XIV. IUFRO-KONGRESS

Section 22

F r i s o n, G. - Casale Monferrato, Italien

Essais d'enracinement avec des boutures de Populus deltoides Bartr. à faible capacité rhizogène

MÜNCHEN 1967

ESSAIS D'ENRACINEMENT AVEC DES BOUTURES DE POPULUS DELTOIDES BARTR. A FAIBLE CAPACITÉ RHIZOGÈNE

par

G. Frison

Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura
CASALE MONFERRATO
(Italie)

Depuis quelques années auprès de l'Institut Expérimental de Populiculture à Casale Monferrato, comme du reste auprès du Centre d'Expérimentation Agricole et Forestière de l'Office National pour la Cellulosa et pour le Papier à Rome, est en cours une vaste expérimentation, où l'on traite, soit du point de vue physiologique et biochimique, soit du côté agronomique, les problèmes concernant la faible capacité rhizogène de divers clones de Populus deltoides. Quelques-uns de ces clones sont très intéressants à cause de leur accroissement rapide, des caractéristiques technologiques du bois, et surtout de leur résistance à la maladie déterminée par le champignon Marssonina brunnea, qui a apparu récemment en Italie. Dans cette note on rapporte brièvement les premiers résul=

tats d'une série de recherches conduites dans les laboratoires et dans la ferme expérimentale de l'Institut de Casale, ayant un caractère surtout pratique et concernant en particulier l'influence que peuvent avoir sur l'enracinement des boutures de ces clones:

1) l'âge de la plante dont elles sont prélevées;
2) la position sur la tige de la "barbatelle" (bouture racinée);
3) l'époque de la mise en place de la pépinière;
4) la fumure de la pépinière et les conditions de nutrition des boutures;
5) les conditions d'hydratation des boutures;
6) la température et l'humidité.

Les essais ont été exécutés avec des boutures de Populus deltoides, clones 'I-63/51', 'I-77/51' et 'UAS 235', difficiles à raciner, en comparaison avec des boutures de P. x euramericana clone 'I-214' et, dans quelques cas, de P. alba clone 'I-58/57' et de Salix alba clone 'SI-4/59', qui sont tous faciles à raciner.

Quand il n'y a pas d'indication différente, les boutures ont été tirées de tiges de "barbatelles", en raison de 5 pièces par tige, en excluant les 10 cm de base et la partie du sommet qui n'était pas bien lignifiée. Avant de les employer dans les diverses variantes, on les mélangeait soigneusement, afin que le matérial résultât aussi uniforme que possible. Après avoir été plantées, les boutures recevaient les normaux soins d'entretien consistant en des fumures, des sarclages et des arrosages. Les précipitations et les températures qui ont eu lieu au cours des années, pendant lesquelles ont été faits les essais, pour la période mars-juillet, sont reproduites dans le tableau Nr

Tableau Nr.1 - Températures et précipitations décadaires qui ont eu lieu à Casale Monferrato dans la période de mars-juillet des années 1964-1965-1966

Mois	1964 Températures °C	1964 Précipitations mm	1965 Températures °C	1965 Précipitations mm	1966 Températures °C	1966 Précipitations mm
	4,2	27,0	2,5	29,0	9,4	7,6
Mars	5,5	34,6	7,5	6,8	7,9	28,0
	9,3	100,6	11,9	23,4	8,0	0,6
	11,2	26,0	12,1	1,0	12,1	19,0
Avril	13,0	11,2	11,7	1,8	13,5	15,0
	13,9	1,0	11,7	2,2	15,7	69,2
	16,5	34,2	15,8	1,6	16,1	49,6
Mai	18,9	-	17,7	3,4	18,5	2,4
	17,9	66,4	16,1	38,4	18,5	1,2
	20,7	10,8	16,2	64,2	20,6	3,0
Juin	22,2	46,4	21,2	-	22,1	25,8
	22,4	13,8	25,2	1,4	21,1	11,2
	21,8	12,0	22,3	14,0	22,0	18,8
Juillet	24,0	4,6	22,6	55,6	21,0	62,0
	24,5	51,4	22,0	17,8	21,9	4,8

Age de la plante dont on prélève les boutures.

