مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

الكشف المبكر عن التوافق بالتطعيم الحقلي والدقيق بين أنواع اللوز البرية وأهم أصنافه لاستثمارها كأصول

وفاء قعيم[1]* و محاسن توكلنا[1]و محمد بطحة[2] و يوسف العموري[3] و ايمان المطر[1]
[1]الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية و [2]قسم علوم البستنة / كلية الزراعة / جامعة دمشق و [3]الهيئة العامة للتقانة الحيوية / دمشق / سورية.

استلام البحث : 01 / 10 / 2021 وقبول النشر : 15 / 11 / 2021

الخلاصة

تعد الموارد الوراثية للوز ثروة نباتية طبيعية يجب الحفاظ عليها، والاستفادة من ذخيرتها الوراثية. خاصة وأنها باتت تعاني من التدهور وسوء الاستخدام. نُفّذ البحث في مزرعة أبي جرش- كلية الزراعة /جامعة دمشق/، وفي مخبر التقانات الحيوية للنباتات الطبية في الهيئة العامة للتقانة الحيوية /دمشق/ ، وذلك في الفترة بين 2018 و 2021، على ثلاثة أنواع برية من اللوز (الكورشنسكي- الشائع- الشرقي) جمعت من مناطق انتشارها الطبيعية في سورية، وثلاثة أصناف من اللوز (شامي فرك- ضفادعي- فيرانييس) المزروعة في مركز بحوث حمص التابع للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، بهدف دراسة التوافق بالتطعيم الحقلي والدقيق بين الأنواع والأصناف المدروسة بغية استثمارها كأصول. بينت نتائج التطعيم الحقلي تفوق تطعيم الأصناف المدروسة على اللوز الكورشنسكي والشائع في متوسط النسبة المئوية لنجاح التطعيم (77.22%، 75.52%) ومتوسط طول الطعوم (35.59 سم، 28.30 سم) وقطرها(2.20 ملم، 2.22 ملم)، على التوالي لكلا النوعين، مقارنة بالتطعيم على اللوز الشرقي. أما من الناحية التشريحية لمنطقة التطعيم فقد بينت المقاطع العرضية المأخوذة في نهاية الأسبوع الرابع من التطعيم التحام كامل وتشكل طبقة كامبيوم جديدة وتمايز الأوعية الخشبية في كلّ الأصناف المطعمة على الأصلين الكورشنسكي والشائع، في حين لوحظ التحام جزئي ما بين الصنف ضفادعي والأصل الشرقي. وتم وضع تقنية للتكاثر الخضري الدقيق لكل من الأنواع البرية والأصناف المدروسة، وتم الحصول على أعلى معدل إكثار واستطالة لكل من النوع البري الكورشنسكي والصنفين شامي فرك وضفادعي في الوسط MS المضاف إليه 1 ملغ.ل$^{-1}$ BA+ 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3، في حين تحقق أعلى معدل إكثار واستطالة لكل من النوعين البريين الشرقي والشائع والصنف فيرانييس في الوسط MS المضاف إليه 1 ملغ.ل$^{-1}$ BA+ 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3. وقد تحققت أعلى نسب للتجذير لكافة الأنواع والأصناف المدروسة عند استخدام الأوكسين IBA بتركيز 1 ملغ.ل$^{-1}$ في الوسط ½ MS ، وبلغت نسب نجاح الأقلمة بين 50% للصنف فيرانييس و94% للنوع البري الشائع. وبينت نتائج التطعيم الدقيق أن أعلى نسب نجاح للتطعيم الدقيق للأصناف (شامي فرك، فيرانييس، ضفادعي) (73.18%، 68.44%، 64.29%) وأعلى متوسط لطول الطعوم الدقيقة (1.14 سم، 0.88 سم، 1.04 سم) تحققت عند التطعيم على اللوز الكورشنسكي، على التوالي، في حين كانت أدنى نسبة لنجاح التطعيم الدقيق (50.63%) وأدنى متوسط لطول الطعوم الدقيقة (0.50 سم) عند تطعيم الصنف ضفادعي على اللوز الشرقي، كما حقق الوسط MS السائل والمزود بـ 0.5 ملغ.ل$^{-1}$ BA و 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA أعلى نسبة لنجاح التطعيم الدقيق وأعلى متوسط لطول الطعوم الدقيقة. وفي الخلاصة أثبتت النتائج والملاحظات أهمية استخدام أنواع اللوز البري (الكورشنسكي والشائع) كأصول لأصناف اللوز المدروسة، بغية الاستفادة من تلك النتائج في التوسع بزراعة اللوز، وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة.

الكلمات المفتاحية: اللوز *Prunus amygdalus*، أنواع برية، أصناف، تطعيم، إكثار دقيق، منظمات نمو، تطعيم دقيق.

Early detection of grafting and micrografting compatibility between wild almond species and its important cultivars for investment as rootstocks

Waffa Koaym[1]*, Mhasen Twaklna[1], Mohamad Battha[2], Youssef Al-Ammouri[3] and Eyman AlMattar[1]
[1] General Commission for Scientific Agricultural Research, [2]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Damascus,and [3]Department of Biotechnology, NCBT, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

Received: 01 / 10 / 2021; Accepted: 15 / 11 / 2021

Abstract

The genetic resources of almond are a natural wealth that should be preserved and benefiting from its genetic repertoire, especially as it is suffering from deterioration and misuse. The research was carried out at the Abo-Jarash farm in Agriculture Faculty of Damascus university and the Laboratory of Biotechnology for Medicinal Plants of the National Commission for Biotechnology/ Damascus, during the period between 2018–2021, on three wild almond species (*P. communis, P. orientalis, P. korschinskii)* obtained from different origins throughout Syria and three almond cultivars (*Prunus dulcis* cvs. Shami Furk, Dafadii, Ferragnes) that are grown at the Homs Research Centre of the General Commission for Scientific Agricultural Research. to investigate the grafting and micrografting compatibility between these wild Species and cultivars for investment as rootstocks. The result of field grafting clarified that a superiority of all the cultivars grafted *onto P. korschinskii* and *P. communis* rootstocks in the grafting success rates (78.05%, 75.94%), length of scions (33.30 cm, 27.72 cm) and its diameter (2.32 mm, 2.31 mm), respectively, compared to the grafting on *P. orientalis*. As for the anatomical study of union zone of grafting between scion/ rootstock combinations, cross sections taken after four week from grafting showed division of new formed cambium and few tissues of xylem were differentiated in all cultivars grafted on *P. korschinskii* and *P. communis* while it was observed semi compatible between Dafadii cultivar and *P. orientalis* rootstock. The results of micropropagation of tested species and cultivars indicated that the Murashige and Skoog (MS) medium, supplemented with 1 $mg.l^{-1}$ benzyl adenine (BA), 0.1 $mg.l^{-1}$ indole-3-butyric acid (IBA) and 0.2 $mg.l^{-1}$ gibberellic acid (GA3), achieved the highest shoot multiplication rate for *P. korschinskii* and cultivars (Shami Furk and Dafadii), as for both species (*P. communis, P. orientalis) and* Ferragnes cultivar, the highest shoot multiplication rate achieved when 1 $mg.l^{-1}$ BA + 0.2 $mg.l^{-1}$ GA3 were added to MS media. The highest rooting rates with the largest average number of roots for studied species and cultivars were obtained when using IBA auxin at a concentration of 1 $mg.l^{-1}$ in ½MS medium and the acclimatization percentages ranged between 50% for Ferragnes and 94% for *P. communis.* he result of micrografting, the highest grafting success rates (73.18%, 68.44%, 64.29%), and the highest scion shoot length (1.14 cm, 0.88 cm, 1.04 cm) obtained from Shami Furk/*P. korschinskii* , Ferragnes/ *P. korschinskii* and Dafadii/*P. korschinskii* combinations, while the lowest success rate was 50.63% with the Dafadii/P. orientalis combination. The liquid MS medium supplemented with 0.5 $mg.l^{-1}$ BA + 0.1 $mg.l^{-1}$ IBA achieved the highest micrografting success and scion shoot length. In conclusion, the results and observations in this research demonstrate the importance of using the *P. korschinskii* and *P.communis* as rootstocks for the tested almond cultivars, consequently, and benefiting from this research to improve almond cultivation and rehabilitation of damaged areas.

Keywords: Almond, *Prunus amygdalus*, wild species, cultivars, grafting, micropropagation, growth regulators, micrografting.

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

المقدمة

تعد سورية من أهم مراكز التنوع الحيوي ومهداً غنياً لكثيرٍ من المصادر الوراثية للأنواع البرية والأشجار المثمرة المزروعة في العالم، ومنها شجرة اللوز التي تعد من أهم أشجار الفاكهة المزروعة وأقدمها وذلك منذ الألف الثالثة قبل الميلاد (Spiegel-Roy، 1986).

يتبع اللوز رتبة الورديات Rosales والفصيلة الوردية Rosaceae التي تعد من الفصائل النباتية ذات الأهمية الاقتصادية في مغلفات البذور (Takhtajan، 1997)، وتحت الفصيلة Prunoideae، والجنس *Prunus* (Rehder، 1940).

تنتشر المصادر الوراثية البرية لشجرة اللوز في غابات القطر العربي السوري وفي جباله وهضابه، وفي مناطق بيئية مختلفة، ومن أهم الأنواع البرية المنتشرة اللوز الشرقي *P.orientalis* والعربي *P.arabica* والشائع *P.communis* والوزالي *P.spartioids* والكورشنسكي *P. korschinskii*(شلبي وزملاؤه، 1997). تستطيع هذه الأنواع البرية أن تنمو نمواً جيداً في مواقع يصعب على أي نوع من أنواع الفاكهة الأخرى العيش بها, فهي تتأقلم مع المناطق الجافة وشبه الجافة (Al-Ghzawi وزملاؤه، 2009)، كما إنّ استخدام أنواع اللوز البري كأصول له ميزات كثيرة أهمها تحمل هذه الأنواع للجفاف ومقاومتها لحشرة الكابنودس(Capnodis) (الحمود وزملاؤه، 2003)، التي تعد من أخطر الأمراض على اللوزيات كلها، فقد سببت في السنوات الأخيرة موت كثير من أشجار اللوز والمشمش في بعض مناطق سورية، حيث تعمل على إتلاف الأنسجة النباتية مما يؤدي إلى موت الأشجار بوقت مبكر، كما إنها متحملة لحموضة التربة وأملاح البورون، وهي ذات تأثير واضح في صفات الثمار (Zarrouk وزملاؤه، 2005). وعلى الرغم من الأهمية الاقتصادية والبيئية لشجرة اللوز في سورية، فإنّ زراعتها لم تمتد إلى مناطق كثيرة، فالتوسع في المناطق الجافة وشبه الجافة ضرورة لا بد منها لإيجاد غطاء نباتي، ولمردودها الجيد وقلة تكلفتها الزراعية مقارنة مع غيرها من الأشجار المثمرة، وحيث أن الأصل البذري المزروع يعاني من مشكلات كثيرة أهمها الخلط الوراثي للبذور في المشاتل وما ينتج عنه طرز متعددة بعضها يكون أقل تحملاً لبعض الإصابات الحشرية ومنها الكابنودس الذي تزداد الإصابة به في المناطق الجافة، لذلك كان لابد من استثمار تلك الأنواع البرية للوز كأصول ودراسة مدى توافقها بالتطعيم الحقلي والمخبري مع أهم الأصناف المحلية والمدخلة للقطر للتوصل إلى الأصل الأكثر ملاءمة وتوافقاً مع الأصناف المنتشرة في البيئة المحلية بغية التوسع بزراعة اللوز في مواقع جديدة. إذ يتوقف نجاح التطعيم على كثير من العوامل من أهمها النوع النباتي و اختيار الأطوار الفينولوجية المناسبة لكل من الطعم والأصل والظروف المناخية وآلية تنفيذ التطعيم وموعد التطعيم ودرجة التوافق بين الطعم والأصل(Izadi و Zarei، 2014)، وتعد عملية الالتحام عملية معقدة جداً تتضمن كثيراً من التداخلات التشريحية والفيزيولوجية والبيوكيميائية والجزيئية بين الأصل والطعم (Pereira وزملاؤه، 2014). إذ إنّ اختيار الأصل يرتبط بمدى توافقه مع الطعم وتأثيره الفيزيولوجي في نمو الأصناف المطعمة عليه وإنتاجها (Khosh و Zargarian، 2010)، ويتوقف نجاح التطعيم بأنواعه وأشكاله المختلفة على مقدرة كل من الأصل والطعم على إنتاج الكالوس من الخلايا البرانشيمية في اللحاء وفي بعض الأحيان من الأجزاء غير الناضجة من برنشيم الخشب، ومن ثمَّ التحام الكالوس لكلا الطرفين وتمايزها لتشكيل الأوعية الناقلة وتوفير استمرار النقل الصاعد والهابط بوصفه وحدةً نباتية متكاملة (Dolgun وزملاؤه، 2009). لذلك يجب إجراء الدراسات المستفيضة على التوافق بالتطعيم لاختيار الأصل الملائم، وخاصة أن حالات التوافق الجزئي قد تظهر بشكل متأخر في الحقل وتبعاً للظروف البيئية والحيوية السائدة، وهنالك طرائق عدة للكشف المبكر عن التوافق بين الأصل والطعم، منها دراسات تشريحية لمنطقة الالتحام (Errea، 1994)، واستخدام تقنيات زراعة النسج (Errea وزملاؤه، 2001)، إذ إنّ للكشف المبكر والدقيق عن عدم التوافق أهمية كبيرة (Gökbayrak وزملاؤه، 2007) لأنه يعد أحد أهم العوائق في برنامج تربية الأصول (Davarynejad وزملاؤه، 2008). وأثبت soumelidou وزملاؤه (1994) أن المرحلة المهمَّة لنجاح عملية التطعيم هو تمايز الكالوس لتشكيل الكامبيوم الجديد الذي يملأ الفراغ بين الأصل والطعم، ومن المحتمل أن الكالوس المتشكل كان نتيجة لتأثير الأكسينات والعناصر الغذائية الأخرى، ولكن لم تُحدّد وظيفته بدقة حتى الآن، ولوحظ تشكل الكالوس من الخلايا البرانشيمية للخشب في التفاح.

