التطعيم الصغير لطرازين وراثيين منتخبين من نبات الخرنوب *Ceratonia siliqua* L. ودراسة سلوكيات نمو المطاعيم

Minigrafting of two Chosen Genetic Types of *Ceratonia siliqua* L. and the Study of Grafts Growth.

م. فادي قازنجي[1] د. طلال أمين [1] د. حافظ محفوض[2]

Fadi Kazngi[1] Talal Amin[1] Hafez Mahfoud[2]

talal.amin@gmail.com or fadikazngi79@yahoo.com

(1) قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(1) Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.

(2) قسم التقانات الحيوية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

(2) Department of Biotechnology, General Commission for Scientific, Agricultural Research (GCSAR), Latakia, Syria.

الملخص

أجري البحث في مشتل شركة سليمان الزراعية في اللاذقية (سورية) خلال موسم 2015، بهدف دراسة أثر بعض المؤشرات البيولوجية والوراثية في نجاح تطعيم وتطور مطاعيم الخرنوب من خلال استخدام ثلاثة أنماط من التطعيم الصغير، هي: الذاتي والمتشابه والمتباين. استخدمت بادرات بذرية بعمر شهرين من طرازين وراثيين منتخبين في موقعي صنوبر جبلة والحفة (اللاذقية/ سورية)، وأخذت المطاعيم من البادرات، ونُفذ التطعيم بطريقة التطعيم الأنبوبي في غرفة نمو محكمة الظروف.

كشف التطعيم الذاتي التأثير المهم للعوامل البيولوجية والوراثية للمطاعيم في نجاح التطعيم، إذ تفوق التطعيم الذاتي على التطعيم المتباين بدلالة معنوية لكلا الطرازين الوراثيين، كما تفوق التطعيم الذاتي معنوياً على الأنماط الأخرى من حيث تطور المطاعيم. كما وجد تباين في قيم المؤشرات البيولوجية بين الطرازين المدروسين، لصالح طراز صنوبر جبلة على طراز الحفة بشكل غير معنوي.

يستنتج من الدراسة تأثير الحالة الوراثية للطعوم في نجاح التطعيم وتطور بعض المؤشرات الكمية للمطاعيم، كما أن للأصل دور مهم في نجاح التطعيم.

الكلمات المفتاحيّة: الخرنوب، التطعيم الصغير، مؤشرات بيولوجية ووراثية، إنتاج سلالات خضرية.

©2020 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (p:54 - 63)

Abstract

This research was carried out during 2015 in the nursery of Agricultural Sliman Company (Lattakia, Syria). The aim is to study the effect of some biological and genetic indicators on the success of grafting and development grafts of Carob tree by studying three kinds of minigrafting: Auto-grafting, Homo-grafting and Hetero-grafting. Two monthes Carob seedlings resulted by two chosen genetic types, (Snobar Jablah and Alhafa) were used. Scions were also taken from seedlings. Grafting was conducted by using Pipe Grafting way in disciplined conditions growth room.

Auto-grafting has revealed the important effect of biological and genetic factors for grafts on the success of grafting. The results have shown that Auto-grafting surpassed significantly Hetero-grafting in a significant reference for both genetic types. Auto-grafting has surpassed other kinds of grafting in terms of subsequent growth of grafts. Besides a variety in biological indicators values has been noticed between the two studied types In favour of Snobar Jablah type against Alhafa,s type non significantly. We conclude from the study the effect of genetic status of grafts on the success of grafting and the development of some quantitative indicators of grafts. The scion also has an important role in the success of grafting.

Keywords: *Ceratonia siliqua* L., Minigrafting, Biological and genetic indicators, Vegetative strains reproduction.

المقدمة

تُعد الأنواع النباتية، ولا سيما الحراجية منها المنتشرة طبيعياً في سورية كالخرنوب *Ceratonia siliqua* L.، والزعرور *Crataegus* sp.، والغار *Laurus nobilis* L. من الأنواع الواعدة زراعياً واقتصادياً فيما لو تم تطويرها وإدخالها في المنظومة الزراعية كأشجار حراجية مثمرة (نحّال، 2006). وعلى الرغم من الآفاق الواعدة لنبات الخرنوب فقد شهد هذا النبات تراجعاً في المساحات التي كان يشغلها وتدهوراً في طرزه الوراثية.

تدفع هذه الإشكالية إلى البحث في تحسين نبات الخرنوب من خلال انتخاب بعض طرزه الوراثية من جهة، وإكثار تلك الطرز خضرياً لإعادة نشر النبات بصفات خضرية وإنتاجية مرغوبة من جهة أخرى. ومن المهم الإشارة إلى أن تطعيم نبات الخرنوب لا يفيد في إنتاج غراس من سلالات خضرية مرغوبة في صفاتها فحسب، بل أيضاً في تسريع إثمار هذه النباتات (Battle وTous، 1997)، وفي إنتاج مجموع خضري متجانس إلى حد كبير للأشجار، وفي إنشاء بساتين بذرية موثقة لنبات الخرنوب (أسود ونحال، 1995).