On a employé des boutures tirées de rejetons de souches (F_1R_2), en comparaison avec celles obtenues de tiges de "barbatelles" (F_1R_1) de Populus deltoides, clones 'I-63/51', 'I-77/51' et 'UAS 235' et de P.alba clone 'I-58/57', toutes cultivées dans le même terrain.

La plantation a été faite le 24 mars 1966 avec 4 répétitions par chacun des deux types de boutures.

L'analyse de la variance des pourcentages de reprise relevés 100 jours après la mise en place (tableau Nr.2) permet

da faire les déductions suivantes:

- dans les P.deltoides, indépendamment du type de bouture, les différences trouvées entre les moyennes des divers clones sont statistiquement significatives: de même, sont significatives, indépendamment du clone, les différences en faveur des boutures tirées de la tige des "barbatelles";

- dans le P.alba 'I-58/57', le seul clone de peuplier blanc essayé, on n'à pas eu de différences significatives dans l'enracinement des boutures des deux types.

Tableau Nr. 2 - Influence de l'âge de la plante sur l'enracinement des boutures tirées d'elle.
Reprise pour cent (moyenne de 4 répétitions)

	P.deltoides				P.alba	Moyennes des 4 clones
	'I-63/51'	'I-77/51'	'UAS 235'	Moyenne	'I-58/57'	
Boutures de souches (F_1R_2)	60,90	38,00	40,25	46,38	56,75	48,97
Boutures de "barbatelles" (F_1R_1)	72,40	53,50	65,25	63,71	59,50	62,68
Moyennes	66,71	45,75	52,75	55,07	58,12	55,83

D.M.S.	P.alba exclu		P.alba y compris	
	P= 0,05	P= 0,01	P= 0,05	P= 0,01
Pour le type de bouture	8,32	15,27	7,37	13,54
Pour les clones	5,26	7,37	7,35	10,08
Pour l'interaction type de bouture par clone	8,58	10,03	10,39	14,25

Position sur la tige de la "barbatelle".

L'essai a été conduit avec des boutures de Populus deltoides clone 'I-63/51' obtenues au nombre de 9 par tige (F_1R_1) ayant une hauteur d'environ 3m, en écartant la partie de base (jusq'à 10 cm au-dessus du collet) et la partie non lignifiée du sommet et éventuellement aussi les segments manquant de bourgeons. Les boutures ont été partagées en 9 groupes à partir de la base.

On a employé 3150 boutures (350 par groupe), établies dans le champ suivant un dispositif à rangées distribuées au hasard, avec 5 répétitions. La plantage a été fait le 7 avril 1964 sur du terrain sablonneux , de fertilité moyenne, qui avait une humidité élevée, parce que jusq'à 119,8 mm de pluie étaient tombés entre le 26 mars et le 6 avril.

Les reprises moyennes dans les différents groupes de boutures, à partir de la base, déterminées 115 jours après l'établissement dans la pépinière, ont été les suivants: 65,5; 62,6; 63,6; 62,6; 64,2; 60,0; 58,6; 56,4; 57,2 (D.M.S.: 5,15 pour P= 0,05; 6,94 pour P= 0,01).

Les pourcentages de reprise les plus hauts ont donc été obtenus dans les boutures des groupes 1-5, suivies par celles des groupes 6-7 et enfin par celles des groupes 8-9.

Epoque de plantation de la pépinière.

Les clones 'I-63/51' et 'I-77/51' de P.deltoides, à bouturage difficile, ont été mis en comparaison avec le clone P.x euramericana 'I-214' et avec Salix alba clone 'SI-4/59', ayant une forte capacité rhizogène. Pour chaque clone on a employé deux types de boutures: tirées de tiges de "barbatelles" (F_1R_1) et de branches latérales de plants de deux ans de pépinière (F_1R_3), qui ont été plantées en partie en automne

(3/12/65), en partie au printempes (4/3/66), au nombre de 200 par clone et par époque, en quatre répétitions, suivant le dispositif à "split-plot".

