

IMPIEGO DI SUBSTRATI ALTERNATIVI PER LA COLTIVAZIONE DI CONIFERE ORNAMENTALI

Elena Accati - Marco Devecchi

Dipartimento di agronomia, selvicoltura e gestione del territorio - Università di Torino

Riassunto. Le prove sperimentali sono state condotte utilizzando due specie arbustive *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* e *Juniperus communis hibernica*, allevate in 6 substrati alternativi al cultural (substrato di riferimento), ottenuti dalla miscelazione, in parti uguali in volume, di fango di depurazione di acque reflue urbane con i seguenti materiali: cultural, vinacce, stocchi di mais, «humus» di lombrico, pula di riso e corteccia di pioppo. Tutti i substrati saggiati hanno evidenziato un'elevata fitotossicità nei confronti del *C. lawsoniana*, ad eccezione del cultural; nel *J. communis* si è verificata una percentuale di mortalità (16-33%) solo nella tesi 3: vinacce e fango. Relativamente ai parametri di accrescimento, risultati migliori anche da un punto di vista statistico, sono stati osservati, sia nello sviluppo in altezza, sia in quello diametrico, nella specie *J. communis*, coltivata nei substrati formati da stocchi di mais, cortecchia di pioppo e cultural, addizionati a fango. Le prove hanno messo in luce la convenienza dell'impiego di fango di acque reflue addizionato a sottoprodotti agricoli nella coltivazione della sola specie *J. communis*, dovendosi invece ancora effettuare ulteriori sperimentazioni per la specie *C. lawsoniana*, pedologicamente più esigente.

Parole chiave: fango di depurazione, substrati, *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca*, *Juniperus communis hibernica*.

THE USE OF ALTERNATIVE SUBSTRATES FOR ORNAMENTAL CONIFERS PRODUCTION

Abstract. Shrubs grown in containers need a careful choice of cultural substrate to ensure the best growing conditions, so as to reduce production costs. It is very important to economize on costs also by using alternative substrates (composts), obtained by adequate bio-oxidative treatments of agricultural residues and sewage sludges, being conventional substrates made by

imported peat. Though composts have interesting chemical and physical characteristics, not all of them are suitable for ornamental horticulture, because they can be phytotoxic, determining reduction in growth or even death of plants.

Experimental trials have been carried out on *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* and *Juniperus communis hibernica* grown in six different alternative substrates, at the Centro Sperimentale of the Facoltà di Agraria of Turin, situated in Carmagnola, Italy. They have been obtained using a mixture (in equal in volume) of sewage sludge, with the following products: cultural (commercial potting compost), dregs of pressed grapes, corn-stalks, earthworm 'humus', rice husk and poplar bark. Cultural used as it is was the control. After the mixing, the material obtained was stored in heaps covered by black polyethylene films. The compost was mixed up every 15 days, for a total period of six months.

For both species, one year old plants were used. Every trial was consisted of 45 plants.

During the trials, from 3rd to 18th months from transplanting was checked the following parameters: a) percentage of dead plants; b) total height of the plants, measured from the collar to the top of the plants; c) plant diameter; d) sanitary conditions of the plants.

All the alternative substrates showed a high phytotoxicity in the case of *C. lawsoniana columnaris glauca* with more than 20% dead plants. Lower values of dead plants have been found in *J. communis hibernica* grown in substrates made by corn-stalks, poplar bark and cultural added to sewage sludge showed a higher height and diameter than check plants.

The results of this experiment pointed out that the use of sewage sludge added to agricultural residues can be favourable for *J. communis hibernica* production; infact there is the real possibility to reduce or to eliminate the quantity of peat now used in this cultivation. While further experiments need to be carried out on *C. lawsoniana columnaris glauca*, more demanding from the pedological point of view.

Key words: sewage sludge, substrates, *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca*, *Juniperus communis hibernica*.

Data di ricezione: 13.4.1994.
Data di accettazione: 30.5.1994.

