
Soumis le : 10 Mars 2012

Forme révisée acceptée le : 05 Février 2013

Email de l'auteur correspondant :

bochra_laribi@yahoo.fr

Multiplication par bouturage d'un écotype Tunisien d'Eglantier (*Rosa canina* L.)

Bochra LARIBI*, Rabeb TOUIL*, Karima KOUKI*, Taoufik BETTAIEB*

* Institut National Agronomique de Tunisie, 43, Avenue Charles Nicolle, 1082 Tunis, Tunisie.

Résumé

L'églantier (*Rosa canina* L.), plante aromatique et médicinale de la famille des Rosacées, rencontre différents types de problèmes principalement ceux en rapport avec sa propagation. En effet, le taux de réussite du bouturage chez cette espèce est faible. Ainsi, le présent travail a consisté à faire une mise au point de la méthode de multiplication par bouturage de l'églantier en expérimentant 3 types de boutures (ligneuse, semi-ligneuse et herbacée) chez un écotype d'églantier poussant à l'état spontané dans la région de Zaghouan au Nord-Est de la Tunisie. Les boutures ont été incisées à la base de leurs extrémités puis trempées pendant une minute dans l'acide indole butyrique (AIB) à une concentration de 4000 ppm. Plusieurs paramètres agronomiques relatifs à la qualité de la partie racinaire et aérienne des boutures ont été suivis. Les principaux résultats ont montré que des différences notables existent entre les 3 types de boutures. Toutefois, il s'est avéré que les boutures semi-ligneuses ont présenté les meilleurs taux d'enracinement et de survie. Il a été ainsi mis en évidence que la réussite du bouturage dépend du type de bouture utilisée.

Mots clés : *Rosa canina* L. ; écotype ; bouture ; taux d'enracinement ; taux de survie ; AIB.

1. Introduction

L'églantier (*Rosa canina* L.) est une plante aromatique et médicinale de la famille des Rosacées. Considérée à l'origine comme une plante d'ornement, l'églantier sert de porte greffe pour les rosiers hybrides cultivés, qui sont sensibles à des taux élevés de calcaire dans le sol [1, 2, 3, 4].

L'églantier présente également un intérêt médical, pharmaceutique et cosmétique en raison de ses nombreuses propriétés et vertus thérapeutiques [5, 6, 7]. En effet, les fruits de l'églantier connus sous le nom de cynorrhodons, possèdent des activités prophylactiques et thérapeutiques contre les troubles inflammatoires, y compris l'arthrite, le rhumatisme, la goutte et la sciatique. Ils peuvent être aussi utilisés pour traiter certaines maladies telles que le rhume et la grippe ainsi que pour la prévention de l'inflammation de la muqueuse gastrique et l'ulcère gastrique, des calculs et des voies biliaires [5, 8, 9]. Ils sont également utilisés comme laxatifs lors des troubles des reins et des voies urinaires, mais aussi comme diurétiques pour l'hydropisie et enfin comme un astringent [6, 7].

Mis à part leur activité anti-inflammatoire [6, 10], les fruits de l'églantier possèdent une activité anti-oxydante vu leur richesse en vitamines A et C [5, 10, 11, 12], ce qui justifie d'ailleurs leur usage dans les aliments ou comme additifs alimentaires [13]. En fait, ces activités biologiques sont attribuées à la présence de différents composés bioactifs, à savoir des phénols, des carbohydrates, d'acide ascorbique, des caroténoïdes, des tocophérols et des huiles essentielles [13].

Cependant, la culture de l'églantier rencontre différents types de problèmes principalement ceux en rapport avec sa propagation [14, 15]. En effet, l'églantier peut être multiplié soit par semis, soit par bouturage, soit par greffage ou encore par culture *in vitro* [16, 17].

Le présent travail a pour objectif d'étudier l'effet du type de bouture sur la croissance et le développement aussi bien de la partie racinaire que de la partie aérienne d'un écotype d'églantier poussant à l'état spontané dans la région de Zaghouan en Tunisie.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel végétal et conditions d'installation

Le matériel végétal est constitué d'un écotype d'églantier poussant à l'état spontané dans la région de Zaghouan. Cette dernière est située au nord-est de la Tunisie (latitude 36°24'37.26"N ; longitude 10°8'42.18"E) et appartient à l'étage bioclimatique du semi-aride supérieur.

