تأثير بعض الأوساط والمعاملات في إنبات ونمو اللوز الوزالي *Amygdalus spartioides* Spach.

زهراء الأمير* **محمد قربيصة****

الملخص

نفذ البحث في مشتل كلية الزراعة بدمشق خلال عامي 2018 و2019 بهدف دراسة تأثير مكونات الخلطة الترابية (تربة؛ تربة زراعية+ سماد بلدي مخمر 1:2؛ رمل+ سماد بلدي مخمر1:2؛ تربة زراعية+ رمل+ سماد بلدي مخمر 1:1:1)، ومدة التنضيد (شاهد، 4 أسابيع، 6 أسابيع)، وتركيز هرمون الجبرلين (شاهد، 750 ppm، 1500 ppm) في إنبات بذور اللوز الوزالي ونمو بادراته.

بينت النتائج بالنسبة لمتوسط نسبة الإنبات تفوق معاملة البذور بالجبرلين بتركيز 750 ppm مع التنضيد لمدة 4 أسابيع في كل من الخلطتين: تربة+ رمل+ سماد (73.33 %)، وتربة+ سماد (68.33 %) معنوياً على باقي المعاملات.

أما بالنسبة لمتوسط طول النبات فقد تفوقت النباتات النامية في الخلطة: تربة+ رمل+ سماد من معاملة التنضيد لمدة 4 أسابيع وبالجبرلين بتركيز 750 ppm (65.67 سم) معنوياً على باقي المعاملات.

الكلمات المفتاحية: اللوز الوزالي، حمض الجبرلين، التنضيد، أوساط الزراعة، نسبة الإنبات، طول النبات.

* طالبة ماجستير – قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة–كلية الهندسة الزراعية–جامعة دمشق–سوريا.

** أستاذ مساعد–قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة–كلية الهندسة الزراعية–جامعة دمشق–سوريا.

Effect of some medias and treatments on germination and growth of *Amygdalus spartioides* Spach.

Zahraa Alameer [*] **Mohammad Kurbaisa** [**]

Abstract

The research was carried out in the nursery of the Faculty of Agriculture in Damascus during the years 2018 and 2019 in order to study the effect of the soil media components (soil; agricultural soil + fermented municipal fertilizer 1: 2; sand + fermented municipal fertilizer 1: 2; agricultural soil + sand + fermented municipal fertilizer 1: 1: 1), and the period of stratification (control, 4 weeks, 6 weeks), and gibberellin concentration (control, 750 ppm, 1500 ppm) in the germination and plant growth of *Amygdalus spartioides*.

The results for the average germination percentage showed that the treatment of seeds with gibberellin at a concentration of 750 ppm with 4 weeks stratification in each of the two medias showed that soil + sand + fertilizer (73.33%) and soil + fertilizer (68.33%) were significantly superior to the rest of the treatments.

As for the average plant height, the plants outperformed in the media: soil + sand + fertilizer from the stratification treatment 4 weeks and gibberlin at a concentration of 750 ppm (65.67 cm) significantly over the rest of the treatments.

Key words:*Amygdalus spartioides*, Gibberellic acid, Stratification, Planting media, Germination percentage, Plant height.

[*] Master student - Department of Renewable Natural Resources and Environment - Faculty of Agricultural Engineering - University of Damascus - Syria.

[**] Assistant Professor - Department of Renewable Natural Resources and Environment - Faculty of Agricultural Engineering - University of Damascus - Syria.

المقدمة:

حظيت الأنواع الحراجية الشجرية السائدة باهتمام مختلف المؤسسات والجهات الحكومية وغير الحكومية، فكثرت الدراسات والبحوث المتعلقة بتلك الأنواع وإكثارها واستخدامها في مختلف مشاريع التشجير الحراجي، وذلك للعائدية الاقتصادية لتلك الأنواع ولاسيما إنتاجها الخشبي بشكل أساسي؛ مثل أنواع الصنوبر *Pinus* والسنديان *Quercus* والأرز *Cedrus* والشوح *Abies*واللزاب *Juniperus* وما شابهها.

