مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (2) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (2) 2013

تحسين تقنيات انتاج غراس الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. في المشتل وتأثيرها على نسبة البقاء في الأرض الدائمة

أمين مأمون صالح*
الدكتور حسن إبراهيم علاء الدين**
الدكتور وائل علي***

(تاريخ الإيداع 3 / 10 / 2012. قبل للنشر في 16 / 4 / 2013)

□ ملخّص □

هدف هذه الدراسة تحديد حجم الأوعية وشكلها الأفضل لإنتاج غراس أكثر جودة، وتحديد أي المعالجات (تحريك الغراس الى مراقد اخرى أو نقلها إلى أوعية أكبر حجماً أو تقليم المجموعين الخضري والجذري لغراس الخرنوب في المشتل) أفضل على النمو والاستقرار في الأرض الدائمة.

بينت الدراسة أن غراس الشاهدD1 النامية في أوعية(أكياس) بلاستيكية تقليدية سعة 1 ليتر، أعطت نسبة بقاء منخفضة لا تتجاوز الـ 20%، يعود ذلك إلى عدة نواحٍ أهمها تشوه المجموع الجذري والتفافه في قعر الوعاء أو خروجه من إحدى فتحاته الى تربة المشتل، أما غراس D8 فقد حسنت الأوعية سعة 2 ليتر الصفات المورفولوجية للمجموعين الجذري والخضري وقللت من تشوه الجذور، مما أدى الى نسبة بقاء مرتفعة بلغت أكثر من 82%، أما غراس D9 فقد حسنت الأوعية العميقة واجراء التقليم الهوائي من بنية وانتشار المجموع الجذري وحدت من تشوهات التفاف الجذور، مما أدى إلى نسبة بقاء مرتفعة بلغت أكثر من 95%. أما تحريك الغراس إلى مراقد اخرى في المشتل حسن من نسبة بقاء الغراس حية في الأرض الدائمة ، حيث بلغت في D2 أكثر من 95%، وفي D3 أكثر من 67%.

كما بينت الدراسة أن قص القمة النامية للمجموع الخضري وترك الغراس في مرقدها حتى موعد زراعتها في الأرض الدائمة في D4 لم تعط تاثيراً معنوياً بالمقارنة مع غراس D5 التي تم قص القمة النامية لمجموعها الخضري ونقلت إلى أكياس سعة 12 ليتر مع تقليم المجموع الجذري، وبلغت نسبة البقاء أكثر من 72% في D4 ، وأكثر من 62% في D5، أما فيما يخص نسبة بقاء الغراس تحت تأثير عمليات النقل إلى أكياس أكبر حجماً، فقد تفوقت D7(77.5%) التي نقلت غراسها إلى أكياس سعة 3 ليتر بفروقات معنوية واضحة على D5، D6 التي نقلت غراسها إلى أكياس سعة 12 ليتر، والتي بلغت نسبة البقاء فيهما 62.5%.

الكلمات المفتاحية: خرنوب، مشتل، حجم الأوعية، تشوهات الجذور، تقليم هوائي، نسبة البقاء، الأرض الدائمة.

* **طالب دكتوراه – قسم الحراج والبيئة– كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
** **أستاذ – قسم الحراج والبيئة– كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
*** **مدرس – قسم الحراج والبيئة – كلية الهندسة الزراعية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (2) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (2) 2013

Improvement of seedlings production techniques of *Ceratonia siliqua* L. in the nursery and investigating the influence of improvement done on seedlings survival ratio in out planting

Amen Saleh*
Dr. Hassan ALA ALDIN**
Dr. Wael Ali***

(Received 3 / 10 / 2012. Accepted 16 / 4 /2013)

□ ABSTRACT □

The aim of this study was to determine the best size and shape of containers to produce higher quality seedlings, and determine which treatments (moving the seedlings to other beds, or transfer to bigger containers, or pruning the shoot and root system of Ceratonia *siliqua* seedlings in the nursery) are the best for growth and stabilization in out planting. The study showed that the control seedlings D1 which were growing in traditional plastic containers (1 liter) gave low survival rate which did not exceed 20%, and this was due to numerous reasons mainly roots deformation. Seedlings D8, the containers(2 liters) improved the morphological characteristics of root and shoot system and reduced the roots deformation, which led to higher survival rate reached more than 82%. While the deep containers and the air pruning improved the structure and spread the root system of seedlings D9 and limited the roots deformation, which led to higher survival ratio reached more than 95%. Moving the seedlings to other beds in the nursery improved the survival rate in out planting, which amounted ,in D2, to more than 95% and in D3 over than 67%. Also, the study confirmed that cutting the developing top of shoot system and leaving the seedlings in the beds until their planting date D4 did not give a significant effect compared to D5 in which the developing top of their shoot system was cut and was transferred to bags of (12 liters) with pruning the root system, and the survival rate was more than 72% in D4, and over 62% in D5. Regarding to survival rate under the influence of transport operations to larger bags, the D7 which was transferred to bags of 3 liters capacity surpassed in significant differences and was 77.5% compared to D5 and D6 which was transferred to 12 liters bags, where the survival rate in which was 62.5%.

Keywords: *Ceratonia siliqua*, nursery, containers size, roots deformation, air pruning, survival rate, out planting.

* **Postgraduate student, Department of Forestry and Ecology, Faculaty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.**
** **Professor , Department of Forestry and Ecology, Faculaty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.**
*** **Assistant Professor , Department of Forestry and Ecology, Faculaty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.**

مقدمة:

إن نجاح عمليات تجديد الغابة في إقليم البحر الأبيض المتوسط مرتبطة كثيراً بمعدل الأمطار ونوع التربة وجودة الغراس(Tsakaldimi et al., 2005).

حيث أشار Jaenicke.,(1999) إلى أن الميزان الأفضل لتقدير جودة الغراس من حيث صلاحيتها للاستخدام هو نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري(R/S) والتي يجب أن تكون متوازنة بشكل جيد(أصغر من واحد) والتي تعتبر أفضل نسبة للنباتات الفتية المقرر زراعتها في الأرض الدائمة ، بينما أوضح Balisky. et al.,(1995) بأنه ينبغي أن يكون المجموع الجذري ذا بناء هيكلي قوي ومتفرعاً بشكل كافٍ مع جذوراً جانبية لها القدرة على أن تمتص الرطوبة والمواد المغذية من التربة.

وأوضح Landis, et al.,(2010) بأن حجوم الأوعية بكل أنواعها تلعب دوراً مميزاً في نجاح الحصول على غراس ذات جودة مختلفة، فبحسب حجم الوعاء تختلف جودة الغرسة، فالأوعية الضيقة تؤدي الى مجموع جذري منضغط يختلف عن المجموع الجذري المنتشر الناتج عن أوعية أكبر.

إن برامج التشجير وإعادة تحريج الغابات في المنطقة الساحلية من سوريا تنفذ بشكل رئيس بغراس مربأة بالأكياس البلاستيكية الصغيرة سعة واحد ليتر والمصنعة من البولي إثيلين الأسود لكل الأنواع، لأنها أسهل في التداول وأقل تكلفة وأكثر استغلالاً في وحدة المساحة، ومن المنتظر عند تربية الغراس في المشتل ضمن الأوعية ذات الحجوم الصغيرة غير المناسبة، ظهور تشوهات جذرية نتيجة لمحدودية الحجم المتاح لامتداد الجذور وانتشارها وهذا يؤثر سلبياً على البقاء في مرحلة بعد الزراعة في الارض الدائمة(أمين وعلاء الدين،2005).

إن بعض الانواع ومنها الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. تمتلك جذرا وتديا رئيسا ينمو بسرعة، وعند تربيتها في المشتل في هذه الأكياس الصغيرة، يلتف جذرها الوتدي في قعر الوعاء أو يخرج إلى أرض المشتل، مما يؤدي لحدوث تشوهات جذرية تعرض الجذر الوتدي للخطر عند الزراعة في الأرض الدائمة(علاء الدين وصالح، 2013)، فيما بين أمين(1993) بأن أكثر حالات التشوه الجذري ناتجة عن عيوب كيس أو وعاء الزراعة في المشتل.

