

EFFETTI COMPETITIVI DELL'AMARANTO E DEL CONVOLVOLO SUL POMODORO IN RELAZIONE AL MUTATO REGIME TERMICO IN UN AGROECOSISTEMA MEDITERRANEO

S. LOVELLI, T. DI TOMMASO, M. AMATO, M. VALERIO, M. PERNIOLA

Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente

Università degli Studi della Basilicata - Viale dell'Ateneo Lucano, 10, 85100 Potenza
 stella.lovelli@unibas.it

RIASSUNTO

Il riscaldamento globale, tra gli altri effetti, determinerà una variazione dei rapporti di competizione infestante-cultura negli ecosistemi agricoli. Obiettivo della ricerca è stato quello di studiare come si modificano in pieno campo, in relazione al mutato regime termico, i principali rapporti di competizione tra una specie coltivata (pomodoro) e alcune specie infestanti, dotate di differente metabolismo fotosintetico (C3 e C4), in un tipico agroecosistema erbaceo dell'area del mediterraneo. La prova è stata condotta in Basilicata nel 2008 in pieno campo. Sono stati confrontati un trattamento irriguo (restituzione del 100% dell'ETc, V100), con un controllo non irrigato (V0). All'interno di questi trattamenti sono state confrontate parcelle inerbite naturalmente con le parcelle non inerbite (sottoposte a scerbatura manuale). Durante il corso della prova sono stati eseguiti periodicamente misure di umidità del suolo (metodo gravimetrico), e di potenziale idrico fogliare (camera a pressione di Scholander). Sono stati misurati gli andamenti giornalieri (dall'alba al tramonto) della fotosintesi (A), traspirazione (T), resistenza stomatica (rs) e concentrazione intercellulare di CO₂ (Ci) sia su pomodoro che sulle piante infestanti. A fine ciclo culturale è stata determinata la sostanza secca epigea delle specie infestanti e del pomodoro, e la produzione unitaria della coltura principale. Sono state osservate differenze significative nel potenziale idrico fogliare minimo, sia tra le diverse specie che tra i due diversi trattamenti. Tutti i parametri relativi agli scambi gassosi sono risultati significativamente diversi nei due trattamenti a confronto e tra le differenti specie. Delle due specie infestanti il convolvolo è risultata una specie dotata di un efficiente controllo stomatico in condizioni di aridità (specie tendenzialmente isoidrica) come il pomodoro, mentre l'amaranto ha mostrato un comportamento tendenzialmente anisoidrico.

Parole chiave: *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, potenziale idrico fogliare, resistenza stomatica, efficienza d'uso dell'acqua

SUMMARY

PIGWEEED AND BINDWEED COMPETITION ON TOMATO CROP IN A MEDITERRANEAN AREA

In arid areas drought conditions and warmer temperatures will alter the competitive balance between crops and some weed species. The objective of this trial was to study competition of a C4 weed (pigweed) and a C3 weed (bindweed) against a C3 crop (tomato) in a Mediterranean area. The experiment was carried out in 2008 in Matera, Southern Italy. Pigweed and bindweed were studied within a naturally occurring weed population in a tomato field where a rainfed treatment (V0) was compared to a full irrigated one (V100), the latter corresponding to the restoration of 100% of the maximum crop evapotranspiration, (ETc). Soil water content was measured periodically, during the crop cycle. Leaf water potential, net assimilation rate (A), stomatal resistance (rs), transpiration rate (T), Ci (intercellular CO₂ concentration) were also determined on pigweed, bindweed and tomato leaves at two hour intervals from sunrise to sunset. Produced dry matter of weeds and tomato was also measured. All gas exchange

parameters differed between irrigated and rainfed treatments and among the three species. Water use efficiency was higher in pigweed than in tomato and bindweed. Between the considered weeds, pigweed significantly competed for water with tomato since, unlike bindweed, pigweed began to reduce stomatal conductance only when its leaf water potential achieved very negative values, showing an anisohydric behaviour.

Keywords: *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, leaf water potential, stomatal resistance, water use efficiency

INTRODUZIONE

I notevoli cambiamenti intervenuti a livello climatico e i loro impatti sono già visibili a livello globale e probabilmente in futuro andranno accentuandosi. L'incremento della concentrazione atmosferica di CO₂ e di altri gas serra ha come effetto conseguente l'incremento della temperatura che, tra gli altri effetti, probabilmente determinerà una variazione dei rapporti di competizione infestante-coltura negli ecosistemi agricoli. Si ritiene che le specie definibili macroterme siano destinate ad aumentare la propria incidenza nelle varie associazioni floristiche presenti negli agro-ecosistemi (Benvenuti, 2009). Nel sud dell'Europa, nelle aree del Mediterraneo è previsto un riscaldamento maggiore della media globale, specialmente in estate, un aumento delle ondate di calore ed una marcata diminuzione delle precipitazioni totali annue di cui, probabilmente, si modificherà la distribuzione (Olesen e Bind, 2002). L'area del mediterraneo è estremamente vulnerabile ai cambiamenti del clima dal momento che essi potranno esacerbare gli effetti negativi della siccità che già oggi incidono notevolmente sulla produttività. Obiettivo della prova sperimentale è stato quello di studiare come si modificano in pieno campo in relazione al mutato regime termico i principali rapporti di competizione tra una specie coltivata (pomodoro) e le specie infestanti, dotate di differente metabolismo fotosintetico (C3 e C4).