أما الأنواع الشجيرية فلم تحظ بالاهتمام المطلوب بسبب قلة أهميتها الاقتصادية نسبياً، وإغفال الأهمية البيئية لتلك الأنواع، لدرجة أن بعضها أدرج في قائمة الأنواع الثانوية، بل المهملة مثل اللوز الوزالي Spach *Amygdalus spartioides* الذي ينتمي إلى الجنس *Amygdalus*من تحت الفصيلة الخوخية *Prunoidea* من الفصيلة الوردية *Rosaceae* (Post، 1896).

واللوز الوزالي شجيرة صغيرة تنمو عادة على عدة سوق، تشبه الوزال *Spartium junceum*، وهي جرداء ذات أفرع منتصبة متطاولة. ينتشر من جنوب تركيا حتى إيران، ويصادف في سورية في سوق وادي بردى، وفوق الزبداني (Mouterde، 1970)، وفي سلسلة لبنان الشرقية في الطابق شبه الرطب السفلي البارد حتى الجاف جداً العلوي متوسط البرودة، مما يعكس مرونته المناخية من حيث تحمله لدرجات مختلفة من الجفاف (نحال، 2012).

تعد بذور جنس اللوز من البذور ذات الغلاف القاسي، لذلك لابد من إجراء معاملات ميكانيكية وكيميائية تؤدي إلى تآكل جزء من هذه الأغلفة، وبالتالي تصبح نفوذة للماء والأكسجين مما يساعد على الإنبات (عبو والمعري، 1988، طوشان وحموي، 1990).

تسهل عملية التنضيد تشرب البذور للماء خلال فترة السكون النسبي، فهي تساعد على تليين وزيادة نفاذية أغلفة البذرة الصلبة وتساعد على اكتمال نضج الجنين، وهذا يساعد بدوره على إنبات البذور المنتظم والسريع، ودون هذه المعاملة يكون الإنبات بطيئاً وغير منتظم، ويستغرق وقتاً طويلاً، وقد لاتنبت البذرة أبداً، وهناك بعض التغيرات الفيزيولوجية التي تحدث في البذور أثناء كسر طور السكون بالتنضيد، إذ تتحول المواد المعقدة غير القابلة للذوبان إلى قابلة للذوبان ويفسر البعض ذلك في أن درجات الحرارة المنخفضة تعمل على تزويد البذرة بالأكسجين الضروري للتنفس والذي يدخل عبر أغلفة البذرة إلى داخلها مع الماء، والملاحظ أن درجة ذوبان الأكسجين في الماء تزداد بشكل ملحوظ عند توفر حرارة منخفضة حول البذرة (قطنا وجمال، 1998).

أجريت محاولات لإكثار الأصول البرية لجنس اللوز *Amygdalus* L.، إذ أخضعت بذور أنواع اللوز الشرقي *A. orientalis*، واللوز الوزالي *A. spartioides* ، واللوز العربي *A. Arabica* للإكثار بغية الحصول على غراس لاستخدامها في عمليات التحريج الاصطناعي التجريبي، فبلغت نسبة إنبات بذور اللوز الوزالي المجموعة من منطقة رخلة 24.75% (99 غرسة من 400 بذرة) (شلبي وزملاؤه، 1997).

وفي دراسة أجراها Khalil و AL-Eisawi (2000) على إنبات بذور اللوز العربي *P. arabica* تحت تأثير التنضيد وحمض الجبرلين، إذ نضدت البذور لمدة 0،15،30،45،60 يوماً على حرارة 5 درجة مئوية، فسجلت أفضل نسبة إنبات وبمعنوية عالية (63%، 67%) عند التنضيد لمدة 45 و60 يوماً على التوالي، بينما لم تنبت البذور التي لم يتم تنضيدها، مع ملاحظة انخفاض تدريجي لمحتوى البذور من حمض الأبسيسيك أثناء فترة التنضيد، ما يؤكد الحقيقة العلمية التي تثبت عملية التوازن بين حمض الجبرلين والأبسيسيك في البذور الساكنة، وقد أعطى التنضيد لمدة 30 يوماً مع النقع بمحلول حمض الجبرلين بتركيز 1500 ppm نسبة إنبات بلغت 37%، بينما انخفض إنبات البذور المنضدة

لمدة 45، 60 يوماً مع النقع بالمحلول. كما أظهرت النتائج زيادة نسبة الإنبات عند البذور المنضدة البذور لمدة 30 يوماً والمنقوعة بمحلول الجبرلين بتركيز 750، 1000 ppm، وبلغت 50%، 40% على التوالي، وتفوقت على البذور التي عوملت بالتراكيز 0، 250 و500 ppm.