L'essai a été réalisé en janvier 2010 sous un abri-serre tunnel couvert en polyéthylène et se trouvant dans l'exploitation d'un agriculteur dans la région de Zaghouan. Les conditions régnantes sous-abri sont : 16 h de lumière par jour, $16 \pm 2^\circ\text{C}$ de température et 50% d'humidité relative.

2.2. Préparation et plantation des boutures

Trois types de boutures ont été prélevées à partir de cet écotype et qui sont : des boutures ligneuses (prélevées à partir des rameaux aoûtés de 5 à 7 mm de diamètre), des boutures semi-ligneuses (prélevées de la partie apicale du rameau portant un bourgeon apical en plus des bourgeons axillaires) et des boutures herbacées (prélevées de rameaux tout vert).

Une fois préparées, ces boutures ont subi un traitement physique qui consiste à faire des incisions longitudinales au niveau de l'épiderme à la base des boutures ainsi qu'un autre traitement chimique par trempage des boutures dans un produit à base d'acide α -indole butyrique (AIB) à une concentration de 4000 ppm pendant une minute.

Enfin, ces boutures ont été plantées selon un dispositif en bloc complètement randomisé à trois répétitions et à raison de 15 boutures par répétition.

2.3. Paramètres mesurés

Pour chaque type de bouture, des paramètres agronomiques ont été mesurés et qui sont : les taux de survie et d'enracinement, le nombre et la longueur de racines émises par la partie racinaire de la bouture. En outre, le nombre de feuilles, le nombre de nouvelles pousses développées par bouture ainsi que leur longueur ont été déterminées. Quant à l'évaluation de la biomasse fraîche et sèche, elle a été réalisée en déterminant le poids frais et sec afin d'en déduire le taux de matière sèche des racines et de la partie aérienne.

2.4. Analyse statistique

L'analyse de la variance à un facteur de variation a été réalisée au moyen du logiciel SAS, version 8.0 [18]. Le test Duncan de comparaison des moyennes a été appliqué

dans le cas où des effets significatifs ont été observés au seuil de 5%.

3. Résultats

Les boutures semi-ligneuses ont présenté un taux de survie significativement le plus élevé et supérieur à 80%. Par contre, les boutures ligneuses ont présenté le taux de survie le plus faible ne dépassant pas 61,67%. Quant au taux de survie des boutures herbacées, il a été de l'ordre de 67,50% (Figure 1).

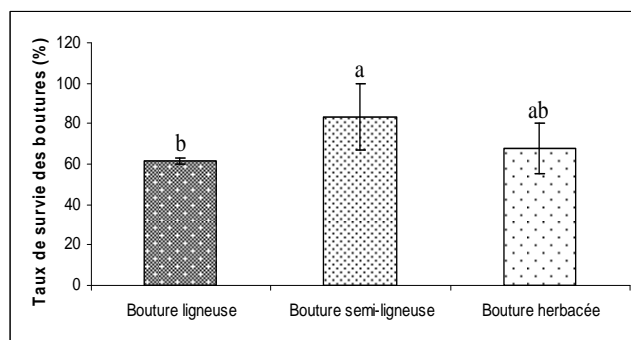


Figure 1 : Variation du taux de survie (%) en fonction du type de bouture chez un écotype spontané d'églantier (*Rosa canina* L.). Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Duncan.

Toutefois, le taux d'enracinement des boutures semi-ligneuses a été le plus élevé (80,83%) alors que le plus faible taux d'enracinement a été décelé chez les boutures ligneuses (29,17%) (Figure 2).

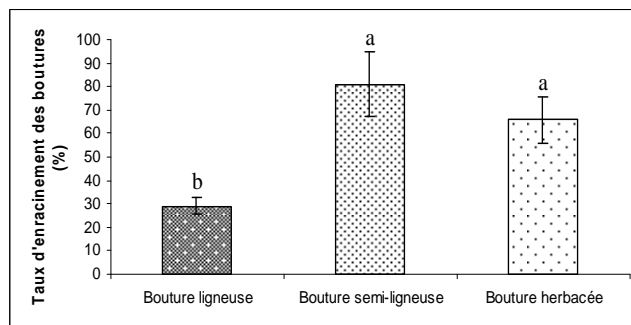


Figure 2 : Variation du taux d'enracinement (%) en fonction du type de bouture chez un écotype spontané d'églantier (*Rosa canina* L.). Les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Duncan.