ونظراً لأهمية استخدام زراعة النسج النباتية بوصفها تقنية يمكن بوساطتها إكثار الأصناف والأصول الوراثية النباتية وإنتاج أعداد كبيرة من النباتات الخالية من الأمراض والمشابهة للنبات الأم وللحفاظ على التنوع الحيوي للأنواع المهددة بالانقراض، كان لابد من اختيار هذه الطريقة الفعالة لتوفير أعداد كبيرة من الأصناف والأصول اللازمة والضرورية عند التوسع في زراعة اللوز وعمليات تجديد البساتين في مدة زمنية قصيرة، وإمكانية الإنتاج المستمر للغراس السليمة بصرف النظر عن الظروف المناخية والموسمية وعدم الحاجة إلى مساحات كبيرة للعمل. إذ يعتمد معدل إكثار النموات الخضرية في اللوز بشكل أساسي على النمط الوراثي ونوع

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

الخزعة النباتية المستخدمة والتوافقات الهرمونية المستخدمة في وسط الزراعة (Kodad وزملاؤه، 2020)، وتوصلت الصباغ (2007) إلى أنّ إضافة BA بتركيز1 ملغ.ل$^{-1}$ إلى الوسط MS وبوجود كل من الأوكسين IBA بتركيز 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ و GA3 بتركيز 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ أدى لتحقيق أعلى معدل لتكاثر النموات الخضرية (9.85 نمواً) في أصل الكرز البري *Prunus avium* L.، في حين كان عدد النموات الجديدة من أصل اللوزيات *Prunus mariana* cv. GF 8.1 وأصل الدراق الياباني *Prunus japonica* أعظمياً على الوسط MS بوجود BA بتركيز 1 ملغ.ل$^{-1}$ مع 0.3 ملغ.ل$^{-1}$ من IBA و 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ من GA_3 تركيز بمعدل 6.67 و 13 نمواً على التوالي وبفروق معنوية مقارنة مع الأوساط الأخرى . درس Lamrioui وزملاؤه (2011) تأثير نوع الأوكسينات وتركيزها في تجذير الكرز البري، وتبين لديهم تفوق هرمون IBA عند التركيز 1ملغ.ل$^{-1}$ على كل من IAA و NAA في نسبة التجذير(100%) ومتوسط عدد الجذور(2.83 جذراً)، وطولها(1.40سم) عند حضن النموات مدّة 8 أيام. كما إنّ طريقة التطعيم الدقيق توفر الوقت اللازم لدراسة مدى التوافق بين الأصول والأصناف(Cantos وزملاؤه، 1995)، ويمكن بوساطتها الحصول على غراس مطعمة خالية من الأمراض وبكميات وفيرة في فترة زمنية أقصر(Miguelez-Sierra وزملاؤه، 2017)، ويتميز التطعيم الدقيق مقارنة بالتطعيم الحقلي بميزات عدّة منها أنه أسرع، ويتطلب مساحة أقل (Isıkalan وزملاؤه، 2011)، كما إنّ فشل عملية التطعيم الحقلي تعني خسارة سنة كاملة من أجل الحصول على نباتات مطعمة جديدة، لذلك يمكّن إجراء التطعيم الدقيق من التغلب على هذه المشكلة (Miguelez-Sierra وزملاؤه، 2016). ويعتمد نجاح التطعيم الدقيق اعتماداً كبيراً على نوع الأصل المستخدم في التطعيم وعمره (Shinde و Jogdande، 2008)، ومصدر الطعم وطوله، ومدى التوافق بين الأصل والطعم (Hu و Mis، 2015)، وطريقة التطعيم المتبعة (Wu وزملاؤه، 2007) ، كما إنّ للوسط المستخدم دوراً مهماً في نجاحها؛ إذ لحظ Rafail و Mosleh (2010) ارتفاع نسبة نجاح التطعيم الدقيق من 10% إلى 60% في التفاح (*Malus domestica* Borkh) و70% في الإجاص (*Pyrus* sp. L.) عند تغيير طبيعة الوسط من الصلب إلى السائل، كما حقق Channuntapipat وزملاؤه (2003) نسب نجاح للتطعيم الدقيق راوحت بين 50% و65% عند تطعيم قمم نامية بطول 1.5 سم لصنفي اللوز 1 -15 Nonpareil و Ne-Plus Ultra على الترتيب على عقل مجذرة للأصل الهجين Bright.

لذلك هدف البحث إلى دراسة التوافق بالتطعيم الحقلي بين الأنواع البرية والأصناف المدروسة للوز، ومؤشرات نجاح تطعيم الأصناف المدروسة على الأنواع البرية حقلياً، وتحديد التغيرات التشريحية التي تحدث في منطقة التحام الطعم مع الأصل بوساطة الميكروسكوب، وإيجاد الطريقة الأفضل لإكثار الأصناف والأنواع المدروسة بزراعة النسج بغية الحصول على نباتات سليمة ومشابهة للنبات الأم لتوسيع مناطق زراعتها، إضافةً لدراسة التوافق النسيجي بالتطعيم المخبري الدقيق بين الأنواع البرية والأصناف المدروسة للوز، واختيار أفضل الأنواع البرية المدروسة بوصفها أصولاً لتطعيمها بالأصناف المدروسة والتوسع بزراعتها.

المواد وطرائق البحث

1. **موقع تنفيذ البحث:** نُفّذ البحث في مزرعة أبي جرش/ كلية الزراعة -جامعة دمشق ومخبر فيزيولوجيا الفاكهة ومخبر التقانات الحيوية للنباتات الطبية في الهيئة العامة للتقانة الحيوية في دمشق، وفي مخبر الكيمياء النسيجية في كلية العلوم- جامعة دمشق، وذلك في الفترة بين 2018 و 2021.
2. **المادة النباتية :** استُخدم في هذا البحث ثلاثة أنواع من اللوز البري وثلاثة أصناف من اللوز.

الأصول المستخدمة في التطعيم:

1-اللوز الشائع *Prunus communis* L. : شجرة متساقطة الأوراق، ارتفاعها 10 م، ذات تاج كروي، قوية النمو، الفروع الجانبية متدلية؛ الثمار بيضوية الشكل متطاولة ذات غلاف خشبي قاسي، يحتوي على تجاويف وشقوق سطحية، يوجد في سورية في يبرود ووادي هريرة وجبل قاسيون ووادي بردى (شلبي، 1997).

2-اللوز الشرقي *Prunus orientalis* Mill: شجرة صغيرة نصف متقزمة كثيرة التفرع, تزهر مبكراً، الثمرة بيضية مخملية الملمس, والبذور مفردة بنية اللون ذات طعم مر قابض غالباً. ينتشر من ارتفاع /220م/ وحتى ارتفاع يزيد عن /2000م/عن سطح البحر عند سلسلة جبال لبنان الشرقية، ويتمتع هذا النوع بمرونة بيئية عالية جعلته ينتشر في بيئات متعددة ومتباينة بشكل كبير؛ فهو ينتشر في الطابق شبه الرطب بالمتغيرات المعتدل والعذب والبارد، والطابق نصف الجاف بالمتغيرات المعتدل والعذب والبارد، والطابق الجاف بالمتغيرات العذب والبارد، يتحمل الجفاف والبرودة وكذلك الأتربة الكلسية(شلبي، 1997).

3-اللوز كورشنسكي *Prunus korschinskii*: شجيرة مرتفعة حتى 3-4 م متفرعة من الأسفل، الأزهار خنثى عقيمة ذاتياً تزهر بين نهاية شباط حتى 1 نيسان بحسب المواقع، الثمرة بيضية، والبذور متوسطة الحجم، أسطوانية، لونها فاتح، غير متفتحة، قشرتها قاسية جداً، يتركز انتشاره في المناطق الجبلية وعلى المرتفعات الجافة نسبياً، فنجده في اللجاة في جبل العرب على ارتفاع 930 م حيث التربة بازلتية وحتى1700م في تل اللوز

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

كما يصعد حتى1400م في منطقة يبرود على سلسلة جبال لبنان الشرقية، ويوجد في الطوابق البيومناخية شبه الرطبة الباردة، ونصف الجاف المعتدل والعذب والجاف، والجاف العذب والبارد (شلبي، 1997).

اللوز الشائع اللوز الشرقي اللوز الكورشنسكي

الشكل 1: طبيعة نمو أنواع اللوز البري المدروسة

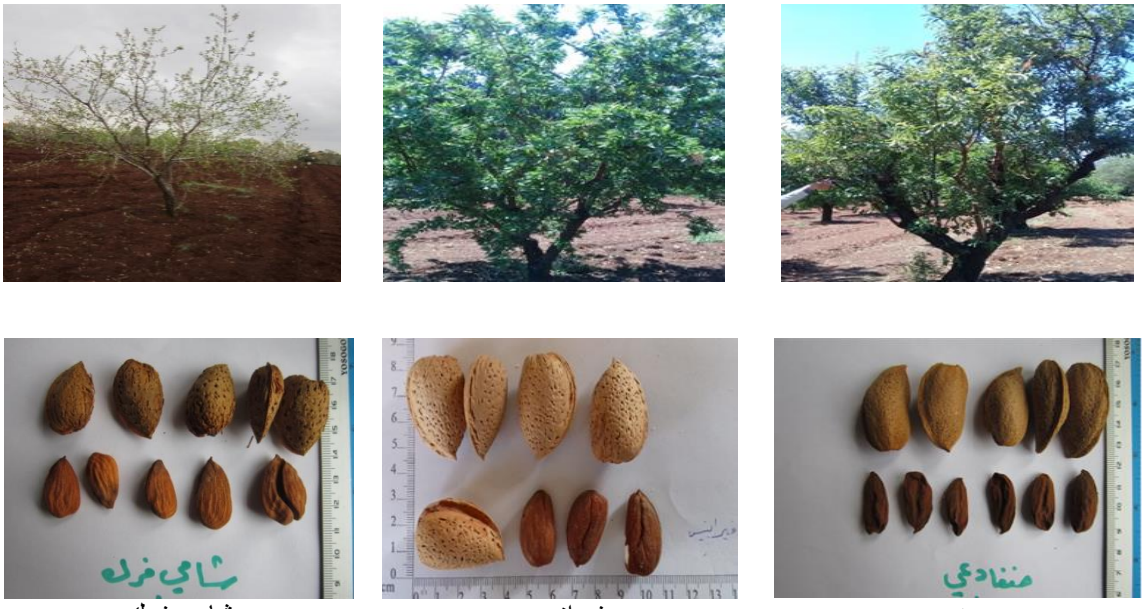
الأصناف المستخدمة:

1-الصنف ضفادعي (*Prunus dulcis* cv. Dafadii): صنف محلي، قوي النمو، طبيعة الحمل مفرد على دوابر، لون الزهرة أبيض ناصع، مبكر الإزهار، مبكر بموعد النضج، طبيعة نموه قائم جداً، القشرة قاسية، النواة كبيرة الحجم ذات شكل متطاول، نسبة التصافي 20%، والازدواجية 15%، وهو يصلح للاستهلاك الأخضر، وهو صنف عديم التوافق الذاتي (قلاش، 2000).

