

***Impiego della paglia come substrato per la coltivazione senza suolo del pomodoro:
confronto con altri substrati organici***

R. Grudina, A. Sirigu, A.B. Pisanu

C.R.A.S. - Centro Regionale Agrario Sperimentale – Cagliari

Publicato sulla rivista *Italus Hortus* del 2002 Volume 8, N° 6, 120-123.

Riassunto. Vengono riportati i risultati di una prova di coltivazione senza suolo di pomodoro su tre substrati organici: posidonia, fibra di cocco e paglia. Scopo del lavoro era quello di valutare i vantaggi derivanti dall'impiego di un substrato, la paglia, in grado di sviluppare calore per fermentazione. La prova è stata condotta in serra fredda, in ciclo vernino-primaverile con due ibridi di pomodoro, ponendo particolare attenzione al monitoraggio della temperatura a livello radicale. Le presse di paglia hanno garantito nella zona radicale regimi termici più elevati e costanti rispetto alla posidonia ed alla fibra di cocco consentendo di ottenere con l'ibrido Camone un significativo aumento della produzione commerciabile ed un'ottima qualità delle bacche.

Parole chiave: coltura su paglia, substrati, pomodoro.

***The use of straw as a substrate in the soilless culture of tomatoes: a comparison
with other organic substrates***

Abstract. The most widely used substrate in Sardinia in soilless horticulture is *Posidonia oceanica* fibre, a low-cost material that is easily found along the coast. The cultivation technique on straw balers is practically unknown to the island's greenhouse growers. Compared to other poorly degradable substrates, straw has the advantage of developing heat as a result of fermentation processes appropriately primed before plantation, allowing the roots to benefit from constantly high temperatures. Straw could therefore be used for cold greenhouse winter-spring cycles, that are often used in the cultivation of table tomatoes. In this paper the results obtained in a cold greenhouse cultivation trial with two tomato hybrids (Camone and DRW 6137) on three different substrates – straw, posidonia and palm fibre – are presented. In the root area the use of straw guaranteed higher minimum mean temperatures than those obtained with palm fibre and posidonia (respectively 11.6, 9.4 and 8.8°C in January) and smaller and more constant daily temperature differences. Moreover the better temperature conditions guaranteed by straw in the root area afforded effective protection against sudden air temperature drops, which

are quite frequent in cold greenhouses. Camone on straw bales significantly gave the highest yields, compared to the other experimental plots (8 kg/m² compared to 6 kg/m² obtained with *posidonia* and palm fibre). No yield differences emerged among the three substrates with the DRW 6137 hybrid (significant variety x substrate interaction).

Key-words: strawbale culture, substrates, tomato

Introduzione

In Sardegna la coltivazione senza suolo del pomodoro da mensa viene realizzata con sistemi a ciclo aperto utilizzando substrati di facile reperibilità e a basso costo. Fra questi l'impiego della *Posidonia oceanica* ha avuto ampio riscontro nella realtà serricola isolana (Coghe *et al.*, 2000), in sostituzione della miscela vinaccia-lapillo.

La coltura su presse di paglia, invece, può essere considerata una novità per la nostra serricoltura, nonostante la tecnica sia stata messa a punto sin dagli anni '60 (Tesi, 1989; Wittwer *et al.*, 1979). La paglia, oltre all'eliminazione delle pratiche di disinfezione del terreno, offre alcuni vantaggi rispetto ad altri substrati impiegati nella coltura senza suolo: in seguito a processi di fermentazione innescati prima dell'impianto e al potere coibente, consente infatti all'apparato radicale di beneficiare, nel periodo invernale, di livelli termici costanti ed elevati, rendendo possibile la realizzazione in serra fredda di cicli colturali vernino-primaverili. A fine ciclo le presse di paglia esauste possono essere interrate per sfruttarne le proprietà ammendanti, eliminando qualsiasi problema di smaltimento. La coltivazione su presse di paglia richiede inoltre limitati costi di investimento ed è quindi in grado di associare l'economicità e la semplicità strutturale ai vantaggi insiti nella coltura senza suolo.

Allo scopo di valutare l'applicabilità di questa tecnica di coltivazione e le caratteristiche della paglia rispetto ad altri substrati organici, è stata realizzata una prova di coltivazione di pomodoro in serra fredda su tre substrati - paglia preventivamente sottoposta a fermentazione, fibra di cocco e *posidonia* - ponendo particolare attenzione ai regimi termici raggiunti nella zona radicale durante le diverse fasi del ciclo.