MATERIALI E METODI

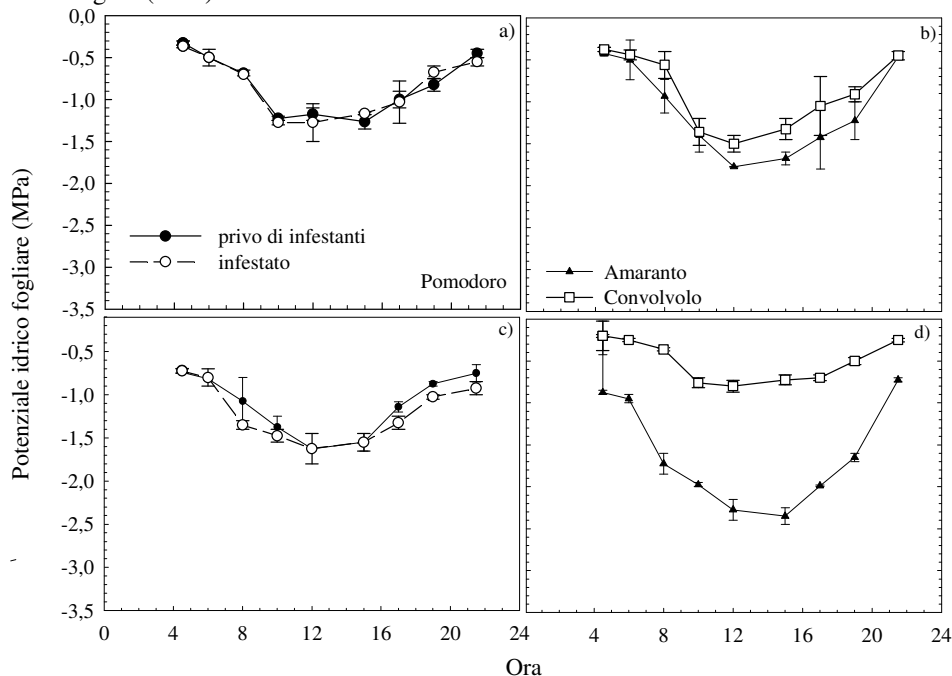
La prova è stata condotta in Basilicata, a Matera (40° 00' N, 16° 00' E, 397 m s.l.m.) su terreno di medio impasto limoso con un contenuto in umidità del 24,2% alla capacità idrica di campo e di 17,2% al punto di appassimento (determinati in laboratorio rispettivamente a -0,03 e -1,5 MPa). La prova è stata condotta nel 2008 in pieno campo su pomodoro (*Lycopersicon esculentum* L. Mill) trapiantato il 19 maggio. Sono stati confrontati un trattamento irriguo (restituzione del 100% dell'ETc, V100), con un controllo non irrigato (V0). All'interno di questi trattamenti sono state confrontate parcelle inerbite naturalmente con le parcelle non inerbite (sottoposte a scerbatura manuale). Lo schema sperimentale adottato è stato uno split-plot con quattro ripetizioni. Durante il corso della prova sono stati eseguiti rilievi di scambi gassosi sia su pomodoro che sulle piante infestanti, mediante un misuratore di scambi gassosi (Mod LiCor-6400). Sono stati misurati gli andamenti giornalieri (dall'alba al tramonto) della fotosintesi (A), traspirazione (T), resistenza stomatica (rs) e concentrazione intercellulare di CO₂ (Ci) sia su pomodoro che sulle piante infestanti. Inoltre sono state eseguite misure di umidità del suolo (metodo gravimetrico), e di potenziale idrico fogliare (camera a pressione di Scholander). A fine ciclo colturale è stata determinata la sostanza secca epigea delle specie infestanti e del pomodoro, e la produzione unitaria della coltura principale.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le specie infestanti prevalenti nell'area di studio sono risultate essere l'amaranto (*Amaranthus retroflexus* L., pianta a metabolismo fotosintetico C4) ed il convulvulo (*Convolvulus arvensis* L., pianta a metabolismo fotosintetico C3). Nella tesi non irrigata è

stata misurata una significativa riduzione del potenziale idrico del suolo che, in media nello strato 0-60 cm, è risultato essere pari a -2,24 MPa, dunque 0,74 MPa al di sotto del punto di appassimento. Conseguentemente sono state osservate differenze significative nel potenziale idrico fogliare minimo, sia tra le diverse specie che tra i due diversi trattamenti (figura 1). Nei confronti del pomodoro, delle due specie infestanti l'amaranto è risultata competere significativamente per l'acqua dal momento che, a differenza del convolvolo, questa specie comincia a chiudere gli stomi solo quando il suo potenziale idrico raggiunge valori molto negativi. In termini di strategia di utilizzo dell'acqua dall'esame dell'andamento giornaliero del potenziale idrico fogliare (figura 1) e degli scambi gassosi è emerso un differente comportamento adottato dalle infestanti presenti nell'agroecosistema.