2-الصنف شامي فرك (*Prunus dulcis* cv. Shami Furk):

يُعدُّ من أهم الأصناف المحلية ذات اللب الحلو المزروعة في محافظة حمص, وهو ذو قيمة اقتصادية عالية, والشجرة يراوح ارتفاعها بين 5-7 م ذات تاج كروي أو متدلٍّ، ثماره متوسطة الحجم بيضوية الشكل, القشرة هشة جداً, تباع الثمار خضراء أو بعد تمام النضج(فرك) (الزهر، 2008)، متوسط في قوة النمو، مبكر الإزهار، ، لون الزهرة زهري فاتح، طبيعة الحمل باقات على دوابر، متوسط التبكير بموعد النضج، النواة ذات شكل بيضوي، يتميز بارتفاع نسبة التصافي 55%، والازدواجية 75% (قلاش، 2000).

3-الصنف فيرانييس (*Prunus dulcis* cv. Ferragnes): صنف فرنسي، قوي النمو، متأخر بموعد الإزهار، متأخر النضج، ذو إنتاج جيد، قشرة الثمرة نصف هشة، النواة بيضوية الشكل، نسبة التصافي 36%(Mousavi وزملاؤه، 2014).



شامي فرك فيرانييس ضفادعي

الشكل 2: أصناف اللوز المدروسة

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

3. طرائق البحث:

1.3. التطعيم الحقلي:

1.1.3. إنبات بذور الأنواع المدروسة: جُمعت ثمار الأنواع البرية من مواقع انتشارها الطبيعي، حيث جمعت ثمار اللوز الشرقي من منطقة جبعدين، وثمار اللوز الشائع من منطقة قارة في محافظة ريف دمشق، وثمار اللوز الكورشنسكي من منطقة القنوات في محافظة السويداء، وذلك في نهاية موسم النضج في عامي 2018 و2019، واستخرجت النوى من الثمار، ونظفت بشكل جيد، وجففت في درجة حرارة الغرفة العادية مدّة 30 يوماً، ثم حفظت لحين استخدامها. وانتُخِبت 400 بذرة من بذور كل نوع من الأنواع المدروسة، بحيث تكون مكتملة النضج وسليمة خالية من الأمراض الفطرية والإصابات الحشرية. وعقمت البذور قبل التنضيد بمبيد فطري(توبسين 1غ/ل) لوقايتها من الإصابة بالتعفن، ومن ثمّ نضدت في ظروف من البرودة 4 مْ ورطوبة 80% وذلك مدّة 45 يوماً لكل من بذور اللوز الشائع (الزهر، 2008) و 21 يوماً لبذور اللوز الشرقي و 35 يوماً للوز الكورشنسكي (كردوش وزملاؤه، 2008) بدءاً من شهر كانون الأول، ثمّ زُرعت بذور الأنواع المدروسة كلّها (بعد انتهاء فترة التنضيد) في أرض المشتل في مزرعة أبي جرش/كلية الزراعة، مع الاستمرار بتقديم الخدمات اللازمة من تعشيب وري بحسب الظروف الجوية السائدة.

2.1.3. تحضير الأصول: أُنتخبت الغراس البذرية للأنواع البرية المدروسة القابلة للتطعيم وفق معايير انتخاب الأصول، بحيث يكون قطر الغراس نحو 1 سم وارتفاعها نحو 60 سم، وتتصف بنموها الجيد القوي القائم وخلوها من المسببات المرضية والحشرية (أبرص، 2001)، وأُزيلت النموات الجانبية على الأصل حتى ارتفاع 20سم من أجل إعداد مكان التطعيم، وإجراء رية مشبعة للغراس القابلة للتطعيم قبل التطعيم.

3.1.3. تحضير أقلام التطعيم: أُخذت أقلام التطعيم للأصناف المستخدمة من المجمع الوراثي لأصناف اللوز في مركز بحوث حمص، وذلك من أشجار قوية بعمر 20 سنة باختيار طرود خضرية بعمر سنة من محيط الشجرة قطرها بحدود 7ملم، وانتُقِيت البراعم من المنطقة الوسطى للطرود لكونها الأكثر ملاءَمة للتطعيم بحيث تكون هذه البراعم جيدة النمو مكتملة النضج وخالية من أية إصابة حشرية أو مرضية. وذلك في النصف الثاني من آب (التطعيم بالعين النائمة)، وَوُرّقت مباشرة مع ترك أعناق الأوراق ولُفّت المطاعيم بقطعة خيش مبللة بالماء كي لا تجف في أثناء النقل.

4.1.3. تنفيذ عملية التطعيم الحقلي: أُجريت عملية التطعيم على ارتفاع نحو 15سم، بعمل شق في لحاء غرسة الأصل على شكل حرف T، وجُهّز الطعم بعمل شق أفقي فوق البرعم وشقين مائلين على جانبيه (بشكل درع). رُكّب الطعم بسرعة لضمان عدم جفاف البرعم. وَرُبطت منطقة التطعيم باستعمال خيوط الرافيا بإحكام. وزُوّدَت كل معاملة ببطاقة تعريف سُجّل عليها: اسم الأصل البري، اسم الصنف (الطعم)، تاريخ التطعيم. وأُجري التطعيم بالعين النائمة (في النصف الثاني من آب). وبعد 15 يوماً من موعد التطعيم فُكّت الأربطة وقُصّت الغراس المطعمة فوق منطقة التطعيم مع بداية موسم النمو (بداية شباط) بهدف تحفيز نمو الطعم وتنشيطه (Schumacher، 1973). واستمرت العناية بالغراس المطعمة بإزالة جميع النموات تحت الطعم مرات عدّة بهدف توجيه الغذاء بشكل كامل من الأصل إلى الطعم.

المؤشرات المدروسة:

- النسبة المئوية لنجاح التطعيم: مقدرة على أساس تفتح البراعم في بداية الربيع.
- متوسط طول الطعوم (سم) وذلك بعد 8 أشهر من إجراء التطعيم.
- متوسط قطر الطعوم (مم) وذلك بعد 8 أشهر من إجراء التطعيم.

2.3. الدراسة التشريحية لمنطقة التحام الطعم مع الأصل:

دُرست التغيرات التي حدثت في منطقة التطعيم باستخدام جهاز الميكروتوم بمعدل (3 مقاطع تشريحية) في نهاية الأسبوع الرابع من عملية التطعيم، حيث أُخذت مقاطع التطعيم بثخانة 8 ميكرون، ودُرست تحت المجهر الضوئي بحسب Graeme و Jerome (1976).

3.3. الإكثار الخضري الدقيق للأنواع والأصناف المدروسة:

1.3.3. تحضير العينات النباتية والزراعة الأولية للأصناف: جُمعت النموات الخضرية الغضة من كلّ الأصناف موضوع البحث في شهر نيسان وبطول 25 سم من أشجار مزروعة في الحقل تحت الشروط الطبيعية، وذلك من مركز بحوث حمص، وأُحضرت إلى المخبر، وأُزيلت الأوراق مع الإبقاء على جزء صغير من العنق، وقُسمت النموات إلى عقل بطول 1 سم، ثم وُضعت في أوعية زجاجية وغُسلت تحت الماء الجاري مدّة ساعة، وذلك بهدف التخلص ما أمكن من الحمولة الفطرية والجرثومية، ثم نُقلت الخزعات النباتية إلى جهاز العزل الجرثومي وعقمت بالكحول 70% مدّة دقيقة ثم المعاملة بمحلول الكلوروكس التجاري بتركيز 0.5 % من المادة الفعالة هيبوكلوريت الصوديوم NaOCL مدّة 10 دقائق ثم كلوريد الزئبق بتركيز 0.1% مدّة 30 ثانية مع إضافة مادة ناشرة (Tween 20) قطرة لكل 100 مل من المحلول، ثم غسلت الأجزاء النباتية ثلاث مرات بالماء المقطر

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

المعقم بمعدل 5 دقائق لكل مرة. زُرعت الأجزاء النباتية المعقمة بطول 1 سم في أنابيب اختبار تحوي 12 مل من وسط الزراعة التأسيسية MS والخالي من منظمات النمو، وذلك مدة أربعة أسابيع حيث استبعدت خلالها الأنابيب الملوثة.

وبالنسبة للأنواع البرية فقد استخراجت النوى من ثمار كل من اللوز الشائع والكورشنسكي والشرقي، ونظفت بشكل جيد، وجففت في درجة حرارة الغرفة العادية لمدة 30 يوماً قبل استخدامها. وبعد كسر الغلاف الخشبي القاسي (Shells) أزيلت البذور ونقعت في الماء المقطر المعقم لمدة 60 ساعة مع تغيير الماء كل 12ساعة لسهولة إزالة غطاء البذرة (Testa)، وبعد ذلك عقمت البذور بمعاملتها بمحلول هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز3.75%(حجم/حجم) لمدة 25 دقيقة ثم بالماء المقطر المعقم 3 مرات ولمدة 5دقائق بالمرة الواحدة (Payghamzaden and Kazemitabar, 2010)، ثم زرعت الأجنة المعزولة من الفلقات بعد تعقيمها على وسط MS (Murashige and Skoog,1962) مع إضافة 30غ.ل$^{-1}$ سكروز و 7غ.ل$^{-1}$ أجار ودرجة وسط (pH=5.8)، والمزود بـ 0.5 ملغ.ل$^{-1}$ BAP+ 1 ملغ.ل$^{-1}$ GA3.

وحُضّنت العينات المزروعة في غرف النمو على درجة حرارة 25±1مْ وفترة إضاءة (16:8) وشدة ضوئية 3000 لوكس ورطوبة نسبية 70 ± 10% مدّة 4 أسابيع.

2.3.3.إكثار النموات الخضرية للأنواع والأصناف المدروسة: زُرعت النموات الخضرية المتشكلة في الزراعة الأولية والخالية من التلوث على وسط الإكثار MS المضاف له منظمات النمو بنزيل أدنين (BA)، اندول حمض الزبدة (IBA)، حمض الجبرلين (GA3) بتراكيز مختلفة موضحة بالجدول رقم (1)، وحُضّنت الزراعات بدرجة حرارة 23 ±1 درجة مئوية مع شدة إضاءة 3000 لوكس على مستوى الزراعات وبتناوب 16 ساعة إضاءة مع 8 ساعات ظلام ورطوبة نسبية 70 ± 10% مدّة أربعة أسابيع.

وسُجّلت القراءات الآتية بعد أربعة أسابيع من النقل لأوساط الإكثار:

- متوسط عدد النموات المتشكلة/الجزء النباتي(نمواً خضرياً جديداً).
- متوسط طول النموات المتشكلة (سم).

جدول 1: الأوساط الغذائية المستخدمة في الإكثار

رمز الوسط	تركيب الوسط
MS1	MS +0.5 ملغ.ل$^{-1}$ BA +0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3
MS2	MS+ 1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3
MS3	MS+ 2 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3
MS4	MS +1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3 +0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA

3.3.3.تجذير النموات الخضرية للأنواع والأصناف المدروسة: نُقلت النموات الخضرية المتشكلة في مرحلة الإكثار السابقة وبطول 1-2سم إلى الوسط ½MS والمزود بتراكيز مختلفة من الأوكسين IBA وذلك وفق المعاملات الموضحة بالجدول 2، وجرت عملية الزراعة في أنابيب اختبار بمعدل 12 مل من الوسط المغذي في كل أنبوب وبمعدل 20 مكرراً/معاملة، وحضنت الزراعات بالظلام مدّة أسبوع ثم أخرجت إلى الإضاءة 3000 لوكس وفترة ضوئية 16ساعة ضوء مقابل 8 ساعات ظلام يومياً على درجة حرارة 25±1مْ، وفي نهاية الأسبوع الرابع من الزراعة حُسبت النتائج وأُخذت القراءات الآتية:

- نسبة التجذير(%)= عدد النموات المجذرة/ عدد النموات المزروعة بوسط التجذير* 100.
- متوسط عدد الجذور(جذر)= مجموع متوسط عدد الجذور المتشكلة على النمو الواحد/عدد النموات المجذرة.
- متوسط طول الجذور(سم)= مجموع متوسط طول الجذور المتشكلة على النمو الواحد/عدد النموات المجذرة.

