ISTITUTO AGRARIO DI SAN MICHELE ALL'ADIGE
FONDAZIONE EDMUND MACH

EFFETTI DELL'IRRIGAZIONE SOVRACHIOMA SUL CONDIZIONAMENTO DEL MICROCLIMA IN FRAGOLA SOTTO TUNNEL

Michele Genovese[1], Giambattista Toller[2], Stefano Corradini[2], Daniele Prodorutti[3], Davide Profaizer[3], Claudio Ioriatti[4]

[1]*Unità produzioni ortoflorofrutticole- Fondazione E. Mach - Istituto Agrario di S.Michele a/A Via della Val, 2 – Loc. Costa di Casalino 38057 Pergine Valsugana (TN) Italy.*

[2] *Unità Sistema Informativo Geografico- Fondazione E. Mach - Istituto Agrario di S.Michele a/A via Mach, 1 38010 S.Michele a/A (TN).*

[3]*Unità Fitoiatria- E. Mach - Istituto Agrario di S.Michele a/A via Mach, 1 38010 S.Michele a/A via Mach, 1 38010 S.Michele a/A (TN).*

[4] *Dipartimento Sperimentazionre -E. Mach - Istituto Agrario di S.Michele a/A via Mach, 1 38010 S.Michele a/A via Mach, 1 38010 S.Michele a/A (TN).*

Corresponding author: Michele Genovese Tel. +39 0461519108; e-mail **michele.genovese@iasma.it; Fax +39 0461531052.*

Introduzione

Gli stress termici possono causare danni irreversibili alle piante ed ai frutti: riduzione dell'attività fotosintetica (Borah, et al. 1969) perdita del turgore cellulare, distruzione di proteine importanti per la funzionalità del fotosistema II, sintesi di tossine, collasso, morte dei tessuti della pianta (Hopkins,1999), danno diretto ai frutti come il sunburn (Genovese et al. 2010, Renquis et al. 1983) e ripercussioni sulla loro pezzatura.

La temperatura ottimale per lo sviluppo fogliare e per la crescita della pianta di fragola è compresa tra 15 ed i 28°C a seconda delle cultivars. L'attività del fotosistema II risulta essere fortemente condizionata dalle alte temperature fino compromissione della funzionalità di alcuni enzimi che regolano lo svolgimento di importanti funzioni della pianta.

L'umidità dell'ambiente circostante la foglia, può influenzare la traspirazione della e gli scambi gassosi della stessa, intervenendo sull'apertura stomatica (Lange et al., 1971; Schulze et al., 1974).

Le cellule di guardia, rispondono bene ad ogni variazione di turgore della foglia modulando l'apertura stomatica, migliorando l'efficienza d'uso dell'acqua della pianta (WUE), ma riducendo la fotosintesi netta (Pn) e dell'organicazione del carbonio.

Molti studi riportano come l'irrigazione sovrachioma possa ottimizzare sia le relazioni idriche della pianta che l'attività fotosintetica durante le ore più calde della giornata; inoltre l'ottimizzazione dell'attività fotosintetica, incrementerebbe la sintesi di carboidrati utili per la crescita del frutto con ripercussioni positive sulla pezzatura e risvolti economici importanti (Parchomchuk 1996; Iglesias et al., 2002; Wand et al., 2002; Wand, 2005).

Il trend di assimilazione netta della foglia, mostra un andamento parabolico nei confronti della temperatura, con il raggiungimento di un picco alla temperatura di 30°C.Valori di temperatura prossimi a 35°C, rappresentano un punto critico per l'assimilazione netta della foglia, in quanto si assiste ad una riduzione dell'attività fotosintetica, man mano che la temperatura fogliare aumenta (Lakso et al. 1994). La respirazione della foglia ha un comportamento differente descrivendo un andamento esponenziale rispetto and un incremento in temperatura fogliare. Valori di temperatura fogliare superiori ai 30°C, fanno registrare un incremento in respirazione della foglia di un fattore 2.5 per incremento di 10°C di temperatura fogliare (Lakso et al. 1994).

I fattori che possono contribuire alla riduzione dell'attività fotosintetica della foglia, sono molteplici: temperature superiori a 35°C, aumento del VPD che può influire sull'attività stomatica e la fotorespirazione (Lakso et al. 1994).

Obiettivi

L' obiettivo del presente lavoro, era quello di valutare l'efficienza della microaspersione sovrachioma a bassa pressione nel condizionare il microclima delle piante di fragola coltivata fuorisuolo con copertura antipioggia utilizzando differenti tempi di bagnatura-asciugatura.

Materiali e Metodi

L'esperimento è stato condotto durante la stagione 2010 utilizzando piante di fragola var. Elsanta coltivata fuori suolo su substrato di torba (Luglio-Ottore), in un'azienda gestita secondo criteri di ordinarietà in agro di Pergine Valsugana (TN).