كما ازدادت نسبة إنبات بذور *P.arabica* المنضدة بشكل مطرد مع زيادة فترة التنضيد. ومع ذلك، فإن نسب الإنبات عند البذور المنضدة لمدة 45 يوماً لم تختلف كثيرًا عن تلك المنضدة لمدة 30 و60 يوماً.

وفي دراسة تأثير بعض المعاملات وأوساط الزراعة في الإكثار الجنسي لأصلي اللوز المر وGF677، أجريت تجارب خلال موسمي 2005/2004 و 2006/2005، إذ نضدت البذور لمدة 15،30،45،60 يوماً على درجة حرارة 3° م، ونقع جزء من البذور المنضدة وغير المنضدة بالجبرلين بتركيز 200،500،750،1000 ppm، ونقع جزء من البذور بالجبرلين بتركيز 200 ppm قبل التنضيد، ومن ثم نضدت للفترات السابقة نفسها، وأظهرت النتائج أن تنضيد البذور لمدة 45 يوماً أعطى أفضل النتائج بتحقيقه نسبة إنبات بلغت 97.33 % في الأصل المر مقارنة بالشاهد الذي لم تتجاوز فيه نسبة الإنبات 22.67%، وبلغت 85.33 % في الأصل GF677 مقارنة بالشاهد الذي لم تتجاوز فيه نسبة الإنبات 5.33%، ويلاحظ أن المعاملة بالجبرلين بتراكيز مختلفة قصرت الفترة الزمنية اللازمة لعملية التنضيد (الزهر،2008).

يتبين الأثر المهم لاستخدام التنضيد والمعاملة بحمض الجبرلين (GA3) في كسر طور سكون بذور أصلي اللوز المر والأصل GF677، ورفع نسبة إنبات البذور، إذ بلغت 90% في بذور اللوز المر المنضدة لمدة 45 يوماً والمعاملة بالجبرلين بتركيز500 ppm، و58% في بذور الأصل GF677 المنضدة لمدة 45 يوماً والمعاملة بالجبرلين بتركيز100 ppm،

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن كلاً من التنضيد والجبرلين أدى إلى انخفاض كبير بمثبطات الإنبات، ولاسيما حمض الأبسيسيك، وتنشيط أنزيمات ألفا وبيتا أميلاز ضمن الفلقات، وبالتالي تأمين الطاقة للإنبات (طوشان وحموي، 1990).

بالمقابل لم يلحظ تأثير واضح لحمض الجبرلين في إنبات البذور، كما أن التراكيز المرتفعة من حمض الجبرلين سببت تثبيط إنبات البذور ونمو البادرات الناتجة عنها، إذ لوحظ هذا الأثر واضحاً في بذور الخوخ *Prunus persica* (Donoho وWalker، 1957)، وعلى بذور البيكان الغربي *Carya illinoensis* (Wiggans، 1962)، بينما ظهر تأثير واضح للتنضيد والجبرلين معاً في رفع نسبة إنبات البذور (الزهر، 2008)، كما أن البذور المعاملة بحمض الجبرلين قبل التنضيد لمدة 24 ساعة لم تنبت عند جميع مدد التنضيد المدروسة، وعلى العكس فإن تنضيدها ثم معاملتها بالجبرلين زاد من نسبة الإنبات، وقد يعود السبب إلى أن زيادة مدة تعرض البذور للحمض أدت إلى زيادة نسبته في البذور مما انعكس سلباً على الجنين، وأدى إلى وقف العمليات الحيوية اللازمة لبدء الإنبات.