جدول 2: الأوساط الغذائية المستخدمة في التجذير

رمز الوسط	تركيب الوسط
R1	½MS
R2	½MS +0.5 ملغ.ل$^{-1}$ IBA
R3	½MS+1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA
R4	½MS +2 ملغ.ل$^{-1}$ IBA

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

4.3.3.تقسية النموات المجذرة للأنواع والأصناف المدروسة: نُقلت النباتات المجذرة بعد غسل الجذور جيداً بالماء المقطر والمعقم بغية التخلص من الآغار لتجنب نمو الفطريات والبكتريا التي تؤثر في نمو الجذور، ومن ثم في نمو النبات، إلى أصص بلاستيكية نظيفة تحتوي على خلطة من التورب والبرليت بنسبة 1:2 (حجم:حجم) التي عقمت مسبقاً، وغطيت بأكياس شفافة من البولي إيتلين للمحافظة على الرطوبة العالية ثم وضعت في غرف النمو (الشكل 3)، وأجريت عملية الأقلمة بالفتح التدريجي للأكياس حتى إزالتها تماماً بعد 4 أسابيع.

الشكل 3: تقسية الأصناف المدروسة

4.3.التطعيم الدقيق:

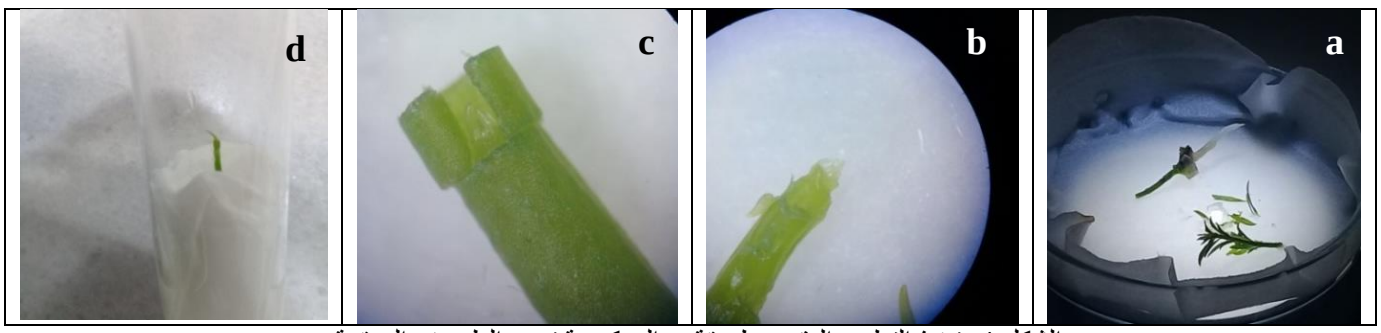
1.4.3.تحضير الأصول: أُخذت العقل المجذرة لكل نوع من الأنواع البرية المستخدمة بعد أسبوع من التجذير بإزالتها من الأنابيب ووضعها في طبق بتري معقّم، حيث قُصّ الجذر بطول 2-3 سم وأزيلت كلّ الأوراق والبراعم الجنينية في قاعدة الأوراق على ارتفاع 2-3 سم من الساق تحت المكبرة، وقُطع الأصل من الأعلى بحدود 1.5-2 سم عن سطح الوسط المغذي، ثم عُمل شق T- المعكوسة من خلال عمل شق طولي متعامد على منطقة القطع العلوية (طريقة T- المعكوسة) بطول 1ملم، متبوعًا بشق مستوٍ بعرض 1-2 مم(الشكل 4).

2.4.3.تحضير الطعوم: عُزلت القمم الميرستيمية (الميرستيم مع 2-3 بداءات ورقية) من نموات الأصناف المكاثرة خضرياً تحت جهاز العزل الجرثوميّ باستخدام المكبرة(الشكل 4).

3.4.3.تنفيذ عملية التطعيم الدقيق: رُكّبت القمة الميرستيمية المعزولة على الأصل مباشرة بعد عزلها، بحيث يتطابق الكامبيوم لكلٍّ من القمّة الميرستيمية والأصل، وزرعت في الأوساط السائلة الخاصة بالتطعيم الدقيق الحاوية على معاملات هرمونية مختلفة (الجدول 3) باستخدام حامل من ورق ترشيح مثقوب بالمنتصف (الشكل 4)، ووضعت الأصول المطعمة في غرف النمو على درجة حرارة ثابتة 22±2 م وشدة ضوئية تعادل 3000 لوكس مدّة 16 ساعة يوميّاً. وجرت في هذه المرحلة المراقبة الدورية لنجاح التطعيم الدقيق من خلال تشكل الكالوس في منطقة التطعيم وتفتح البراعم وزيادة طول النموات التي جرى مراقبتها في البداية بوساطة المكبرة، وبعد قرابة 6 أسابيع سُجّلت النتائج النهائية.

جدول 3: الأوساط الغذائية السائلة المستخدمة في التطعيم الدقيق

رمز الوسط	تركيب الوسط
MS_0	MS خال من منظمات النمو
MS_5	MS + 0.5 $mg.l^{-1}$ BA + 0.1 $mg.l^{-1}$ IBA.
MS_6	MS + 0.5 $mg.l^{-1}$ IBA + 0.1 $mg.l^{-1}$ BA.



الشكل 4: تنفيذ التطعيم الدقيق بطريقة T المعكوسة تحت الظروف المعقمة:
a: إزالة قمة الأصل المجذر. **b**: تحضير القمة الميرستيمية.
c: إدخال الطعم الدقيق في الأصل. **d**: زراعة الأصل المطعم على الوسط السائل.

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

المؤشرات المدروسة لنجاح التطعيم الدقيق: وشملت نسبة نجاح التطعيم الدقيق (%) و متوسط طول الطعوم الدقيقة (سم).

5.3. **تصميم تجارب البحث والتحليل الإحصائي:**

تجربة التطعيم الحقلي: صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيث تضمنت 3 أصناف من اللوز*3 أنواع * 3 مكررات*10 غراس بالمكرر.

الدراسة التشريحية لمنطقة التطعيم: صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية بأخذ 3 مكررات لكل معاملة تطعيم يحتوى كل مكرر3 مقاطع تشريحية.

تجربة الإكثار الخضري الدقيق للأنواع والأصناف: صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل، حيث قورنت متوسطات 40 عينة نباتية لكل معاملة إكثار وبثلاث مكررات و20عينة نباتية لكل معاملة تجذير وبثلاث مكررات .

تجربة التطعيم الدقيق: صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل، حيث تضمنت 3 أصناف من اللوز* 3 أصول*3 أوساط تطعيم*3 مكررات * 5 طعم دقيق بالمكرر.

وحلّلت نتائج كل التجارب باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Gen state12th) باعتماد طريقة تحليل التباين ANOVA، وقورنت الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 1% للتجارب المخبرية، و5% للتجارب الحقلية.

النتائج والمناقشة

أولاً: التطعيم الحقلي:

- **النسبة المئوية لنجاح التطعيم:**

تشير النتائج في الجدول (4) إلى وجود اختلافات وفروق واضحة عائدة لتأثير الأصل والصنف في نسبة نجاح التطعيم، فقد لوحظ أن نسبة نجاح التطعيم كانت عالية في الأصناف الثلاثة (شامي فرك، فيرانييس، ضفادعي) عند استخدام اللوز الكورشنسكي بوصفه أصلاً، حيث تفوق معنوياً بمتوسط نسبة نجاح التطعيم (77.22%) على الأصلين الشائع والشرقي، وكان أقل متوسط لنسبة نجاح التطعيم (50.96%) عند اللوز الشرقي، كما تفوق صنف اللوز شامي فرك المطعم على كلّ الأصول معنوياً بمتوسط نسبة نجاح التطعيم (73.70%) على بقية الأصناف المستخدمة، في حين بلغ أقل متوسط لنسبة نجاح التطعيم عند الصنف ضفادعي (61.97%)، وبالنسبة إلى تأثير التفاعل بين الأصول والأصناف لوحظ أن أعلى متوسط لنسبة نجاح التطعيم (85.77%) قد تحقق عند استخدام النوع الكورشنسكي بوصفه أصلاً والصنف شامي فرك بوصفه طعماً، ويمكن أن يفسر ذلك بأن نجاح التطعيم أو فشله يعود إلى القرابة الوراثية بين الأصل والطعم، فكلما كانت القرابة قوية زادت نسب نجاح التطعيم (Gainza وزملاؤه، 2015)، ووافقت النتائج ما توصلت إليه دراسة الزهر (2008) التي بينت تفوق الصنف شامي فرك وبفروق معنوية على الصنف تكساس عند التطعيم على الأصل GF677 في النسبة المئوية لنجاح التطعيم التي بلغت 80% مقابل 60% للصنف تكساس، وكذلك نتائج دراسة أبرص(2001) التي بينت انخفاض نسبة نجاح تطعيم المشمش على اللوز الشرقي التي بلغت 45%.

جدول 4: تأثير الأصل البري في النسبة المئوية لنجاح تطعيم أصناف اللوز

الصنف / النوع البري	شامي فرك	ضفادعي	فيرانييس	المتوسط
اللوز الشائع	80 b	70.81 e	75.75 d	75.52 B
اللوز الكورشنسكي	85.77 a	67.55 f	78.33 c	77.22 A
اللوز الشرقي	55.33 g	47.56 i	50 h	50.96 C
المتوسط	73.70 A	61.97 C	68.03 B	.....
L.S.D 0.05	الأنواع البرية	0.43		
	الأصناف	0.43		
	الأنواع*الأصناف	0.75		

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

- **متوسط طول الطعوم وقطرها:**

توضح النتائج المبينة في الجدول (5) وجود اختلافات عائدة لتأثير الأصول على الأصناف في متوسط طول الطعوم الناتجة، حيث تفوق الأصل الكورشنسكي معنوياً على بقية الأصول في متوسط طول الطعوم لكل أصناف اللوز (فيرانييس، شامي فرك، ضفادعي) المطعمة عليه وبمتوسط طول للطعوم 35.59 سم، في حين كان أقل متوسط لطول الطعوم عند تطعيم الأصناف على اللوز الشرقي (14.33 سم)، كما حقق الصنف شامي فرك عند تطعيمه على كل الأصول أعلى متوسط لطول النمو (30.06 سم) متفوقاً بذلك معنوياً على بقية الأصناف، وبالنسبة إلى تأثير التفاعل بين الأصول والأصناف لوحظ أن تطعيم الصنف شامي فرك على الأصل الكورشنسكي قد حقق أعلى متوسط لطول الطعم بلغ 38.6 سم متفوقاً بذلك معنوياً على كلّ التفاعلات الأخرى، وربما يعزى ذلك إلى قوة نمو وامتصاص المجموعة الجذرية لهذا الأصل، ومن ثمَّ قوة نمو الطعم، ووافقت النتائج ما توصل إليه أبرص (2001) الذي وجد أن أعلى متوسط طول لطعوم اللوز المزروع كان عند التطعيم على اللوز الشائع الذي بلغ 49 سم مقارنة باللوز الشرقي الذي بلغ عنده طول الطعوم 32 سم. وبالنسبة إلى متوسط قطر الطعوم الناتجة يُلحظ من نتائج الجدول (5) الدور الذي يؤديه الأصل؛ فقد تفوق الأصلان الكورشنسكي والشائع معنوياً على اللوز الشرقي في متوسط قطر الطعم الناتج الذي بلغ 2.22 و 2.2 ملم عند التطعيم على كل منهما على الترتيب، في حين لم يُلحظ أي فروق معنوية بين الأصناف في تأثيرها في متوسط قطر الطعم، وتحقق أعلى متوسط لقطر الطعم (2.6 ملم) عند تطعيم الصنف ضفادعي على اللوز الكورشنسكي، في حين كان أقل متوسط (1.33 ملم) عند تطعيم الصنف شامي على اللوز الشرقي، وقد يعود ذلك لزيادة قدرة المجموع الجذري للأصل ومن ثمّ قوة نمو الطعم (Oda وزملاؤه، 2005).

جدول 5: تأثير الأصل في متوسط طول الطعوم وقطرها

متوسط طول الطعم (سم)				متوسط قطر الطعم (ملم)			
الصنف / النوع	شامي فرك	ضفادعي	فيرانييس	المتوسط	شامي فرك	ضفادعي	فيرانييس	المتوسط
الشائع	34.14 c	23.33 f	27.44 e	28.30 B	2.16 ab	2.50 a	2.0 ab	2.22 A
الكورشنسكي	38.6 a	35 b	33.17 d	35.59 A	2.0 ab	2.60 a	2.0 ab	2.20 A
الشرقي	17.44 g	10.22 i	15.33 h	14.33 C	1.33 b	1.50 b	1.45 b	1.43 B
المتوسط	30.06 A	22.85 C	25.31 B	…..	1.83 A	2.2 A	1.82 A	……
L.S.D 0.05	الأنواع		0.3		0.47			
	الأصناف		0.3		0.47			
	الأنواع*الأصناف		0.53		0.82			

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 5%.