I tunnel che ospitavano le piante erano delle dimensioni 20 m X 5 m con telo a luce diffusa come copertura antipioggia aperti lateralmente ed alle due estremità terminali; le piante erano disposte su 4 file disposte in contenitori in numero di 6 piante per ognuno .

L'irrigazione delle fragole fuorisuolo era fornita da due impianti: uno per la fertirrigazione con capillari che si diramavano dal tubo di condotta principale verso i vasi di coltivazione mentre l'irrigazione a scopo climatizzante era eseguita utilizzando un impianto di microaspersione sovrachioma posizionato sulla fila centrale circa 1,00 m sopra la chioma delle piante.

I microgetti della portata di 35 L/ h erano azionati da una centralina interfacciata al datalogger TMF500® della ditta Nesa s.r.l. collegato ad un modem per il telecontrollo gestibile dal sito **http://meteo.iasma.it/meteo/fragole** . Al datalogger erano collegati sensori Nesa di temperatura e umidità dell'aria, muniti di schermo radiativo e posizionati in numero di due per ogni tunnel, per un totale di 8 sensori. I trattamenti imposti erano: 70 secondi di bagnatura con 80 minuti primi di interruzione tra due cicli di attivazione, 40 secondi di bagnatura con 45 minuti di interruzione, 30 secondi di bagnatura con 30 minuti interruzione ed il controllo, ove l'irrigazione sovrachioma era inattiva (Fig.1).

Il sistema di microaspersione era attivo dalle ore 8:00 AM alle 6:00 PM al verificarsi di particolari condizioni di temperatura ed umidità rilevata dai sensori, con soglie di attivazione per la temperatura maggiori di 28°C e valori di umidità relativa inferiori all'80% misurati a livello della chioma. La temperatura fogliare era monitorata utilizzando sensori IR RAYTEK® CM 94 mm x Ø 19 (Fig. 3) collegati ad un datalogger COMBILOG LT 1021 della TH Friedrics & Co, con acquisizioni mediate e registrate ogni 15 minuti.

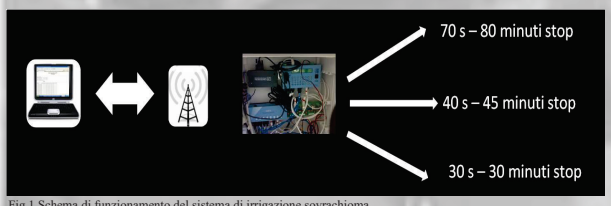

Fig.1 Schema di funzionamento del sistema di irrigazione sovrachioma.

Risultati

I risultati ottenuti rivelano l'efficienza della microaspersione quale mezzo di condizionamento del microclima della fragola coltivata sotto telo di copertura antipioggia.

Per quanto concerne il condizionamento della temperatura fogliare, il trattamento di 70 secondi risultava il più efficiente, in quanto teneva bagnata la foglia per un periodo di tempo maggiore rispetto ai trattamenti 40 e 30 secondi con differenze di temperature rispetto alla foglia non bagnata di circa 8-10 °C.

I trends di temperatura e umidità monitorati all'altezza della chioma (circa 80 cm dal piano di coltivazione) mostravano una relazione positiva tra il tempo di bagnatura applicati e condizionamenti di temperatura ed umidità (Fig. 2).

L'abbassamento della temperatura a livello della chioma calcolato misurando la temperatura prima dell'attivazione dell'irrigazione sovrachioma e la minima raggiunta nell'intervallo di asciugatura prestabilito (dati esposti per il tempo di aspersione pari a trenta secondi) Fig. 3 (A,B) mostrano un abbassamento della temperatura massimo di 3°C in relazione alle condizioni di umidità e temperatura ambiente.

In giornate particolarmente calde, la microaspersione influenzava l'attività fotosintetica e gli scambi gassosi della pianta, nella (Fig. 2 A) si nota come i tre trattamenti interessati alla microaspersione, facevano registrare valori maggiori di fotosintesi netta (Pn) per le applicazioni 70 s , 40 s e 30 s rispetto al trattamento controllo non irrigato; l'attività traspirativa delle foglie sembrava essere ridotta nei trattamenti irrigati, quanto osservato è imputabile all' alta umidità in prossimità delle foglie interessate al trattamento di irrigazione e quindi ad una minore domanda evapotraspirativa dell'ambiente circostante le stesse.

Le condizioni descritte evidenziano una buona efficienza della tecnica di irrigazione sovrachioma sia nel mitigare gli effetti di alte temperature sulla risposta fisiologica della pianta che nel condizionare il microclima.

Il limite della tecnica, è rappresentato dalla possibilità di insorgenza di botrite o patologie fungine qualora ci fossero delle condizioni di umidità relativa dell'aria superiori all'80% ed una bagnatura continua della foglia.