أشار Rouhi وزملاؤه (2003) في دراستهم لتأثير الجبرلين ودرجة الحرارة في سكون بذور اللوز البري *Amygdalus scoparia* إلى أن أعلى نسبة إنبات للبذور (83.3%) كانت عند المعاملة بالجبرلين بتركيز 125 ppm عند 7 درجات مئوية، ولم تكن المعاملة بالجبرلين ذات دلالة معنوية على أطوال جذور الشتلات، ولوحظ أقصى طول للبادرات عند المعاملة بالجبرلين بتركيز 250 ppm، ودرجة حرارة 22°م، وكانت تأثيرات المعاملة بالجبرلين في أطوال البادرات معنوية، إذ نشط الجبرلين من معدل انقسام واستطالة الخلايا، مما زاد من النمو الخضري، ولاسيما الطولي، أما المعاملة بالجبرلين بتركيز 500 ppm فقد ثبطت استطالة الخلايا، وذلك بسبب التأثير المثبط للجبرلين عند استخدامه بتراكيز مرتفعة، ولم تظهر نسبة إنبات بذور *Amygdalus scoparia* أي فروق معنوية عند تراكيز الجبرلين

المختبرة عند درجة الحرارة 7°م لكنها كانت معنوية عند درجة الحرارة 22°م، وكانت الفروق معنوية بين الشاهد والبذور المعاملة بالجبرلين بتركيز 500 ppm.

تمت دراسة تأثير التسميد العضوي في بعض مؤشرات النمو وبعض الخصائص الكمية والنوعية لثمار صنفي العنب البلدي والحلواني، بالإضافة إلى أثرها في الحالة الغذائية لشجيرة العنب وبينت النتائج التي تم التوصل إليها وجود زيادة معنوية في قوة نمو الشجيرة، وتحسنت نوعية الثمار وازداد الإنتاج مقارنة بالشاهد، وذلك في كلا الصنفين المستخدمين، كما لوحظ تحسن الحالة الغذائية بكل من العناصر الكبرى والصغرى، وتحسن العائد الاقتصادي من استعمال التسميد العضوي بأنواعه المختلفة (دعبول، 2008).

ولوحظ فرق معنوي بين المعاملة المسمدة بالسماد العضوي مقارنة بالشاهد وهذا يبين دور السماد العضوي في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية لما له من دور في زيادة نشاط الأحياء الدقيقة (Neweigy وزملاؤه، 1997).

أشار موصلي (1997) إلى أن الترب الرملية قليلة أو معتدلة الخصوبة بسبب فقرها بالطين وبسبب ضعف قدرتها على الاحتفاظ بالماء والمواد المغذية، لذا فإن إضافة قليل من الطين لها كفيل بتحسينها، ومن الضروري لإصلاح هذه الأراضي إضافة عناصر حاملة للمواد المخصبة، التي يمكن إضافتها باستمرار كالسماد العضوي، وذلك لقدرة السماد على المحافظة على الماء والمواد المغذية وزيادة فعاليتها.

وهناك حدود لكميات السماد المضافة إلى الترب الرملية، لأن أجزاء الرمل الخشنة تكون عالية النفوذية والتهوية، وبالتالي تخرب المواد العضوية الدبالية بسرعة، في حين أن الترب الطينية تعد متوسطة الخصوبة وذات صفات فيزيائية رديئة، فهي ذات نفاذية ضئيلة جداً بالنسبة لكل من الماء والهواء، وقدرتها على الاحتفاظ بالماء كبيرة، وإن إضافة الحصى، أو

الرمل، أو السماد العضوي أو كلها معاً يؤدي إلى تحبب التربة وتحسين تهويتها وتدفئتها وارتوائها ويحد من تقلصها وانكماشها.

هدف البحث:

1-دراسة تأثير مكونات وسط الزراعة (تربة، رمل نهري، سماد بلدي مخمر)، في إنبات بذور اللوز الوزالي ونمو بادراته.

2-دراسة تأثير معاملة بذور اللوز الوزالي بالتنضيد وهرمون الجبريلين في إنبات البذور ونمو البادرات.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث في مشتل كلية الزراعة بجامعة دمشق عامي 2018-2019، الذي يقع على ارتفاع 720 م تقريباً فوق مستوى سطح البحر في ظروف منطقة جافة.