1. Introduzione

La sempre più frequente coltivazione in contenitore di molte specie ornamentali da esterno ha richiesto una profonda revisione delle tecniche colturali allo scopo di tenere nella giusta considerazione le particolari esigenze e modalità di accrescimento che contraddistinguono le piante allevate in vaso. A questo proposito, è opportuno ricordare come uno degli effetti più marcati della coltura in contenitore si manifesti a carico dell'architettura dell'apparato radicale, che evidenzia una tipica spiralizzazione delle radici, nota come chignon (Serra, 1992). Questa ed altre modificazioni influenzano in misura non trascurabile la crescita della parte epigea, anche nel periodo successivo alla messa a dimora definitiva delle piante.

Nella coltivazione in contenitore, la scelta del substrato rappresenta, pertanto, un aspetto di fondamentale importanza per garantire alle piante condizioni ottimali di sviluppo, anche da un punto di vista nutrizionale (Bertoni *et al.*, 1992; Cattivello *et al.*, 1992). Va, inoltre, sottolineato come risulti essere sempre più avvertita l'esigenza di contenere i costi di produzione, anche mediante l'impiego di substrati diversi da quelli tradizionali, in prevalenza costituiti da torba proveniente dall'estero, fatto, questo, che incide in misura non trascurabile sui bilanci aziendali. Da ciò deriva il crescente interesse per un possibile impiego degli scarti e dei sottoprodotti agricoli, così come dei fanghi degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane. Questi materiali, grazie ad appositi trattamenti di compostaggio, possono fornire substrati dotati di soddisfacenti proprietà fisico-chimiche che ne rendono vantaggioso l'impiego nel settore florovivaistico (Accati *et al.*, 1992). Da sperimentazioni già condotte (Accati *et al.*, 1991) è emerso con chiarezza come non tutti i materiali siano adatti alla coltivazione di specie ornamentali, potendo indurre ridotti accrescimenti delle piante od addirittura gravi fenomeni di deperimento, seguiti dalla morte delle stesse. E', quindi, importante conoscere le caratteristiche chimiche e fisiche dei substrati e l'effetto che questi estrinsecano sullo

sviluppo delle piante. Tale considerazione riveste una notevole validità anche nel caso delle conifere, il cui accrescimento è, in buona misura, condizionato da un adeguato soddisfacimento delle esigenze pedologiche.

In considerazione dell'importanza non trascurabile delle conifere ornamentali nel comparto vivaistico nazionale, si è valutato il possibile impiego di substrati alternativi a quelli tradizionalmente impiegati, costituiti in prevalenza da torba, nella coltivazione in contenitore di *Juniperus communis hibernica* e di *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca*. Entrambe queste conifere trovano un largo impiego nei giardini, nei parchi e nei terrazzi sia per il portamento colonnare adatto a creare barriere divisorie, schermi, quinte e sfondi contro cui posizionare eventuali specie da fiore, sia per la piacevole colorazione del fogliame persistente nel corso dell'anno e variante dal grigio-azzurro nel caso di *J. communis hibernica* al grigio-pallido nel caso di *C. lawsoniana columnaris glauca*.

2. Materiali e metodi

La prova è stata condotta presso il Centro sperimentale della Facoltà di agraria dell'Università di Torino, situato a Carmagnola (TO). Sono state impiegate piante, provenienti da un vivaio della Toscana, di un anno di età, sia di *J. communis hibernica* sia di *C. lawsoniana columnaris glauca* ed aventi un'altezza di circa 20 cm. Relativamente alle operazioni colturali, il trapianto è stato effettuato in data 9 maggio 1990 in vasi di plastica nera di 40 cm di diametro, collocati all'aperto su terreno pacciamato con fogli di materiale plastico, protetti da una rete ombreggiante.

Durante il periodo della sperimentazione sono state effettuate irrigazioni settimanali nei mesi primaverili e giornaliere durante il periodo estivo con scerbature periodiche. Nel corso del periodo invernale le piante sono state lasciate in pieno campo, avendo l'avvertenza di coprire i vasi con paglia.