Figura 1. Andamento giornaliero del potenziale idrico fogliare misurato su pomodoro nelle parcelle infestate e non infestate, su amaranto e su convolvolo, nel trattamento irrigato (a e b) e non irrigato (c e d). I valori sono la media $\pm$ l'errore standard



Come si evince chiaramente dai valori di traspirazione fogliare, resistenza stomatica e potenziale idrico minimo (tabella 1), il convolvolo è risultata una specie dotata di un efficiente controllo stomatico in condizioni di aridità (specie tendenzialmente isoidrica) come il pomodoro. L'amaranto, invece, in condizioni di stress idrico ha ridotto il potenziale idrico dei propri tessuti al fine di mantenere positivo il gradiente idraulico suolo-pianta necessario per mantenere attivo il processo traspirativo (comportamento tendenzialmente anisoidrico). La riduzione del potenziale idrico che, generalmente, si osserva nelle specie a comportamento anisoidrico, permette loro sia di mantenere positivo il turgore cellulare che il giusto grado di apertura stomatica (tabella 1).

Tabella 1. Assimilazione netta (A) Traspirazione (T), resistenza stomatica (rs) e potenziale idrico minimo misurati 60 giorni dal trapianto su piante di pomodoro in parcelle prive di infestanti e su parcelle infestate, su piante di amaranto e di convolvolo nel trattamento irrigato (V100) e non irrigato (V0)

	A ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)		T ($\text{mmolH}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$)		rs (s cm^{-1})		Potenziale idrico (MPa)	
	V0	V100	V0	V100	V0	V100	V0	V100
Pomodoro privo di inf.	12,3 $\pm$ 0,9	17,2 $\pm$ 1,2	2,7 $\pm$ 0,1	5,3 $\pm$ 0,3	16,1 $\pm$ 1,2	4,8 $\pm$ 0,3	-1,6 $\pm$ 0,1	-1,2 $\pm$ 0,1
Pomodoro infestato	3,3 $\pm$ 0,1	14,0 $\pm$ 0,9	2,3 $\pm$ 0,1	5,6 $\pm$ 0,4	21,1 $\pm$ 1,7	4,3 $\pm$ 0,2	-1,7 $\pm$ 0,1	-1,3 $\pm$ 0,1
Amaranto	25,8 $\pm$ 2,0	41,3 $\pm$ 3,1	5,7 $\pm$ 0,4	9,7 $\pm$ 0,6	5,8 $\pm$ 0,4	3,8 $\pm$ 0,1	-2,4 $\pm$ 0,2	-1,7 $\pm$ 0,1
Convolvolo	1,1 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,1	4,4 $\pm$ 0,2	17,1 $\pm$ 1,2	5,7 $\pm$ 0,3	-0,8 $\pm$ 0,01	-1,5 $\pm$ 0,1

I valori sono valori medi $\pm$ l'errore standard. Numero di ripetizioni = 4

CONCLUSIONI

In termini competitivi l'anisoidria dell'amaranto conferisce a questo competitore un innegabile vantaggio dal momento che questa malerba è in grado di mantenere un apprezzabile tasso di traspirazione e di crescita anche in condizioni di elevate temperature e stress idrico severo.

Pur essendo questi risultati in contrasto con quanto riportato da altri autori (Berti *et al.*, 2006), essi evidenziano l'importanza degli aspetti indagati e la necessità di ulteriori indagini dal momento che la gestione del sistema colturale ed, in particolare, l'epoca e la modalità degli apporti idrici sono una componente importante della gestione integrata delle infestanti, soprattutto negli ambienti del Mediterraneo.

LAVORI CITATI

- Benvenuti S., 2009. Potenziale impatto dei cambiamenti climatici nell'evoluzione floristica di fitocenosi spontanee in agro ecosistemi mediterranei. *Ital. J. Agron.*, 4, 4-67.
- Berti A., Bärberi P., Vidotto F., Ferrero A., Zanin G., 2006. Acqua e malerbe: un binomio da gestire per la produttività e l'ambiente. *Ital. J. Agron.*, 3, 543-552.
- Olesen J.E., Bindi M., 2002. Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *Europ. J.Agronomy*, 16, 239-262.

Questa ricerca è stata finanziata dal progetto di ricerca "Evoluzione dei sistemi colturali a seguito dei cambiamenti climatici (CLIMESCO)", D.D. MIUR 20/02/2006, Prot. n. 285