Materiali e metodi

La prova è stata impiantata in una serra in ferro e vetro, ubicata nell'azienda sperimentale "S'Appassiu" di Uta (Ca). Sono stati messi a confronto tre substrati organici - paglia, fibra di cocco e *posidonia* - e due ibridi di pomodoro da mensa -

Camone (Novartis) e DRW 6137 (De Ruiter) - con bacche di pezzatura medio-piccola. E' stato adottato uno schema sperimentale split plot con quattro replicazioni e 16 piante per subparcella.

Nella tesi su paglia la linea di coltivazione era costituita da presse di 0.5 m x 1 m, con altezza di 0.35 m, disposte appaiate con il lato più lungo in direzione della fila ed ospitanti ciascuna due piante. La fibra di cocco e la posidonia, invece, sono state collocate all'interno di canalette in polipropilene, alte 15 cm e larghe 30 cm, disposte con adeguata pendenza per favorire l'allontanamento della soluzione percolante.

Dopo aver sistemato le presse all'interno della serra, per promuovere la fermentazione nella paglia si è provveduto, trenta giorni prima dell'impianto, al suo inumidimento con impianto a pioggia ed alla distribuzione, in due interventi, di concimi in forma solida, seguita da abbondanti irrigazioni per consentire la solubilizzazione dei sali (Tab. 1). La fibra di cocco, commercializzata in piccole balle pressate da 5 kg, è stata immersa in acqua per 24 ore e, successivamente, disaggregata per consentirne la sistemazione nelle canalette, mentre la posidonia è stata sottoposta a ripetuti lavaggi per favorire il dilavamento dei sali in eccesso.

Il trapianto è stato effettuato il 5 novembre 1999, al raggiungimento nella paglia di temperature compatibili con lo sviluppo delle piantine (30 °C), con disposizione in fila binata ed investimenti di 2.8 p/m². In tutte le tesi la fertirrigazione è stata effettuata mediante erogazione di una soluzione nutritiva seguendo le modalità previste per le colture su substrato. La prova è stata condotta in serra fredda per mettere in evidenza eventuali vantaggi derivanti dall'impiego di substrati organici in grado di sviluppare calore per fermentazione. Durante il ciclo colturale le temperature nei substrati sono state quotidianamente registrate mediante un geotermografo collocato in prossimità dell'apparato radicale. La raccolta ha avuto inizio il 3 aprile 2000 e si è conclusa il 26 giugno 2000.

Risultati

Durante le prime fasi della fermentazione (avviata il 4/10/99) la temperatura nelle presse di paglia si è mantenuta per diversi giorni sopra i 50°C, garantendo una buona disinfezione del substrato, per poi stabilizzarsi intorno ai 25°-30°C poco prima del trapianto. Nelle Figure 1, 2 e 3 è riportato, su base mensile e per substrato, l'andamento delle temperature medie minime, massime e dell'escursione termica media giornaliera durante il ciclo. Emerge chiaramente come le tesi su fibra di cocco

e posidonia abbiano fatto registrare a livello radicale minime termiche più basse rispetto alla paglia, soprattutto durante il periodo invernale, e temperature medie massime più elevate. Le escursioni termiche giornaliere sono risultate più contenute e stabili nella paglia e più ampie e soggette a brusche oscillazioni nella posidonia e nella fibra di cocco. L'aspetto più rilevante è che la paglia ha assicurato all'apparato radicale temperature più elevate e stabili anche in concomitanza di abbassamenti repentini dei valori termici all'interno della serra, svolgendo una efficace azione di protezione della coltura durante i mesi più freddi (Tab. 2).

Nella Tab. 3 sono indicate le componenti principali della produzione, distinte per ibrido e per substrato. Il Camone coltivato su presse di paglia ha fornito produzioni significativamente più elevate rispetto alle altre tesi ed una percentuale più bassa di bacche sottocalibro (prodotto di scarto). Con l'ibrido DRW 6137 non sono invece emerse differenze significative fra i tre substrati in termini di rese unitarie (interazione varietà x substrato significativa per $P \leq 0.01$ per le variabili n° bacche/m², kg/m²); anche in questo caso però la produzione di scarto è risultata più contenuta nella coltura su paglia.

Le tesi su paglia e su posidonia hanno prodotto tendenzialmente bacche di pezzatura più elevata rispetto alla fibra di cocco, come risulta dal peso medio dei frutti e dalla ripartizione della produzione commerciabile in classi di calibro (Tab. 4). In particolare con le presse di paglia è stata ottenuta rispetto agli altri substrati una percentuale più alta di bacche con diametro superiore a 47 mm e tendenzialmente più contenuta nella classe di calibro inferiore. Questo risultato è verosimilmente dipeso dal maggiore volume di substrato disponibile per pianta nelle presse di paglia che potrebbe aver determinato migliori condizioni di abitabilità nella coltura. Per contro la tendenza della fibra di cocco a fornire complessivamente frutti di pezzatura più piccola potrebbe essere ricondotta ad elevati contenuti in sodio, cloro e potassio che avrebbero sottoposto le piante a stress salini.