Comme le montre le tableau 1, des différences significatives ont été observées entre les 3 types de boutures pour le nombre de racines émises. En effet, les boutures semi-ligneuses ont présenté le nombre moyen de racines le plus élevé (23,43 racines par bouture) ; viennent ensuite les boutures herbacées (19,7 racines par bouture) suivi de boutures ligneuses (13,08 racines par bouture). Concernant le paramètre longueur des racines, les boutures ligneuses ont montré des valeurs

significativement les plus faibles ne dépassant pas 2,12 cm.

En outre, aucune différence significative n'a été observée entre les boutures herbacées et semi-ligneuses pour ce paramètre et dont la longueur a été respectivement de l'ordre de 3,53 et 3,19 cm.

Les différences entre le nombre de nouvelles pousses développées sur les boutures ligneuses et semi-ligneuses n'ont pas été significatives. Le nombre de nouvelles pousses varie de 2 à 2,5 par bouture.

Toutefois, ces nombres ont été significativement plus élevés que celui des boutures herbacées qui n'ont pas développé plus que 1,47 pousses en moyennes par bouture (Tableau 1).

La longueur des nouvelles pousses développées sur les boutures semi-ligneuses a été la plus élevée (6 cm). Cependant, celles développées sur les boutures ligneuses ont été les plus petites ne dépassant pas 2 cm. Les pousses développées par les boutures herbacées ont atteint 3,02 cm (Tableau 1).

Les boutures ligneuses et semi-ligneuses ont présenté le nombre de feuilles significativement le plus grand, atteignant 7 feuilles par bouture. Toutefois, le nombre de feuilles développées chez les boutures herbacées a été le

plus faible et n'a pas dépassé en moyenne, les 4 feuilles par bouture (Tableau 1).

La variation de la biomasse fraîche et racinaire en fonction du type de bouture est illustrée dans le tableau 2. Ainsi, concernant la biomasse racinaire, des différences significatives entre les poids frais des racines ont été observées pour les 3 types de boutures.

Le poids frais des racines le plus élevé a été celui des boutures herbacées (1,15 g) suivi de celui des boutures semi-ligneuses (0,51 g) et enfin des boutures ligneuses (0,30 g).

Quant au taux de matière sèche racinaire des boutures, aucune différence significative n'a été décelée entre les boutures semi-ligneuses et herbacées dont ce taux a été de l'ordre de 26%. Cependant, le taux de matière sèche racinaire des boutures ligneuses a été significativement le plus faible puisqu'il n'a pas dépassé 10% (Tableau 2).

Par ailleurs, le poids frais des boutures ligneuses a été significativement le plus élevé (2,93 g) alors que le poids frais des boutures herbacées a été le plus faible. Quant au taux de matière sèche des boutures ligneuses, semi-ligneuses et herbacées, il a été respectivement, de l'ordre de 49,09 ; 36,67 et 28,78%. Ainsi, les boutures ligneuses ont présenté le taux de matière sèche le plus élevé (Tableau 2).

Tableau 1

Variation de quelques paramètres morphologiques étudiés en fonction du type de bouture chez un écotype spontané d'églantier (*Rosa canina* L.).

Type de bouture	Partie racinaire		Partie aérienne		
	Nombre de racines	Longueur des racines (cm)	Nombre de nouvelles pousses	Longueur des nouvelles pousses (cm)	Nombre de feuilles
Ligneuse	13,80 ± 1,30 ^c	2,12 ± 0,27 ^b	2,53 ± 0,52 ^a	2,30 ± 0,33 ^c	6,53 ± 0,52 ^a
Semi-ligneuse	23,43 ± 2,77 ^a	3,19 ± 0,41 ^a	2,27 ± 0,46 ^a	5,34 ± 0,57 ^a	6,93 ± 0,80 ^a
Herbacée	19,07 ± 2,34 ^b	3,53 ± 0,45 ^a	1,47 ± 0,52 ^b	3,02 ± 0,44 ^b	4,20 ± 0,41 ^b

NB : Les valeurs d'une même ligne, suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Duncan.

Tableau 2

Variation de la biomasse fraîche et sèche des parties racinaire et aérienne en fonction du type de bouture chez un écotype spontané d'églantier (*Rosa canina* L.).