وبين Simpson and Ritchie.(1996)؛ بأن انطلاق الجذور المتشوهة بجذور جديدة قادرة على التغلغل والنفوذ إلى طبقات التربة الرطبة وامتصاص الماء بعد التشجير لتجاوز الإجهاد الطارئ ومتابعة النمو عملية محدودة.

أما Rucha Chandrashekhar Shevade. (2011) أوضحت بأنه في أثناء نقل الغراس ذات الجذور الظاهرة خارج الوعاء الى الأرض الدائمة فإنها تتضرر وتتقطع الجذور الرفيعة المسؤولة عن امتصاص الماء والغذاء وبالتالي فإن وضع بقية الجذور غير القادرة على امتصاص الرطوبة في الحفرة يزيد من تعريض بقية الجذور إلى الإجهاد الكبير وتوثر على انطلاقها واستقرار الغرسة في الارض الدائمة وبالتالي عدم نجاحها.

وأوضح Burdett,(1990) أن إحدى العوائق الأساسية التي تقلل نجاح الزراعة في الأرض الدائمة، هي صدمة النقل: الإجهاد قصير المدى الذي تتعرض له الغرسة عند نقلها من الشروط المتحكم بها والمناسبة في المشتل إلى الشروط القاسية في الأرض الدائمة، والناتجة عن سوء النوعية، وخاصة في المناطق الجافة.

انطلاقاً من هذه الحقائق اتجهت الابحاث حول الخرنوب خاصة باتجاهين، الأول كان باتجاه تطوير تقنيات حصاد المياه والثاني كان باتجاه تحسين نوعية الغراس لرفع قدرتها على تحمل الإجهادات المائية وزيادة المقاومة ضد الجفاف وذلك لتحمل السيناريوهات المناخية المستقبلية.

وبالتالي لابد من الاقرار أنه لنجاح عملية التشجير لابد من مقاربات مبدعة وحلول جديدة وتقنيات حديثة لاستخدامها في تشجير المواقع المتدهورة وذلك لتقليل الصدمة الفيزيولوجية التي تتعرض لها الغراس عند نقلها لزراعتها في الأرض الدائمة من خلال تحسين نوعية الغراس ذاتها عن طريق تقسية الغراس في المشتل بتحريك الغراس من مراقدها الى مراقد اخرى على فترات محددة وتقليل كميات المياه المعطاة للغراس خلال الاشهر الثلاثة الاخيرة من مكوثها في المشتل كما يمكن تحسين نوعية الغراس في المشتل عن طريق إجراء عمليات تطويش للمجموع الخضري وتقليم للمجموع الجذري لخلق نوع من التوازن بين المجموعين الخضري والجذري، بالإضافة الى تحسين وسط الزراعة بالتأثير على حجم وشكل الوعاء من خلال نقل الغراس إلى أكياس أكبر حجماً، أو الزراعة في أوعية بأحجام مختلفة بهدف التأثير على بنية وانتشار المجموع الجذري .

أهمية البحث و أهدافه:

تكمن أهمية البحث في سهولة إصابة الجذر الوتدي لبادرات الخرنوب المزروعة في الأكياس البلاستيكية الشائعة في المشاتل الحراجية بالأذى، والتفافه عند وصوله إلى قعر الكيس أو خروجه من إحدى فتحات الكيس الى المرقد، مما يؤثر على جودة الغراس وصلاحيتها للزراعة في الأرض الدائمة.

هدف هذه البحث إلى النقاط التالية:

1- تحديد حجم الأوعية وشكلها الأفضل لإنتاج غراس أكثر جودة.

2- تحديد أي المعالجات(تحريك الغراس إلى مراقد اخرى أو نقلها إلى أوعية أكبر حجماً أو تقليم المجموعين الخضري والجذري لغراس الخرنوب في المشتل) أفضل على النمو والاستقرار في الأرض الدائمة.

طرائق البحث ومواده:

مواد التجربة الأولية وطرائقها:

الحصول على غراس الخرنوب اللازمة:

تم الحصول على غراس التجربة من بذور الخرنوب المستحصل عليها من أمهات بذرية في منطقة أم الطيور في اللاذقية ، جمعت القرون في تشرين أول 2010، استخرجت البذور وخزنت في أوعية مغلقة وضمن جو جاف وبارد في مشتل الهنادي الحراجي.

في الشهر الرابع من عام 2011 أخذت البذور المخزنة لتجهيزها للزراعة حيث تم استبعاد البذور المريضة والفارغة عن طريق التغطيس بالماء, التي تطفو على السطح في حين تترسب البذور الممتلئة، ثم نقع البذور السليمة بالماء المسخن لدرجة حرارة 70° م مع التحريك لمدة 15 دقيقة فقط وذلك قبل موعد الزراعة بـ 24 ساعة، وتركت البذور منقوعة بعد المعالجة لمدة يوم كامل حيث موعد الزراعة.

الوسط الزراعي: هو خليط مشتل الهنادي التقليدي المكون من تربة زراعية ورمل نهري بنسبة(3: 2) ويقوم بتجهيزه المشتل.

نفذت الزراعة في مشتل الهنادي الحراجي باللاذقية في نيسان 2011، زرعت البذور في ثلاثة أنواع من الأوعية :

1- في الأكياس البلاستيكية التقليدية المتداولة وحجمها 1 ليتر.

1- في أكياس بلاستيكية سعة 2 ليتر(موضوعة على شرائح من النايلون من أجل تقليم الجذور الخارجة من فتحات الكيس ذاتياً)

2- في أوعية مخروطية عميقة مستدقة القاعدة ومفتوحة ولها ثقوب جانبية سعتها 1.3، وموضوعة على شبكة معدنية بفتحات 2*2 سم ومرتفعة عن الأرض 20 سم بهدف التقليم الهوائي.

حيث رصت الأكياس والأوعية البلاستيكية المعبأة بالوسط الزراعي خليط المشتل، رويت الأكياس والأوعية من كل المقاييس قبل الزراعة بيوم واحد من أجل ترطيب الوسط الزراعي ولتسهيل وضع البذور وردم التربة عليها، وزرعت البذور بمعدل ثلاث بذور في كل كيس أو وعاء.

تمت مراقبة الأكياس والأوعية المختلفة حجماً وتسجيل الملاحظات وما يطرأ عليها وتقديم الخدمات من ري وتعشيب وتفريد وتسميد ومكافحة وحالات النمو المتطرفة وعدم الإنبات وعدم النمو والعوائق، كما خصصت مجموعة من الغراس للكشف على مجموعها الجذري وتسجيل الملاحظات حول سلوكه وحالاته، حيث أخذت بعض القراءات في الشهر السابع وأنتهى جزء من هذه التجارب في أيلول 2011 وجزء آخر في منتصف تشرين أول 2011.

نتائج التجارب الأولية والملاحظات حولها:

بعد ثلاثة أشهر من الزراعة في أكياس سعة 1 ليتر(تموز 2011)، تم رصد الاختلافات في النمو وتطور البادرات وسجلت النتائج التالية:

- بادرات تطورت بضعف واضح سواء في مجموعها الخضري أو الجذري وتم استبعادها.
- بادرات تطور مجموعها الخضري ولكن مجموعها الجذري ملتف ضمن الكيس وفي قاعدته.
- بادرات متطرفة في شدة النمو، تطور مجموعها الخضري بشكل شديد، وتحولت إلى غراس تميزت بخروج الجذر الوتدي خارج الكيس ودخوله في تربة المرقد؛ طبعاً يمكن تفسير هذا التطرف في النمو بحصول الجذور التي تشكلت في التربة على الغذاء والماء من مساحات واسعة وأعماق أكبر مما أتاح لها فرص النمو والامتداد والتفوق، مثل هذه الغراس غير مفضلة في مشاريع التشجير، لتعرضها بعد اقتلاعها من الأرض وإخراجها من الكيس للموت جفافاً وجوعاً، لعدم التوازن بين المجموع الخضري والجذري .

أخذت أبعاد البادرات والغراس في شهر تموز2011، وكان متوسط طول المجموع الخضري لمعظمها 26سم، ولمجموعها الجذري قبل لالتفاف 16سم؛ وتركت تحت المراقبة والعناية حتى أيلول 2011.

بينما الغراس المزروعة في أكياس سعة 2 ليتر وفي اوعية مخروطية سعة 1.3 ليتر، كان نموها طبيعياً ومتوازنة من حيث طول المجموعين الخضري والجذري نظراً لوجود شرائح من النايلون تحت الاكياس سعة 2 ليتر وحدوث التقليم الهوائي لجذور الغراس المزروعة في أوعية مخروطية سعة 1.3 ليتر.

