

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA  
ISTITUTO DI SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICOLTURA - CASALE MONFERRATO

---

G. FRISON

# Asportazioni minerali nel vivaio di pioppi euroamericani

---

*Estratto da « Cellulosa e Carta »*  
*N. 4 - aprile 1968*

---

ROMA 1968

# Asportazioni minerali nel vivaio di pioppi euroamericani

G. FRISON

**I**N un precedente lavoro, che fa parte anch'esso di un vasto programma di ricerche, già in avanzata fase di esecuzione, sulla nutrizione minerale del pioppo, abbiamo studiato il bilancio nutritivo del barbatellaio; nel presente, seguendo la stessa tecnica, ci proponiamo di studiare quello del vivaio nel suo normale ciclo vegetativo di due anni.

## Materiali e metodi

Le esperienze sono state effettuate nell'azienda annessa all'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato durante le annate 1964 e 1965 (\*) con gli stessi due cloni di *P. × euramericana*: « I-214 » e « I-45/51 », a caratteristiche morfocolturali abbastanza ben distinte, già impiegati nella precedente ricerca.

Per le prove ci siamo avvalsi di un appezzamento di terreno, della superficie di circa m<sup>2</sup> 4.000, le cui caratteristiche fisico-chimiche sono riportate in nota (\*\*), concimato all'impianto con q/ha 280 di letame, 8 di perfosfato minerale 18-20 %, 1,5 di sale potassico 40-42 % e 0,70 di urea 46 % e all'inizio del secondo anno con q/ha 5 di perfosfato minerale 18-20 % e 1,5 di sale potassico 40-42 %.

In detto appezzamento nella primavera 1964 sono stati impiantati due vivai contigui dei due cloni sopra indicati, disponendo le barba-

Nel quadro delle ricerche relative alla nutrizione minerale del pioppo si è cercato di determinare l'entità delle asportazioni di sostanze nutritive nel vivaio.

telle staccate a cm 65 l'una dall'altra su file distanti cm 170. Nel corso delle due annate i vivai hanno ricevuto le normali cure colturali consistenti in sarchiature, trattamenti antiparassitari ed irrigazioni, queste ultime effettuate nel 1964 nei giorni 20/V, 13/VI, 10/VII, 12/VIII, 3/IX e nel 1965 nei giorni 19/V, 2/VII e 4/VIII.

Il vivaio di ciascun clone è stato suddiviso in 5 parti di circa m<sup>2</sup> 400. Nell'interno di ognuna di esse è stata delimitata una parcella di m<sup>2</sup> 11,05 (3,40 × 3,25), comprendente 10 piante, delle quali si è determinato la quantità, espressa in sostanza secca, di foglie, di fusti, di rami e di radici prodotta.

Le foglie sono state raccolte, durante i due anni di vegetazione del vivaio, in tempi successivi a mano a mano che ingiallivano. I fusti — comprendenti anche il fittone con pezzi di radici laterali di 5-6 cm — i rami e le radici laterali sono stati pesati separatamente al momento dell'estirpamento delle pioppelle (30-XI-1965). Per la raccolta delle radici laterali il terreno di ogni parcella è stato rimosso sino alla profondità di circa m 2 e setacciato accuratamente.

Le produzioni parcellari sono state riferite ad ettaro non in base alle superfici delle parcella bensì al numero delle piante in esse contenute, tenendo conto dei reali investimenti (1), risultati pari a 7.800 pioppelle per il clone « I-214 » e 7.289 per il clone « I-45/51 » (me-

dia di 6 annate per il primo clone e di 4 per il secondo).

Seguendo gli stessi metodi analitici impiegati nella precedente ricerca, i contenuti minerali delle foglie e delle radici sono stati determinati su un campione per ogni parcella — ottenuto per le prime mescolando una percentuale fissa delle foglie raccolte nei diversi prelevamenti effettuati nel corso dei due anni — e quelli dei fusti e dei rami laterali su un campione di una pioppella in tre delle cinque parcelle. I fusti e i rami sono stati analizzati tenendo separata la corteccia dal legno. I fusti inoltre sono stati divisi in quattro quarti secondo l'altezza a partire dalla base ai fini di altri studi che verranno pubblicati in

(\*) Temperature medie e precipitazioni decadali avutesi a Casale Monferrato durante gli anni 1964 e 1965.