De l'élaboration statistique des données des reprises moyennes montrées dans le tableau Nr. 3, on peut tirer les intéressantes informations suivantes.

Pour le clone 'I-214' avec les boutures obtenues de branches latérales de plants, il est préferable d'avoir recours aux plantations printanières tandis qu'avec les boutures de "barbatelles" on obtient des enracinements également bons, que l'on plante au printemps ou en automne.

Pour les deux clones de P.deltoides la plantation de boutures tirées de branches latérales de plants est à déconseiller de toute façon, car les reprises sont toujours très basses. Avec les boutures de "barbatelles" on a par contre des reprises bien meilleures dans le cas de la plantation printanière.

Tableau Nr. 3 - Influence de l'époque de plantation sur la reprise des boutures.
Reprises moyennes sur 50 boutures.

Clones	Automne		Printemps	
	Boutures tirées de: "barbatelles"	branches latérales	Boutures tirées de: "barbatelles"	branches latérales
'I-214'	50,00	32,00	48,75	49,25
'I-63/51'	17,00	10,00	29,75	8,50
'I-77/51'	19,00	2,50	27,50	6,50
'SI-4/59'	47,00	47,00	49,75	44,60

D.M.S. pour l'interaction de deuxième ordre:

saule exclu: 5,07 pour P= 0,05; 6,66 pour P= 0,01

y compris le saule: 5,08 pour P= 0,05; 6,68 pour P= 0,01

Fumure minérale.

Dans le but d'étudier l'effet eventuel que pouvaient avoir sur la reprise soit la fumure directe des boutures, soit la fumure faite dans la pépinière d'où elles provenaient, une pièce de terrain (dont l'analyse est montrée dans le tableau 4) a été divisée en 5 blocs, où, en appliquant le dispositif expérimental à "split-plot", on a distribué, en une ou plusiers fois, 4 doses d'engrais phosphatique, 3 d'engrais potassique et 3 d'engrais azotés, comme il est indiqué dans le tableau 5. La mise en place a été effectuée du 2 au 4 avril 1965.

Tableau Nr.4 - Analyses physiques et chimiques du terrain.

Caractéristiques	Profondeur en cm			
	5-30	30-70	70-100	100-120
Sable grossier %	9,00	3,00	6,00	1,70
Sable fin %	76,60	92,50	85,10	94,00
Limon %	11,00	3,00	7,90	3,00
Argile %	3,40	1,50	1,00	1,30
pH	7,90	8,00	8,00	8,00
Calcaire totale %	2,50	2,80	3,20	3,70
P_2O_5 totale °/°°	1,45	1,20	1,20	1,00
K_2O assimilable ppm	15	7	8	7
Humus %	0,90	0,40	0,30	0,30

Les analyses ont été faites avec les méthodes suivantes:
1) Analyse physique et mécanique: méthode de la pipette; dispersion avec du carbonate de lithium à 2°/°°
2) pH: au pH-mètre Beckamn; rapport terrain: eau 40/100.
3) Calcaire totale: calcimètre Scheibler
4) Humus: méthode de Wolkley et Black (C x 1,724)
5) P_2O_5 totale: dosage photométrique au moyen de la méthode du bleu phospho-molybdique (méthode de Ferrari)
6) K_2O assimilable: méthode de Dirks et Scheffer.

Tableau Nr.5 - Engrais employés exprimés respectivement en Kg/ha de P_2O_5, K_2O et N et dates de distributions.

Dose	P_2O_5 1 avril	K_2O 1 avril	N 1 avril	N 7 juin	N 3 juillet
0	0	0	0	0	0
1	76,0	61,5	36,8	36,8	-
2	152,0	123,0	36,8	36,8	73,6
3	304,0	-	-	-	-

L'estimation de l'enracinement faite le 5 juin 1965, quand dans les parcelles qui recevaient la fumure azotée on n'avait distribué que la première dose, équivalant à 38,6 Kg d'azote, a montré que les engrais employés, soit seuls qu'en combinaison, n'ont pas eu d'effet sur la reprise, au moins dans le terrain où l'expérience a été faite. En effet , l'élaboration statistique des données reproduite dans le tableau Nr.6 ne révèle pas de différences significatives entre les moyennes des diverses variantes.