مواد التجربة الأساسية وطرائقها :

بالمراقبة المستمرة لنمو البادرات وتحولها إلى غراس تم تشكيل عناصر التجربة الأساسية وتوزيعها بحسب موعد تشكيلها الى مجموعتين من التجارب هما:

تجارب بداية ايلول 2011.

شملت معاملات هذا القسم غراساً مزروعة في أكياس سعتها 1 ليتر، وقد أخذ منها: (أنظر الجدول 1)

1- 70 غرسة تجاوز جذرها الوتدي قاع الوعاء الى تربة المرقد والتي بلغ متوسط طولها 40 سم تركت لتنمو دون أي تدخل في المرقد حتى موعد الزراعة في الارض الدائمة واخذت منها غراس معاملة الشاهد D1.

2- 40 غرسة(ارتفاع 26 سم، قطر 4 ملم)، نقلت في المشتل إلى مرقد آخر، حيث وضع تحتها رقائق من النايلون، بعد قص الجذر الوتدى الخارج من الكيس، والتي أخذت منها غراس المعاملة D2.

3- 60 غرسة(ارتفاع 23 سم، قطر 3.5 ملم)، والتي خرج جذرها الوتدي من قاع الوعاء الى تربة المرقد، نقلت الى مكان اخر حيث وضع تحتها رقائق من النايلون، تفصل الوعاء عن تربة المرقد، ولم تقص الجذور الخارجة، والتي أخذت منها غراس المعاملة D3.

4- 100 غرسة(ارتفاع 50 سم، قطر 6 ملم)، تم قص 10 سم من القمة النامية لمجموعها الخضري، تركت هذه الغراس بدون تدخل في المجموع الجذري(لم تحرك) حتى موعد الزراعة؛ وأخذت منها غراس المعاملة D4.

تجارب منصف تشرين أول 2011، تم إجراء المعالجات التالية:

شملت معاملات هذا القسم غراساً مزروعة في اكياس سعتها 1 ليتر وفي أكياس سعة 2 ليتر كما شملت غراساً مزروعة في أوعية سعتها 1.3 ليتر مخروطية الشكل وزعت بالشكل التالي:

1- 40 غرسة مقصوصة القمة النامية للمجموع الخضري(10سم) ونقلت من أكياس سعة 1ليتر إلى اكياس سعة 12 ليتر مع تقليم للمجموع الجذري، تميزت هذه الغراس بتشكل الجذور الثانوية بفعل عملية قص القمة النامية للمجموع الخضري(متوسط الطول 45 سم)، والتي اخذ منها غراس المعاملة D5.

2- 60 غرسة كاملة الحجم(متوسط الطول 45 سم) نقلت من أكياس سعة 1 ليتر الى اكياس سعة 12 ليتر مع تقليم للمجموع الجذري، والتي اخذ منها غراس المعاملة D6.

3- 80 غرسة كاملة الحجم(متوسط الطول 30 سم) نقلت من أكياس سعة 1 ليتر إلى اكياس سعة 3 ليتر مع تقليم للمجموع الجذري، والتي اخذ منها غراس المعاملة D7.

4- 30 غرسة(متوسط الطول30 سم) مزروعة في أكياس سعة 2 ليتر، لم تخرج الجذور من قاع الكيس، والالتفاف بسيط ، وهي المعاملة D8.

5- 30 غرسة(متوسط الطول 22 سم) مزروعة في أوعية مخروطية سعة 1.3 ليتر، الجذر الوتدي والجذور الثانوية قلمت هوائياً، وهي المعاملة D9.

غراس المعاملات التسعة D1-D9 للتجربة الأساسية، التي تم استخدامها عمرها 6 أشهر، تركت في المشتل حتى موعد نقلها وزراعتها في الأرض الدائمة .

الجدول(1): المعاملات المدروسة للتجربة الاساسية.

رمز المعاملة	المعاملة
D1(شاهد)	غراس بأكياس سعة 1 ليتر نفذت جذورها من الكيس ودخلت تربة المرقد ولم تحرك
D2	غراس بأكياس سعة 1 ليتر، تم تحريكها ووضعها فوق شرائح من النايلون مع قص الجذور الخارجة من الكيس.
D3	غراس بأكياس سعة 1 ليتر، تم تحريكها ووضعها فوق شرائح من النايلون مع عدم قص الجذور الخارجة من الكيس إن وجدت.

D4	غراس بأكياس سعة 1 ليتر، تم تطويش القمة النامية للمجموع الخضري ولم تحرك من مكانها حتى موعد نقلها الى الارض الدائمة
D5	غراس بأكياس سعة 1 ليتر، تم تطويش القمة النامية للمجموع الخضري، ومنقولة الى أكياس سعة 12 ليتر مع تقليم الجذور
D6	غراس بأكياس سعة 1 ليتر، منقولة الى أكياس سعة 12 ليتر مع تقليم الجذور
D7	غراس بأكياس سعة 1 ليتر، منقولة الى أكياس سعة 3 ليتر مع تقليم الجذور
D8	غراس مزروعة في أكياس سعة2 ليتر، قلمت الجذور الخارجة ذاتياً لوجود شرائح من النايلون تحتها.
D9	غراس مزروعة في أوعية بلاستيكية اسطوانية عميقة سعة 1.3 ليتر، قلمت جذورها هوائياً.

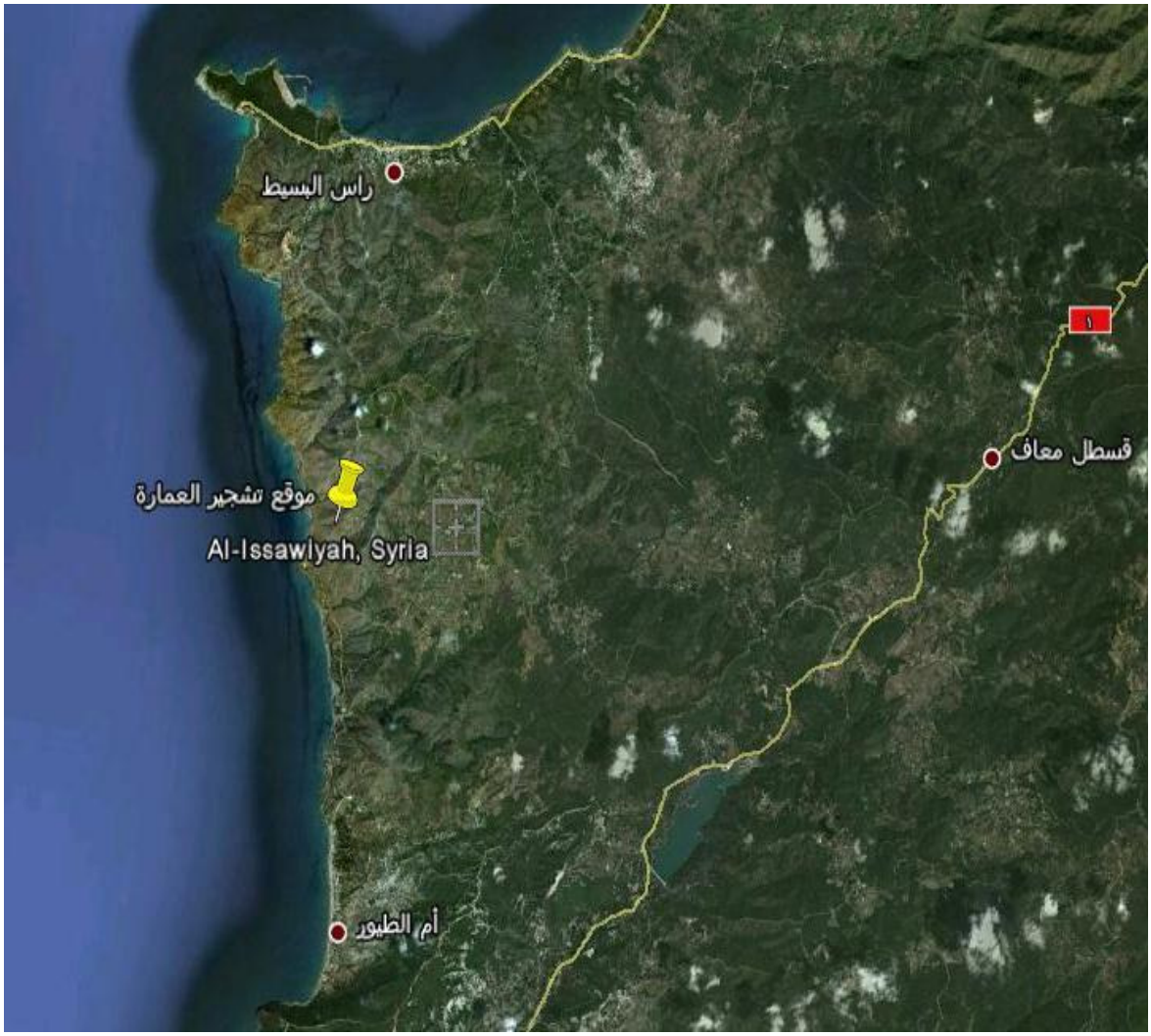
موقع الدراسة:

تم اختيار موقع التشجير في منطقة العمارة(المدرجات الغربية لقرية العيسوية)، شكل(1) بعد التنسيق مع مشتل الهنادي ودائرة الإنتاج بمصلحة الحراج، كموقع مستهدف لتشجيره بالخرنوب، يقع الموقع بين قريتي أم الطيور والعيسوية وهو عبارة عن سفح جبلي تعرض للحريق سابقاً.

إحداثياته 2.76 48 35 شمال، 10.82 50 35 شرق، بينما يبلغ ارتفاع الموقع في أعلى قمة له عن سطح البحر137 م، ميله كسفح 20–30 %، السفح شمالي شرقي، يتعرض لرياح شرقية، يقع الموقع في الطابق البيومناخي شبه الرطب الحار.

الأرض صخرية مفتتة ذات تربة قليلة السماكة لوجودها على المنحدرات وتتصف بأنها كتيمة تجاه الماء وجذور النباتات وقليلة الاحتفاظ بالماء(نحال 1982).

جرى استصلاح الموقع مع بداية العام على شكل شرائط متناوبة، قسم منها تم فتحه بوساطة الريبر بعرض6 م، ميل الشريط 2–5%، فتحت فيه حفر مناسبة ضمن الخطوط بفاصل 6 م بين الحفرة والاخرى، وقسم اخر عرضه 6 م تم تركه محتوياً على بعض الأنواع الشوكية والضوئية، وإن تجهيز الموقع بالمصاطب والأشرطة جعل مكان الزراعة على الصخرة الأم مباشرة.



الشكل (1) يوضح موقع التشجير على الخريطة

الزراعة في الارض الدائمة:

خصائص المادة النباتية المستخدمة قبل الزراعة:

لقد تم تحديد خصائص الغراس المستخدمة سواء المادية من خلال قياس أطوال مجموعها الخضري Shoot(سم) ومجموعها الجذري Root(سم) لخمس غراس من كل معاملة، ثم حساب النسبة R/S، أو المظهرية بالنظر من خلال التعرف على حالة المجموع الجذري من حيث الالتفاف والانتشار وتوصيفها وفق، أنظر الجدول(2).

الجدول(2) متوسطات قيم المجموع الخضري، المجموع الجذري، القطر وتوصيف الخصائص المورفولوجية لعدد من الغراس قبل الزراعة في الارض الدائمة.

المعاملة	ط مج خضري(سم)	ط مج جذري(سم)	القطر (مم)	R/S	حالة المجموع الجذري من حيث الالتفاف وانتشار المجموع الجذري.
D1	60	34	6.2	0.57	خروج الجذر الى ارض المرقد مع وجود التفاف
D2	36	26	4.6	0.72	وجود التفاف بسيط في الجذور الثانوية، زيادة في انتشار الجذور الثانوية

D3	38	28	4.4	0.73	خروج بعض الجذور الى أرض المرقد ولكنها قلمت ذاتياً بسبب وجود شرائح النايلون تحتها، مع وجود التفاف للجذور في قاع الوعاء .
D4	52	40	7.2	0.76	خروج الجذر الى ارض المرقد مع وجود التفاف
D5	50	28	6.8	0.56	لا يوجد التفاف، لكن حصل تأخر في نمو المجموع الخضري بسبب المعاملة.
D6	46	28	5.8	0.6	لا يوجد التفاف، لكن حصل تأخر في نمو المجموع الخضري بسبب المعاملة
D7	34	22	4.8	0.64	لا يوجد التفاف، لكن حصل تأخر في نمو المجموع الخضري بسبب المعاملة
D8	35.1	37.8	6.34	1.07	يوجد التفاف خفيف
D9	26.4	30.7	5.24	1.16	لا يوجد التفاف

من الجدول(2) نلاحظ أن نسبة المجموع الجذري الى الخضري R/S أكبر من 1 في المعاملتين D8 وD9 بسبب زيادة انتشار المجموع الجذري في هاتين المعاملتين، ففي المعاملة D8 كانت هذه النسبة >1 لزيادة حجم الوعاء(2 ليتر)، وفي المعاملة D9، وبسبب التقليم الهوائي للجذور، مما دفع بعضها للنمو في الوعاء دون التفاف، حيث بلغ طول الجذور تقريباً طول الوعاء النامية فيه(1.3 ليتر) .

في المعاملات D2 وD3 وD4، كانت نسبة R/S <0.7، وهذا يعني أن الجذور أقل طولاً من الخضري، ويعود السبب في المعاملتين D2 و D3 لعملية وضع الغراس فوق رقائق من النايلون التي منعت الجذور من الوصول الى تربة المرقد مما أدى إلى تقليم الجذور الخارجة من الوعاء ميكانيكا او ذاتياً بسبب تعرضها للهواء وأشعة الشمس، أما في المعاملة D4 التي لم تحرك في المرقد، فإن المجموع الجذري خرج من الكيس وتغلغل في تربة المرقد واستمر في النمو وبالتالي تقارب طوله مع طول المجموع الخضري المتفوق، وشابه بذلك المعاملتين D8 وD9 ولكن بنسبة R/S أقل من الواحد.

أما بقية المعاملات والتي تم نقلها الى أكياس كبيرة سواء سعة 12 ليتر او سعة 3 ليتر وقص مجموعها الجذري عند النقل، فإن المجموع الجذري أخذ وقتاً ليرمم نفسه ويتغلب على ظروف التقليم ليشكل جذوراً ثانوية جديدة، مما أدى إلى البطء في قيامه بتأدية وظائفه في امداد المجموع الخضري المتفوق بالماء والغذاء، وقد يعود السبب في البطء هذا إلى توقف جزئي للجذور عن النمو مما جعله تقريباً بطول الوعاء النامي فيه، وبلغت نسبة R/S في المعاملات D5 وD6 وD7، 0.56 و 0.6 و 0.64 على التوالي، كما بلغت النسبة R/S في معاملة الشاهد D1(0.57) بالرغم من المجموع الخضري المتفوق، والسبب هو خروج المجموع الجذري الى تربة المرقد والاستمرار في النمو بداخلها، غير أن قياسات الجذري لا تشمل الجذور خارج الكيس أو المتغلغلة في تربة المرقد.

أما فيما يخص طول المجموع الخضري والقطر فيعود الاختلاف إلى الطريقة التي اخذت بها الغراس عند إجراء المعاملات حيث أُخذت غراس كل معاملة من حيث الطول والقطر بما يتناسب واجراء المعالجة، فمثلاً غراس الشاهد اخذت وهي متفوقة من حيث الطول بسبب خروج الجذور من فتحات الكيس ودخولها في تربة المرقد مما جعل الجذر

يأخذ غذاءه من تربة المرقد وليس من تربة الوعاء مما زاد في طول المجموع الخضري وقطر الساق، أما غراس المعاملتين D2 و D3، فتم إجراء المعالجة وهي بأطوال لا تتعدى 26 سم، 23 سم على التوالي، والمعاملات من D4 الى D7 فقد تأثر طول المجموع الخضري وقطر غراسها بإجراء المعالجات في بداية أيلول ومنتصف تشرين أول 2011، وبالنسبة للمعاملات D8 و D9 فقد تأثر طول المجموع الخضري وقطر غراسها بإجراء المعالجات في بداية التجربة من حيث اختيار حجم وشكل الوعاء.