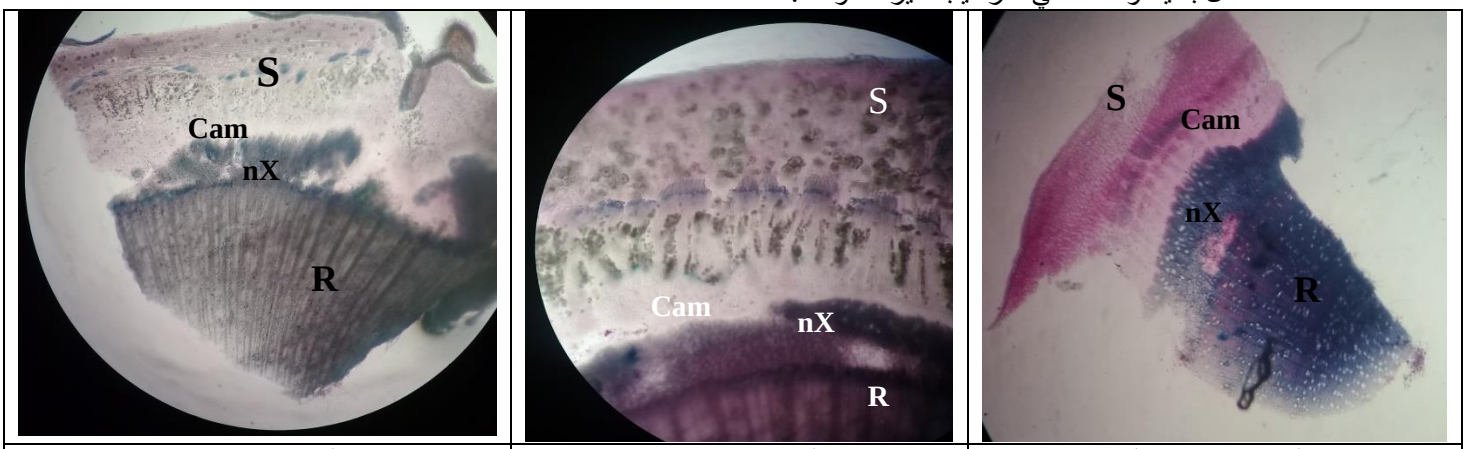
شامي فرك/ كورشنسكي | ضفادعي/ شائع | شامي فرك/شرقي | فيرانييس/ شائع

الشكل 5: اختلاف قوة نمو الطعوم بحسب نوع الأصل والصنف

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

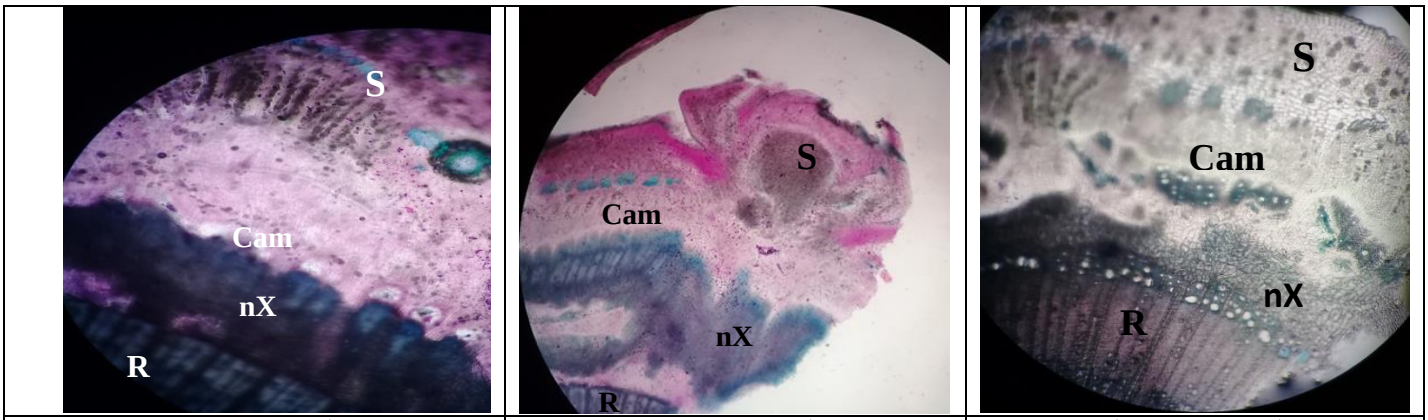
ثانيًا: الدراسة التشريحية لمنطقة التطعيم:

نلحظ **في نهاية الأسبوع الرابع** انقسام الكامبيوم الجديد الذي يعطي خلايا الخشب واللحاء في كلّ الأصناف المطعمة على الأصلين الكورشنسكي والشائع بعد 28 يوماً من التطعيم (الشكلين 6 و 7)، وهذا ما ذكره Unal و Ozcagiran (1986) بأن تكون الأوعية الناقلة يحدث بعد شهر من التطعيم، في حين لوحظ التحام جزئي ما بين الصنف ضفادعي والأصل الشرقي (الشكل 8). وهذا يوافق ما بينه Hartmann وزملاؤه (2002) بأن تشكل الكالوس والكامبيوم والأوعية الناقلة كان أكثر سرعة وانتظاماً في التراكيب المتوافقة، في حين كان التشكل بطيئاً وناقصاً في التراكيب غير المتوافقة.



الصنف شامي فرك	الصنف فيرانييس	الصنف ضفادعي

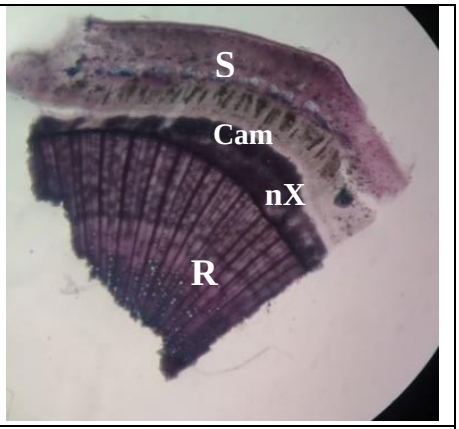
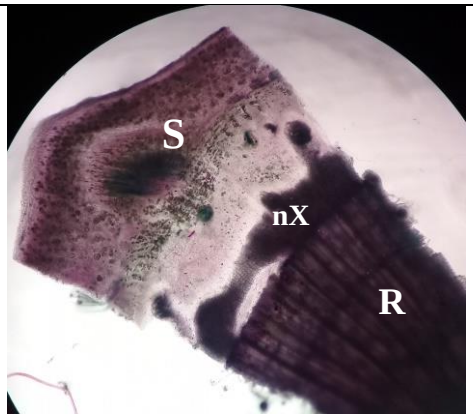
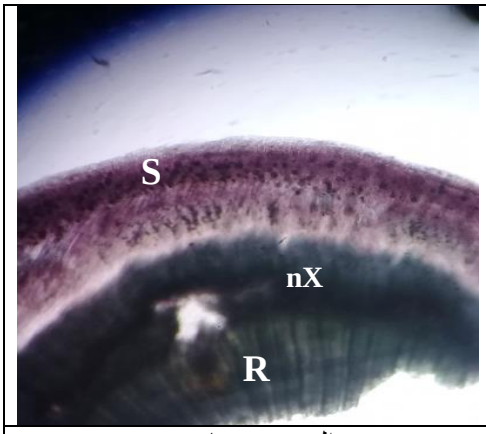
الشكل 6: مقطع عرضي مجهري لمنطقة تطعيم الأصناف على الأصل الشائع في نهاية الأسبوع الرابع من التطعيم. S: طعم، Cam: كامبيوم، R: أصل، nX: خشب جديد.



الصنف شامي فرك	الصنف فيرانييس	الصنف ضفادعي

الشكل 7: مقطع عرضي مجهري لمنطقة تطعيم الأصناف على الأصل الكورشنسكي في نهاية الأسبوع الرابع من التطعيم. S: طعم، Cam: كامبيوم، R: أصل، nX: خشب جديد.

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

		
الصنف شامي فرك	الصنف فيرانييس	الصنف ضفادعي

الشكل 8: مقطع عرضي مجهري لمنطقة تطعيم الأصناف على الأصل الشرقي في نهاية الأسبوع الرابع من التطعيم. S: طعم، Cam: كامبيوم، R: أصل، nX: خشب جديد.

ثالثاً: الإكثار الخضري الدقيق للأنواع والأصناف المدروسة:

- **تأثير التوافقات الهرمونية في إكثار النموات الخضرية:**

توضح النتائج المدونة في الجدولين (6 و7) أن معدل إكثار النموات الخضرية قد تأثر بالنمط الوراثي ومحتوى الوسط من منظمات النمو، فبالنسبة للأنواع البرية فقد تفوق اللوز الشائع معنوياً في متوسط عدد النموات الخضرية الجديدة المتشكلة (2.60 نمو/جزء نباتي) على نوعي اللوز الشرقي والكورشنسكي، في حين تفوق اللوز الشرقي معنوياً في متوسط طول النموات (1.52 سم)، كما لوحظ أن الوسط MS_2 المزود بـ 1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3 قد تفوق معنوياً في متوسط عدد النموات (3.30 نمو/ جزء نباتي) وطولها(2.02 سم)، أما فيما يتعلق بتأثير التداخل بين النوع البري والتوافق الهرموني فتبين أن الوسط MS2 أدى لتحقيق أعلى معدل لتكاثر النموات الخضرية (4.33 و3.42 نمو/ جزء نباتي) وأعلى متوسط لطول النموات الجديدة المتشكلة (2.58 سم) و(1.64 سم) لكل من اللوز الشرقي و الشائع على التوالي وبفروق معنوية، في حين حقق الوسط MS4 المزود بـ 1 ملغ.ل$^{-1}$ BA+ 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA_3 أعلى متوسط لعدد النموات الجديدة (3.25 نمو/جزء نباتي) وطولها (2.4 سم) للوز الكورشنسكي وبفروق معنوية مقارنة ببقية الأوساط المستخدمة لهذا النوع البري. وقد جاءت النتائج موافقة لما توصلت إليه الصباغ (2007) بأن إضافة BA بتركيز 1 ملغ.ل$^{-1}$ إلى الوسط MS وبوجود كل من الأوكسين IBA بتركيز 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ و GA3 بتركيز 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ أدى لتحقيق أعلى معدل لتكاثر النموات الخضرية في أصل الكرز البري .Prunus avium L.

وفيما يتعلق بالأصناف، فلم يلاحظ وجود فروق معنوية بين الأصناف في متوسط عدد النموات، في حين تفوق الصنف شامي فرك في متوسط طول النموات المتشكلة (3.46 سم)، وحقق وسط الإكثار MS4 (1ملغ.ل$^{-1}$ BA+ 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3) أفضل النتائج من حيث تأثيره في متوسط عدد النموات المتشكلة (2.7 نمو/جزء نباتي) وطولها (3.13 سم)، وبالنسبة إلى تأثير التداخل بين الأصناف ومعاملات الإكثار فقد حقق الصنفان شامي فرك وضفادعي عند الوسط MS4 أعلى متوسط لعدد النموات(5.31 نمو/جزء نباتي، 3.67 نمو/جزء نباتي) وطولها (6.23 سم، 4.98 سم) وبفروق معنوية على كلّ المعاملات الأخرى، في حين حقق الصنف فيرانييس أفضل استجابة للإكثار عند الوسط MS2 (1ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3).

وهذا يدعو للقول إنّ للـ BA دوراً رئيساً ومهماً في تشجيع الانقسام الخلوي وتحفيز نمو البراعم الجانبية وتشكل النموات عند إضافته لوسط الإكثار بالتركيز المناسب (Dobranszki و silva، 2010)، وكان وجود الأوكسين ضرورياً لتعزيز دور السيتوكينين للنوع الكورشنسكي والصنفين شامي فرك وضفادعي، فالأوكسينات تتحكم في مستوى السيتوكينينات من خلال تنظيم معدل اصطناعها (Biosynthetic rate) وحجم تجمعها (Pool sizes) (Nordstrom وزملاؤه، 2004)، وقد يعزى الاختلاف في استجابة الأنواع المستخدمة للإكثار والاستطالة إلى اختلاف التركيب الوراثي واختلاف المحتوى الهرموني الداخلي للأجزاء النباتية المستخدمة (Toosi و Dilmagani، 2010).