M e s e	1964		1965	
	Tempe- rature Co	Precipita- zioni mm	Tempe- rature Co	Precipita- zioni mm
Gennaio	— 4,4	—	1,2	1,6
	— 0,6	1,0	2,0	4,4
	— 1,0	0,2	2,7	20,8
Febbraio	2,7	—	3,7	0,8
	3,5	54,0	1,8	—
	3,9	40,6	3,0	1,0
Marzo	4,2	27,0	2,5	29,0
	5,5	34,6	7,5	6,8
	9,3	100,6	11,9	23,4
Aprile	11,2	26,0	12,1	1,0
	13,0	11,2	11,7	1,8
	13,9	1,0	11,7	2,2
Maggio	16,5	34,2	15,8	1,6
	18,9	—	17,7	3,4
	17,9	66,4	16,1	38,4
Giugno	20,7	10,8	16,2	64,2
	22,2	46,4	21,2	—
	22,4	13,8	25,2	1,4
Luglio	21,8	12,0	22,3	14,0
	24,0	4,6	22,6	55,6
	24,5	51,4	22,0	17,8
Agosto	23,5	7,4	23,0	1,2
	19,7	25,4	21,4	52,2
	20,9	5,0	19,5	31,4
Settembre	18,5	21,2	17,3	37,2
	20,3	4,6	17,8	4,2
	15,4	—	15,5	62,4
Ottobre	15,3	17,4	15,8	52,6
	11,1	13,6	12,4	4,4
	9,6	42,0	9,9	0,8
Novembre	7,9	27,2	11,5	14,6
	6,6	1,2	3,8	44,8
	4,1	12,0	2,6	12,4
Dicembre	2,7	8,0	3,1	3,8
	4,1	52,4	4,0	0,6
	2,1	12,4	1,1	15,4

seguito; nella presente nota ci si limita a riportare le rispettive medie ponderate dei contenuti minerali del legno e della corteccia dei quattro segmenti.

(\*\*) Caratteristiche fisico-chimiche del terreno.

Caratteristiche	Profondità cm	
	5-50	51-120
Scheletro % . . . . .	ass.	ass.
Sabbia grossa % . . . . .	0,65	1,59
Sabbia fine % . . . . .	86,73	85,31
Limo % . . . . .	7,20	8,42
Argilla % . . . . .	5,42	4,67
Reazione in pH . . . . .	7,81	7,61
Calcare totale % . . . . .	5,46	5,81
Calcare attivo % . . . . .	1,25	1,12
C organico % . . . . .	0,58	0,29
Humus % . . . . .	1,00	0,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totale ‰ . . . . .	1,53	1,30
K <sub>2</sub> O assimilabile p.p.m. . . . .	24,0	12,5

Metodi analitici:

1) analisi fisico-meccanica: metodo alla pipetta; dispersione con carbonato di litio al 2‰: scala di Atterberg.

2) pH: pH metro Beckman: rapporto terreno-acqua 40/100.

3) calcare totale: calcimetro di Scheibler.

4) calcare attivo: metodo Drouineau.

5) C organico: metodo Wolkley e Black.

6) Humus: C organico × 1,724.

7) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> totale: metodo Ferrari.

8) K<sub>2</sub>O assimilabile: metodo Dirks e Scheffer modificato da Gelli.

(1) L'investimento teorico ad ettaro, alle spazature adottate di cm 65 × 170, sarebbe di 9.050 pioppelle; considerando però che circa il 6% della superficie di un ettaro è rappresentato dalle tare (cappezzagne, fossi e scoline) e che di regola ogni 25 file si lascia libero lo spazio corrispondente ad una fila per facilitare alcune operazioni colturali, quello effettivo si riduce ad 8.145 pioppelle e si abbassa ulteriormente ai valori indicati nel testo se si tiene conto delle fallanze realmente riscontrate (4,24% per il clone « I-214 » e 10,51% per il clone « I-45/51 »).

Col procedimento seguito in realtà si commette un leggero errore per difetto in quanto le pioppelle che si trovano vicino agli spazi vuoti sono leggermente più sviluppate delle altre risultando il loro diametro, preso all'altezza di m 1, superiore del 6,4% per il clone « I-214 » e del 10,8% per il clone « I-45/51 ». L'entità dell'errore è tuttavia tollerabile in quanto, senza tener conto delle pioppelle di bordo, difficilmente valutabili, ma solo delle fallanze, e anche ammettendo che ogni fallanza eserciti un effetto sulle due piante contigue della stessa fila, le maggiori dimensioni effettive si hanno su un numero di piante dell'ordine dell'8,48% nel primo clone e del 21,02% sul secondo e pertanto i diametri delle pioppelle considerati potrebbero essere ritenuti in difetto dello 0,54% per lo « I-214 » e del 2,27% per lo « I-45/51 ».