1- مواد البحث:

بذور اللوز الوزالي المجموعة من وادي الدريج في ريف دمشق (الشكل1)، حمض الجبرلين، كحول إيتيلي، ماء مقطر، زجاجيات مختلفة (كؤوس بيشر واسطوانات معيارية)، براد (للتنضيد)، رمل مزار، سماد بلدي مخمر، تربة (من الكلية)، أكياس بولي إيتلين بقطر10سم، مسطرة قياس وكاميرة تصوير.

ج ب أ

الشكل (1): اللوز الوزالي في وادي الدريج (أ– نبات مزهر، ب–نبات مثمر، ج– ثمار ناضجة).

2- طرائق البحث:

2-1- معاملة الجبرلين: (المحاليل متساوية الحجوم مختلفة التراكيز) حسب قربيصة (2015).

تم تحضير محاليل الجبرلين بتركيز 750 و1500 ppm كما يلي:

تم حل 0.15 غ من بودرة الجبرلين في 15 مل كحول إيتيلي حتى تمام الذوبان، ومن ثم أكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 مل، وأخذ 33.3 مل من محلول الأساس، وأضيف إليه 33.3مل ماء مقطر ليصبح الحجم 66.67 مل بتركيز 750 ppm، والحجم الباقي من محلول الأساس هو 66.67 مل بتركيز 1500 ppm.

بعد تحضير المحاليل نقعت البذور لمدة 24 ساعة في الظلام وبدرجة حرارة المخبر، وكرر ذلك ثلاث مرات (قبل التنضيد بـ 6 أسابيع، قبل التنضيد بـ 4 أسابيع، قبل الزراعة).

الشكل (2): نقع بذور اللوز الوزالي بالجبرلين بالتراكيز المدروسة.

2-2- معاملة التنضيد:

خلطت عينات البذور المعاملة بالجبرلين بتركيز 750 و1500 ppm، وبذور غير معاملة بالجبرلين كل على حدة برمل المزار المرطب (60 - 70%)، ووضعت في البراد بدرجة حرارة 0-4°م لمدة 6 أسابيع، وبعد أسبوعين وضعت عينات مماثلة لمدة 4 أسابيع بحيث تنتهي المعاملتان معاً، تم خلالها مراقبة الحرارة والرطوبة بشكل دوري.

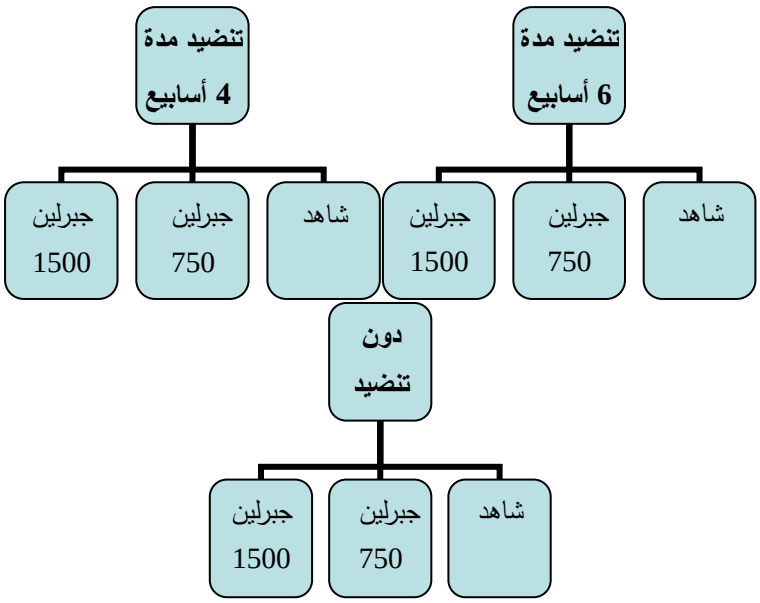
الشكل 3: تنضيد بذور اللوز الوزالي بالمدد المدروسة.

2-3- النقع بالماء العادي:

تم نقع بذور الشاهد للمعاملات المختلفة بالماء العادي مدة 12إلى 18 ساعة قبل التنضيد أو الزراعة، وتم تجهيز خلطات الزراعة المؤلفة من تربة زراعية ورمل مزار وسماد بلدي مخمر وفق النسب التالية:

- تربة زراعية.
- تربة زراعية + سماد بلدي مخمر (1:2).
- رمل مزار + سماد بلدي مخمر (1:2).
- تربة زراعية + رمل مزار +سماد بلدي مخمر (1:1:1).