إن شجرة الخرنوب من النباتات أحادية الجنس أو الخنثى (Tucker، 1992)، وتتكاثر إما جنسياً عن طريق البذور أو خضرياً عن طريق الإكثار بالعقل والتطعيم (Romano وزملاؤه، 2002). وقد وصف Lee وزملاؤه (1977) وَHartmann وKester (1983) نبات الخرنوب بأنه من الأنواع صعبة التجذير، وأن قدرة عقله على تكوين جذور عرضية صعبة وضعيفة، ومن هنا تأتي أهمية إكثار نبات الخرنوب بالتطعيم (نحال، 2012). إن تدني نسب نجاح التطعيم قد يعود إلى إفراز بعض المركبات الفينولية (Tiedemann، 1989; Hartmann وزملاؤه، 2002; Kueger وزملاؤه، 2012) المعيقة بطبيعة الحال لعملية الالتحام (Usenik وStampar، 2000; Usenik وزملاؤه، 2006; Mng'omba وزملاؤه، 2008).

ومن هنا أتت فكرة تطبيق التطعيم الصغير (أي استخدام مادة نباتية فتية جداً وبنى نسيجية غضة، وبالتالي غياب النسج المتخصصة بتشكل وتخزين الأصبغة والمواد التانينية والفينولية على الأرجح، مما يفتح الباب واسعاً لالتحام الطعم مع الأصل بنسبة عالية) لبادرات الخرنوب لتجنب هذه الإفرازات. وقد يعمل هذا الإجراء على إيجاد شروط فيزيولوجية أفضل لعملية التحام الطعم مع الاصل بالنظر لفتوة هذه البادرات، وبالتالي وجود النسج الغضة، وغياب النسج الناضجة الخاصة بإنتاج وتخزين هذه المركبات. وهذه التقانة مطبقة في إنتاج شتول مطعمة لبعض أنواع الخضار (البطيخ، الخيار، الباذنجان، الفليفلة والبندورة)، وحققت نسب نجاح عالية (Bletsos وOlympios، 2008).

هدف البحث: تكمن أهمية البحث في تجنب بعض الشروط الفيزيولوجية المعيقة ربما لعملية التحام الطعم والأصل في نبات الخرنوب، عن طريق تطبيق التطعيم الصغير لإنتاج سلالات خضرية للطرز الوراثية المنتخبة في موقعي صنوبر جبلة والحفة. وبناء عليه يهدف البحث إلى تحديد بعض المؤشرات البيولوجية والوراثية للأصل والطعم المهمة في عملية التطعيم، ودراسة أثر تلك المؤشرات في نجاح التطعيم وتطور المطاعيم من جهة، وإيجاد تقانة تطعيم عملية لإنتاج غراس مرغوبة من جهة أخرى.

مواد البحث وطرائقه

1 - الحصول على الأصول والمطاعيم:

جُمعت البذور من طرازين وراثيين مختلفين، الأول من موقع صنوبر جبلة في الطابق النبتي المتوسطي الحراري على ارتفاع 50 م عن سطح البحر، والآخر من أسفل الطابق النبتي المتوسطي الحقيقي في الحفة على ارتفاع 350 م عن سطح البحر (تمت مراعاة بعض المعايير الانتخابية لاختيار الطرز من حيث قوة النمو والتفوق في الإنتاج الكمي والنوعي، وعدم تشقق القرون عند النضج، وارتفاع نسبة البذور في القرون). نُقعت البذور بالماء المغلي لمدة 10 دقائق، ثم بالماء البارد لمدة 24 ساعة لكسر طور سكونها الغلافي. وزرعت البذور في أكياس بولي ايتيلين تحتوي على وسط زراعي مكون من تورب وفيرموكلايت بنسبة 1:5 في بداية شهر آذار/مارس لعام 2015 (بلغت نسبة الإنبات نحو 90 %). وبقيت كذلك حتى الحصول على بادرات بعمر شهرين، إذ استخدمت كأصول ومصدراً للمطاعيم. وبلغ متوسط طول البادرات نحو 8 سم، ومتوسط قطرها نحو 2.5 مم، ومتوسط عدد الاوراق 7 أوراق تقريباً.

2 - أنماط التطعيم المستخدمة:

تؤدي الشروط الوراثية والبيولوجية والتقانية المرافقة للتطعيم حسب النوع النباتي، دوراً مهماً في نجاح عملية التطعيم وتطور المطاعيم اللاحق. وللوقوف على أهمية هذه الشروط تم استخدام ثلاثة أنماط من التطعيم هي:

- التطعيم الذاتي Auto-grafting:

وهو تركيب الطعم على الأصل نفسه, أي فصل الجزء الطرفي للبادرة وتطعيمه فوراً على الأصل نفسه، وهنا تكون الشروط البيولوجية والوراثية للطعم والأصل واحدة، مما يمكن من كشف أهمية الشروط التقانية، وأثرها في نجاح التطعيم، وقد تم ترميز هذا التطعيم بـ (ص/ص) بالنسبة لطراز صنوبر جبلة، و(ح/ح) بالنسبة لطراز الحفة.

- التطعيم المتشابه Homo-grafting:

وهو تركيب طعم مفصول من الجزء الطرفي لبادرة على أصل من بادرة أخرى، إلا أن البادرتين تعودان إلى الطراز الوراثي نفسه، وفي هذا التطعيم تكون الظروف التقانية والشروط البيولوجية للأصل والطعم متشابهة، لكن ذخيرتهما الوراثية متباينة نسبياً كون الشجرة البذرية الأم واحدة، مما يمكن من معرفة أثر الشروط الوراثية جزئياً في نجاح التطعيم، وقد تم ترميز هذا النمط بـ (ص/صَ) لطراز صنوبر جبلة، و(ح/حَ) لطراز الحفة.