Au printempes 1966 dans la pièce de terre dont on vient de parler, où on avait 3 doses aussi en ce qui concerne l'azote, on a choisi 250 boutures, aussi uniformes que possible, obtenues au nombre de 50 par répétition.

La plantation a été faite le 28 mars 1966 dans une pièce de terrain sablonneux et de fertilité moyenne, fumée régulièrement en distribuant les variantes dans le champ selon le dispositif expérimental à "split-plot". Les variantes étant 36, il en résultèrent 180 parcelles avec un total de 9.000 boutures. Le relévement des reprises a été fait 90 jours après la plantation.

L'élaboration statistique des données, réunies das le tableau Nr. 7, montre que, au moins pour le type de terrain

qu'on a employé, seule la fumure phosphatique des "barbatelles" influe favorablement et de façon significative sur l'enracinement des boutures provenant d'elles.

Tableau Nr. 6 - Influence de la fumure minérale sur l'enracinement moyen des boutures de P.deltoides,'I-63/51'. Reprise moyenne sur 50 boutures.

P		N_0	$N_{0,5}$	Moyennes (K_2O)	Moyennes (P_2O_5)
P_0	K_0	29,80	33,80	32,46	
	K_1	34,20	30,60	31,80	
	K_2	31,40	30,40	30,73	31,66
P_1	K_0	29,00	32,70	31,46	
	K_1	36,20	28,10	30,80	
	K_2	32,60	31,20	31,66	31,31
P_2	K_0	30,20	34,60	33,13	
	K_1	33,40	32,70	32,93	
	K_2	33,40	27,90	29,73	31,93
P_3	K_0	29,40	29,00	29,13	
	K_1	28,80	30,10	29,66	
	K_2	26,60	27,40	27,13	28,64
Moyennes (N)		31,25	30,70		
	K_0	29,60	32,52	31,54	
	K_1	33,15	30,37	31,29	
	K_2	31,00	29,22	29,81	

Les différences entre les moyennes ne sont pas significatives.

Tableau Nr. 7 - Influence de la fumure minérale reçue par les "barbatelles" sur l'enracinement des boutures. Reprise moyenne sur 50 boutures.

		N_0	N_1	N_2	Moyennes (K_2O)	Moyennes (P_2O_5)
P_0	K_0	37,80	32,80	34,40	35,00	
	K_1	35,20	39,40	34,60	36,40	
	K_2	35,20	37,20	36,00	36,13	35,84
P_1	K_0	36,20	37,00	35,00	36,06	
	K_1	32,60	35,20	37,40	35,06	
	K_2	32,60	35,00	37,40	35,00	35,37
P_2	K_0	37,20	36,00	38,60	37,26	
	K_1	38,60	39,00	34,40	37,33	
	K_2	37,00	37,60	42,40	39,00	37,86
P_3	K_0	40,60	35,40	37,20	37,73	
	K_1	43,00	38,80	36,60	39,46	
	K_2	31,40	32,00	31,60	31,66	36,28
Moyennes (N)		36,45	36,28	36,30		
	K_0	37,95	35,30	36,30	36,51	
	K_1	37,35	38,10	35,75	37,06	
	K_2	34,05	35,45	36,85	35,45	

D.M.S. pour les effets principaux: 1,83 pour P= 0,05; 2,40 pour P= 0,01
pour l'interaction (PxKxN): 5,48 pour P= 0,05; 7,20 pour P= 0,01

Trempage dans l'eau avant de planter.