Sono stati posti a confronto i seguenti sette differenti substrati:

1 - cultural: utilizzato come substrato di riferimento;

2 - cultural: compostato con fango;

3 - vinacce, provenienti da una cantina sociale della zona, compostate con fango;

4 - stocchi di mais triturtati e compostati con fango;

5 - «humus» di lombrico compostato con pula di riso e fango;

6 - «humus» di lombrico, ottenuto da letame bovino, compostato con fango;

7 - corteccia di pioppo, finemente sminuzzata di provenienza commerciale, compostata con fango.

I substrati alternativi al cultural sono stati ottenuti dalla miscelazione di uguali quantitativi in volume di ciascun componente con il fango delle acque reflue urbane; la composizione chimica dei substrati impiegati nel corso della sperimentazione è riportata nella tab. 1.

Ogni trattamento comprendeva 45 piante di *C. lawsoniana* e 45 di *J. communis*.

Il fango di acque reflue urbane, impiegato nel corso della sperimentazione, è stato prelevato, allo stato palabile, dal depuratore situato nel comune di Collegno (TO). Per la procedura impiegata ci si riferisce ai lavori citati.

Nel corso della sperimentazione, dal terzo al diciottesimo mese dal trapianto, sono stati effettuati periodicamente per entrambe le specie i seguenti rilievi:

- numero di piante morte;
- altezza totale delle piante (cm) misurata dal colletto alla sommità della chioma;
- diametro massimo della chioma espresso in cm;
- stato fitosanitario delle piante, rilevato mediante osservazioni periodiche delle stesse (giallumi, avvizzimenti, ecc.).

3. Risultati e discussione

I risultati sono presentati nelle tabb. 2 e 3 e nelle figg. 1 e 2.

Le piante di *J. communis hibernica* coltivate nel substrato formato da vinacce e fango hanno evidenziato, già nei primi mesi, diffusi disseccamenti della chioma. In tale substrato le piante morte nel corso della sperimentazione sono risultate pari al 16,0% nei

Tab. 1 - Analisi chimica dei substrati utilizzati nella prova
Tab. 1 - Chemical analysis of the substrates used in the trial

Substrato Substrates	Quantità di singoli elementi espressi in mg/l				
	pH	N Tot	P	K	Ca
Cultural (Cultural)	6,1	214,6	182,7	470,8	1.670,5
Cultural compostato con fango (Cultural + sewage sludge)	6,5	168,5	120,1	251,3	190,0
Vinacce compostate con fango (grape stalks + sewage sludge)	6,3	191,5	45,5	606	1.735,8
Stocchi di mais compostati con fango (corn-stalks + sewage sludge)	7,1	156	62,1	434,5	440,5
Humus di lombr. comp. con pula di riso e fango (earthworm humus + rice husk + sewage sludge)	6,8	219	188	480,7	1.455,5
Humus di lombr. compost. con fango (earthworm humus + sewage sludge)	7,1	253,8	260	551,3	1.670,2
Corteccia di pioppo compostata con fango (poplar bark + sewage sludge)	6,9	137,5	50,5	303,3	—