تمت تعبئة الأكياس بالخلطات المختلفة، بعد ذلك زرعت البذور في الأكياس، إذ زرعت 5 بذور في كل كيس وعلى عمق حوالي 2-3 سم، بثلاثة مكررات لكل معاملة، وعشر بذور في المكرر الواحد، أي كيسان لكل مكرر، وبالتالي 6 أكياس لكل معاملة بمجموع 54 كيساً لكل خلطة (الشكل 4).



الشكل (4): مخطط معاملات البذور في كل نمط من الخلطات.

أما عمليات الخدمة بعد الزراعة فكانت عبارة عن ري بالمرش مرتين إلى ثلاث مرات أسبوعياً، تبعاً للظروف الجوية والحاجة، وتم التعشيب عند الضرورة.

الشكل (5): تحضير الخلطات الترابية وتعبئة الأكياس وتوزيعها ضمن الخلطات

المؤشرات النباتية المدروسة:

- متوسط نسبة الإنبات (%):

وحسبت من العلاقة (بوراس، 1989):

نسبة الإنبات الحقلية % = عدد البذور النابتة/العدد الكلي للبذور المزروعة * 100.

– متوسط ارتفاع البادرات (سم):

قيست أطوال البادرات الناتجة من سطح التربة (طول النبات من نقطة اتصال الساق بسطح التربة حتى أعلى قمة نامية)، باستخدام مسطرة مرقمة، أو شريط القياس.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

حللت البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين للتجربة المصممة وفق القطاعات العشوائية الكاملة، باستخدام برنامج Genstat 12th edition، وتم حساب أقل فرق معنوي L.S.D بين متوسطات القيم للمؤشرات المدروسة عند مستوى معنوية 0.05.

النتائج والمناقشة:

1–متوسط نسبة الإنبات:

تم عرض نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط نسبة الإنبات لبذور اللوز الوزالي لعامي الدراسة 2018-2019 في الخلطات الترابية الأربعة، وللمعاملات المختلفة ضمن كل خلطة ترابية في الجدول رقم 1.

1-1– تأثير تركيب الخلطة في إنبات بذور اللوز الوزالي:

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن الخلطة المكونة من تربة + رمل + سماد تفوقت معنوياً بمؤشر متوسط نسبة الإنبات (40.37%) على الخلطات الثلاثة الأخرى، ولعل ذلك يرجع إلى توازن الخلطة بمكوناتها الثلاثة، إذ يحسن الرمل من الخواص الفيزيائية للتربة فيرفع

نفوذيتها وتهويتها، في الوقت الذي يحسن فيه السماد البلدي المتخمر من الخواص الفيزيائية والكيميائية معاً من خلال رفع النفوذية والتهوية وزيادة العناصر الكيميائية المغذية الضرورية للإنبات والنمو، ولاسيما الآزوت فضلاً عن الفوسفور والبوتاسيوم والعناصر الصغرى (دعبول، 2008).

الجدول (1): متوسط نسبة الإنبات (%) لبذور اللوز الوزالي في المعاملات المختلفة.

المعاملات	رمل + سماد	تربة زراعية	تربة + سماد	تربة + رمل + سماد	المتوسط
الشاهد	15^{hij}	16.67^{hij}	23.33^{gh}	23.33^{gh}	**19.58^{e}**
جبرلين 750	38.33^{ef}	43.33^{def}	56.67^{bc}	63.33^{ab}	**50.42^{b}**
جبرلين 1500	11.67^{ij}	11.67^{ij}	15^{hij}	18.33^{hij}	**14.17^{f}**
تنضيد 4 أسابيع	33.33^{fg}	36.67^{ef}	56.67^{cde}	51.67^{cd}	**42.08^{c}**
تنضيد 4 أسابيع + جبرلين 750	46.67^{cde}	53.33^{bcd}	68.33^{a}	73.33^{a}	**60.42^{a}**
تنضيد 4 أسابيع + جبرلين 1500	8.33^{j}	16.67^{hij}	16.67^{hij}	23.33^{gh}	**16.25^{ef}**
تنضيد 6 أسابيع	18.33^{hij}	35^{f}	33.33^{fg}	43.33^{def}	**32.5^{d}**
تنضيد 6 أسابيع + جبرلين 750	21.67^{hi}	40^{f}	43.33^{def}	46.67^{cde}	**37.92^{c}**
تنضيد 6 أسابيع + جبرلين 1500	8.33^{j}	20^{hi}	18.33^{hij}	20^{hi}	**16.67^{ef}**
المتوسط	**22.41^{d}**	**30.81^{c}**	**35.75^{b}**	**40.37^{a}**	
أقل فرق معنوي	**بين الخلطات**		**بين المعاملات**		**بين الخلطات والمعاملات**
LSD (5%)	3.560		5.340		10.680