Des boutures de P.deltoides, clones 'I-63/51' et 'I-77/51', et de P.alba clone 'I-58/57', tirées, en partie de tiges de "barbatelles" (F_1R_1) et en partie de rejets de souche (F_1R_2), ont été trempées dans de l'eau pendant des périodes variables, comme il est indiqué dans le tableau Nr.8.

Tableau Nr. 8 -

	Boutures tirées de plantes:	Jours	Répétitions par variante	Boutures par répétition
P.deltoides cl.'I-63/51'	F_1R_1	0 3 5	4	200
	F_1R_2	0 3 5	4	200
P.deltoides cl.'I-77/51'	F_1R_1	0 2 4 6	4	50
P.alba cl.'I-58/57'	F_1R_1	0 2	4	100
	F_1R_2	0 2 4 6	4	100

Ensuite les boutures ont été plantées, en distribuant les variantes selon le dispositif expérimental à "split-plot" pour le clone 'I-63/51' et à rangées distribuées au hasard pour les deux autres.

Cent jours après la mise en place on a déterminé les reprises. L'élaboration statistique des résultats réunis dans les tableaux Nrs.9, 10, 11 permet d'en tirer les conclusions suivantes:

- Le trempage des boutures dans de l'eau a favorisé dans tous les cas la reprise, mais, tandis que pour le clone 'I-63/51' en prolongeant l'immersion jusqu'à 5 jours on a obtenu une augmentation progressive, aucune amélioration statistiquement significative n'a été obtenue en prolongeant le trempage au-delà de deux jours pour l'autre clone de P.deltoides et pour le P.alba.

Influence du trempage dans de l'eau des boutures sur l'enracinement.

Tableau Nr. 9 - P.deltoides 'I-63/51' -
Reprises moyennes sur 200 boutures.

Variante	Boutures tirées de: "barbatelles" (F_1R_1)	Souches (F_1R_2)	Moyenne
Témoin	124,25	109,50	116,87
Trempage 3 jours	148,50	119,00	133,75
Trempage 5 jours	162,00	137,25	149,62
Moyenne	144,91	121,91	133,41

D.M.S.: effet du trempage: 7,30 pour P= 0,05; 11,06 pour P = 0,01
effet du type de bouture: 9,35 pour P= 0,05; 13,43 pour P = 0,01

Tableau Nr. 10 - P.deltoides 'I-77/51'
Reprises moyennes sur 50 boutures

Variante	Boutures tirées de "barbatelles" (F_1R_1)
Témoin	26,75
Trempage 2 jours	35,50
Trempage 4 jours	35,50
Trempage 6 jours	37,75

D.M.S.: effet du trempage: 6,13 pour P= 0,05;
8,81 pour P= 0,01.

Tableau Nr. 11 - P.alba 'I-58/57'
Reprises moyennes su 100 boutures

Variante	Boutures tirées de: "barbatelles" (F_1R_1)	Souches (F_1R_2)
Témoin	59,50	56,75
Trempage 2 jours	84,75	78,00
Trempage 4 jours	-	78,75
Trempage 6 jours	-	79,75

D.M.S.: effet du trempage: 12,27 pour P= 0,05
16,97 pour P= 0,01

Température.

Des essais de laboratoire, dont on parlera ailleurs, faits avec des boutures de P.deltoides clone 'I-63/51', ont montré que dans ce matériel la formation de racines, et surtout la rapidité de leur émersion, est favorisée par des températures assez élevées (optimum 27°C).

Humidité du terrain.

On a employé deux types de terrain, situés dans la ferme dépendant de notre Institut, qui sont indiqués respectivement par A et B (talbeau Nr.12). Les quantités de terre nécessaire pour les essais, prélevées dans la couche superficielle, étaient sechées à la température ambiante et puis versées dans des pots de terre cuite. L'humidité a été portée à des degrés correspondant à 15, 30, 45, 60, 80 et 100% de la capacité de retention des terrains et maintenue constante, par des moyens opportuns, pendant tout le tempes de l'essai.

En total on a omployé 560 boutures de P.deltoides 'I-63/51', 336 de P.deltoides 'I-77/51' et 112 de P. x euramericana 'I-214'

Tableau Nr. 13 - Influence de l'humidité du terrain sur le nombre moyen de racines par bouture.