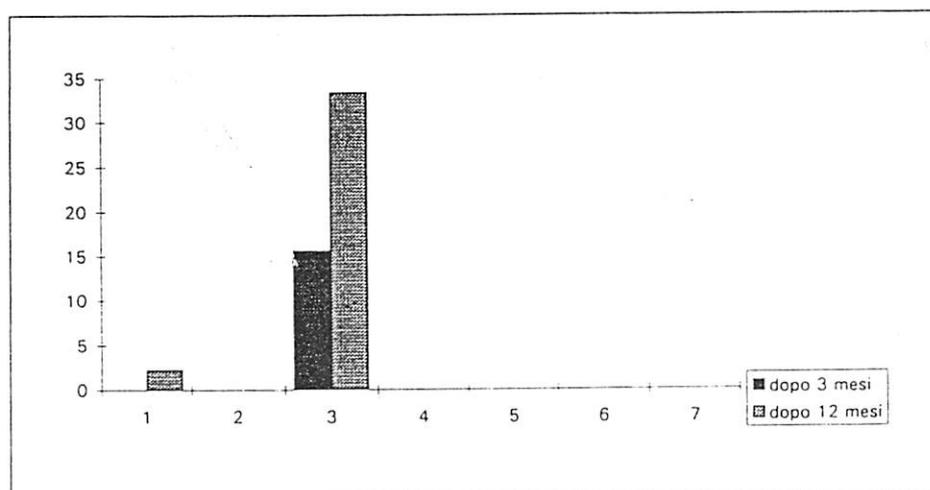


Fig. 1 - Percentuale di piante morte di *Juniperus communis hibernica* dopo 3 e 12 mesi dal trapianto. (1 = cultural; 2 = cultural + fango; 3 = vinacce + fango; 4 = stocchi di mais + fango; 5 = «humus» di lombrico + fango; 6 = «humus» di lombrico + pula di riso e fango; 7 = corteccia di pioppo + fango).

Fig. 1 - Percentage of dead plants of *Juniperus communis hibernica* after 3 and 12 months from transplanting. (1 = cultural; 2 = cultural + sewage sludge; 3 = dregs of pressing grapes + sewage sludge; 4 = corn-stalks + sewage sludge; 5 = earthworm «humus» + sewage sludge; 6 = earthworm «humus» + rice husk + sewage sludge; 7 = poplar bark + sewage sludge).

primi tre mesi, raggiungendo il 33,3% dopo dodici mesi (fig. 1). Non si è verificata mortalità significativa nelle altre tesi.

Nel caso, invece, di *C. lawsoniana columnaris glauca* nei primi tre mesi è stata rilevata una percentuale di piante morte pari al 4,4% nei substrati formati da cultural e fango, vinacce e fango, stocchi e fango, «humus» di lombrico e fango; nel substrato formato da «humus» di lombrico composto con pula di riso e fango si è avuto invece un valore più contenuto, pari al 2,2%. Per quanto riguarda le piante allevate nel cultural tal quale e nella corteccia e fango non si è verificata la mor-

te di nessun esemplare nei primi tre mesi dall'inizio dell'esperienza. In tale periodo le piante hanno manifestato leggeri, ma generalizzati ingiallimenti della chioma, tranne che nel cultural. Dopo dodici mesi dal trapianto la percentuale di piante morte è aumentata in modo considerevole, raggiungendo valori pari al 46,7% per quelle sviluppatesi nelle vinacce e fango e il 16% per quelle allevate in corteccia e fango. Il valore minimo di piante morte, pari al 2%, si è avuto con il cultural tal quale (fig. 2).

Relativamente all'altezza delle piante di *J. communis hibernica*, è stato possibile evidenziare, dopo sei mesi

dal trapianto, un valore decisamente più elevato, pari a 59,4 cm, nelle piante allevate nel cultural e fango, rispetto a quelle coltivate negli altri substrati ed in particolar modo nel cultural tal quale, in cui le piante hanno raggiunto un'altezza pari a 39,0 cm. Le piante allevate nel substrato formato da corteccia e fango hanno presentato uno sviluppo progressivo con l'età, nel primo rilievo (6 mesi), l'altezza è risultata di 30,1 cm, significativamente inferiore a tutte le altre tesi, passando a 59,2 cm a 14 mesi e raggiungendo, infine, i 75,9 cm con il rilievo a 18 mesi. Tale valore non è risultato statisticamente diverso da quelli ottenuti nei substrati migliori (stocchi e fango; cultural e fango). A fine prova le piante allevate nelle vinacce e fango hanno presentato un'altezza di 50,2 cm significativamente inferiore rispetto a quelle presentate dalle piante sviluppatesi in tutti gli altri substrati (tab. 2).