- التطعيم المتباين Hetero-grafting:

ويعتمد هذا النمط على تركيب طعم مفصول من الجزء الطرفي لبادرة على أصل من بادرة أخرى، إلا أن كل بادرة تعود إلى طراز وراثي مختلف عن الآخر. على هذا النحو، تكون الشروط التقانية والحالة البيولوجية للطعم والأصل متشابهة لكن ذخيرتهما الوراثية متباينة تماماً، مما يمكن من معرفة أهمية الشروط الوراثية في نجاح التطعيم، وجرى ترميز هذا التطعيم بـ (ص/ح) و (ح/ص) لكلا الطرازين.

3 - التطعيم وشروط الزراعة:

نُفذ البحث في شهر أيار/مايو لعام 2015 في مشتل شركة سليمان الزراعية. إذ حُضرت الأصول بطول وسطي بلغ 3 سم من سطح التربة، وبقطر وسطي 2.5 مم. أما الطعوم فقصت بطول وسطي بلغ 5 سم وبقطر وسطي 2.5 مم، وحملت 7 أوراق كمعدل وسطي.

جرى قص الاصل بحذر وبشكل مائل (45°)، ووضع أنبوب التطعيم في الجزء العلوي للأصل، وبالتزامن قُص الطعم أسفل الأوراق بشكل مائل بزاوية (45°) أيضاً، ثم أدخل في أنبوب التطعيم على الأصل، مع التأكد من الاتصال الجيد بينهما لضمان تماس سطح الأصل مع الطعم، ولتجنب وجود الهواء.

نُقلت البادرات المطعمة إلى غرفة نمو محكمة الظروف، إذ بلغت درجة حرارة 42±1° م، وإضاءة مستمرة بلمبات النيون العادية، ورطوبة جوية نسبية بلغت نحو 90 %. وبقيت البادرات المطعمة لمدة 25 يوماً، وتمت المراقبة كل يومين وبشكل منتظم.

بعد ذلك نقلت المطاعيم إلى البيت الزجاجي لأغراض التقسية تحت الظروف العادية، وتم إسدال شبك فوق المطاعيم على ارتفاع 3.5 م لتلطيف تلك الظروف، وبقيت المطاعيم لمدة 35 يوماً، وقدمت الخدمة اللازمة لها.

4 - تصميم التجربة والقياسات:

شملت كل تجربة ثلاثة مكررات، وبمعدل 20 بادرةً مطعمةً لكل مكرر ولثلاثة أنماط للتطعيم (ذاتي، متشابه ومتباين)، وبلغ عدد البادرات المطعمة 3×20×3 = 180 نباتاً مطعماً لكل طراز، أي 360 نباتاً مطعماً للطرازين المدروسين، إذ دُرست نسب نجاح التطعيم.

في المرحلة التالية، تم بشكل عشوائي اختيار 10 شتول مطعمة من كل مكرر لمتابعة مؤشرات نمو وتطور المطاعيم، وفقاً لأنماط التطعيم المختلفة لمدة ستة أشهر ابتداءً من الشهر الثالث بعد التطعيم، وبذلك يصبح عدد البادرات التي نُفذ عليها القياس 3×10×3 =90 لكل طراز، أي 180 بادرةً مطعمةً للطرازين المدروسين. ووضعت التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة (CBRD)، ثم أجريت القياسات والقراءات الآتية خلال فترة تنفيذ التجربة:

- حساب النسبة المئوية (%) لنجاح عملية التطعيم: وذلك بعد شهرين من التطعيم وفقاً لكل نمط مستخدم في التطعيم.
- قياس تطور طول الطعوم: إذ أُخذت القراءات بشكل منتظم ودوري بمعدل قراءة واحدة كل شهر لكل أنماط التطعيم بعد شهرين من التطعيم وحتى نهاية موسم النمو.
- قياس تطور قطر قاعدة الطعوم: وذلك بوساطة البياكوليس، وأُخذت القراءات بشكل منتظم ودوري بمعدل قراءة واحدة كل شهر لكل أنماط التطعيم بعد شهرين من التطعيم وحتى نهاية موسم النمو.
- رافق القراءات إحصاء عدد الأوراق المركبة على الطعوم وفقاً لكل معاملة تجريبية.

أُخضعت جميع البيانات إلى التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genstat، وتم اختبار الفروقات الإحصائية بين المعاملات باستعمال اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5 % التي تم الحصول عليها من قراءات البحث.

النتائج والمناقشة

1 - نسبة نجاح التطعيم:

- أظهرت النتائج (الجدول 1) الخاصة بأنماط التطعيم وضمن كل طراز وراثي، تفوق متوسط قيم نسبة نجاح التطعيم الذاتي بدلالة معنوية مقارنةً بالتطعيم المتباين, إذ سجلت النسب 76.67 و60 % لطراز صنوبر جبلة، و71.67 و56.67 % لطراز الحفة على التوالي. لقد أشار Wang (2011) إلى أن العوامل الوراثية والفيزيولوجية للأصل والطعم تؤثر في نجاح عملية التطعيم, ويمكن تفسير النتائج على أساس أن الأصول والطعوم المتباينة تنتج مستويات مختلفة من الهرمونات التي تؤثر إما سلباً أو إيجاباً في نسب نجاح التطعيم والحصول بالتالي على قيم منخفضة أو مرتفعة (Dadzie وزملاؤه، 2014).

الجدول 1. بيانات تطعيم بادرات الخرنوب، ونسب نجاحه وفقاً لأنماط التطعيم والطرز الوراثية بعد شهرين.