Clone	Type de terrain	Humidité du terrain exprimée en pourcentage de la capacité de rétention maximum						Moyenne (clone)	Moyenne (terrain)
		15	30	45	60	80	100		
'I-214'	A	21,75	31,37	25,62	22,25	27,12	28,00	26,01	
'I-63/51'		2,17	4,17	10,07	10,60	16,30	23,30	11,10	
'I-77/51'		1,04	2,96	1,75	6,04	15,17	23,50	8,41	15,18
'I-214'	B	24,00	26,25	28,12	26,12	25,50	20,25	25,04	
'I-63/51'		9,25	12,20	14,73	15,68	25,60	26,06	17,25	
'I-77/51'		2,00	2,66	5,87	7,71	10,71	17,71	7,78	16,69
Moyenne (humidité)		10,04	13,23	14,36	14,73	20,07	23,14		
'I-214'	A+B	22,87	28,81	26,87	24,18	26,31	24,12	25,53	
'I-63/51'		5,71	8,18	12,40	13,14	20,95	24,68	14,18	
'I-77/51'		1,52	2,81	3,81	6,87	12,94	20,60	8,09	15,93

D.M.S.: pour les effets principaux: a) pour le type de terrain: 1,50 pour P= 0,05; 2,12 pour P= 0,01
b) pour les clones: 1,83 pour P= 0,05; 2,59 pour P= 0,01
c) pour les degrés d'humidité: 2,59 pour P= 0,05; 3,66 pour P= 0,01

pour les interactions de deuxième ordre: 6,36 pour P= 0,05; 8,97 pour P= 0,01

Tableau Nr. 12 - Analyse des terrains se rapportant aux essais de bouturage.

Caracteristiques	Terrain A	Terrain B
Squellette	absent	absent
Sable grossier %	4,48	0,70
Sable fin %	64,97	86,68
Limon %	21,45	7,20
Argile %	9,10	5,42
Capacité de rétention % (poids)	37,0	35,0
pH	7,8	7,8
Calcaire totale %	absent	5,40
P_2O_5 totale °/°°	0,88	1,50
K_2O assimilable ppm	6,0	24,0
Na_2O assimilable ppm	25,0	25,0
Humus (C x 1,724) %	1,25	1,03

Aprés une période de 21-23 jours depuis la mise en place, on enleva les boutures des pots, en libérant l'appareil radiculaire de la terre au moyen d'un faible jet d'eau, et l'on détermina:

- le nombre des boutures enracinées;
- le nombre et la longueur moyenne des racines;
- l'importance du callus s'était formé à la coupe inférieure et supérieure des boutures;
- le nombre et la longueur des pousses.

Si l'on se limite dans cette note à considérer seulement le nombre moyen de racines par bouture, les résultats de l'élaboration statistique des données nous permettent de faire les déductions suivantes:

- entre les différents clones il y a eu des différences significatives au niveau de P= 0,01;
- les différences dues au terrain, indépendamment du clone, sont significatives au niveau de P= 0,05;

* Methode de Kopecki-Siegrist.

- les boutures du clone 'I-63/51' forment un plus grand nombre de racines dans le terrain B que dans le terrain A, tandis que pour celles des deux autres clones les différences ne sont pas significatives; l'interaction du type de terrain avec la diverse humidité qu'il contient ne résulte pas significative;
- l'interaction du clone avec le degré d'humidité du terrain résulte significative au seuil de P= 0,01; le nombre moyen de racines par bouture augmente de façon hautement significative avec l'augmentation de l'humidité du terrain dans les clones de P.deltoides, tandis qu'il se maintient à peu près constant dans le P. x euramericana 'I-214'

Couverture du terrain avec du matériel plastique.

Tenu compte de ce qu'on vient d'exposer sur l'effet de la témperature et de l'humidité du terrain sur la reprise des boutures, nous avons voulu voir si ces paramètres pouvaient être efficacement modifiés dans la pépinière en couvrant le terrain de matériel plastique.