		Type de bouture		
		Ligneuse	Semi-ligneuse	Herbacée
Biomasse racinaire	Poids frais (g)	0,30 ± 0,05 ^c	0,52 ± 0,11 ^b	1,15 ± 0,11 ^a
	Poids sec (g)	0,029 ± 0,05 ^c	0,31 ± 0,07 ^a	0,13 ± 0,02 ^b
	Taux de matière sèche (%)	10,10 ± 2,86 ^b	26,63 ± 4,63 ^a	26,61 ± 4,39 ^a
Biomasse aérienne	Poids frais (g)	2,93 ± 0,45 ^a	1,32 ± 0,18 ^b	0,65 ± 0,13 ^c
	Poids sec (g)	1,42 ± 0,18 ^a	0,18 ± 0,04 ^c	0,48 ± 0,05 ^b
	Taux de matière sèche (%)	49,09 ± 7,57 ^a	36,67 ± 6,32 ^b	28,78 ± 5,76 ^c

NB : Les valeurs d'une même ligne, suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Duncan.

4. Discussion

En considérant l'ensemble des résultats obtenus lors de la multiplication par bouturage de l'écotype Tunisien d'églantier, des différences significatives ont été observées quant à l'effet du type de bouture sur plusieurs paramètres agronomiques.

Des résultats intéressants ont été obtenus avec les boutures semi-ligneuses dont le taux de survie a dépassé les 80%. Cependant, l'étude menée par Bredmose et Hansen [14] sur l'effet du matériel végétal et de la méthode de propagation sur la régénération, la croissance et la floraison de cultivars de *Rosa hybrida* L. a abouti à un meilleur résultat (92,1%).

Toutefois, les résultats relatifs au taux d'enracinement des boutures semi-ligneuses sont plutôt proches de ceux rapportés par Dubois et De Vries [19] qui ont trouvé lors de la multiplication par bouturage de *Rosa chinensis minima*, un taux d'enracinement égal à 78%.

L'amélioration du taux d'enracinement des boutures par trempage dans l'AIB a été aussi rapportée par Khosh-Khui et Tafazoli [20] chez une espèce voisine de l'églantier qui est le Rosier de Damas (*Rosa damascena*) mais en utilisant une dose de 2000 ppm d'AIB. Toutefois, Bredmose et Hansen [14] ont obtenu un meilleur taux d'enracinement des boutures de *Rosa hybrida* L. traitées par l'AIB en poudre à une concentration de 3000 ppm ; ce taux a été de l'ordre de 96,1%.

En outre, les résultats relatifs au nombre de racines par bouture sont supérieurs à ceux rapportés par Khosh-Khui et Tafazoli [20] qui ont trouvé que le nombre de racines a été de l'ordre de 10,19 racines par bouture chez *Rosa damascena* après traitement à l'AIB.

Il a été démontré que l'AIB a un effet indirect sur la rhizogénèse en améliorant la vitesse de translocation des glucides à la base des boutures et en stimulant par conséquent leur enracinement [21]. De ce fait, les boutures semi-ligneuses semblent être les plus riches en glucides. Ces derniers sont produits lors de la photosynthèse et jouent un rôle important dans l'enracinement puisqu'ils sont nécessaires à la différenciation et à la division cellulaire des racines [22]. Il existe alors un lien entre l'équilibre hormonal et physiologique et le processus de formation des racines.

Ainsi, l'effet préférentiel de l'AIB sur certaines boutures par rapport à d'autres pourrait être donc expliqué par son action sur les fonctions physiologiques et nutritionnelles de la bouture traitée. C'est pourquoi, les boutures semi-ligneuses donnent les meilleurs résultats en termes d'enracinement par rapport aux deux autres types de bouture. En effet, la présence de feuilles et de bourgeons sur les boutures semi-ligneuses est essentielle pour l'activité photosynthétique, la production de glucides

(source énergétique) et l'apport d'auxines (produites majoritairement par les bourgeons).

Par ailleurs, la longueur moyenne des racines des boutures a été inférieure à celle obtenue par Khosh-Khui et Tafazoli [20] qui ont trouvé que la longueur moyenne des racines des boutures de *Rosa damascena* a été de l'ordre de 7,8 cm.

Quant à la biomasse fraîche des racines des 3 types de boutures, elle est nettement plus élevée que celle rapportée par Dubois et De Vries [19] et qui ont trouvé que le poids frais des racines des boutures de *Rosa chinensis minima*, a été en moyenne estimé à 0,23 g.

Il est à noter que le nombre de nouvelles pousses n'a pas été significativement différent entre les boutures ligneuses et semi-ligneuses et a varié de 2 à 2,5 pousses par bouture. Ces résultats sont donc en concordance avec ceux trouvés par Erwin et al. [23] qui ont étudié l'effet du type de bouture, du nombre de feuilles et de la période de prélèvement des boutures sur le nombre de nouvelles pousses développées par bouture chez 2 cultivars de *Rosa hybrida* L.