الطراز الوراثي	طراز صنوبر جبلة			طراز الحفة			L.S.D $_{0.05}$
أنماط التطعيم	ذاتي	متشابه	متباين	ذاتي	متشابه	متباين	
الرمز (أصل/طعم)	ص/ص	ص/صَ	ص/ح	ح/ح	ح/حَ	ح/ص	
عدد المطاعيم الكلي	60	60	60	60	60	60	
عدد المطاعيم الناجحة	46	40	36	43	37	34	
متوسط نسبة النجاح (%)	76.67^{a}	66.67^{b}	60^{b}	71.67^{ca}	61.67^{db}	56.67^{db}	7.73

إن الانخفاض النسبي في نجاح التطعيم في النمط الذاتي لكلا الطرازين عن النسبة العظمى بالرغم من تحييد أثر الشروط الفيزيولوجية والوراثية يظهر عدم مثالية الشروط الفنية المرافقة للتطعيم، والتي قد تتعلق بالمهارة الفنية للمطعّم، أو بشروط التطعيم نفسها، أو عملية التقسية للبادرات المطعمة.

يلاحظ من جانب آخر، وجود فرق في نسب النجاح بين التطعيم الذاتي والتطعيم المتباين قدره 16.67 و15.67 لطرازي صنوبر جبلة والحفة على التوالي، وقد يعزى هذا الفرق إلى دور الأنماط الوراثية، كون الحالة البيولوجية والشروط الفنية المرافقة للتطعيم واحدة.

- وفيما يتعلق بمقارنة الطرازين وفقاً لكل نمط من أنماط التطعيم، يبين الجدول 1 اختلاف قيم نسب نجاح التطعيم، إذ ذهبت هذه القيم لصالح المطاعيم التابعة لطراز صنوبر جبلة بعكس تلك التابعة لطراز الحفة، وذلك بالنسبة لجميع أنماط التطعيم المطبقة، إلا أن فروق القيم لم تكن معنوية، وقد يعود هذا الاختلاف إلى تأثير الشروط المناخية للطابق النبتي الذي ينمو فيه كلا الطرازين. فطراز صنوبر جبلة ينمو في الطابق النبتي المتوسطي الحراري الذي يؤمن بشكل أفضل المتطلبات البيئية والبيولوجية لنبات الخرنوب من تلك الموجودة بالطابق النبتي الحقيقي، ومن المعروف أن الطابق النبتي الحراري هو الطابق النبتي الطبيعي لانتشار الخرنوب الذي يُعد دليلاً بيئياً لهذا الطابق (طابق الخرنوب) (نحّال وزملاؤه، 1989).

- أخيراً، من المهم الإشارة إلى أن نسبة نجاح طعم طراز الحفة على أصل صنوبر جبلة (ص/ح) كانت أعلى من طعم طراز صنوبر جبلة على أصل الحفة (ح/ص)، وكانت النتيجة 60 وَ56.67 % على التوالي، إلا أن فروق القيم لم تكن معنوية. وتشير هذه النتيجة إلى دور الأصل وتأثيره في نجاح التطعيم، وقد يعزى السبب أيضاً إلى البيئة المناسبة لنمو أصل صنوبر جبلة كونه نشأ في الطابق النبتي الحراري، بعكس أصل الحفة الذي نشأ في الطابق النبتي الحقيقي، ويستنتج أن للأصل دوراً مهماً في نجاح التطعيم، كما للشروط البيئية المناسبة لنمو الأصل عند عملية التطعيم.

2 – مؤشرات نمو وتطور المطاعيم:

يلاحظ من الجدول 2 أن لنمط التطعيم تأثيراً معنوياً في متوسط الطول الكلي للمطاعيم, فقد أعطى نمط التطعيم الذاتي أعلى معدل لطول الطعوم, وتفوق معنوياً على بقية أنماط التطعيم الأخرى وذلك ضمن كل طراز. ودلت دراسات Hartmann وKester (1983) على أن تغيرات قوة نمو غراس الأصناف المطعمة على الأصل نفسه تعتمد وبدرجة كبيرة على الخصائص الوراثية والبيولوجية للأصل والصنف المطعم عليه، إضافةً إلى ظروف الوسط المحيط.

الجدول 2. مؤشرات نمو وتطور المطاعيم وفقاً لأنماط التطعيم والطرز الوراثية عند نهاية موسم النمو.

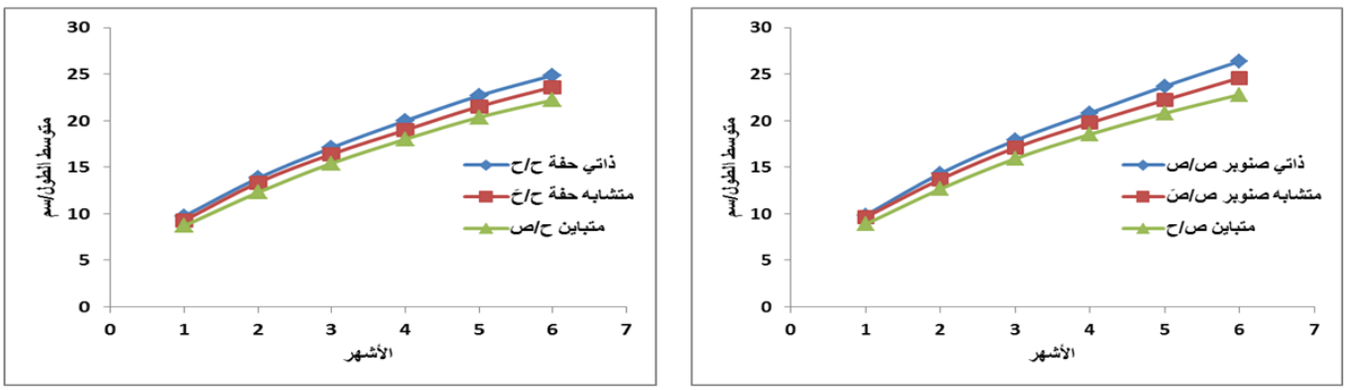
الطراز الوراثي	طراز صنوبر جبلة			طراز الحفة			$L.S.D_{0.05}$
أنماط التطعيم	ذاتي	متشابه	متباين	ذاتي	متشابه	متباين	
الرمز أصل/طعم	ص/ص	ص/صَ	ص/ح	ح/ح	ح/حَ	ح/ص	
متوسط طول الطعوم (سم)	26.38^{a}	24.60^{b}	22.80^{c}	24.87^{d}	23.62^{eb}	22.22^{fc}	1.15
متوسط قطر الطعوم (مم)	5.54^{a}	5.35^{b}	5.07^{c}	5.47^{da}	5.25^{eb}	5.01^{fc}	0.16
متوسط عدد الأوراق على الطعوم	16.43^{a}	15.73^{b}	14.04^{c}	16.03^{da}	15.20^{eb}	14.10^{fc}	0.61