موعد الزراعة في الأرض الدائمة ومواعيد أخذ القراءات:

الزراعة في 16-2-2012، وذلك بسبب الظروف الجوية السائدة في عام 2012.

موعد الكشف الأول: 5-4-2012، أي بعد أقل من شهرين(50 يوماً) من الزراعة في الأرض الدائمة.

موعد الكشف الثاني: 15-6-2012، أي بعد 4 أشهر من الزراعة في الأرض الدائمة.

طريقة الزراعة في الأرض الدائمة:

تمت الزراعة في حفر مقامة في وسط أشرطة عرضها 6 م، تميزت الحفر بأنها مقامة في الصخر الأم وبدون تربة حقيقية ، ابعاد الحفرة 60*60*60 سم، الشكل(2).

أ- شرائط مستصلحة موضحاً عليها حفر الزراعة

ب- زراعة الغراس في الحفر المقامة في الاشرطة المستصلحة

شكل (2) طريقة الزراعة في الموقع

دلائل النمو المقاسة والمسجلة بالملاحظة :

1- دراسة تأثير المعاملات المدروسة على نسبة البقاء للغراس في موعدي الكشف بالمقارنة مع الشاهد .

2- دراسة تأثير نوع الوعاء وحجمه على نسبة بقاء الغراس في موعدي الكشف .

3- دراسة تأثير عمليات تحريك وتقليم المجموع الجذري للغراس على نسبة البقاء في موعدي الكشف .

4- دراسة تأثير عمليات تطويش المجموع الخضري للغراس على نسبة البقاء في موعدي الكشف .

5- دراسة تأثير عمليات نقل الغراس إلى أوعية أكبر حجماً وتقليم المجموع الجذري على نسبة البقاء في موعدي الكشف.

التحليل الاحصائي :

اعتمدنا في هذه التجربة على التصميم العشوائي الكامل ، وعولجت جميع النتائج التي حصلنا عليها باستخدام البرنامج الإحصائي (GENSTAT 3.2) وتم حساب المتوسطات وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى

المعنوية 5%، واستخدام برنامج الـ EXCEL لإنشاء المخططات وتحديد قيمة L.S.D والفروقات بين المعاملات لكل مؤشر على حده.

النتائج والمناقشة :

دراسة تأثير المعاملات المدروسة على نسبة البقاء للغراس في موعدي الكشف بالمقارنة مع الشاهد.

نتائج دراسة نسب البقاء لكل المعاملات عرضت في الجدول(3) مع إظهار معنوية الفروقات بين المعاملات.

الجدول رقم(3) نسبة البقاء لغراس المعاملات المدروسة في موعدي الكشف.

الكشف الأول بتاريخ 5-4-2012										
المعاملة	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	LSD
نسبة البقاء %	20^{e}	97.5^{a}	72.5^{c}	75^{bc}	67.5^{cd}	65^{c}	77.5^{bc}	85^{b}	97.5^{a}	10.3
الكشف الثاني بتاريخ 15-6-2012										
المعاملة	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	LSD
نسبة البقاء %	12.5^{e}	95^{a}	67.5^{c}	72.5^{bc}	62.5^{cd}	62.5^{cd}	77.5^{bc}	82.5^{b}	95^{a}	8.91

❖ تشير الأحرف المتباينة (a, b, c, d....) فوق الأعمدة في (الجدول3) وفي الجداول اللاحقة في البحث إلى وجود فرق معنوي بين المتوسطات في المؤشرات المدروسة بين المعاملات وذلك عند مستوى الثقة 0.05, وتشير الأحرف المتماثلة إلى عدم وجود فرق معنوي بينها.

بالرغم من أن هطول الامطار استمر في الفترة اللاحقة لعملية الزراعة في شهري شباط وآذار ولكن ذلك لم يساعد جذور غراس معاملة الشاهدD1 على التأقلم مع تربة الأرض الدائمة، حيث تبين بأن أقل نسبة لبقاء الغراس حية في المعاملات المدروسة في موعدي الكشف الأول والثاني كانت عند معاملة الشاهد D1، والتي لم تتجاوز(20%) في الكشف الأول والتي تراجعت إلى (12.5%) في الكشف الثاني، علماً أن الظروف كانت مثالية للنتح الضعيف وانعدام احتمال الجفاف الفيزيولوجي للغراس بسبب العطش نتيجة الجذور الضعيفة.

وهذا يؤكد ما اشرنا اليه في مقدمة البحث، إلى أن الطريقة المتبعة في تربية غراس الخرنوب تعتبر واحدة، وهي من أهم أسباب فشل مشاريع التشجير بهذا النوع، ومنه يمكن القول أن انخفاض نسبة البقاء عند غراس معاملة الشاهدD1، يعود الى عدة نواحٍ أهمها تشوه المجموع الجذري والتفافه في قعر الوعاء أو خروجه من إحدى فتحات الكيس الى تربة المرقد، حيث يعد تحلزن الجذور في قاعدة الوعاء وقلة العمق، الأمر الأكثر أهمية وخطورة حيث يصبح تشكل الجذور الأقل قوة والشعيرات الجذرية غير موجودة عملياً, وبالتالي تخنق الجذور بعضها بعضا بازديادها بالحجم, وهنا تنخفض التغذية المائية والمعدنية للغرسة المشوهة الجذور، كما يضعف الدعم الميكانيكي ويقل ثبات الغرسة عند نقلها إلى الأرض الدائمة.

أما فيما يخص خروج الجذور من الكيس وامتدادها داخل تربة المشتل ومع استمرار الري تأخذ الجذور غذاءها من تربة المشتل وليس من تربة الوعاء الأمر الذي يؤدي لنمو المجموع الخضري بشكل غير متوازن مع الجذور,

وبالتالي عند نقل الغراس يتعرض المجموع الجذري للتقطيع وبالتالي تفقد الغرسة عنصر الإمداد الرئيس مما يعرض الغرسة في الأرض الدائمة إلى ضغوط كبيرة لتأمين احتياجات المجموع الخضري الكبير و تعويض الفاقد المائي, وبالتالي تفشل الجذور في استعادة نموها الطبيعي النشط و تجف الغرسة وتموت، وفي هذا السياق ذكر Franclet., (1981) بأن زراعة غراس الخرنوب مشوهة الجذور في الأرض الدائمة، تضع الجذر الوتدي في خطر وتثبط تطوره وتمنعه أو تحد من شدة رسوخه في التربة، خاصة في منطقة البحر المتوسط، حيث فترة الجفاف طويلة، وأوضح Mathers et al,. (2007) بأن نسبة نجاح زراعة الغراس ذات الجذور الوتدية الملتفة في الارض الدائمة متدنية، بسبب الإرساء الهزيل واختناق الكتلة الجذرية، وعدم قدرة الجذور الثانوية ونجاحها في تجاوز شبكة الجذور الملتفة.

أما Chirino et al., (2008) فقد أوضح بأنه في المناطق المتدهورة ذات الترب المنجرفة وحيث الماء قليل بسبب انخفاض نسبة الاحتفاظ بالماء، فإن الغراس ضعيفة المجموع الجذري، تموت عند استخدامها في تشجير تلك المناطق.

المناطق المتدهورة بانجراف تربتها التي أشار اليها Chirino et al., (2008) على أنها قليلة الاحتفاظ بالرطوبة، وان زراعتها بغراس مشوهة الجذور سيؤدي الى موت الغراس في مشاريع التشجير، تتشابه مع المواقع في تجربتنا، التي تم فتحها بالريبر، والذي وصل الى الصخرة الأم وتم فتح الحفر بدون وجود تربة حقيقية قادرة على حفظ الرطوبة أو هطولات الشتاء وليست مهداً يمكن للجذور التمدد فيها أو الانتشار وبالتالي فإن عامل الموقع سيكون سبباً في فشل الزراعة إلا إذا كان الوعاء ذا وسط زراعي جيد يحيط بالجذور ويتعلق بها، فلا تتكشف في أيام الصيف ولا تجف بعد الزراعة مباشرة؛ لأن الوسط الزراعي الذي يحيط بالجذور يؤمن للجذور الرطوبة بحدودها الدنيا والحماية الى حين، ريثما تنشط الجذور وتتأقلم وتستطيع التغلغل وتأمين احتياجات الغراس من الاعماق.