Quant à la longueur moyenne des nouvelles pousses des boutures semi-ligneuses, elle a été supérieure à celle trouvée par Dubois et De Vries [19] chez *Rosa chinensis minima* et qui a été en moyenne de l'ordre de 2,4 cm.

Toutefois, les résultats relatifs au nombre de feuilles des boutures semi-ligneuses sont comparables à ceux trouvés par Marcelis-Van Acker et Leutscher [24] qui ont étudié l'effet du type de bouture sur l'hétérogénéité et la croissance de *Rosa hybrida* cv. 'Motrea'. En effet, ces auteurs ont trouvé que les boutures feuillées ont développé en moyenne 8,8 feuilles par bouture. Dans le même contexte, Marcelis-Van Acker [25] a étudié l'effet de la température ambiante sur les boutures de deux variétés hybrides de rosier 'Motrea' et 'Sweet promise'. Ainsi, il a trouvé que le nombre de feuilles par bouture a été en moyenne égal à 8. Cet auteur a donc conclu que la température n'a pas un effet significatif sur ce paramètre chez les deux variétés expérimentées.

En considérant la biomasse aérienne, évaluée à travers le poids frais et le taux de matière sèche des boutures, elle a été significativement la plus élevée chez les boutures ligneuses. Ceci peut être expliquée par le fait que les boutures ligneuses sont plus volumineuses vu leur plus grand diamètre.

En outre, le taux de matière sèche élevé des boutures ligneuses est due d'une part, à la diminution de leur teneur en eau et d'autre part au dépôt de lignine sur les parois secondaires du xylème ainsi qu'une accumulation des substances de réserves dans les tissus cellulaires [26]. Par conséquent, les boutures ligneuses ont une structure basée sur des cellules lignifiées et non turgescents en comparaison avec les deux autres types de boutures qui sont encore vertes.

D'une façon générale, il semble que la technique de bouturage en utilisant des boutures semi-ligneuses est très

pratique et rentable pour la multiplication de *Rosa canina* L.

5. Conclusion

Au terme de ce travail mené sur un écotype d'églantier poussant à l'état spontané dans la région de Zaghuan en Tunisie, des différences remarquables ont été observées entre les 3 types de bouture sur quelques paramètres agronomiques relatifs à la qualité des parties racinaire et aérienne des boutures. En considérant l'ensemble des résultats obtenus en utilisant des boutures semi-ligneuses lors de la multiplication, un intérêt particulier doit être porté à cet écotype puisqu'il a donné des résultats intéressants en termes de qualité de bouturage.

Enfin, il serait donc intéressant d'améliorer l'enracinement des boutures feuillées issues de cet écotype en étudiant l'influence d'autres facteurs sur le bouturage tels que la température, la lumière et l'humidité relative.