- وفيما يتعلق بالطرز الوراثية، توضح نتائج الجدول نفسه أيضاً اختلاف القيم لصالح مطاعيم طراز صنوبر جبلة على طراز الحفة بالنسبة لمتوسط الطول الكلي للمطاعيم لجميع أنماط التطعيم، إلا أن فروق القيم لم تكن معنوية بالنسبة لجميع أنماط التطعيم. وتشير النتيجة إلى أهمية النمط الوراثي في النمو اللاحق للطعم، وقد ذكر Rojas (2004) أن النمط الوراثي يؤثر في تركيز الهرمونات المسؤولة عن النمو، والذي ينعكس بدوره على زيادة أطوال الأفرع الخضرية.

- كما تبين النتائج أيضاً اختلاف القيم لصالح طعم طراز الحفة المطعم على أصل صنوبر جبلة (ص/ح)، على طعم طراز صنوبر جبلة على أصل الحفة (ح/ص)، إلا أن الفروق لم تكن معنوية. فقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الأصول تؤثر في نمو النباتات المطعمة (Traka-Mavrona وزملاؤه، 2000; Bletsos وزملاؤه، 2003)، كما أشار Ollat وزملاؤه (2003) إلى أنه خلال التطعيم يتفاعل الطعم والأصل لتعزيز خصائص نمو للنبات. يُعد الأصل من وجه نظر فيزيولوجية هو الرابط بين التربة والنبات لذلك هو المسؤول عن امتصاص الماء والعناصر الغذائية نحو الطعم, وبالتالي يعد الأصل مسؤولاً عن حيوية الطعوم من خلال التفاعل مع الطعم (Rives، 1971).

2 – 1 - تطور النمو الطولي للطعوم:

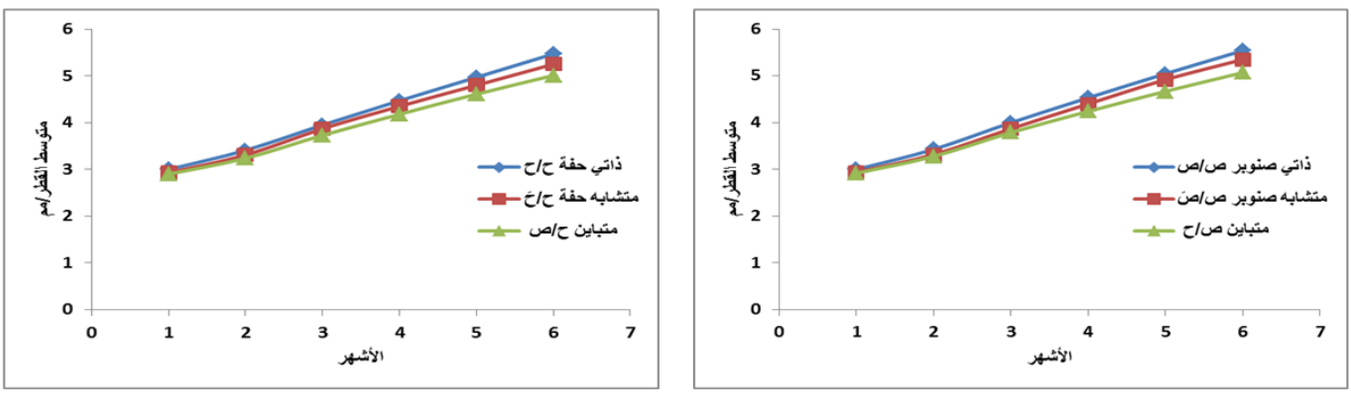
- يلاحظ من الشكل 1 أن لمنحنيات تطور طول المطاعيم مظهراً عاماً متشابهاً وإن اختلفت قيم كل منحنى، كما امتلكت مساراً عاماً واحداً بغض النظر عن طبيعة الطراز الوراثي أو نمط التطعيم. ويلاحظ أيضاً لدى الطرازين الوراثيين أن لنمط التطعيم تأثيراً واضحاً في تطور طول المطاعيم.



الشكل 1. تطور طول المطاعيم وفقا لأنماط التطعيم لطرازي صنوبر جبلة (يمين)، والحفة (يسار) بعد شهرين من التطعيم وحتى نهاية موسم النمو.