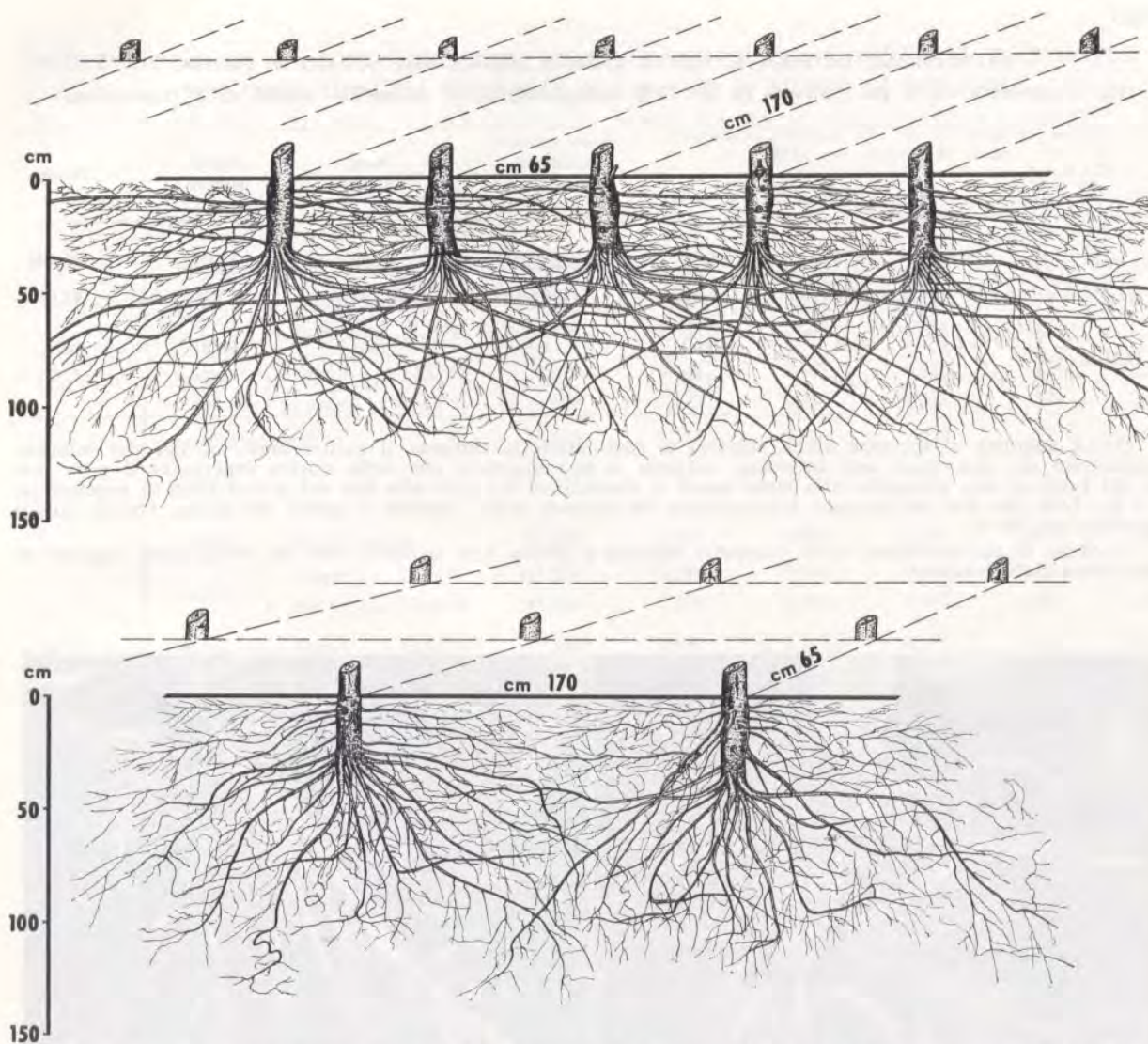


Fig. 1 - *P. x euramericana*, clone « I-214 »; pioppelle alla fine del secondo anno di vegetazione: disposizione del sistema radicale (in alto) lungo la fila e (in basso) fra le file.

Sono stati quindi calcolati i quantitativi di sostanze minerali (2) assorbite ed asportate ad ettaro, ammettendo che tutte le foglie e circa il 65 % delle radici laterali rimangono nel terreno.

### Risultati

Dai dati riportati nelle Tabelle 1 e 2 relativi rispettivamente alla produzione (espressa in sostanza secca) di foglie, di fusti, di rami

e di radici laterali e ai contenuti medi in sostanze minerali risulta quanto segue:

1) La quantità di foglie prodotta, sia al primo che al secondo anno, è stata superiore nel clone « I-45/51 » che nello « I-214 » ( $P = 0,01$ ); per quanto riguarda i fusti, i rami e le radici laterali (3), prodotti complessivamente

(2) Il termine di « sostanza minerale » viene esteso anche all'elemento azoto per comodità di esposizione.