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

جدول 6: تأثير التوافقات الهرمونية المختلفة في معدل إكثار النموات الخضرية الجديدة لأصناف اللوز المدروسة

متوسط عدد النموات(نمو/جزء نباتي)									
	الأصناف			المتوسط	الأنواع البرية			تركيب الوسط	الوسط الغذائي
المتوسط	فيرانيس	ضفادعي	شامي فرك		الكورشنسكي	الشرقي	الشائع		
1.25 B	1.29 bc	1.12 c	1.34 bc	1.35 D	1.12 i	1.75 f	1.2 i	0.5 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3	**MS1**
3.40 A	3.84 ab	3.15 abc	3.22 abc	3.30 A	2.16 e	4.33 a	3.42 b	1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3	**MS2**
1.65 B	1.54 bc	1.07 c	2.34 bc	2.1 C	1.6 g	1.22 h	3.2 c	2 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3	**MS3**
3.59 A	1.8 bc	3.67 abc	5.31 a	2.64 B	3.25 c	2.1 e	2.57 d	1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3 + 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA	**MS4**
……	2.11 A	2.25 A	3.05 A	…..	2.03 C	2.35 B	2.60 A	**المتوسط**	
1.14				0.03	**النوع**			l.S.D **(0.01)**	
1.31				0.04	**الوسط الغذائي**				
2.28				0.06	**النوع* الوسط الغذائي**				

***تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.**

جدول 7: تأثير التوافقات الهرمونية المختلفة في متوسط طول النموات الخضرية الجديدة المتشكلة

متوسط طول النموات(سم)									
	الأصناف			المتوسط	الأنواع البرية			تركيب الوسط	الوسط الغذائي
المتوسط	فيرانيس	ضفادعي	شامي فرك		الكورشنسكي	الشرقي	الشائع		
1.97 D	1 e	2.40 c	2.53 c	1.09 D	0.5 i	1.44 e	1.33 f	0.5 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3	**MS1**
3.24 B	4.67 b	2.43 c	2.62 c	2.01 A	1.83 c	2.58 a	1.64 d	1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3	**MS2**
2.34 C	2.54 c	2.02 d	2.46 c	1.21 c	1.2 g	1.16 g	1.28 f	2 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3	**MS3**
4.17 A	1.3 e	4.98	6.23 a	1.65 B	2.4 b	0.9 h	1.66 d	1 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$ GA3 + 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA	**MS4**
.....	2.37 C	2.96 B	3.46 A	.....	1.48 B	1.52 A	1.48 B	**المتوسط**	
0.16				0.03	**النوع**			l.S.D **(0.01)**	
0.19				0.04	**الوسط الغذائي**				
0.33				0.06	**النوع* الوسط الغذائي**				

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

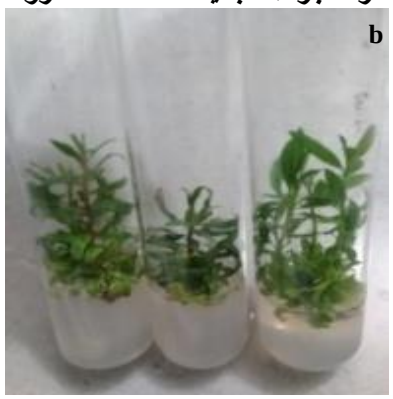
إكثار الصنف شامي فرك على الوسط MS4

إكثار الصنف ضفادعي على الوسط MS4

إكثار الصنف فيراني يس على الوسط MS3

الشكل 9: إكثار الأجزاء النباتية للأصناف المدروسة ونموها

a


b

c

الشكل 10: (a): إكثار نوع اللوز الكورشنسكي على الوسط MS4 بوجود 1 ملغ.ل$^{-1}$BA + 0.1 ملغ.ل$^{-1}$GA3 + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$IBA

(b) و(c): إكثار نوعي اللوز الشرقي والشائع على الوسط MS2 بوجود 1ملغ.ل$^{-1}$BA + 0.2 ملغ.ل$^{-1}$GA3

- تأثير التوافقات الهرمونية في تجذير النموات الخضرية:

تظهر النتائج المتحصل عليها أن نسبة التجذير اختلفت باختلاف التركيز الهرموني والنمط الوراثي، إذ يبين الجدول (8) التفوق المعنوي لوسط التجذير MS ½ المزود بـ 1ملغ.ل$^{-1}$ IBA على بقية الأوساط بما فيها الوسط الشاهد الخالي من IBA الذي انعدم عنده التجذير لكل من الأنواع والأصناف المدروسة، وحقق اللوز الكورشنسكي أعلى نسبة مئوية للتجذير (39.65%) متفوقا بذلك معنوياً على بقية الأنواع المدروسة، وكذلك حقق الصنف شامي فرك أفضل استجابة بفروق معنوية على كلا الصنفين ضفادعي وفيرانييس؛ إذ بلغت نسب التجذير عند هذا الصنف(30%)، في حين أدت التراكيز العالية من IBA (2 ملغ.ل$^{-1}$) إلى تشكيل نموات من الكالوس، فقد لاحظ Ainsley وزملاؤه (2000) تشكل الكالوس على قواعد نموات اللوز بعد 7-10 أيام من الزراعة على الأوساط المحتوية على IBA بتراكيز أعلى من 1 ملغ.ل$^{-1}$.

كما أظهر التأثير المتداخل بين النوع النباتي وتركيز الأوكسين IBA بأن أعلى نسبة للتجذير لدى كافة الأنواع والأصناف المدروسة قد تحققت عند تجذير النموات على وسط التجذير MS ½ المزود بـ 1ملغ.ل$^{-1}$ IBA ، وهذا ما يؤكد بأن نجاح تجذير العيّنات النباتيّة أو فشلها يعتمد على الحالة الفيزيولوجية والتركيب الوراثي للمادة النباتيّة من جهة، وعلى تركيب الوسط وظروف الزراعة في معاملة التجذير من جهة أخرى (Druart وزملاؤه، 1982).

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

جدول 8: تأثير المعاملات الهرمونية المختلفة في النسبة المئوية للتجذير

الوسط الغذائي	تركيب الوسط	النسبة المئوية للتجذير(%)							
		الأنواع البرية			المتوسط	الأصناف			المتوسط
		الشائع	الشرقي	الكورشنسكي		شامي فرك	ضفادعي	فيرانيس	
R1	½MS	**0 g**	**0 g**	**0 g**	0 D	**0 f**	**0 f**	**0 f**	**0 C**
R2	0.5 +½MS IBA ملغ.ل$^{-1}$	**20.45 f**	**0 g**	**60 b**	26.82 C	**45 b**	**25 e**	**0 f**	**23.33 B**
R3	1+½MS IBA ملغ.ل$^{-1}$	**55.64 b**	**46.67 c**	**68.16 a**	56.82 A	**75 a**	**40 c**	**35 d**	**50 A**
R4	2+ ½MS IBA ملغ.ل$^{-1}$	**35.5 de**	**37.5 d**	**30.44 e**	34.48 B	**0 f**	**0 f**	**0 f**	**0 C**
المتوسط		27.90 B	21.04 C	39.65A	…….	**30 A**	**16.25 B**	**8.75 C**	.....
l.S.D **(0.01)**		**النوع**			**3.31**				**0.73**
		الوسط الغذائي			**3.82**				**0.85**
		النوع* الوسط الغذائي			**6.62**				**1.47**

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%

أما بالنسبة لمتوسط عدد الجذور وطولها فقد بلغ أعلى متوسط لعدد الجذور المتشكلة (4 جذر، 3.17 جذر) وطولها (2.98 سم، 2.84 سم) لكلا النوعين الشائع والشرقي عند وسط التجذير ½MS المزود بـ 2 ملغ.ل$^{-1}$ IBA، في حين تحقق أعلى متوسط لعدد الجذور المتشكلة (4.23 جذر) وطولها (2.83 سم) للنوع الكورشنسكي عند وسط التجذير ½MS المزود بـ 1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA ، كما لوحظ أن الصنف شامي فرك عند الوسط ½MS المزود بـ 1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA قد حقق أعلى متوسط لعدد الجذور (5.17 جذر) وبفروق معنوية على بقية المعاملات، في حين حقق أعلى متوسط لطول الجذور (2.92 جذر) عند وسط التجذير ½MS المزود بـ 0.5 ملغ.ل$^{-1}$ IBA، وحقق الصنفان ضفادعي وفيرانييس أعلى متوسط لعدد الجذور(3.65 جذر، 3.87 جذر) وطولها (3.25 سم، 3.14 سم) عند وسط التجذير ½MS المزود بـ 1 ملغ.ل$^{-1}$ (الجدولين 9 و10). وهذا ما يؤكد أن للأوكسينات الدور الجوهري في التحكم بتشكل الجذور عند استخدام التركيز الأمثل منها (Hu و Wang، 1983). إذ يعمل الأوكسين بشكل عام على زيادة معدل التباين الأيوني والنفاذية الخلوية والنشاط الأنزيمي ومعدل نقل الشوارد (Rossignol وزملاؤه، 1990)، وهذا يزيد من معدل تكوين الجذور على النسيج المزروع نتيجة دوره المهم والمباشر في مرحلة الدفع الجذري (Haissing، 1986).

جدول 9: تأثير المعاملات الهرمونية المختلفة في متوسط عدد الجذور المتشكلة

الوسط الغذائي	تركيب الوسط	متوسط عدد الجذور							
		الأنواع البرية			المتوسط	الأصناف			المتوسط
		الشائع	الشرقي	الكورشنسكي		شامي فرك	ضفادعي	فيرانيس	
R1	½MS	**0 d**	**0 d**	**0 d**	0 C	**0 c**	**0 c**	**0 c**	**0 C**
R2	0.5 +½MS IBA ملغ.ل$^{-1}$	**2.12 bc**	**0**	**1.22 cd**	1.11 B	**4.22 ab**	**2.93 b**	**0 c**	**2.38 B**
R3	1+½MS IBA ملغ.ل$^{-1}$	**3.76 a**	**1.95 bc**	**4.23 a**	3.31 A	**5.17 a**	**3.65 ab**	**3.87 ab**	**4.23 A**
R4	2+ ½MS IBA ملغ.ل$^{-1}$	**4 a**	**3.17 ab**	**3 ab**	3.39 A	**0 c**	**0 c**	**0 c**	**0 C**
المتوسط		2.47 A	1.28 B	2.11 A	…….	**2.34 A**	**1.64 AB**	**0.97 B**	.....

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

l.S.D (0.01)	النوع	0.73	0.73
	الوسط الغذائي	0.85	0.85
	النوع* الوسط الغذائي	1.47	1.5

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.

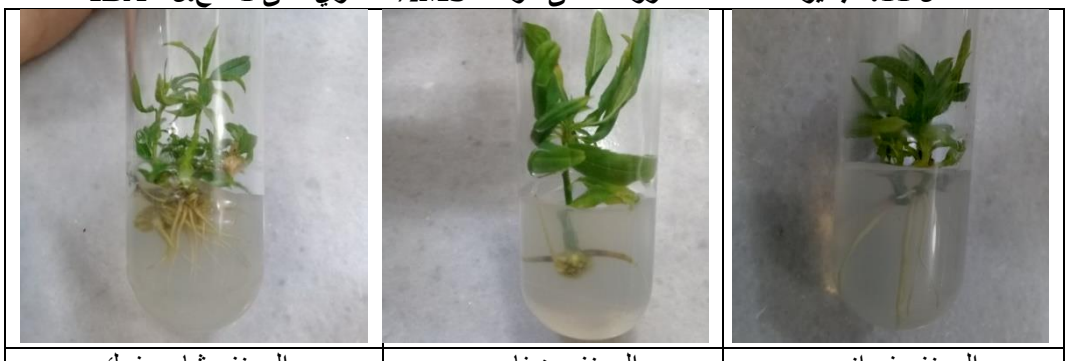
جدول 10: تأثير المعاملات الهرمونية المختلفة في متوسط طول الجذور المتشكلة

الوسط الغذائي	تركيب الوسط	متوسط طول الجذور(سم)							
		الأنواع البرية			المتوسط	الأصناف			المتوسط
		الشائع	الشرقي	الكورشنسكي		شامي فرك	ضفادعي	فيرانيس	
R1	½MS	0 e	0 e	0 e	0 D	0 b	0 b	0 b	0 C
R2	0.5 +½MS ملغ.ل$^{-1}$ IBA	1.13 d	0 e	1.44 d	0.85 C	2.92 a	2.54 a	0 b	1.82 B
R3	1+½MS ملغ.ل$^{-1}$ IBA	1.7 cd	1.93 bcd	2.83 ab	2.15 B	2.70 a	3.25 a	3.14 a	3.03 A
R4	2+ ½MS ملغ.ل$^{-1}$ IBA	2.98 a	2.84 ab	2.52 abc	2.78 A	0 b	0 b	0 b	0 C
المتوسط		1.45 AB	1.19 B	1.69 A	……	1.4 A	1.45 A	0.8 A	.....
l.S.D (0.01)	النوع	0.46			0.7				
	الوسط الغذائي	0.54			0.85				
	النوع* الوسط الغذائي	0.93			1.5				

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.