مثل هذه الحفر على الصخرة الأم في تجربتنا لا تسمح عادة لجذور الغراس المزروعة بالنمو، وجذورها المشوهة كذلك تجعلها غير قادرة على الاختراق إلى الآفاق الأكثر عمقاً من التربة و إلى عدم الوصول إلى الرطوبة المختزنة، حيث تكون الطبقات السطحية أكثر جفافاً

أما بقية المعاملات فقد كانت نسبة بقاء الغراس حية فيها اكبر من(60%) في موعدي الكشف الأول والثاني، والذي يدل على أن إجراء المعالجات على الغراس في المشتل من حيث تحريك الغراس من مراقدها إلى مراقد أخرى، والتقليم سواء للمجموع الخضري او الجذري ونقل الغراس بالإضافة الى الزراعة في اوعية أكبر حجماً من الأوعية التقليدية وأوعية عميقة قد حسن من نسبة البقاء للغراس في الأرض الدائمة.

وهذه المعاملات تفوقت بفروقات معنوية واضحة على معاملة الشاهد، أما الفروقات فيما بينها فتباينت بين المعنوية وغير المعنوية والعائدة لطبيعة المعالجة مما يستدعي دراسة تأثير كل عامل على حده.

دراسة تأثير نوع الوعاء وحجمه على نسبة بقاء الغراس في موعدي الكشف.

عرضت نتائج القياس والحسابات الإحصائية والمتوسطات على شكل نسب مئوية في الجدول(4)لإظهار أثر حجم الوعاء(1، 1.3 ،2) ليتر وشكله(كيس ومخروط) على قدرة الغراس في البقاء على قيد الحياة ومتابعتها للنمو.

الجدول رقم(4) نسبة بقاء الغراس تحت تأثير نوع الوعاء وحجمه في موعدي الكشف.

الكشف الأول بتاريخ 5-4-2012					الكشف الثاني بتاريخ 15-6-2012				
المعاملة	D1	D8	D9	LSD	المعاملة	D1	D8	D9	LSD
نسبة البقاء %	20^{e}	85^{a}	97.5^{a}	10.40	نسبة البقاء%	12.5^{e}	82.5^{b}	95^{a}	9.56

إن قدرة الغراس على احتلال مواقعها الجديدة يرتبط نسبياً ببناء الغرسة وميزاتها، وبناء الغرسة الجيد يعني جودة الغرسة، غير أن نجاح أعمال التشجير بالغراس الجيدة يتطلب تراباً مناسبة ورطوبة كافية، لتسمح للجذور بالانطلاق والنمو في المكان الجديد، وقد أوضح Tsakaldimi. et al.,(2005) بأن التشجير في إقليم البحر الأبيض المتوسط يتطلب أمطاراً كافية وتربة خصبة، لتمكن الغراس ذات النوعية العالية من الاستقرار والنمو والبقاء، وأضاف بأنه يمكن تجنب فشل الزراعة في مشاريع التشجير وخاصة في المواقع الصعبة باستخدام غراساً من مغطاة الجذور النامية في أوعية خاصة تختلف عن الشكل التقليدي المستخدم في مجال البستنة ونباتات الزينة.

وجودة الغرسة تشمل المجموع الجذري، الذي يتأثر بشدة بحجم الوعاء وشكله، فحجم الوعاء التقليدي البستاني هو 1 ليتر أو أقل، وأي زيادة في الحجم تنعكس إيجاباً على تطور المجموع الجذري، وهذا ما لوحظ في المعاملة D8 (أكياس سعة 2 ليتر)، كما أن شكل الوعاء التقليدي الاسطواني المرن يساعد على التفاف الجذور وتشوهاتها، وأي تغيير في الشكل قد يعمل على تقليل التشوهات الجذرية، شكل(3)، وهذا ما تمت ملاحظته في المعاملة D9 (أوعية مخروطية القاعدة وسعة 1.3 ليتر)؛ حيث إن الغراس المزروعة في المعاملتين D8 و D9 حققت نسبة بقاء عالية مقارنة بمعاملة الشاهد D1 ذات الأكياس الإسطوانية وسعة 1 ليتر، فنسبة البقاء بلغت عند D8 (85%) في الكشف الأول و(82.5%) في الكشف الثاني، بينما نسبة البقاء في المعاملة D9 كانت أعلى بشكل واضح ووصلت إلى أكثر من(95%) في الكشفين وبفروقات معنوية خفيفة مع المعاملة D8، أما بالمقارنة مع الشاهد D1 في الجدول(3) فالفروقات معنوية جداً، مثل هذه النسبة تعبر عن نجاح التشجير، لأن كل نسبة نجاح وبقاء تتجاوز 70% تعتبر عملية ناجحة ولا تحتاج إلى ترقيع إلا في حالات خاصة.

السبب في ارتفاع نسبة البقاء عند المعاملة D8؛ قد يعود للتوازن بين طول المجموع الخضري والجذري وبنيتها بالإضافة إلى الانتشار الجيد للمجموع الجذري وانخفاض نسبة التشوهات، مما أثر إيجاباً على سرعة اختراق المجموع الجذري لتربة الموقع وبالتالي سرعة الوصول إلى مستويات الماء الأرضي، بالرغم من ان تربة الموقع قليلة الاحتفاظ بالماء في طبقاتها العليا ؛ ويؤكد هذا التوجه في تفسير مثل هذه النتيجة (Hsu et al., 1996) الذي قال بأن الأوعية ذات الأحجام الكبيرة تملك كمية كبيرة من الوسط الزراعي وبالتالي إمكانية كبيرة للاحتفاظ بالماء والمغذيات ولديها مسافة أكبر لتطوير الجذر ينعكس إيجاباً على جودة الغرسة وعلى إمكانية بقائها حية بعد الزراعة في الأرض الدائمة، وعززت تجارب كل من (Matthes- Sears and Larson, 1999) هذه الفكرة وخصت حجم الوعاء وبينت دوره في التأثير في مورفولوجية النبات، وجودة الغراس.

وفي المعاملة D9؛ قد يعود السبب إلى شكل الوعاء المخروطي المفتوح وتجهيزه بالفتحات الجانبية أيضاً، سمح بالتقليم الهوائي للجذر الوتدي وللجذور الجانبية، مما خلق توزيعاً متجانساً للمجموع الجذري، وحصر الجذور في قمة المخروط الضيق، مما منع التفافه بصورة مباشرة، ومنع الاختناق بالالتفاف والضغط بصورة غير مباشرة، مما عزز التوازن الجيد بين طول المجموع الخضري والجذري، الذي أثر كذلك بشكل إيجابي على سرعة احتلال جذور الغرسة

لتربة الموقع وتجاوزها إلى العمق.كما أن مورفولوجية الجذر الوتدي تأثرت بشكل الوعاء المخروطي إيجاباً وكبح أثر الجذر الوتدي المتفوق على بقية الجذور من درجات أخرى، ونسبة التشوهات انخفضت كذلك، وتراجعت هيمنة الجذر الوتدي بقتل قمته عند عبوره الفتحة المخروطية في قاع الوعاء وملامسته للهواء، وهذا يتوافق مع ما ذكره Mullan and White(2002)، بأن العامل الأكثر أهمية في الحد من تشوهات الجذور هو الشكل المخروطي للوعاء الذي يمنع هيمنة الجذور الرئيسة وبالتالي إنتاج مجموع جذري بديل ومتجانس، كما نتجت جذوراً أضعف من الجذور الثانوية عند عبورها الفتحات الجانبية وموتها، مما يعطي الفرصة لتشكل كرة الجذر وتطورها إلى مجموع جذري متجانس بدون تشوهات ويسمح بنقله بسهولة عند الزراعة من الوعاء إلى الارض الدائمة.

نلاحظ إلى جانب الشكل أن عمق الوعاء ساعد على تقليل حالات تشوه الجذور، وهذا يتفق مع ما ذكره Navarrete Poyatos., et al.(2011) بأن اختيار الأوعية يعتمد على نوع النبات ومورفولوجيا النظام الجذري.

D9 D8 D1

الشكل(3) بنية المجموع الجذري وانتشاره وتشوهاته في غراس المعاملات T1 ، T8 ، T9.

