105.
- Imaishi H., Matumoto S., 2007. Isolation and functional characterization in yeast of CYP72A18, a rice cytochrome P450 that catalyzes (ω -1)-hydroxylation of the herbicide pelargonic acid. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 88, 71-77.
- Landry D., Dousset S., Fournier J.C., Andreux F., 2005. Leaching of glyphosate and AMPA under two soil management practices in Burgundy vineyards (Vosne-Romanée, 21-France). *Environmental Pollution*, 138, 191-200.
- Webber C.L., Taylor M.J., Shrefler J.W., 2014. Weed control in sweet bell pepper using sequential postdirected applications of pelargonic acid. *HortTechnology*, 24, 663-667.
- Wistrom C., Purcell A.H., 2005. The fate of *Xylella fastidiosa* in vineyard weeds and other alternate hosts in California. *Plant Disease*, 89, 994-999.
- Ying G.G., Williams B., 1999. Herbicide residues in grapes and wine. *Journal of Environmental Science & Health*, 34, 397-411.
- Young S.L., 2004. Natural Product Herbicides for control of annual vegetation along roadsides I. *Weed Technology*, 18, 580-587.