Dans deux pièces de terrain sablonneux de fertilité moyenne, ayant une superficie de 120 m^2, on a planté le 18/3/66 200 boutures par parcelle, subdivisées en quatre répétitions, des clones suivants: P.x euramericana cl. 'I-214', P.deltoides 'I-63/51' et 'I-77/51' et P.alba 'I-58/57', qui avaient déjà été employés dans des expériences précédentes. Le jour suivant on arrosa abondamment le terrain. Une des pièces de terre a été recouverte pendant la période 20 mars- 7 avril d'une feuille en matière plastique, enterrée aux deux côtés et soutenue par un opportun châssis en bois à une hauteur de 80 cm au centre de la parcelle. L'autre parcelle, tenue comme témoin, n'a pas été couverte. Les variations de température du terrain ont été suivies au moyen de géothermomètres, dont les parties sensibles

étaient placées à 15 cm de profonduer. Dans le terrain couvert de matériel plastique la température s'est maintenue de 8-10°C plus élevées que celle du terrain découvert. Dans la parcelle couverte l'humidité relative, évaluée au moyen d'hygrographes, s'est maintenue près du point de saturation, tandis que dans la parcelle découverte elle a présenté de fortes variations journalières, de 95% à 25%.

Au moment où la feuille de plastique a été enlevée, les boutures dans la parcelle couverte avaient des pousses ayant plus de 15-20 cm de longueur, tandis qu'elles commençaient à peine à débourrer dans la parcelle témoin.

Le 21 juin 1966, après encore 75 jours, on effectua le relévement des reprises et la mensuration des hauteurs. La reprise a été presque totale dans les boutures du clone 'I-214', soit dans le terrain découvert, soit dans le couvert, tandis que dans celles de P.deltoides cl. 'I-63/51' et 'I-77/51' et de P.alba cl.'I-58/57', elle a été décidément meilleure, avec des différences hautement significatives par rapport au témoin, dans le terrain couvert de matière plastique (tableaux Nrs. 14 et 15).

Tableau Nr. 14 - Influence de la couverture du terrain. Reprise moyenne de 4 répétitions, chacune de 50 boutures.

	Clone				Moyenne
	'I-214'	'I-63/51'	'I-77/51'	'I-58/57'	
Témoin (ne pas couvert d'une feuille de plastique)	48,75	29,75	27,50	29,75	33,93
Couvert d'une feuille de plastique	48,00	42,50	37,50	44,50	43,12
Moyenne	48,37	36,12	32,50	37,12	38,53

D.M.S.: effet de la couverture: 3,11 pour P= 0,05; 5,72 pour P= 0,01
effet des clones: 5,44 pour P= 0,05; 7,45 pour P= 0,01

Tableau Nr. 15 - Influence de la couverture du terrain. Hauteur moyenne des pousses, 75 jours après le dépouillement.(cm)

	Clone				Moyenne
	'I-214'	'I-63/51'	'I-77/51'	'I-58/57'	
Témoin (ne pas couvert d'une feuille de plastique)	104,97	61,90	55,50	85,60	76,99
Couvert d'une feuille de plastique	120,27	107,22	97,30	111,75	109,14
Moyenne	112,62	84,56	76,40	98,67	93,06

D.M.S.: effet de la couverture: 7,51 pour P= 0,05; 13,78 pour P= 0,01
effet des clones: 6,34 pour P= 0,05; 8,69 pour P= 0,01
pour les interactions: 8,97 pour P= 0,05; 12,29 pour P= 0,01

Conclusions

Les résultats des expériences illustrées ci-dessus- dont quelques-unes devront être ultérieurement approfondies pour avoir une vision plus complète des phénomènes - consentent les conclusions suivantes au sujet de la possibilité d'améliorer la reprise des boutures de P.deltoides à enracinement difficile.