(3) Di alcune piante si è seguito l'andamento delle radici nel terreno, in tutta la loro lunghezza, documentandolo con fotografie e disegni. Si è così po-

TAB. 1

PRODUZIONE DI FOGLIE, FUSTI, RAMI E RADICI NEL VIVAIO DI PIOPPO  
(Kg di sostanza secca per parcella di m<sup>2</sup> 11,05 comprendente 10 pioppelle: media di 5 replicazioni)

Clone	Foglie		Fusti (*)	Rami laterali	Radici laterali	Totale
	I anno	II anno				
« I-214 »	3,015	5,841	25,560	4,653	1,780	40,849
« I-45/51 »	3,913	7,231	26,662	4,292	1,594	43,693
D.M.S.	P = 0,05	0,51	0,60	n.s.	n.s.	n.s.
	P = 0,01	0,84	0,99	n.s.	n.s.	n.s.

(\*) La quantità di sostanza secca, relativa ai fusti, prodotta durante il primo anno, ai fini del bilancio complessivo dei due anni, non interessa, tuttavia si può ricordare che nella nostra esperienza il peso medio del fusto di una pioppella, allo stato secco, è risultato di Kg 0,577 alla fine del primo anno di vegetazione e di Kg 2,666 alla fine del secondo. L'incremento del secondo anno, rispetto a quello del primo, risulta quindi superiore del 360 %.

Il ritmo di accrescimento delle pioppelle durante il primo e il secondo anno di vivaio sarà oggetto di una futura pubblicazione.

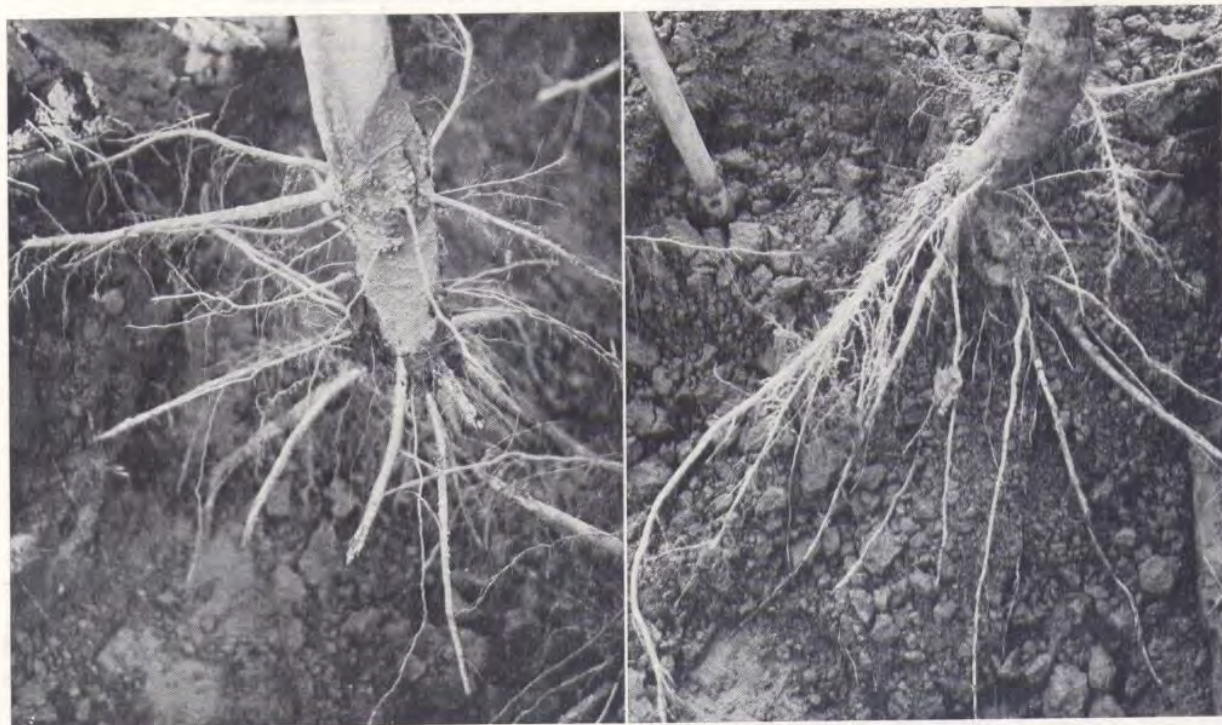


Fig. 2 - *P. x euramericana*, clone « I-214 », pioppelle alla fine del 2° anno di vegetazione: disposizione e lunghezza delle radici.

tutto mettere in evidenza che le radici possono raggiungere, nel terreno in cui la prova è stata condotta, la profondità di cm 150, tuttavia, la maggior parte di esse, circa l'80 % del peso secco, si trova

tra 15 e 65 cm di profondità. La percentuale delle radici che si asporta dal terreno con lo svellimento delle pioppelle è risultata di circa il 35 % in peso della quantità totale.