Nel caso di *C. lawsoniana columnaris glauca*, il valore maggiore in altezza è stato riscontrato, inizialmente, nel substrato costituito da cultural e fango (48,1 cm). Nei rilievi successivi compiuti a 14 e a 18 mesi dal trapianto il valore più elevato, relativamente all'altezza delle piante, è stato registrato nel cultural tal quale (tab. 2).

Relativamente al diametro della chioma delle piante di *J. communis hibernica* (tab. 3), misurato dopo 14 mesi dal trapianto ad un'altezza da terra pari a 1/2 di quella complessiva della pianta, il valore maggiore in assoluto è stato ottenuto nel substrato formato da stocchi e fango. Tale dato è risultato statisticamente non diverso da quelli ottenuti nel cultural e fango e nell'«humus» di lombrico compostato con pula e fango. A fine prova, dopo 18 mesi, il valore diametrale ottenuto nei substrati formati da stocchi e fango (25,5 cm) e cultural e fango (24,4 cm) è risultato significativamente più elevato, sia nelle misure effettuate alla base sia in quelle ad 1/3 di altezza da terra. Anche nel caso di questo parametro le piante coltivate nel substrato formato da vinacce e fango (15,2 cm) sono risultate significativamente inferiori a tutte le altre.

Per quanto riguarda il *C. lawsoniana columnaris glauca*, i risultati più in

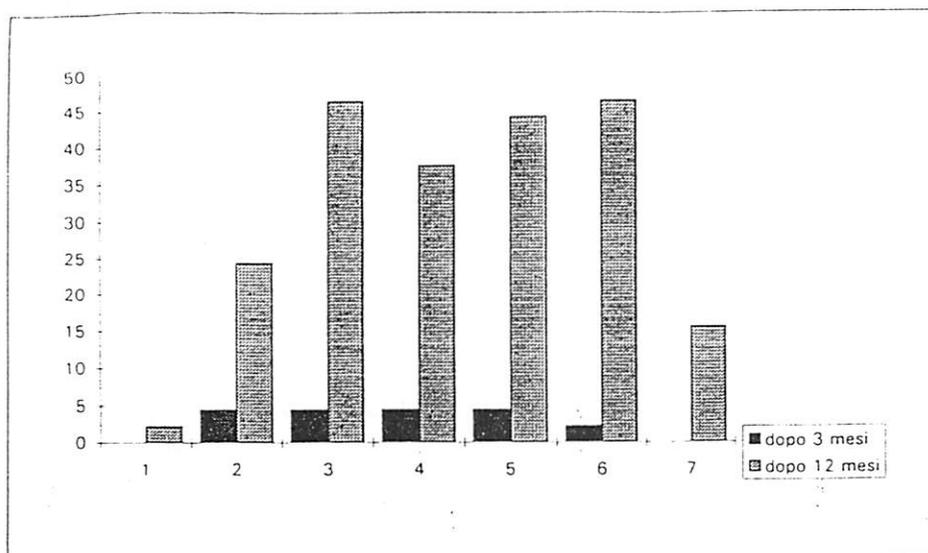


Fig. 2 - Percentuale di piante morte di *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* dopo 3 e 12 mesi dal trapianto. (1 = cultural; 2 = cultural + fango; 3 = vinacce + fango; 4 = stocchi di mais + fango; 5 = «humus» di lombrico + fango; 6 = «humus» di lombrico + pula di riso e fango; 7 = corteccia di pioppo + fango).

Fig. 2 - Percentage of dead plants of *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* after 3 and 12 months from transplanting. (1 = cultural; 2 = cultural + fango; 3 = dregs of pressing grapes + sewage sludge; 4 = corn-stalks + sewage sludge; 5 = earthworm «humus» + sewage sludge; 6 = earthworm «humus» + rice husks + sewage sludge; 7 = poplar bark + sewage sludge).