Per quanto riguarda le differenze fra i due ibridi in prova, con il Camone sono state conseguite produzioni più elevate e di ottima qualità merceologica rispetto al DRW 6137 che, complessivamente, nelle condizioni della prova, non è apparso in grado di garantire gli standard produttivi del Camone.

Conclusioni

La coltivazione del pomodoro su presse di paglia è apparsa una tecnica di facile applicabilità nella realtà aziendale ed in grado di fornire ottimi risultati sotto il

profilo quantitativo e qualitativo. L'impiego della paglia ha assicurato nella zona radicale temperature minime elevate ed escursioni termiche contenute, limitando durante i mesi più freddi gli effetti dannosi indotti da temperature dell'aria eccessivamente basse: è stato quindi possibile attuare in serra fredda una coltura di pomodoro in ciclo vernino primaverile conseguendo risultati in linea con gli standard produttivi del Camone di Sardegna. Questo substrato presenta inoltre altri vantaggi quali la facilità di smaltimento, il costo limitato, la reperibilità e la possibilità di evitare l'impiego di contenitori.

La fibra di cocco, attualmente utilizzata in Sardegna solo per alcune specie floricole (Pisanu *et al.*, 2000), su pomodoro ha fornito risultati produttivi sostanzialmente simili alla posidonia. Anche l'andamento delle temperature non si è discostato molto nei due substrati, nonostante la fibra di cocco sembri garantire un regime termico leggermente più stabile e meno soggetto ad aumenti eccessivi dei valori di temperatura massima.

L'utilizzo di substrati organici nella coltura senza suolo potrebbe cancellare nell'immaginario collettivo l'idea del fuori suolo come tecnica necessariamente artificiale; in particolare la paglia, fra i materiali di origine organica, presenta i requisiti per poter essere diffuso come substrato di coltivazione "naturale" ed ecocompatibile.

Bibliografia

- Coghe F., Sitzia M., Sulis C., Valdes M., 2000. *Il pomodoro in serra in provincia di Cagliari*. *Culture Protette*, 4:31-38.
- Pisanu A.B., Sirigu A., 2000. *A comparison between hybrids of gladioli cultivated in Nutrient Film technique (NFT)*. Prossima pubblicazione su *Acta Horticulturae*.
- Tesi R., 1989. *Coltura su balle di paglia*. In *Culture protette*. Edagricole, III edizione.
- Wittwer S. H., Honma S., 1979. *Straw Bale Culture*. In *Greenhouse tomatoes, lettuce & cucumbers*. East Lansing, Michigan State University Press.

Tab. 1 - Concimi somministrati alle presse di paglia prima del trapianto <i>Fertilisation administered to the straw bales before transplantation</i>	
Concime	Dose per pressa
<i>Nitrato ammonico</i>	220 g
<i>Nitrato di potassio</i>	320 g
<i>Solfato di magnesio</i>	160 g

Perfosfato triplo

120 g

Tab.2 - Minime termiche assolute registrate in serra fredda e nei substrati (°C)
Absolute temperature minima measured in the air and in the substrates

	Paglia	Posidonia	Fibra di cocco	Aria
<i>dicembre</i>	11.0	7.3	8.0	2.2
<i>gennaio</i>	10.3	7.0	7.4	2.8
<i>febbraio</i>	11.0	6.5	5.9	4.0
<i>marzo</i>	12.0	6.9	6.7	4.0
<i>aprile</i>	13.3	10.2	10.5	8.5
<i>maggio</i>	13.0	13.8	13.8	9.0
<i>giugno</i>	19.1	16.4	16.4	14.1

Tab. 3 - Produzione commerciabile e totale ordinata per substrato e per ibrido
Marketable and total yield by substrate and by hybrid

	Rese/m ²		peso medio bacca	Prod. totale	Bacche sottocalibro
	n° bacche/m ²	kg/m ²	(g)	kg/m ²	% su prod. tot.
Camone					
Paglia	158 a	8.1 a	51 a	9.1 a	3.8 b
Posidonia	121 bc	6.4 b	53 a	7.5 b	6.5 a
Cocco	127 b	6.3 b	50 b	7.4 b	6.2 a
DRW 6137					
Paglia	115 bc	6.7 b	57 a	7.4 b	3.1 b
Posidonia	109 c	6.4 b	58 a	7.1 b	4.6 a
Cocco	122 bc	6.7 b	54 b	7.5 b	3.5 a