PRODUZIONE AD HA IN SOSTANZA SECCA, RELATIVA COMPOSIZIONE MINERALE E QUANTITA' DI SOSTANZE MINERALI ASSORBITE NEL VIVAIO DI PIOPPO IN DUE ANNI

			Sostanza secca prodotta q/ha	Contenuti minerali (*): % di sostanza secca; p.p.m. per l'ossido di sodio				
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO
« I-214 »	Foglie	I e II anno	69,077	2,273	0,495	2,116	257	3,559
	Fusto	legno	81,89 % 163,264	0,265	0,142	0,179	14	0,357
		corteccia	18,11 % 36,106	1,558	0,407	1,253	121	2,158
	Rami laterali	legno	59,53 % 21,610	0,409	0,187	0,281	32	0,311
		corteccia	40,47 % 14,690	1,673	0,434	1,328	162	2,271
	Radici laterali		13,884	1,188	0,516	1,639	92	1,475
Totale		318,631	—	—	—	—	—	
« I-45/51 »	Foglie	I e II anno	81,229	2,497	0,498	2,114	347	3,567
	Fusto	legno	77,84 % 151,274	0,289	0,184	0,169	34	0,338
		corteccia	22,16 % 43,066	1,389	0,390	1,142	140	1,799
	Rami laterali	legno	55,46 % 17,354	0,490	0,227	0,291	44	0,311
		corteccia	44,54 % 13,936	1,513	0,452	1,376	194	1,314
	Radici laterali		11,619	0,988	0,528	1,334	108	1,296
Totale		318,478	—	—	—	—	—	

			Sostanza secca prodotta q/ha	Sostanze minerali assorbite Kg/ha				
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO
« I-214 »	Foglie	I e II anno	69,077	157,012	34,193	146,167	1,775	245,845
	Fusto	legno	81,89 % 163,264	43,265	23,183	29,224	0,229	58,285
		corteccia	18,11 % 36,106	56,253	14,695	45,241	0,437	77,917
	Rami laterali	legno	59,53 % 21,610	8,838	4,041	6,072	0,069	6,721
		corteccia	40,47 % 14,690	24,576	6,375	19,508	0,238	33,361
	Radici laterali		13,884	16,494	7,164	22,756	0,128	20,479
Totale		318,631	306,438	89,651	268,968	2,876	442,608	
« I-45/51 »	Foglie	I e II anno	81,229	202,828	40,452	171,719	2,819	289,744
	Fusto	legno	77,84 % 151,274	43,718	27,834	25,565	0,514	51,131
		corteccia	22,16 % 43,066	59,819	16,796	49,181	0,603	77,476
	Rami laterali	legno	55,46 % 17,354	8,503	3,939	5,050	0,076	5,397
		corteccia	44,54 % 13,936	21,085	6,299	19,176	0,270	18,312
	Radici laterali		11,619	11,480	6,135	15,500	0,125	15,058
Totale		318,478	347,433	101,455	286,191	4,407	457,118	

(\*) Media di 5 ripetizioni per le foglie e le radici laterali e di 3 ripetizioni per il legno e la corteccia del fusto e dei rami laterali.



Fig. 3 - *P. × euramericana*, clone « I-214 »: vivaio alla fine del 2° anno di vegetazione.

te nei due anni di vivaio, le differenze tra i cloni non sono significative.

2) In totale la sostanza secca prodotta è stata rispettivamente di q/ha 318,631 per il clone « I-214 » e di q/ha 318,478 per il clone « I-45/51 », cui corrisponde un assorbimento (4) di Kg 306,438 di N, 89,651 di  $P_2O_5$ , 268,968 di  $K_2O$ , 2,876 di  $Na_2O$  e 442,608 di CaO per il primo clone e di Kg 347,433 di N, 101,455 di  $P_2O_5$ , 286,191 di  $K_2O$ , 4,407 di  $Na_2O$  e 457,118 di CaO per il secondo (Tab. 2).

3) Ammettendo che tutte le foglie e circa il 65 % delle radici laterali rimangano nel terreno, le quantità effettivamente asportate,

---

(4) In realtà dai quantitativi sopra riportati si dovrebbero detrarre quelli relativi alle barbatelle staccate impiegate per l'impianto dei vivai. Per un ettaro si impiegano circa 8.000 barbatelle staccate corrispondenti a circa q 2,43 di sostanza secca per il clone « I-214 » e a q 2,77 per il clone « I-45/51 » equivalenti rispettivamente a Kg 2,10 e 2,50 di N; 0,69 e 0,83 di  $P_2O_5$ ; 1,31 e 1,54 di  $K_2O$ ; 2,0 e 2,01 di CaO.