اللوز الشائع | اللوز الكورشنسكي | اللوز الشرقي

الشكل 11: تجذير الأصناف المدروسة على الوسط ½MS الحاوي على 1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA



الصنف فيرانييس | الصنف ضفادعي | الصنف شامي فرك

الشكل 12: تجذير الأصناف المدروسة على الوسط ½MS الحاوي على 1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

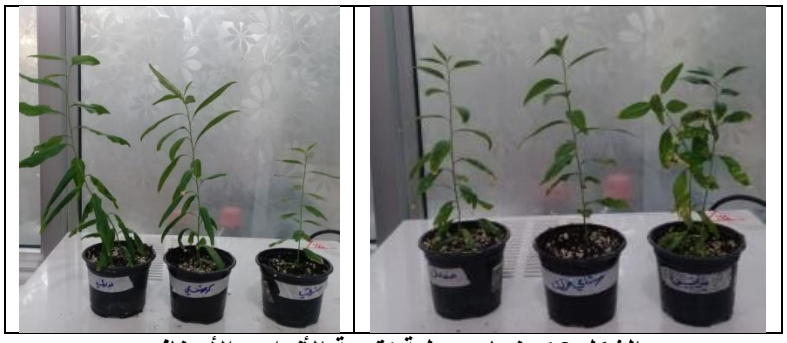
- **تقسية النموات الخضرية:**

تبين النتائج الموضحة في الجدول(11) التفاوت في النسبة المئوية لنجاح التقسية للأنواع والأصناف المدروسة، حيث تم الحصول على نباتات ذات تطور جيد وقادرة على الحياة، وقد راوحت نسب نجاح التقسية بين 50-94% وكان أفضلها عند اللوز الشائع (94%) ويوضح الشكل(13) بعض نباتات أنواع وأصناف اللوز المقساة.

جدول 11: النسبة المئوية لنجاح التقسية في الأنواع البرية المدروسة

الأنواع والأصناف		عدد النموات المجذرة المدخلة بمرحلة التقسية	النسبة المئوية لنجاح التقسية (%)
النوع	الشرقي	30	60 e
	الشائع	30	94 a
	الكورشنسكي	30	73 c
الصنف	فيرانييس	30	50 f
	ضفادعي	30	66 d
	شامي فرك	30	85 b
L.S.D 0.01		2.49	

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.



الشكل 13: نجاح عملية تقسية الأنواع والأصناف

رابعاً: التطعيم الدقيق:

- **تأثير نوع الأصل البري في نسبة نجاح التطعيم الدقيق ومتوسط طول الطعوم:**

تبين النتائج الواردة في الجدول (12) إلى وجود اختلافات وفروق واضحة عائدة لتأثير الأصل في نسبة نجاح التطعيم الدقيق، فقد وجد أن أصل اللوز الكورشنسكي كان أكثر الأصول المدروسة توافقاً مع أصناف اللوز المدروسة (شامي فرك، فيرانييس، ضفادعي)، حيث بلغت نسبة نجاح التطعيم الدقيق لهذه الأصناف على اللوز الكورشنسكي 73.18%، 68.44%، 64.29% لكل منها على الترتيب، في حين كانت أدنى نسبة لنجاح التطعيم الدقيق للأصناف عند تطعيمها على اللوز الشرقي بلغت 57.37%، 53.62%، 50.63% لكل منها على الترتيب. كما اختلف نمو الطعوم بشكل كبير اعتماداً على نوع الأصل المستخدم (الشكل 14)، حيث تحقق أعلى متوسط لطول الطعوم عند تطعيم كل الأصناف على اللوز الكورشنسكي، في حين بلغ أقل متوسط لطول الطعوم عند التطعيم على اللوز الشرقي، وقد يعود ذلك إلى التركيب الوراثي المختلف للأصول (Al-Ghzawi وزملاؤه، 2009)، وتباين المورثات المسؤولة عن عدد الخلايا المتشكلة في النباتات أو حجم تلك الخلايا من حيث نموها وتطورها (Guo وزملاؤه، 2009).

جدول 12: تأثير نوع الأصل البري في نسبة نجاح التطعيم الدقيق(%) ومتوسط طول الطعوم(سم)

	نسبة نجاح التطعيم الدقيق(%)				متوسط طول الطعوم(سم)			
الصنف / النوع البري	شامي فرك	ضفادعي	فيرانييس	المتوسط	شامي فرك	ضفادعي	فيرانييس	المتوسط
الشائع	70.57 b	61.42 f	65.75 d	65.91 B	0.85 cd	0.72 cde	0.63 def	0.73

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

B								
1.02 A	0.88 bc	1.04 ab	1.14 a	68.64 A	68.44 c	64.29 e	73.18 a	**الكورشنسكي**
0.52 C	0.52 ef	0.50 f	0.54 ef	53.87 C	53.62 h	50.63 i	57.37 g	**الشرقي**
…….	0.67 B	0.75 AB	0.83 A	.....	62.60 B	58.78 C	67.04 A	المتوسط
L.S.D 0.01	0.44			0.11			الأصناف	
	0.44			0.11			الأصول	
	0.76			0.19			التفاعل	

*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.

– تأثير تركيز BA و IBA في نسبة نجاح التطعيم الدقيق ومتوسط طول الطعوم:

توضح النتائج المبينة في الجدولين(13 و14) أن أعلى نسبة نجاح للتطعيم الدقيق (70.26%)، وأعلى متوسط لطول الطعم (0.92 سم) قد تحققا عند زراعة كل الأصول المطعمة على الوسط MS_5 المحتوي على 0.5 ملغ.ل$^{-1}$ BA + 0.1 ملغ.ل$^{-1}$ IBA متفوقاً معنوياً على بقية الأوساط المستخدمة، وتفوق الصنف شامي فرك المطعم على اللوز الشائع في نسبة نجاح التطعيم الدقيق (78.77%)، في حين تفوقت الأصناف المدروسة (فيرانييس، ضفادعي) المطعمة على اللوز الكورشنسكي والمزروعة على الوسط MS_5 في نسبة نجاح التطعيم الدقيق التي بلغت (74.50%، 70.33%) وبفروق معنوية على بقية الأصول والأوساط المستخدمة، وبالنسبة لمتوسط طول الطعوم فقد تفوقت الأصناف (شامي، ضفادعي، فيرانييس) المطعمة على اللوز الكورشنسكي والمزروعة على الوسط MS_5 في متوسط طول الطعوم التي بلغت (1.50 سم، 1.33 سم، 1.12 سم) لكل منها على التوالي، وهذا ما يؤكد أن استخدام الأوكسينات والسيتوكينينات بنسب معينة له تأثير مهم في نسب نجاح التطعيم الدقيق (Gentile وزملاؤه، 2016)، إذ إنّها تحفز إنتاج الكالوس وتكّون الأوعية الناقلة من خلال تحفيز انقسام الخلايا وزيادة تركيز منظمات النمو الداخلية وإنتاج البروتينات النشطة وتنشيط المورثات التي تؤدي في النهاية لنمو الطعوم الدقيقة (Pahnekolayi وزملاؤه، 2019).

جدول 13: تأثير تركيز BA و IBA في نسبة نجاح التطعيم الدقيق (%)

	شامي فرك			ضفادعي			فيرانييس			المتوسط
	شائع	شرقي	كورشنسكي	شائع	شرقي	كورشنسكي	شائع	شرقي	كورشنسكي	
MS_0	55.50 t	48.50 x	65.30 l	51.74 u	46.85 z	56.83 r	60.53 q	48.20 y	60.70 p	54.9 C
MS_5	78.77 a	67.30 j	78.71 b	68.82 i	60.55 q	70.33 g	72.22 f	61.14 o	74.50 e	70.26 A
MS_6	77.44 c	56.33 s	75.50 d	64.71 m	50.50 w	65.71 k	64.50 n	51.53 v	70.14 h	64.04 B
L.S.D 0.01	الأصل		0.007							
	الصنف		0.007							
	الوسط الغذائي		0.007							
	الأصل* الصنف *الوسط الغذائي		0.04							

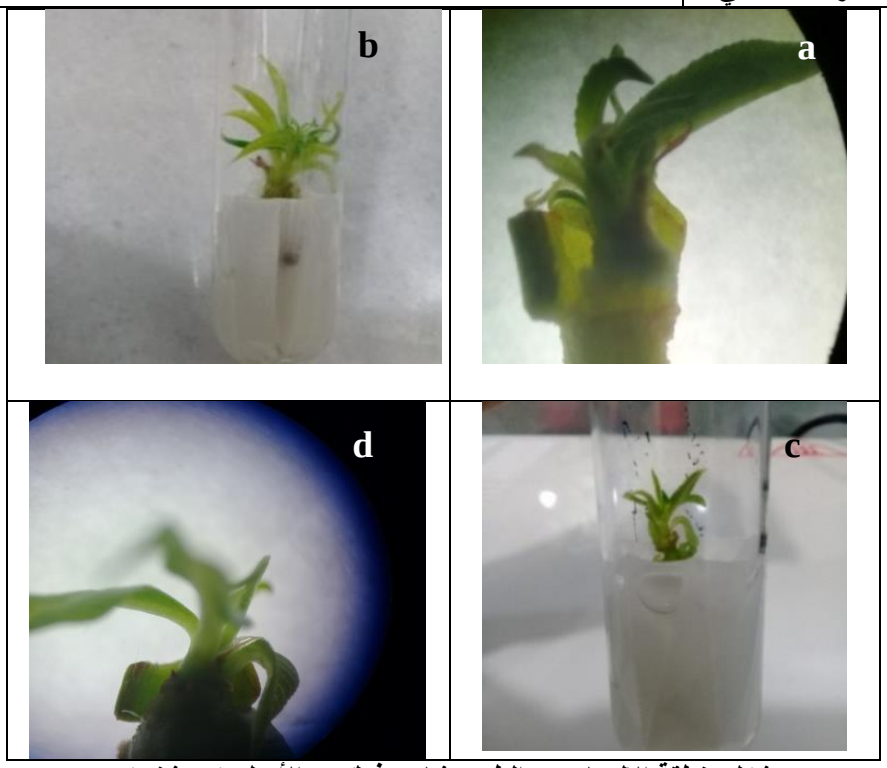
*تشير الرموز المتشابهة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية 1%.

جدول 14: تأثير تركيز BA و IBA في متوسط طول الطعوم (سم)

	شامي فرك			ضفادعي			فيرانييس			المتوسط
	شائع	شرقي	كورشنسكي	شائع	شرقي	كورشنسكي	شائع	شرقي	كورشنسكي	
MS_0	0.75 jk	0.48 op	0.89 f	0.60 m	0.45 p	0.85 fg	0.51 no	0.47 op	0.75 jk	0.64 C
MS_5	1.03 d	0.60 m	1.50 a	0.80 hi	0.55 n	1.33 b	0.72 k	0.65 l	1.12 c	0.92 A

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 10 – 31 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

0.73 B	0.82 gh	0.50 o	0.66 l	0.95 e	0.50 o	0.76 ijk	1.03 d	0.55 n	0.78 hij	MS_6
0.01							الأصل			L.S.D 0.01
0.01							الصنف			
0.01							الوسط الغذائي			
0.04							الأصل* الصنف *الوسط الغذائي			



الشكل 14: a : تشكل منطقة الالتحام بين الطعم (شامي فرك) و الأصل (كورشنسكي) بعد 28 يوماً من التطعيم الدقيق.
b : نجاح تطعيم الصنف شامي فرك على الأصل كورشنسكي بعد 45 يوماً من التطعيم الدقيق في الوسط السائل MS المضاف إليه 0.5 ملغ.ل$^{-1}$BA + 0.1 ملغ.ل$^{-1}$IBA .
C : نجاح تطعيم الصنف ضفادعي على اللوز كورشنسكي بعد 45 يوماً من التطعيم الدقيق.
d : نجاح تطعيم الصنف ضفادعي على اللوز الشرقي بعد 45 يوماً من التطعيم الدقيق.