2 – 2 - تطور قطر قاعدة الطعوم:

- يبين الشكل 2 أن لمنحنيات تطور قطر المطاعيم مظهراً عاماً متشابهاً وإن اختلفت قيم كل منحنى، كما تملك مساراً عاماً واحداً، بغض النظر عن طبيعة الطراز الوراثي أو نمط التطعيم، وهذا يدل على أن طريقة نمو وتطور قطر قاعدة المطاعيم مرتبطة إلى حد بعيد بصفات وخصائص النوع.



الشكل 2. تطور قطر قاعدة المطاعيم وفقا لأنماط التطعيم لطرازي صنوبر جبلة (يمين)، والحفة (يسار) بعد شهرين من التطعيم وحتى نهاية موسم النمو.

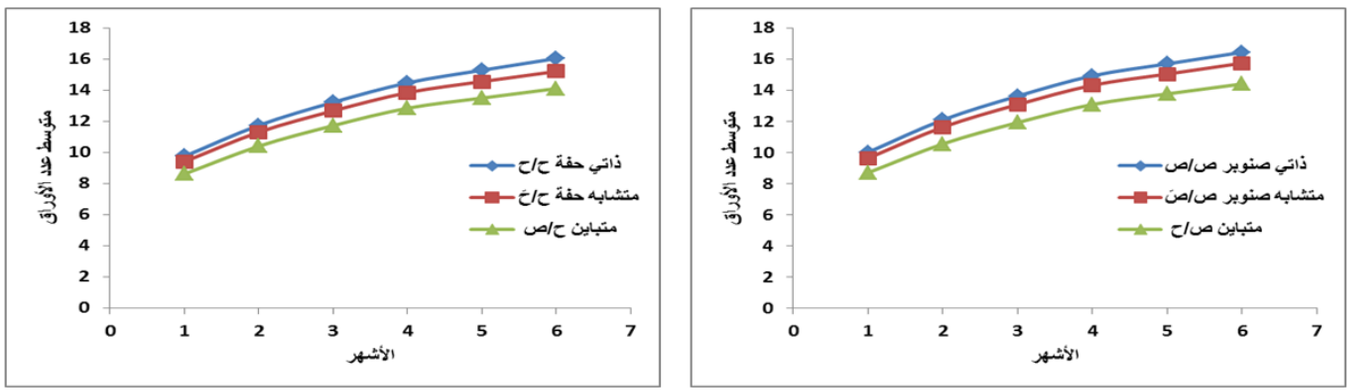
- كما تم حساب متوسط القطر الكلي لهذه المطاعيم (الجدول 2) والذي يبين أن لنمط التطعيم تأثيراً معنوياً في متوسط القطر الكلي للطعوم، إذ تفوقت قيم قطر المطاعيم عند التطعيم الذاتي معنوياً على بقية أنماط التطعيم الأخرى وذلك ضمن كل طراز. وقد يعود هذا التفوق إلى زيادة في نشاط الكامبيوم عند التطعيم الذاتي نتيجة التماثل التام بين الاصل والطعم. فقد أشار Rojas (2004) إلى أن النمط الوراثي يؤثر في تركيز الهرمونات المسؤولة عن النمو، التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة الخلايا، فيزداد نمو الأنسجة، والتي تؤدي بدورها إلى زيادة نشاط الكامبيوم، وبالتالي زيادة القطر.

- وأما بالنسبة لتأثير الطرز الوراثية، فتبين النتائج في الجدول 2 أيضاً اختلاف القيم لصالح مطاعيم طراز صنوبر جبلة على طراز الحفة بالنسبة لمتوسط القطر الكلي للطعوم في حين لم تكن فروق القيم معنوية.

- وأخيراً، أظهرت النتائج أيضاً اختلاف قيم القطر لصالح طعم طراز الحفة على أصل صنوبر جبلة (ص/ح)، على طعم طراز صنوبر جبلة على أصل الحفة (ح/ص) إلا أن الفروق لم تكن معنوية.

2 – 3 - تطور عدد الأوراق المتشكلة على الطرود النامية:

- يظهر الشكل 3 منحنيات متشابهة لتطور عدد الأوراق من حيث المظهر العام وإن اختلفت قيم كل منحنى، كما يلاحظ أن لها مساراً واحداً بغض النظر عن طبيعة الطراز الوراثي أو نمط التطعيم.



الشكل 3. تطور عدد الاوراق وفقا لانماط التطعيم لطرازي صنوبر جبله (يمين)، والحفه (يسار) بعد شهرين من التطعيم وحتى نهايه موسم النمو.

- بموازاة ذلك، تم حساب متوسط العدد الكلي للأوراق لهذه المطاعيم (الجدول 2)، وأوضحت النتائج في الجدول السابق أن لنمط التطعيم تأثيراً معنوياً في متوسط العدد الكلي للأوراق لدى الطرازين الوراثيين، إذ تفوقت قيم التطعيم الذاتي معنوياً على بقية أنماط التطعيم الأخرى وذلك ضمن كل طراز كما ذكر سابقاً حول تأثير النمط الوراثي في النمو، وهذا بالتالي يؤدي إلى زيادة عدد الأوراق. وقد أشار Vallejo (2001) إلى وجود ارتباط وثيق بين طول النموات وعدد الأوراق، لأن الأوراق الجديدة تخلق الجبريلينات التي تنشط إنتاج السيتوكينينات المسؤولة بدورها عن تحريض النشاط المرستيمي والغذائي، مما يؤمن توازناً جيداً للتمثيل الضوئي من شأنه أن يشجع من نمو الطرود.