Fig. 4 - *P. × euramericana*, clone « I-45/51 »: vivaio alla fine del 2° anno di vegetazione.

espresse in Kg/ha, sono le seguenti:

	Clone « I-214 »	Clone « I-45/51 »
N	138,705	137,143
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	50,801	57,015
K <sub>2</sub> O	108,010	104,397
Na <sub>2</sub> O	1,018	1,507
CaO	183,451	157,586

pari alle seguenti percentuali delle quantità totali assorbite:

	Clone « I-214 »	Clone « I-45/51 »
N	45,3	39,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	56,7	56,2
K <sub>2</sub> O	40,2	36,5
Na <sub>2</sub> O	35,4	34,2
CaO	41,4	34,5

Come si può notare, mentre per quanto riguarda le altre sostanze minerali non si hanno differenze sensibili fra i due cloni, la quantità di CaO asportata dalle pioppelle dello



TAB. 3

SOSTANZA SECCA E SOSTANZE MINERALI ASPORTATE IN DUE ANNI NEL BARBATELLAIO CEDUATO (F<sub>1</sub> + F<sub>1</sub>R<sub>2</sub>) E NEL VIVAIO (F<sub>2</sub>R<sub>3</sub>) DI PIOPPO

	Sostanza secca Kg/ha	Sostanze minerali Kg/ha				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	
Barbatellaio F <sub>1</sub> + F <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	« I-214 »	32.137,990	245,940	99,720	179,310	285,530
	« I-45/51 »	28.198,410	225,970	95,500	166,860	231,350
Vivaio F <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	« I-214 »	24.052,90	138,705	50,801	108,010	183,451
	« I-45/51 »	22.969,70	137,143	57,015	104,397	157,586

« I-214 » è decisamente superiore a quella asportata dalle pioppelle dell'altro clone.

Confrontando i risultati di questa ricerca (5) con quelli della ricerca analoga relativa al barbatellaio si nota (Tab. 3) che la quantità di sostanze minerali effettivamente asportate in due anni in un vivaio (F<sub>2</sub>R<sub>3</sub>) sono decisamente inferiori a quelle asportate, in un egual periodo, da un barbatellaio ceduato alla fine del primo anno di sviluppo (F<sub>1</sub> + F<sub>1</sub>R<sub>2</sub>), il che è facilmente correlabile al minor investimento e quindi alla minore produzione unitaria di sostanza secca del vivaio; tuttavia anche in quest'ultimo l'entità delle asportazioni minerali è da ritenersi notevole per cui va debitamente considerata ai fini della concimazione.

## BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIATION FORÊT - CELLULOSE, 1960-1965 - *Essais de Populiculture* N. 3, Paris.
- FRISON G., 1967 - *Asportazioni minerali nel barbatellaio di pioppo*. Cellulosa e Carta, 18 (12), 10-24.
- GIULIMONDI G., 1959 - *Influenza di alcune anomalie strutturali del terreno sull'accrescimento del pioppo in vivaio*. Pubbl. Centr. sper. agric. for. Roma, 2, 223-232.
- GIULIMONDI G., 1961 - *Effetti della concimazione azotata su pioppelle in vivaio*. Cellulosa e Carta, 12 (5), 27-30.
- GIULIMONDI G., 1966 - *Contenuti minerali dei pioppi euroamericani*. Pubbl. Centr. sper. agric. for. Roma, 8, 193-214.
- LIANI A., 1967 - *Indagine sulle interazioni nutritive in piantine di pioppo*. Agric. Ital., 67, 13-19.

SCHOENNAMSGRUBER H., 1965 - *Nouvelles études sur la fumure potassique des peupliers en Hollande*. Rev. Potasse, 22/17.

SCHULZE W. und LEHMANN K., 1962 - *Ueber Nährstoffverlagerungen in Pappeln*. Flora, 152, 253, 256.

## RIASSUNTO

In vivai di pioppo (F<sub>2</sub>R<sub>3</sub>), dei cloni euroamericani « I-214 » e « I-45/51 », con spaziatura di cm 170 × 65, è stata valutata la produzione di foglie, fusti e radici e sono stati determinati i relativi contenuti minerali (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O e CaO). Si è quindi proceduto a calcolare le quantità delle sostanze minerali assorbite corrispondenti a tutta la sostanza secca prodotta ad ha nei due anni e di quelle effettivamente asportate dal campo, ammettendo che tutte le foglie e circa il 65 % delle radici laterali rimangono nel terreno.