I differenti tempi di bagnatura testati, sono risultati sicuri dal punto di vista fitosanitario, in quanto non si sono osservati danni da botrite ascrivibili all'applicazione dei trattamenti.

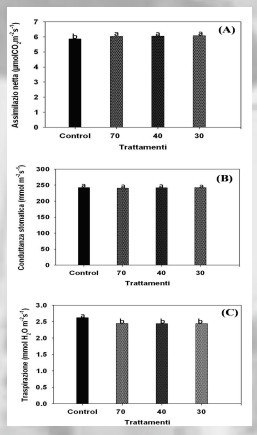

Fig.2 *Assimilazione netta (A); Conduttanza stomatica (B), Traspirazione (C) nei differenti trattamenti e durante la stagione, ogni punto del grafico rappresenta la media di 3 momenti misure operate durante la stagione di attività della microaspersione su 5 foglie per trattamento e per epoca di misura; lettere differenti indicano differenze statisticamente significative tra i trattamenti Tukey's HDS test p< 0.05.*

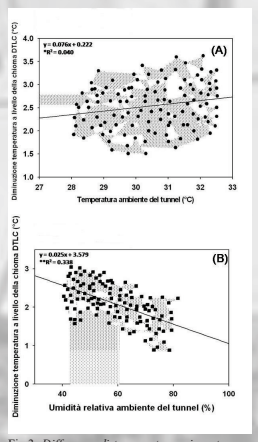

Fig.3. *Differenza di temperatura misurata a livello della chioma tra temperatura registrata prima dell'attivazione dell'aspersione e temperatura minima raggiunta dopo l'evento per il trattamento 30 s: (A) in relazione alla temperatura ambiente del tunnel T_{tunnel} **R Pearson Significatività p<0.01; (B) in relazione all'umidità relativa ambiente del tunnel (RH_{tunnel}).*

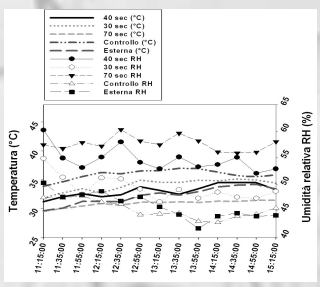

Fig. 4 *Andamento della temperatura e umidità relativa a livello della chioma e temperatura ambiente per i trattamenti : (70s), (40 s), (30 s) e (Controllo) dalle ore 11:50 AM alle 3:15 PM.*

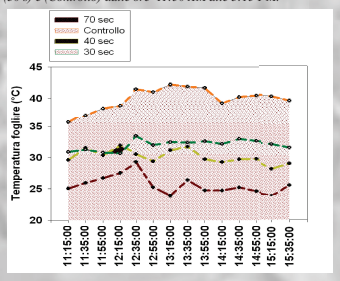

Fig. 5 Andamento della temperatura fogliare misurata con sensori IR

Conclusioni

I dati qui esposti evidenziano l'efficienza della tecnica nel condizionare il microclima di piante di fragola coltivate in tunnel. La tecnica, per la sua economicità ed efficienza potrebbe rappresentare un valido mezzo di difesa da stress termici, migliorando la risposta fisiologica e produttiva della pianta. L'applicazione dell'irrigazione sovrachioma in annate non particolarmente calde, potrebbe condizionare la fenologia della pianta ritardando la maturazione dei frutti, aspetto di fondamentale importanza per una coltura programmata quale la fragola fuori suolo. Lo studio presentato è stato condotto su una sola varietà; rimangono da approfondire aspetti legati all'applicazione della tecnica su altre varietà di fragola ed eventuali limiti fitosanitari legati a differenti cicli di asciugatura-bagnatura con la finalità di disporre di tempi di bagnatura che abbiano ripercussioni positive sia sulla risposta fisiologica della pianta che sul contenimento di danni da alte temperature .

Riferimenti bibliografici

Genovese, M., Nuzzo, V., Shackel, K. A., Matthews, M. A. 2010. Scottature solari su vite,come e quando insorgono e come evitarle. Informatore Agrario,66-23: 45-50.

Hopkins, W.G. 1999.Introduction to plant physiology. 2nd Ed. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex, England.

Lakso A. N., 1994. Apple. In: Scaffer B. S., and Andersen P. C. (eds.) Handbook of Environmental Physiology. VOL.1 CRC Press, Boca Raton, pp. 3 – 42.

Lange, O.L., Loch, R., Schulze, E.-D., Kappen, L.: Response of stomata tochanges in humidity. Planta (Berl.) 100, 76-86 (1971).

Parchomchuk, P., Meheriuk, M., 1996. Orchard cooling with pulsed overtree irrigation to prevent sunburn and improve fruit quality of 'Jonagold'apples. HortScience 31, 802–804.