Tab. 2 - Altezza delle piante di *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* and *Juniperus communis hibernica* dopo 6, 14 e 18 mesi dal trapianto

Tab. 2 - Plant height of *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* and *Juniperus communis hibernica* after 6, 14 and 18 months from transplanting

Substrati Substrates	<i>Juniperus communis</i> «Hibernica»			<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> «Columnaris glauca»		
	9/11/90 (6 mesi)	9/07/91 (14 mesi)	9/11/91 (18 mesi)	9/11/90 (6 mesi)	9/07/91 (14 mesi)	9/11/91 (18 mesi)
Cultural (Cultural)	39,0 d	46,1 c	62,9 c	45,9 b	51,1 a	63,2 a
Cultural compostato con fango (Cultural + sewage sludge)	59,4 a	61,5 a	76,4 a	48,1 a	49,5 b	52,5 b
Vinacce compostate con fango (grape stalks + sewage sludge)	40,1 d	42,1 d	50,2 d	—	—	—
Stocchi di mais compostati con fango (corn-stalks + sewage sludge)	49,7 c	61,0 a	77,8 a	39,3 c	42,2 c	44,3 c
Humus di lombr. comp. con pula di riso e fango (earthworm humus + rice husk + sewage sludge)	40,1 d	52,0 b	68,3 b	38,5 c	39,7 d	44,2 c
Humus di lombr. compost. con fango (earthworm humus + sewage sludge)	54,1 b	44,9 c	67,7 b	38,5 c	39,8 d	40,3 d
Corteccia di pioppo compostata con fango (poplar bark + sewage sludge)	30,1 e	59,2 a	75,9 a	45,5 b	46,3 b	48,2 bc

I valori delle colonne seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi per $p = 0,05$, secondo il test di Duncan.

Values followed by the same letter do not differ significantly when analyzed using Duncan's procedure at 5% level of confidence.

teressanti sono stati rilevati, dopo 14 mesi dal trapianto, nei substrati formati da cultural e fango e da «humus» di lombrico compostato con pula e fango.

A fine prova il massimo valore diametrico è stato raggiunto dalle piante coltivate in corteccia e fango (39,4

cm), significativamente più alto di tutti gli altri valori.

Relativamente ai dati rilevati sulle piante coltivate nei restanti substrati, solo nel caso delle piante allevate in stocchi e fango è stato raggiunto un diametro superiore ai 30 cm, significativamente diverso dagli altri.

4. Conclusioni

In base ai risultati di questa sperimentazione è possibile trarre conclusioni che rappresentano anche una conferma di quanto ottenuto nel corso di precedenti ricerche, sempre inerenti alla coltivazione di specie ornamentali su substrati alternativi al cultural.

Va sottolineato il fatto che lo sviluppo vegetativo di *C. lawsoniana columnaris glauca* risulta essere particolarmente condizionato dalle caratteristiche del substrato culturale. In particolare è stato possibile conseguire risultati soddisfacenti con mortalità inferiore al 20% dopo un anno dal trapianto solo nel cultural e nella corteccia e fango.

Nel caso di *J. communis hibernica* si è manifestata un'elevata mortalità, dovuta presumibilmente alla tossicità del substrato, solo nelle piante allevate in vinacce e fango. Per quanto riguarda lo sviluppo delle piante si vede come l'aggiunta del fango al cultural abbia permesso, nel caso di *J. communis hibernica*, di ottenere piante di diametro ed altezza maggiori rispetto a quelle coltivate nel cultural tal quale. Analoga favorevole situazione, relativamente al diametro e all'altezza delle piante, si è verificata in quelle coltivate nel substrato formato da stocchi e fango.

Per quanto riguarda il *C. lawsoniana columnaris glauca* i due parametri (altezza e diametro) non hanno manifestato un andamento analogo, anche per la notevole percentuale di piante morte nel corso della prova.

I discreti risultati culturali ottenuti nel caso di *J. communis hibernica* coltivato su substrati addizionati a fango, quali il cultural, gli stocchi e la corteccia, rappresentano un dato quanto mai importante, da un punto di vista produttivo. Appare, infatti, ben chiara la possibilità di sostituire il cultural con altri substrati o comunque di ridurre le quantità ora impiegate. L'interesse di questa ricerca è legato sia al costo estremamente basso dei diversi materiali di scarto, sia alla possibilità di un loro proficuo e vantaggioso smaltimento.