دراسة تأثير عمليات تحريك وتقليم المجموع الجذري للغراس على نسبة البقاء في موعدي الكشف.

عند مقارنة نسب بقاء غراس معاملة الشاهد D1 مع نسب بقاء غراس المعاملتين D2، D3 في (الجدول 3) نلاحظ تفوق غراس المعاملتين D2 ، D3 بشكل معنوي على غراس معاملة الشاهد D1 ؛ وانطلاقاً من هذه النتيجة استنتجنا فائدة تحريك الغراس من مراقدها الى مراقد أخرى وتأثيرها على نسبة بقاء الغراس حية بعد الزراعة في الأرض الدائمة.

لقد تم تبويب النتائج بعد تحليلها الاحصائي في الجدول(5) وعرضت على شكل نسب مئوية.

الجدول رقم(5) نسبة البقاء للغراس تحت تأثير عمليات تحريك المجموع الجذري وتقليمه في موعدي الكشف.

الكشف الأول بتاريخ 5-4-2012				الكشف الثاني بتاريخ 15-6-2012			
المعاملة	D2	D3	LSD	المعاملة	D2	D3	LSD
نسبة البقاء %	97.5^{a}	72.5^{b}	15.91	نسبة البقاء%	95[a]	67.5^{b}	7.96

توضح النتائج في الجدول(5)، تفوقاً معنوياً واضحاً لغراس المعاملة D2 على غراس المعاملة D3 من حيث نسبة البقاء في موعدي الكشف، على الرغم من أن نسبة البقاء في المعاملتين وعند موعدي الكشف تعتبر ممتازة وبلغت(95%) في المعاملة D2 وجيدة وبلغت(% 67.5) في المعاملة D3، وهي نسب اقتصادية يمكن اعتمادها في المجال العملي.

تجانس المجموع الجذري الوتدي والثانوي عند المعاملة D2 أدى إلى تفوق الغراس، هذا التجانس يعود إلى أن تقليم الجذر الوتدي عند عمليات تحريك الاوعية شجع على تشكيل جذور بديلة أقل درجة منها ولكنها توازي بقوتها الجذر الوتدي، وكذلك تقليم الجذور الثانوية الخارجة من فتحات الكيس وتشكل جذور أقل درجة منها، وأدى إلى انخفاض في التشوهات الجذرية مما جعله يتكيف مع ظروف الحفرة وتزداد سرعته في استغلال تربة الحفرة بعد الزراعة في الأرض الدائمة، وهذا يتوافق مع وصف Balisky. et al.,(1995)، بأن المجموع الجذري القادر على التغلغل والنمو ينبغي أن يكون ذا بناء هيكلي قوي، وأن يكون متفرعاً بشكل كافٍ مع جذور جانبية كثيفة على طول الجذر الوتدي، وعلل ذلك بأن الجهاز الجذري القوي المتشعب يمكن أن يتكيف بسهولة أكثر في الحفرة الزراعية المنقول إليها في الأرض الدائمة وينطلق بسرعة اكبر لاستئناف نموه.

المعاملة D3 أعطت نسبة بقاء مرتفعة تجاوزت الـ (65%) مقارنة بمعاملة الشاهدD1 التي تراجعت إلى (12.5%).

غراس المعاملة D3 أعطت جذوراً، خرجت من جدران الأكياس، ولكنها ماتت بعد ذبولها، لأنه توجد تحت الأوعية شرائح من النايلون، ونظراً لأن بعض جذور غراس المعاملة D3 قد التفت في قاع الوعاء ولم تخرج منه، وبعضها الأخر خرج ومات بسبب شريحة النايلون تحتها، تعدد درجات الجذور المكونة للمجموع الجذري داخل الوعاء وقادت للتوازن بين المجموعين الخضري والجذري بشكل أفضل عند المعاملة D3 مما عند معاملة الشاهد.

هذا التوازن قلل من الإجهاد المائي المطبق على الغرسة وقاد إلى نجاح تغلغل جذور الغرسة مع توفر مياه الأمطار بعد الزراعة مباشرة، ولفترة مديدة، ولكن بدرجة أقل مما هو عند غراس المعاملة D2.

دراسة تأثير عمليات تطويش المجموع الخضري للغراس على نسبة البقاء في موعدي الكشف.

في الجدول(6) تم إظهار النسب المئوية لبقاء الغراس في الحياة بعد زراعتها في الارض الدائمة للمعاملات D4 و D5.

الجدول رقم(6) نسبة البقاء للغراس تحت تأثير عمليات تطويش المجموع الخضري للغراس في موعدي الكشف.

الكشف الأول بتاريخ 5-4-2012				الكشف الثاني بتاريخ 15-6-2012			
المعاملة	D4	D5	LSD	المعاملة	D4	D5	LSD
نسبة البقاء %	75^{ns}	65^{ns}	18.37	نسبة البقاء%	72.5^{ns}	62.5^{ns}	12.99

يُلاحظ أن غراس المعاملة D4 التي أزيلت قمة مجموعها الخضري في بداية ايلول 2011 وتركت في تربة المرقد ولم تحرك حتى موعد الزراعة الدائمة، بلغت فيها نسبة النجاح أكثر من(72%)، وكانت أعلى من نسبة بقاء

غراس المعاملة D5 المنقولة إلى أكياس سعة 12 ليتر في منتصف تشرين أول2011 والتي أزيلت قمة مجموعها الخضري أيضاً، وبلغت نسبة نجاحها أكثر من (% 62).

ويمكن تفسير نسبة البقاء العالية عند غراس المعاملة D4؛ يعود إلى أن بنية الغرسة سواء بمجموعها الجذري أو بمجموعها الخضري جيدة نتيجة عدم تحريكها من مرقدها عند إزالة قمتها النامية، فإزالة القمة النامية تدفع البراعم الجانبية في منطقة القص وفي أباط الأوراق تحتها للاستيقاظ والتحفز للانطلاق لتنمو، وهذا يؤدي إلى مجموع خضري متفرع وأكبر من الشاهد غير المقطوع القمة وغير المحفز.

فالمجموع الجذري غير المتحرك(عدم تقطيع جانبي ورئيسي للجذور المتغلغلة في تربة المرقد) ونموات خضرية شديدة التفرع نتيجة إزالة القمة النامية، خلق نوعاً من التوازن الفيزيولوجي، ساعد على إطالة فترة تحمل الغراس المزروعة في الأرض الدائمة للاجهادات المائية والحرارة ونقص الرطوبة وغيرها، وقاد الى نسبة نجاح مرتفعة.

أما عند غراس المعاملة D5، فإن تحريك الغرسة من مرقدها، يعني تقطيع جزءاً لا يستهان به من الجذور المسؤولة عن امتصاص الماء والغذاء من التربة، وهذا يقود إلى توقف مؤقت عن متابعة النمو، الشيء الذي يقود إلى بنية أضعف من بنية غراس المعاملة D4.

وإن نقل الغراس والزراعة في الأوعية الكبيرة الحجم وفر للجذور استقراراً مائياً وحماية آنية ضرورية ريثما تأقلمت الجذور وقامت بدورها ومعها المجموع الخضري، وإن حدث أن البنية العامة أقل تطوراً من غراس المعاملة D4، وهذا قاد بعد الزراعة في الأرض الدائمة إلى نسبة بقاء أقل مما هي عليه عند D4.

وقد لوحظ أنه لا توجد أية فروقات معنوية بين المعاملتين في موعدي الكشف، أي أن عملية نقل الغراس بعد إزالة قمة مجموعها الخضري لم تحسّن من نسبة البقاء لهذه الغراس.

دراسة تأثير عمليات نقل وتقليم المجموع الجذري للغراس على نسبة البقاء في موعدي الكشف.

لقد وضعت القيم المحللة إحصائياً على شكل نسب مئوية في الجدول(7)لإظهار نتائج المعاملات D5 و D6 و D7 على قدرة الغراس على البقاء والاستمرار في الحياة ومتابعة نموها.

الجدول رقم(7) نسبة البقاء للغراس تحت تأثير نقل وتقليم المجموع الجذري للغراس في موعدي الكشف.