1) Matériel destiné à la préparation des boutures.
   a) Les tiges de "barbatelles" sont de loin préférables aux branches latérales des plants de deux ans et aux rejets de souche (F_1R_2)
   b) On a des résultats meilleurs avec les boutures de la portion basale et médiane des tiges de "barbatelles".
   c) Les boutures prélevées sur des "barbatelles" ayant reçu une fumure phosphatique présentent une reprise meilleure.
2) Epoque de plantation.
   La plantation printanière est à préferer, au moins dans l'Italie du Nord, à cella de l'automne.

3) Etat d'hydratation des boutures

Il est opportun qu'il soit élevé; donc la methode du trempage des boutures avant de les planter doit être considerée comme décidement favorable.

4) Température et humidité

Des températures relativement élevée favorisent la formation plus rapide et plus abondante de racines. Les boutures des clones de P.deltoides sont beaucoup plus exigeantes en ce qui concerne l'humidité du terrain. En couvrant le terrain, aussitôt que la pépinière a été établie, par des feuilles de matière plastique pendant les 3 premières semaines, il est possible de créer en pleine terre des conditions de température et d'humidité favorables à leur reprise.

R é s u m é

Divers essais ont été faits pour étudier les facteurs qui influencent l'enracinement des boutures de P. deltoides ayant une faible capacité rhizogène.

Les facteurs étudiés et les résultats obtenus sont les suivants:

1) Matériel destiné à la préparation de boutures.

a) Age de la plante dont on tire les boutures. Les tiges de "barbatelles" (boutures racinées) sont de loin préférables aux branches latérales de plants de 2 ans et aux rejets de souches.

b) Position des boutures sur la tige de la "barbatelle". Les boutures de la portion basale et médiane donnent des résultats meilleurs que celles de la partie apicale.

c) Fumure de la pépinière et état de nutrition des boutures. Les boutures prélevées de "barbatelles" qui ont reçu des engrais phosphatiques, présentent une reprise meilleure.

2) Epoque de plantation de la pépinière.

La plantation printanière est à préférer, au moins pour l'Italie du Nord, à celle de l'automne.

3) Etat d'hydratation des boutures.

Il est opportun qu'il soit élevé. La méthode du trempage des boutures dans de l'eau avant de les planter est à considérer comme décidément favorable.

4) Température et humidité.

Des températures relativement élevées favorisent la formation plus rapide et abondante de racines. Les boutures de P. deltoides sont très exigeantes en ce qui concerne l'humidité du terrain. En recouvrant le terrain, tout de suite après avoir établi la pépinière, de feuilles de matière plastique pendant les trois premières semaines, il est possible de créer en pleine terre des conditions de température et d'humidité favorables à la reprise des boutures.

Summary

Various tests have been made to study the factors influencing the rooting of cuttings of P. deltoides having a low rooting ability.

The factors investigated and the results obtained are the following:

1) Materials used for the preparation of cuttings.
   a) Age of the tree, which the cuttings are taken from. The stems of rooted cuttings are largely preferable to the side branches of two year old stock and to the sprouts od stumped trees.
   b) Position of the cuttings on the stem. The cuttings from the lower and middle portion give better results than those from the top.
   c) Fertilizing the nursery and nutritive conditions of the cuttings. The cuttings from trees that have been manured with phosphate show a better rooting.
2) Time of establishing the nursery.
   The spring plantation is preferable, at least in Northern Italy, to planting in the fall.
3) Moisture content of the cuttings. It needs to be high. The method of soaking the cuttings in water before planting them is to be considered as certainly favourable.
4) Temperature and moisture.
   Relatively high temperatures promote a rapid and abundant formation of roots. The cuttings of P. deltoides are very exacting as for the soil moisture. By covering the soil, as soon as the nursery is established, with plastic sheets during the first three weeks, it is possible to create in the open field temperature and moisture conditions that are suitable for the rooting of cuttings.

XIV. IUFRO-KONGRESS

Section 22

F r i s o n, G. - Casale Monferrato, Italien

Essais d'enracinement avec des boutures de Populus deltoides Bartr. à faible capacité rhizogène

MÜNCHEN 1967