Dalle ricerche è apparso che ad una produzione totale nei due anni di sostanza secca di q/ha 318,631 per il clone « I-214 » e di q/ha 318,478 per il clone « I-45/51 », corrispondono le seguenti quantità, espresse in Kg/ha, di sostanze minerali assorbite:

« I-214 » : N 306,438; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 89,651; K<sub>2</sub>O 268,968; Na<sub>2</sub>O 2,876; CaO 442,608

« I-45/51 » : N 347,433; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 101,455; K<sub>2</sub>O 286,191; Na<sub>2</sub>O 4,407; CaO 457,118

(5) Nel presente lavoro la superficie di 1 ha va intesa al netto delle tare (m<sup>2</sup> 9.000 circa) mentre in quello precedente, relativo al barbatellaio, si era considerato l'ettaro effettivo (m<sup>2</sup> 10.000). I terreni che hanno ospitato i barbatellai presentavano caratteristiche diverse da quelli che hanno ospitato i vivai ma riteniamo valide egualmente le considerazioni di cui sopra in quanto abbiamo notato che il vivaio, formato con gli stessi cloni di pioppo, nel tipo di terreno impiegato per i barbatellai, dà delle produzioni inferiori a quelle riportate in questa nota.

delle quali vengono effettivamente asportate dal terreno i seguenti quantitativi, espressi in Kg/ha:

« I-214 » : N 138,705; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 50,801; K<sub>2</sub>O 108,010; Na<sub>2</sub>O 1,018; CaO 183,451

« I-45/51 » : N 137,143; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 57,015; K<sub>2</sub>O 104,397; Na<sub>2</sub>O 1,507; CaO 157,586

Le quantità di sostanze minerali effettivamente asportate in due anni in un vivaio di pioppo sono decisamente inferiori a quelle asportate, nello stesso periodo, in un barbatellaio ceduo (F<sub>1</sub> + F<sub>1</sub>R<sub>2</sub>), con spaziatura di cm 120 × 7-8, il che trova spiegazione soprattutto nel diverso investimento e quindi nella produzione unitaria di sostanza secca.

## RESUME

L'Auteur a estimé la production en deux ans de feuilles, de tiges, de racines dans les pépinières de peuplier (cm 170 de distance entre les lignes et cm 65 d'écartement sur les lignes) des clones « I-214 » et « I-45/51 » et déterminé le contenu minéral relatif (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, et CaO).

En plus, l'Auteur a évalué les quantités de substances minérales absorbées, correspondantes à toute la matière sèche produite par hectare et de celles effectivement emportée du champ, en admettant que les feuilles et à peu près 65 % des racines latérales restent dans le sol.

Il ressort des investigations qu'à une production totale de matière sèche en deux ans de q/ha 318,631 pour le clone « I-214 » et q/ha 318,478 pour le clone « I-45/51 » correspondent les quantités suivantes (Kg/ha) de substances minérales absorbées:

« I-214 » : N 306,438; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 89,651; K<sub>2</sub>O 268,968; Na<sub>2</sub>O 2,876; CaO 442,608

« I-45/51 » : N 347,433; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 101,455; K<sub>2</sub>O 286,191; Na<sub>2</sub>O 4,407; CaO 457,118

tandis que les quantités (Kg/ha) des mêmes constituants minéraux effectivement emportées sont respectivement les suivantes:

« I-214 » : N 138,705; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 50,801; K<sub>2</sub>O 108,010; Na<sub>2</sub>O 1,018; CaO 183,451

« I-45/51 » : N 137,143; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 57,015; K<sub>2</sub>O 104,397; Na<sub>2</sub>O 1,507; CaO 157,586

Les quantités de substances minérales qui sont effectivement extraites en deux ans d'une pépinière de peuplier (tiges de 2 ans sur racines de 3 ans) espacée de 170 × 65 cm sont nettement inférieures à celles qui sont extraites, dans la même période, par une pépinière de boutures récépée (F<sub>1</sub> + F<sub>1</sub>R<sub>2</sub>) ayant un espacement de 120 × 7-8 cm.

L'explication en doit être cherchée surtout dans la consistance des tiges, et par conséquent dans la production unitaire de matière sèche, qui dans le premier cas est plus basse que dans le second.

## SUMMARY

In some poplar nurseries of the clones « I-214 » and « I-45/51 », spaced 170 × 65 cm, the production

in two years (Kg/ha) of their leaves, stems and roots has been valued and their relative content of minerals (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O and CaO) has been determined. Successively the amount of the absorbed minerals corresponding to the total dry matter produced per hectare and of those removed from the field has been calculated.