References

- [1] R.I. Cabrera, Rose yield, dry matter partitioning and nutrient status responses to rootstock selection, *Sci. Hortic*, 95 (2002) 75-83.
- [2] D.P. De Vries, L.A.M. Dubois, Relations between time of sprouting of the scion in the nursery, the time of formation and number of basal bottom-breaks, and the number of harvested shoots of glasshouse rose clones on *R. canina* 'Inermis', *Sci. Hortic*, 21 (1983) 375-379.
- [3] F.M. Falcon, A.C.E. González, V. García, J. Bãez, The effect of chloride and bicarbonate levels in irrigation water on nutrition content, production and quality of cut roses 'Mercedes', *Sci. Hortic*, 29 (1986) 373-385.
- [4] F. Nazari, M. Khosh-khui, H. Salehi, Growth and flower quality of four *Rosa hybrida* L. cultivars in response to propagation by stenting or cutting in soilless culture, *Sci. Hortic*, 119 (2009) 302-305.
- [5] H. Ghazghazi, M.G. Miguel, B. Hasnaoui, H. Sebai, M. Ksontini, A.C. Figueiredo, L.G. Pedro, J.G. Barroso, Phenols, essential oils and carotenoids of *Rosa canina* from Tunisia and their antioxidant activities, *Afr. J. Biotechnol*, 9 (2010) 2709-2716.
- [6] D.D. Orhan, A. Hartevioğlu, E. Küpell, E. Yeşilada, In vivo anti-inflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina* L. fruits, *J. Ethnopharmacol*, 112 (2007) 394-400.
- [7] E.M. Wenzig, U. Widowitz, O. Kunert, S. Chrubasik, F. Bucar, E. Knauder, R. Bauer, Phytochemical composition and in vitro pharmacological activity of two rose hip (*Rosa canina* L.) preparations, *Phytomedicine*, 15 (2008) 826-835.
- [8] R. Christensen, E.M. Bartels, R.D. Altman, A. Astrup, H. Bliddal, Does the hip powder of *Rosa canina* (rosehip) reduce pain in osteoarthritis patients? - a meta-analysis of randomized controlled trials, *Osteoarthr. Cartilage*, 16 (2008) 965-972.
- [9] E. Yeşilada, G. Honda, E. Sezik, M. Tabata, T. Fujita, T. Tanaka, Y. Takeda, Y. Takaishi, Traditional medicine in Turkey. V. Folk medicine in the inner Taurus Mountains, *J. Ethnopharmacol*, 46 (1995) 133-152.
- [10] A. Kharazmi, K. Winther, Rose hip inhibits chemotaxis and chemiluminescence of human peripheral blood neutrophils *in vitro* and reduces certain inflammatory parameters *in vivo*, *Inflammopharmacology*, 7 (1999) 377-386.
- [11] J. Pincemail, F. Degruene, S. Voussure, C. Malherbe, N. Paquot, J.O. Defraigne, Effet d'une alimentation riche en fruits et légumes sur les taux plasmatiques en antioxydants et des marqueurs des dommages oxydatifs. *Nutrition clinique et métabolisme*, 21 (2007) 66-75.
- [12] A. Renaud, Fer, vitamine C et acide folique : convergence sanguine, *J. Pédiatr. Puer.* 16 (2003) 281-283.
- [13] S. Ercisli, Chemical composition of fruit in some rose (*Rosa* spp.) species, *Food Chem*, 104(2007) 1379-1384.
- [14] N. Bredmose, J. Hansen, Regeneration, growth and flowering of cut rose cultivars as affected by propagation material and method, *Sci. Hortic*, 64 (1995) 103-111.
- [15] D.P. De Vries, L.A.M. Dubois, Variation for plant characters and for performance of softwood cuttings of *R. canina* 'Inermis' seedlings, *Euphytica*, 36 (1987) 407-412.
- [16] H. Salehi, M. Khosh-khui, A simple procedure for disinfection of 'Baby Masquerade' miniature rose explants, *Sci. Hortic*, 68 (1997) 145-148.
- [17] H. Salehi, M. Khosh-khui, Effects of explant length and diameter on *in vitro* shoot growth and proliferation rate of miniature roses. *Sci. Hortic*, 72 (1997) 673-676.
- [18] SAS Institute, SAS User's guide: Statistics. 5th ed. Cary, NC, 1985.
- [19] L.A.M. Dubois, D.P. De Vries, Variation in adventitious root formation of softwood cuttings of *Rosa chinensis minima* (Sims) Voss cultivars, *Sci. Hortic*, 47 (1991) 345-349.
- [20] M. Khosh-khui, E. Tafazoli, Effect of acid or base pretreatment on auxin response of Damask Rose cuttings, *Sci. Hortic*, 10 (1979) 395-399.
- [21] B.E. Haissig Influences of auxin synergists on adventitious root primordium initiation and development. *NZ J. For. Sci.*, 4 (1974) 311-323.
- [22] L. Rallo, J. Cuevas, H.F. Rapoport H.F., Fruit set pattern in self and open pollinated olive cultivars. *Acta Hortic.*, 286 (1990) 219-222.
- [23] J.E. Erwin, N. Glomsrud, T. Viktor, R. Moe, P. Etzel, Cutting position, leaf removal and time of year affects Rosa axillary shoot development, *Sci. Hortic*, 68 (1997) 157-170.
- [24] C.A.M. Marcelis-Van Acker, K.J. Leutscher, Effect of type of cutting on heterogeneity and growth of *Rosa* hybrid cv. 'Motrea' and *Schefflera arboricola* cv. 'Compacta', *Sci. Hortic*, 54 (1993) 59-67.
- [25] C.A.M. Marcelis-Van Acker, Effect of temperature on development and growth potential of axillary buds in roses, *Sci. Hortic*, 63 (1995) 241-250.
- [26] D. Tousignant, Relation entre la teneur en eau de boutures d'épinette noire et la qualité de leur enracinement en « bouturathèque », Note de Recherche Forestière. Ministère des ressources naturelles du Québec, 60 (1995) 8.