- وفيما يتعلق بتأثير الطرز الوراثية، تبين النتائج اختلاف القيم لصالح مطاعيم طراز صنوبر جبلة على طراز الحفة بالنسبة لمتوسط العدد الكلي للأوراق وبالنسبة لجميع أنماط التطعيم، إلا أن الفروق لم تكن معنوية.

- وكما أوضحت النتائج أيضاً اختلاف القيم لصالح طعم طراز الحفة على أصل صنوبر جبلة (ص/ح)، على طعم طراز صنوبر جبلة على أصل الحفة (ح/ص) وبفروق غير معنوية.

الاستنتاجات:

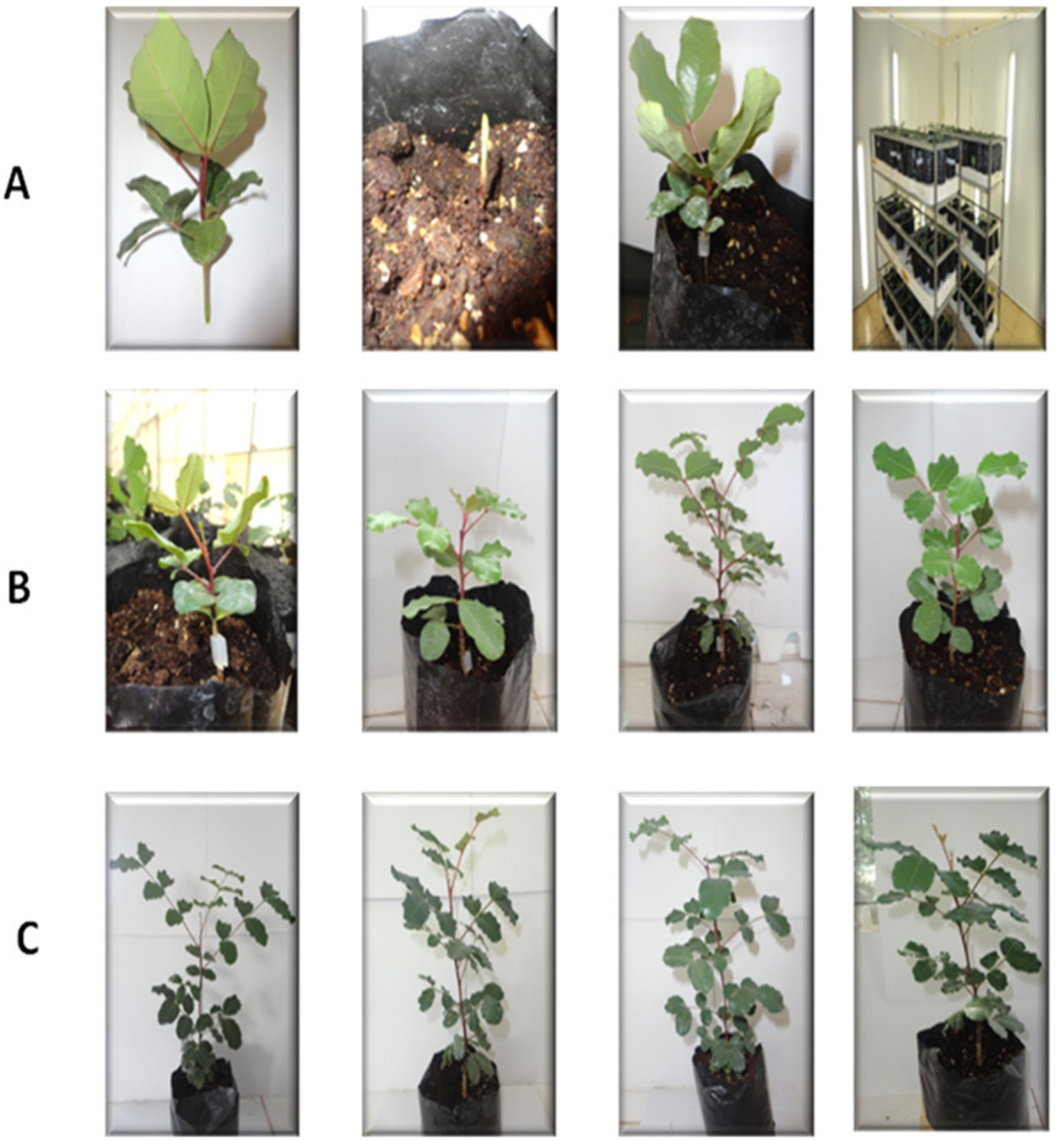
1. إن للحالة الوراثية للطعوم تأثير واضح في نجاح التطعيم وتطور بعض المؤشرات الكمية المطاعيم.
2. إن للأصل دور مهم في نجاح التطعيم، كما للشروط البيئية المناسبة لنمو الأصل عند التطعيم.
3. تم الحصول على نسبة نجاح تطعيم جيدة نسبياً، ومن الواضح أهمية الشروط التقانية المرافقة لعملية التطعيم.

المقترحات:

1. استخدام طرز أكثر وطعوم بأعمار متقدمة (غراس ناضجة) في عملية التطعيم لمعرفة تأثير الطرز الوراثية والعمر في نجاح التطعيم بشكل أشمل وأعمق.
2. استكمال الدراسات حول الشروط الفنية المؤثرة في نجاح التطعيم كطبيعة الطعم (قلم، برعم)، وموعد التطعيم (ربيعي، خريفي)، والشروط المناخية للتطعيم (حرارة ورطوبة) مع تنويع أكثر للطرز الوراثية.