الكشف الأول بتاريخ 5-4-2012					الكشف الثاني بتاريخ 15-6-2012				
المعاملة	D5	D6	D7	LSD	المعاملة	D5	D6	D7	LSD
نسبة البقاء %	67.5^{ns}	65^{ns}	77.5^{ns}	17.06	نسبة البقاء%	62.5^{ns}	62.5^{ns}	77.5^{a}	8.16

عند مقارنة أثر نقل الغراس الى أكياس أكبر حجماً على نسبة البقاء، نلاحظ أن الغراس التي تم نقلها في منتصف تشرين أول الى اكياس سعة 3 ليتر(D7)، حققت أفضل نتيجة من حيث نسبة البقاء وكانت(% 77.5)، وتفوقت وبشكل معنوي بحدود % 10 على بقية الغراس التي تم نقلها إلى أكياس سعة 12 ليتر في نفس الفترة (D5, D6).

إن عملية نقل الغراس أياً كان شكلها يحفز على تشكيل جذور ثانوية تعويضاً لما يتقطع أثناء عملية النقل، لتشارك في تزويد الغراس بالماء والغذاء، وقد أكد Tripepi, (2009) هذا التوجه حيث قال إن نقل الغراس في أوقات مناسبة، وبأوعية مناسبة يحفز نمو الجذور الثانوية ويحسن المجموع الجذري من حيث الحجم والشكل.

بالرغم من النسبة الاقتصادية التي حققتها عملية نقل الغراس إلى أكياس كبيرة في المعاملتين (D5, D6) من حيث نسبة البقاء في الأرض الدائمة والتي بلغت في الكشف الثاني(% 62.5)، لكنها مكلفة جداً من حيث عملية التدوير ومن حيث عملية النقل إلى الأرض الدائمة و وتعتبر غير اقتصادية في عمليات التشجير خصوصاً في الأماكن المنحدرة.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

1- غراس الخرنوب النامية في أوعية سعة 1 ليتر، غير مناسبة لتحقيق نجاح مقبول في مشاريع التشجير .

2- أعطت غراس الخرنوب النامية في أوعية سعة 1 ليتر والتي تم تطويش مجموعها الخضري نتائج جيدة، لكنها عانت من إجهاد كبير في الاندماج مع تربة الموقع، وفي نفس الوقت تحتاج إلى عناية كبيرة من حيث مراعاة عدم تقطيع المجموع الجذري عند النقل.

3- تحريك الغراس النامية في أوعية سعة 1 ليتر في الاشهر الاولى من التربية في المشتل إلى مراقد مغطاة بشرائح من النايلون تعمل على تقليم الجذور الخارجة من فتحات الوعاء، و تشكيل غراس ذات نسبة نجاح أكبر في مشاريع التشجير.

4- نقل الغراس النامية في اوعية سعة 1 ليتر في الاشهر الاولى من التربية في المشتل إلى أوعية أكبر حجماً 3 ليتر، يعطي فرص نجاح أكبر لها في مشاريع التشجير، بينما نقلها إلى أوعية سعة 12 ليتر غير مجدية للاستخدام في المناطق المنحدرة والصعبة، لكنها جيدة كمادة نباتية للتشجير في الحدائق والمدن وجوانب الطرق.

5- أعطت غراس الخرنوب النامية في أوعية سعة 2 ليتر، فوق شرائح من النايلون مجموعاً جذريا متجانساً ونسبة أقل من التشوهات الجذرية، مما زاد من نسبة بقاء الغراس حية بعد الزراعة في الارض الدائمة.

6- استخدام تقنيات التقليم الهوائي للجذور يؤمن الحصول على غراس ذات مجموع جذري متجانس وخال من التشوهات الجذرية ، وتقدم نسبة نجاح اعلى في مشاريع التشجير .

التوصيات :

1- يفضل عند زراعة غراس الخرنوب في المشتل وضع شرائح من النايلون تحت الأوعية منعاً لخروج الجذور إلى أرض المرقد .

2- ضرورة تحريك الغراس من مراقدها في أوقات مختلفة من مدة مكوث الغراس في المشتل وتقليم الجذور الخارجة .

3- نقل الغراس الى أوعية اكبر سعة 3 ليتر أفضل من نقلها الى أوعية سعة 12 ليتر.

4- من الضروري استخدام الأوعية العميقة وأوعية التقليم الهوائي للنباتات التي تملك جذوراً وتدية طويلة ومنها الخرنوب من اجل الحصول على مجموع جذري متجانس وخال من التشوهات الجذرية.

المراجع:

1. أمين، طلال. دراسة تطور الجهاز الجذري وتشوهاته عند نبات الصنوبر الثمري ***Pinus pinea*** النامية في أكياس البولي ايثيلين في المشتل ومواقع التشجير تحت الظروف الساحلية السورية ،مجلة جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 20، 1993، 197-221.
2. أمين، طلال؛ علاء الدين، حسن. البذور والمشاتل الحراجية، منشورات جامعة تشرين، 2005، 300.
3. علاء الدين، حسن؛ علي، وائل؛ صالح، أمين. تقييم مشاريع تشجير الخرنوب في منطقة انتشاره الطبيعية بمنطقة اللاذقية. مجلة بحوث جامعة حلب، قبل للنشر في العدد 102 للعام 2013.
4. نحال، إبراهيم 1982- الصنوبر البروتي وغاباته .***Pinus brutia* Ten** في سوريا وبلاد شرق المتوسط . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، كلية الزراعة, جامعة حلب ، 456.
5. Balisky, A.C, Salonius. P., Walli, C. *and* Brinkman, D. *Seedling roots of forest floor: misplaced and neglected aspects of British Columbia's reforestation effort?* Forestry Chronicle. 71,1995, 59-65.
6. Burdett AN. *Physiological processes in plantation establishment and the development of specifications for forest planting stock.* Canadian Journal of Forest Research. 20, 1990, 415-427.
7. Chirino, E., Vilagrosa, A., Cortina, J., Valdecantos, A., Fuentes, D., Trubat, R., *and* Vallejo, V. R. *Ecological restoration in degraded drylands: The need to improve the seedling quality and site conditions in the field.* Forest Ecology and Management .ISBN: 978-1-60692-504-1. 2008, 84- 158.
8. Franclet, A. *La, motte de culture Melfert Informations forets***,** 165. (1), 1981, 1-15.
9. Hsu, Y. M., Tseng, M.J. *and* Lin, C.H. *Container volume affects growth and development of wax apple,* HortScience. 31 (7), 1996, 1139-1142.
10. Jaenicke, Hannah.*Good Tree Nursery Practices.* (ICRAF). Nairobi, Kenya. 1999, 94.
11. Landis, T. D., Steinfeld, D. E., *and* Dumroese, R. K. *Native plant containers for restoration projects* . Native plant Journal. 11(3), 2010, 341-348.
12. Matthes, Sears and Larson, D.W. *Limitation to seedling growth and survival by the quantity and quality of roting space: implications for the establishment of thuja occidentalis on cliff faces, Int. J.* Plant Sci.160(1), 1999, 122-128.
13. Mathers, H.M., Lowe, S.B., Scagel c. Struve, D.K. and Case, L.T., *Abiotic Factors Influencing Root Growth of Woody Nursery Plants in Containers.* Hort Technology' 17(2), April-June 2007 .
14. Mullan GD and White PJ. *Seedling quality – making informed choices,* Publication of the Bush care and the Department of Conservation and land management, Wheat belt Region, Western Australia, 2002, 24.
15. Navarrete Poyatos, M.A., Navarro Cerrillo, R., Palacios Rodríguez, G., Chnais, E. and Salman, H. *Forest nurseries in Lebanon for native species production.* Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN, Cordoba, Spain: University of Cordoba-IDAF, and Beyrouth, Lebanon: Association for Forest Development and Conservation, 2011 , viii +120 pp ISBN: 978 - 2 - 8317 - 1398 – 4.
16. Rucha Chandrashekhar Shevade**.** *Effects of Root Pruning Containers and Traditional Containers on Growth of Roots and Shoots of Selected Landscape Plants.* A thesis

submitted to the Graduate Faculty of Auburn University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science. Auburn, Alabama December 12, 2011.

17. Simpson DG, Ritchie GA *Does RGP predict field performance?* A debate. New Forest 13, 1996. 249-273.

18. Tripepi, B**.** *Pruning Roots during Plant Production.* Horticultural Sciences Division. University of Idaho. Idaho Horticulture Expo – 2009 .Moscow, 2009.