From the research carried out it appears that to a total production in two years of 31,863.1 Kg/ha of dry matter for the clone « I-214 » and of 31,847.8 Kg/ha for the clone « I-45/51 » correspond the following quantities (Kg/ha) of absorbed minerals:

« I-214 » : N 306,438; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 89,651; K<sub>2</sub>O 268,968; Na<sub>2</sub>O 2,876; CaO 442,608

« I-45/51 » : N 347,433; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 101,455; K<sub>2</sub>O 286,191; Na<sub>2</sub>O 4,407; CaO 457,118

Supposing all the leaves and about 65 % of the lateral roots may persist in the soil, the quantities (Kg/ha) of the same mineral constituents effectively removed from the soil are the following:

« I-214 » : N 138,705; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 50,801; K<sub>2</sub>O 108,010; Na<sub>2</sub>O 1,018; CaO 183,451

« I-45/51 » : N 137,143; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 57,015; K<sub>2</sub>O 104,397; Na<sub>2</sub>O 1,507; CaO 157,586

The quantities of minerals effectively removed in a poplar nursery (two years old stem with three years old root) with plants spaced 170 × 65 cm in two years are lower than those removed in the same period in a nursery (one year old stem + one year old stem and two years old root) with plants spaced 120 × 7-8 cm.

The explanation has mainly to be seen in the number of trees per hectare and therefore in the production of dry matter lower in the former case in respect to the latter.

## ZUSAMMENFASSUNG

In Pappelbaumschulen der Klone « I-214 » und « I-45/51 » ist die Massenerzeugung an Blättern, Stämmen und Wurzeln geschätzt und der betreffende Mineralstoffgehalt (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O und CaO) ermittelt worden. Daraufhin ist die Menge der aufgenommenen Mineralstoffe errechnet worden, die der im Laufe von zwei Jahren erzeugten Trockensubstanz pro Hektar entspricht, sowie diejenigen Mineralien, die in der tatsächlich dem Feld entzogenen organischen Substanz gebunden sind, indem man annimmt, dass ein Teil davon im Boden bleibt (die Blätter und 65 % der Seitenwurzeln).

Aus den Untersuchungen ist hervorgegangen, dass einer Gesamterzeugung in 2 Jahren von 318,631 q/ha Trockensubstanz bei dem Klon « I-214 » und von 318,478 q/ha bei dem Klon « I-45/51 » die folgenden Mengen (kg/ha) von aufgenommenen Mineralstoffen entsprechen:

« I-214 » : N 306,438; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 89,651; K<sub>2</sub>O 268,968; Na<sub>2</sub>O 2,876; CaO 442,608

« I-45/51 » : N 347,433; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 101,455; K<sub>2</sub>O 286,191; Na<sub>2</sub>O 4,407;  
CaO 457,118

Die tatsächlich dem Boden entzogenen Mengen (kg/ha) derselben Mineralbestandteile sind beziehungsweise:

« I-214 » : N 138,705; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 50,801; K<sub>2</sub>O 108,010; Na<sub>2</sub>O 1,018;  
CaO 183,451

« I-45/51 » : N 137,143; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 57,015; K<sub>2</sub>O 104,397; Na<sub>2</sub>O 1,507;  
CaO 157,586

Die in zwei Jahren tatsächlich entzogenen Nährstoffmengen sind bei einer Baumschule (zweijähriger Stamm auf dreijähriger Wurzel) mit 170 × 65 cm Pflanzweite bedeutend niedriger als bei einem zurückgeschnittenen Stecklingsquartier (einjähriger Stamm + einjähriger Stamm auf zweijähriger Wurzel) mit 120 × 7-8 cm Pflanzweite.

Die Erklärung davon ist hauptsächlich im Bestockungsgrad, also in der Trockensubstanzerzeugung pro Flächeneinheit, die im ersten Falle geringer als im zweiten ist, zu suchen.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In Pflanzschulen der Klasse « I-214 » und « I-45/51 » ist die Nährstoffentziehung im Verhältnis zu den Nährstoffgehalten der Pflanzteile (N, P, K, Ca) untersucht worden. Die Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt. Die Nährstoffentziehung ist bei den Pflanzschulen « I-214 » und « I-45/51 » im Vergleich zu den Nährstoffgehalten der Pflanzteile (N, P, K, Ca) bedeutend niedriger als bei den Pflanzschulen « I-45/51 » und « I-45/51 ».

La production de matière sèche par unité de surface est plus élevée dans le premier cas que dans le second. L'explication de cela réside principalement dans le degré de peuplement, c'est-à-dire dans la production de substance sèche par unité de surface, qui est plus faible dans le premier cas que dans le second.