Infine, le maggiori esigenze pedologiche di *C. lawsoniana columnaris glauca* impongono ulteriori sperimen-

Tab. 3 - Diametro della chioma delle piante di *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* and *Juniperus communis hibernica* dopo 14 e 18 mesi dal trapianto
 Tab. 3 - Canopy diameter of *Chamaecyparis lawsoniana columnaris glauca* and *Juniperus communis hibernica* after 14 and 18 months from transplanting

Substrati Substrates	<i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'			<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris glauca'		
	9/07/91 1/2*	9/11/91 base	9/11/91 1/3*	9/07/91 1/2*	9/11/91 base	9/11/91 1/3*
Cultural (Cultural)	16.5 b	12.5 cd	19.6 c	16.3 c	15.8 c	20.8 c
Cultural compostato con fango (Cultural + sewage sludge)	21.0 a	15,3 a	24,4 ab	18.4 a	17.8 b	23.2 c
Vinacce compostate con fango (grape stalks + sewage sludge)	14.8 c	12.0 d	15.2 d	—	—	—
Stocchi di mais compostati con fango (corn-stalks + sewage sludge)	21.4 a	15.7 a	25.5 a	16.9 bc	19.9 a	33.2 b
Humus di lombr. comp. con pula di riso e fango (earthworm humus + rice husk + sewage sludge)	20.8 a	15.2 a	23.7 b	19.8 a	16.9 b	23.5 c
Humus di lombr. compost. con fango (earthworm humus + sewage sludge)	16.7 b	13.1 c	19.4 c	13,4 d	14.8 c	20,2 c
Corteccia di pioppo compostata con fango (poplar bark + sewage sludge)	16.9 b	13,9 b	19.8 bc	17.9 b	21.0 a	39.4 a

* Misura del diametro della chioma ad 1/2 o 1/3 dell'altezza complessiva della pianta.

I valori delle colonne seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi per $p = 0,05$, secondo il test di Duncan.

* Canopy diameter measured at 1/2 or 1/3 of total plant height.

Values followed by the same letter do not differ significantly when analyzed using Duncan's procedure at 5% level of confidence.

tazioni per poter verificare se sia possibile sostituire il cultural con materiali meno costosi.

BIBLIOGRAFIA

- ACCATI GARIBALDI E., DEAMBROGIO F., 1991. Effetto di differenti substrati sulla produzione di *Tagetes*. Colture protette 8/9: 99 - 103.
- ACCATI GARIBALDI E., DEAMBROGIO F., 1992. L'impiego di miscugli per l'ottenimento di substrati. Colture protette 5: 75 - 80.
- BERTONI P., FIORINO P., 1992. Impostazione e conduzione della nutrizione minerale. Colture protette 5: 55 - 65.
- CATTIVELLO C., BASSI M., 1992. Valutazione di substrati commerciali utilizzabili su specie da fiore annuali. Inf. agr. 46: 41 - 53.
- SERRA G., 1992. Funzione e funzionalità dei substrati in contenitore. Colture protette 5: 47 - 52.

E. Accati, M. Devecchi (1994) - *Impiego di substrati alternativi per la coltivazione di conifere ornamentali*. Italus Hortus, Vol. 1, n. 4, pagg. 14- 18.

Elena Accati ha impostato la ricerca; Marco Devecchi ha effettuato i rilievi in campo, ha provveduto all'elaborazione dei dati e alla stesura della nota.

Elena Accati

Handwritten signature of Elena Accati in black ink.

Marco Devecchi

Handwritten signature of Marco Devecchi in black ink.

ITALUS HORTUS

Volume 1, numero 4, luglio-agosto 1994

Rivista bimestrale scientifica
di orticoltura, floricoltura e frutticoltura