Nell'ambito di una stessa colonna lettere diverse indicano differenze significative per P<= 0.05 (Duncan Test)

Tab. 4 - Ripartizione della produzione commerciabile in classi di calibro

Distribution of the marketable yield in size categories

	Diametro delle bacche		
	40 - 47 mm	48 -57 mm	> 57 mm
Substrati			
	% in peso		
Paglia	48 n.s	44 n.s	8 a
Posidonia	55 "	40 "	5 b
Cocco	59 "	38 "	3 b
Nell'ambito di una stessa colonna lettere diverse indicano differenze significative per P<= 0.05 (Duncan Test)			
	40 - 47 mm	48 -57 mm	> 57 mm
Cultivar			
	% in peso		
Camone	66 *	32 *	3 *
DRW 6137	42	50 "	8
* test F significativo per P <= 0.05			

Fig. 1 - Temperature medie minime nei tre substrati

Mean minimum temperatures in the three substrates

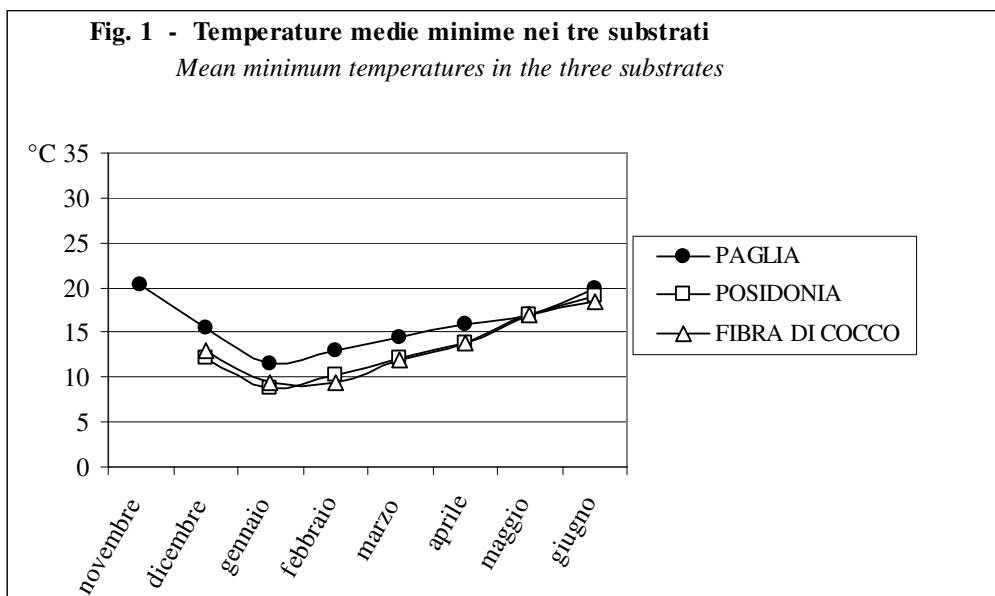


Fig. 2 -Temperature medie massime nei tre substrati
Mean maximum temperatures in the three substrates

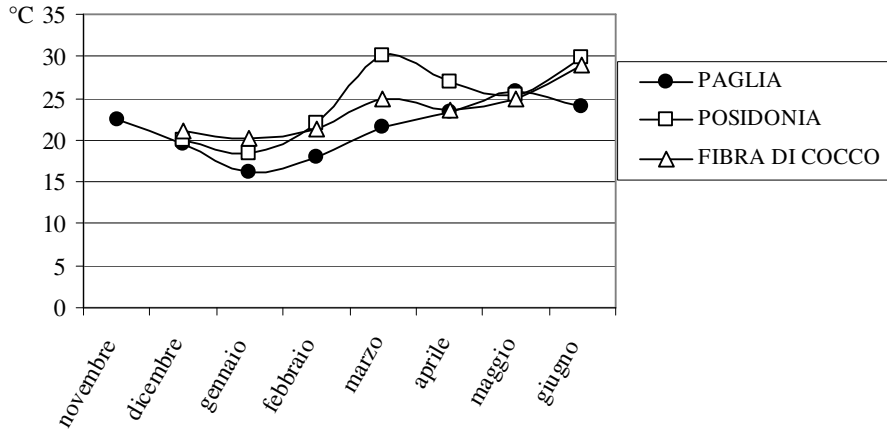


Fig. 3 - Escursione termica media giornaliera nei tre substrati
Mean daily temperature difference in the three substrates