الاستنتاجات

النوعين البريين الكورشنسكي والشائع أبديا توافقاً تشريحياً واضحاً وتوافقاً نسيجياً بالتطعيم الدقيق مع الأصناف المطعمة مقارنة باللوز الشرقي ما يُمَكّن من استخدامها أصولاً لتطعيم أصناف اللوز عليها. وساهمت تقانة زراعة الأنسجة النباتية في نجاح إكثار كل الأنواع البرية والأصناف المدروسة التي نجحت بالوصول إلى مرحلة التقسية، فقد أعطى الوسط MS المضاف إليه 1ملغ.ل$^{-1}$BA و 0.2 ملغ.ل$^{-1}$$GA_3$ فعاليته في إكثار الصنف فيرانييس والنوعين الشائع والشرقي، كما أعطت إضافة 0.1 ملغ.ل$^{-1}$IBA إلى الوسط السابق أفضل معدل إكثار للصنفين شامي فرك وضفادعي والنوع الكورشنسكي، وأثبت الوسط ½MS المضاف إليه 1ملغ.ل$^{-1}$من IBA فعاليةً في تجذير أنواع وأصناف اللوز المدروسة.

ونوصي بالاستفادة من غراس اللوز البرية ولاسيما الكورشنسكي والشائع لتطعيم الأصناف عليها، كونها الأكثر توافقاً مع الأصناف، واعتماد تقنية التطعيم الدقيق للكشف المبكر عن مدى التوافق بالتطعيم بين الأنواع البرية وأصناف أخرى من اللوزيات لتوفيرها الوقت اللازم للكشف عن عدم التوافق المتأخر.

المصادر

المصادر العربية:

أبرص، نورس. (2001). دراسة وراثية لأنواع اللوز البري في منطقة القلمون وانتخاب الاقتصادية منها واستخدامها في تحسين اللوز المزروع. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة حلب. 126 ص.
الحمود، أمل؛ حماشا، حسان؛ الكايد، نبيه. (2003). التوصيف المورفولوجي والتوزيع الجغرافي لأنواع اللوز في الأردن.المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا.38 ص.
الزهر, أنطوان إلياس. (2008). تأثير بعض المعاملات وأوساط الزرع في الإكثار الجنسي والخضري بالعقل لأصلي اللوز المر و GF677.رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة دمشق, 83 ص.
شلبي, محمد نبيل, ورفيق الريس, و غزال عبد الله, و غزال نابغ. (1997). تحريات أولية بيئية وجغرافية نياتية حول الأصول البرية لجنس اللوز في سورية. أكساد, إدارة الدراسات النباتية –75 .IPGRI ص.
الصباغ، منى. (2007). إكثار بعض أصناف الكرز وأصول اللوزيات بتقنيات زراعة الأنسجة النباتية. رسالة دكتوراه. جامعة حلب.سورية. 169ص.
قلاش، نديم. (2000). دراسة عدد من أصناف اللوز ومدى ملاءمتها للمنطقة الشمالية من سورية. مديرية البحوث العلمية الزراعية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. سورية.
كردوش، محمد؛ عبدالله غسان؛ و بركات عبد الكريم. (2008). تأثير التنضيد في إنبات بذور بعض أنواع اللوز البري المنتشرة في منطقة القلمون. مجلة بحوث جامعة حلب. سلسلة العلوم الزراعية. العدد 68: 141- 154 ص.

المصادر الأجنبية:

Ainsley, P.J., Collins, G.G. and Sedgley, M. (2000). Adventitious shoot regeneration from leaf explants of almond (*Prunus dulcis* Mill.). Development Biol. Plant. 36: 470-470.

Al-Ghzawi, A.A, Rawashdehb, I.M. and Al-Tawaha, A. (2009). Genetic relatedness among wild and cultivated almond genotypes using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers in Jordan. Jordan Journal of Biological Sciences. 2(2): 89-96.

Cantos M., G.Ale's., and Troncoso, A. (1995). Morphological and anatomical aspects of a cleft micrografting of grape explants in vitro. Acta Hortic. 388: 135–140.

Channuntapipat, C; Sedgley, M. and Collins, G. (2003). Micropropagation of almond cultivars Nonpareil and Ne Plus Ultra and the hybrid rootstock Titan . Nemaguard. Sci Hortic Amsterdam. 98: 473–484.

Davarynejad, GH; Shahriari, F. and Hamid, H. (2008). Identification of graft incompatibility of pear cultivars on Quince rootstock by using isozymes banding pattern and starch. Asian J. Plant Sci. 7(1): 109- 112.

Dobranszki, J. and Teixeira da Silva, J. A. (2010). Micropropagation of apple – A review. Biotechnology Advances. 28(4): 462-488.

Dolgun O , Yildirim A , Polat M , Yildirim F and Aşkin A . (2009). Apple graft formation in relation to growth rate features of rootstocks. African Journal of Agricultural Research.4(5): 530-534.

Druart, PH; Kevers, CL; Boxus. PH; and gaspar, TH. (1982). In vitro promotion of root formation by apple shoots through darkness effect on endogenous phenols and peroxidases Z.P flanzenphysiol. Band. 108: 429-436.

Errea, P., L. Garay, and Marı´n, J.A. (2001). Early detection of graft incompatibility in apricot (Prunus armeniaca) using in vitro techniques. Physiol Plant. 112: 135–145.

Errea, P; Felipe, A and Herrero, M. (1994). Graft establishment between compatible and incompatible prunus ssp. J. Exp. Bot. 45: 393-401.

Gainza, F., Opazo, I. and Muñoz, C.E. (2015). Graft incompatibility in plants: Metabolic changes during formation and establishment of the rootstock/scion union with emphasis on Prunus species. Chilean Journal of Agricultural Research. 75: 28- 34.

Gentile, P; Scioli, MG; Bielli, A; Orlandi, A. and Cervelli, V. (2016). Reconstruction of alar nasal cartilage defects using a tissue engineering technique based on a combined use of autologous chondrocyte micrografts and platelet-rich plasma: preliminary clinical and instrumental evaluation. Plast Reconstr Surg Glob Open. 4(10): 1027.

Gökbayrak, Z., Söylemezoğlu, G., Akkurt, M. and Çelik, H. (2007). Determination of grafting compatibility of grapevine with electrophoretic methods. Sci. Hortic. 113: 343-352.

Graeme, P.B. and Jerome, P.M. (1976). Botanical microtechnique and cytochemistry. the Iowa state university prees. 326 p.

Guo, Y., Qin, G., Gu, H. and Qu, L. (2009).Dof5.6/HCA2, a Dof transcription factor gene, regulates interfascicular cambium formation and vascular tissue development in Arabidopsis. The Plant Cell, 21(11), 3518–34.

Haissing, B. E. (1986). Metabolic processes in adventitious rooting of cuttings. PP 141-189.

Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Davis, F. T. and Genev, R. L. (2002). Plant propagation: Principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Hu, R. and Mis, G. (2015). Micrografting of fruit crops. A review. Journal of Horticulture. 2(3): 151.

Hu, Y. C. and Wang. J. P. (1983). Meristem, shoot tip and bud cultures. In: Hand book of plant cell culture, (Eds): D. A. Evans, W.R.Sharp, -P.V.Ammirato and Y. Yamado, vol. I. Macmillan Publishing company, NY. PP.177-227 .

Isıkalan, C., Namli, S., Akbas, F and Ak, B. E. (2011). Micrografting of almond (Amygdalus communis) cultivar 'Nonpareil'. AJCS. 5(1): 61-65.

Izadi, Z. and Zarei, H. (2014). Evaluation of propagation of Chinese Hibiscus (Rosa sinensis) through stenting method in response to different IBA concentrations and rootstocks. American Journal of Plant Sciences. 5: 1836-1841 .

Khosh, K. M. and Zargarian, M. (2010). Effect of four rootstocks on growth and development of three rose scion cultivars. ISHS Acta Horticulturae. 870: 207-212.

Kodad, S., Melhaoui, R., Boukharta, M., Addi, M., Serghini, H., Elamrani, A., Abid, M. and Mihamou, A. (2020). Micropropagation of selected Almond genotypes (Prunus dulcis Mill.) cultivated in Eastern Morocco based on their pomological studies. 25th National Symposium for Applied Biological Sciences (NSABS). Page 127 of 207.

Lamrioui, M.A., A. Louerguioui., J. Bonaline., Y.S. Bougdal., N. Allili and Kebbouche, G.S. (2011). Proliferation and rooting of wild cherry. The influence of cytokinin and auxen types and their concentration. African Journal of Biotechnology. 10(43): 3613-8624.

Miguelez-Sierra, Y., Hernandez-Rodriguez, A., Acebo-Guerrero, Y., Baucher, M. and El Jaziri, M. (2016). In vitro micrografting of apical and axillary buds of cacao. J Hortic Sci Biotech. 92(1): 1-6 .

Miguelez-Sierra, Y; Hernández-Rodríguez, A; Acebo-Guerrero, Y; Baucher, M. and El Jaziri, M. (2017). In vitro micrografting of apical and axillary buds of cacao. J Hortic Sci Biotech 92(1): 25–30 .

Mousavi, A; Babadaei, R; Fatahi, R; Zamani, Z; Dicenta, F. and Ortega. E. (2014). Self-incompatibility in the Iranian Almond Cultivar 'Mamaei' Using Pollen Tube Growth. Fruit Set and PCR Technique. Journal of Nuts. 5(2): 1-10.

Murashige, T. and Skoog, FA. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15: 473–497.

Nordstrom, A., Tarkowski, P., Tarkowska, D., Norbaek, R., Astot, C., Dolzel, K. and Sandberg, S. (2004). Auxin regulation of cytokinins biosynthesis in the Arabidopsis thaliana: A factor of potential importance for auxin-cytokinin-regulated development. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 101(21): 8039-8044.

Pahnekolayi, M.D., Tehranifar, A., Samiei, L. and Shoor, M. (2019). Optimizing culture medium ingredients and micrografting devices can promote in vitro micrografting of cut roses on different rootstocks. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 137: 265-274.

Payghamzadeh, K. and Kazemitabar, S.K. (2010). The effects of BAP, IBA and genotypes on in vitro germination of immature walnut embryos. International Journal of Plant Production. 4(4): 309-322.

Pereira, I.d.s; Fachinello, J.C., Antunes, L.E.C; Campos, A.D. And Pina, A. (2014). Incompatibilidade de enxertiaem Prunus. Ciência Rural, Santa Maria .44(9): 1519-1526.

Rafail, S.T. and Mosleh, M.S. (2010). Factors involved in micropropagation and shoot tip grafting of apple (Malus domestica Borkh.) and pear (Pyrus sp. L.). Tropentag. In: World Food System—a contribution from Europe September 14–16, in Zurich.

Rehder, A. (1940). Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America, exclusive of the subtropical and warmer temperate regions, 2nd revised and enlarged edition. Macmillian, New York.

Rossignol, M., Santoni,V., Szponaki, W and Vansuyt, G. (1990). Differential sensitivity to auxin at the plasma membrane level in Nij Kamp et al.,(eds) .pp 4983.

Schumacher, R. (1973). The influence of growth regulators on shoot and root development of fruits trees. Acta Hort. 34: 175-184.

Shinde Ekta D. and Jogdande, N. D. (2008). Effect of Different Rootstocks on Success of In Vitro Shoot Tip Grafting in Mandarin Orange (Citrus reticulata Blanco) Cv. Nagpur Seedless. Res. J. Biotech. 3(3).

Soumelidou, k; Battey, N. H; John, P and Barnett, J.R (1994). The anatomy of the developing bud union and its relationship to dwarfing in apple. Ann. Bot. 74: 605– 611.

Spiegel-Roy, P. (1986). Domestication of fruit trees. In Barigozzi, C.(ed). The origin of domestication of cultivated plants. Elsevier. Amsterdam. 201-211.

Takhtajan, A. (1997). Diversity and classification of flowering plants. Columbia University Press, Columbia. 643 p.

Toosi, S. and Dilmagani, K. (2010). Proliferation of Juglans regia L. by in vitro embryo culture. Journal of Cell Biology and Genetics. 1(1): 12-19.

Ünal, A. and Özçağıran, R. (1986). Göz aşısında aşı kaynamasının meydana gelişi üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 10(3): 399- 407.

Wu, H.C., Du Toit, E.S. and Reinhardt, C.F. (2007). Micrografting of Protea cynaroides. Plant Cell Tissue and Organ Culture. 89(1): 23-28.

Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Gomez-Aparisi, J., Betran, J.A. and Moreno, M.A. (2005). Influence of peach × almond hybrids rootstocks on flower and leaf mineral concentration, yield and vigour of two peach cultivars. Sci. Hortic. 106: 502-514.