كلمة شكر: يشكر الباحثون السيد المهندس عاصم سليمان مدير عام شركة سليمان الزراعية باللاذقية، والسادة العاملون في الشركة لما قدموه من تعاون وتسهيلات وأبنية ومنشآت ومواد ومساعدة فنية لإنجاز هذا العمل.

الملحق



الشكل 4. صور توضيحية لمراحل مختلفة من عملية التطعيم وتطور المطاعيم، **A:** طريقة التطعيم وغرفة النمو، **B:** مراحل مختلفة لنمو المطاعيم، **C:** نهاية موسم نمو المطاعيم.

المراجع

- أسود، محمد وليد؛ نحّال، إبراهيم.1995. تحسين الأشجار الحراجية، البساتين البذرية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، منشورات كلية الزراعة، جامعة حلب، 346 صفحة.
- نحّال، إبراهيم. 2012. الأنواع الحراجية الخشبية الطبيعية والمدخلة. موسوعة الثروة الحراجية في سورية (ماضيها - حاضرها - آفاق مستقبلها)، منشورات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، دمشق، سورية، 477 صفحة.
- نحّال، إبراهيم؛ رحمة، أديب؛ شلبي، نبيل.1989. الحراج والمشاتل الحراجية, مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية, منشورات كلية الزراعة، جامعة حلب، 600 صفحة.
- نحّال، إبراهيم.2006. التنوع الحيوي النباتي للبيئات الرملية في الوطن العربي وأهميته في مكافحة التصحر، جامعة الدول العربية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، 256 صفحة.
- Battle, I., and J. Tous. 1997. Carob Tree. "*Ceratonia siliqua* L." Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Bletsos, F., C. Thanassoulopoulos., and D. Roupakias. 2003. Effect of grating on growth, yield and verticillium wilt of eggplant. HortScience, 38: 183-186
- Bletsos, F. A., and C. M. Olympios. 2008. Rootstocks and grafting of Tomatoes, Peppers and Eggplants for soil-borne disease resistance, improved yield and quality. The european journal of plant science and biotechnology. Global Science Books: 62-73.
- Dadzie, A. M., A. Akpertey, J. Yeboah, S. Y. Opoku, A. Ofori, S. Lowor, R. Ackyeampong, P. Adu-yeboah, M. Asamoah and F. M. Amoah. 2014. Genotypic Effect of Rootstock and Scion on Grafting Success and Growth of Kola (*Cola nitida*) Seedlings, American Journal of Plant Sciences, 5: 3873-3879.
-Hartmann, H. T., and D. E. Kester. 1983. Plant Propagation-Principles and practices. 4th edition, Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, Newgersey, U.S.A., 610.
-Hartmann, H. T., D. E. Kesler, F. T. Davie and R. L. Geneve. 2002. Plant propagation. Principles and practices. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA. Vol. 849 p. 7th ed.
- Kueger, S., D. Steinhauser, L. Willmitzer, and P. Giavalisco. 2012. High-resolution plant metabolomics: from mass spectral features to metabolites and from whole-cell analysis to subcellular metabolite distributions. The Plant Journal 70:39-50.
- Lee, C. L., J. L. Paul and W. P. Hackett. 1977. Promoting of rooting in stem cuttings of several ornamental plants by pretreatment with acid or base. HortSci, 12: 41-42.
- Mng'omba, S. A., E. S. Du toit. and F. K. Akinnifesi. 2008. The relationship between graft incompatibility and phenols in Uapaca kirkiana Muell Arg. - Sci. Hort. 117: 212-218.
- Ollat, N., J. P. Tandonnet, L. Bordenave, S. Decroocq and L. Geny. 2003. La vigueur conférée par le porte-greffe: hypothèses et pistes de recherches. Bulletin de l'O.I.V. 76: 581-595.
- Rives, M. 1971. Principes d'une étude du déterminisme de la vigueur en vue de la création de variétés de porte-greffe de vigueur modérée. Annales de l'Amélioration des Plantes, 21: 5-13.
- Rojas, G. S. 2004. Propagación asexual de plantas. Conceptos básicos y Experiencias con Especies Amazónicas. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Editorial, Produmedios. Caquetá, Colombia, p 55.
- Romano, H., S. Barros and M. Martins-loucao. 2002. Micropropagation of Mediterranean tree *Ceratonia siliqua* L. Plant Cell Tissue Organ Cult, 68: 35-41.
- Tiedemann, R. 1989. Graft union development and symplastic phloem contact in the heterograft *Cucumis sativus* on *Cucurbita ficifolia*. Journal of Plant Physiology 134:427-440.

- Traka-mavrona, E., M. Koutsika-sotiriou and T. Pritsa. 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). Scientia Hortic, 83: 353-362.
- Tucker, SC. 1992. The developmental basis for sexual expression in *ceratonia siliqua* (Luguminosae: Caesalpinioideae). Am J Bot, 79(3): 318-27.
- Usenik, V., B. Krska, M. Vican and F. Stampar . 2006. Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca* L.) using phenol analyses. - Sci. Hort. 109: 332-338.
- Usenik, V and F. Stampar. 2000. Influence of various rootstocks for cherries on r-coumaric acid, genistein and pruning content and their involvement in the graft incompatibility process. Gartenbauwissens chaft 65 (6): 245–250.
- Vallejo, U. V. 2001. Morfología y desarrollo vegetativo de los frutales. Monografías de fruticultura Nº5. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de Lleida, (1st ed., p. 212).
- Wang, Y.Q. 2011. Plant Grafting and Its Application in Biological Research. Chinese Science Bulletin, 33: 3511-3517.

N° Ref: 753