وجاء في المرتبة الثانية من حيث التأثير في متوسط نسبة الإنبات الخلطة المكونة من تربة + سماد إذ بلغت نسبة الإنبات 35.75%، وقد يرجع هذا التفوق النسبي إلى تأثير السماد البلدي المتخمر الإيجابي في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية كما ورد أعلاه ولكن بدرجة أقل مما هو عليه الحال في الخلطة السابقة لغياب مكون الرمل بالنسبة المضافة (1\3)، وتفوقت هذه الخلطة بدورها بمؤشر متوسط نسبة الإنبات معنوياً على كل من الخلطتين الأخريين (تربة زراعية، رمل وسماد بلدي متخمر بمتوسط إنبات 30.81% و22.41% على التوالي)، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Neweigy وزملاؤه (1997).

هذا، وتفوقت الخلطة المكونة من تربة زراعية فقط بمؤشر متوسط نسبة الإنبات (30.81%) على الخلطة المكونة من رمل وسماد بلدي متخمر (22.41%)، وقد يرجع ذلك إلى فقر مكون الرمل بالعناصر الغذائية في خلطة الرمل والسماد البلدي المتخمر مقارنة معها بخلطة التربة، هذا فضلاً عن النفوذية الزائدة لخلطة الرمل مع السماد البلدي المتخمر عن الحد الأمثل، وبالتالي انخفاض كفاءتها في الاحتفاظ بالماء وسهولة انغسال العناصر الغذائية منها بماء الري، هذا بالإضافة إلى التأثير السلبي للتركيز المرتفع للسماد البلدي في وسط الرمل الخامل نسبياً بالنسبة لتعديل أثر أملاح السماد المخمر كون الادمصاص لحبيبات الرمل في وحدة الحجم أقل منه لحبيبات (غرويات) الطين، وبالتالي سهولة فقد جزء من العناصر الناتجة عن السماد البلدي مع ماء الري في خلطة الرمل والسماد وهذا يتوافق مع ما ذكره موصلي (1979).

وبالنتيجة تعد الخلطة المكونة من تربة + رمل + سماد أفضل الخلطات الأربعة المستخدمة لاستنبات بذور اللوز الوزالي فينصح بها عند إكثار هذا النوع بذرياً.

1-2- تأثير المعاملات المختلفة في إنبات بذور اللوز الوزالي:

يلاحظ من معطيات (الجدول 1) تباين مؤشر متوسط نسبة الإنبات بين المعاملات المختلفة وعليه فلا بد من دراسة تأثير كل معاملة على حدة.

1-2-1- تأثير المعاملة بحمض الجبرلين:

تظهر النتائج (الجدول 1) أن معاملة البذور بحمض الجبرلين بتركيز 750 ppm تفوقت معنوياً بمؤشر متوسط نسبة الإنبات (50.42%) على كل من معاملة الشاهد (19.58%)، ومعاملة البذور بحمض الجبرلين بتركيز 1500 ppm (14.17%)، ويرجع ذلك إلى التأثير الإيجابي المحفز لجنين البذرة في الإنبات ضمن حدود التركيز المنخفض نسبياً (750 ppm) مقارنة بمعاملة الشاهد، وكذلك التأثير السلبي للتركيز العالي نسبياً من حمض الجبرلين (1500 ppm) في نمو الجنين وإنبات البذور، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الزهر (2008)، وهذا يشير إلى وجود سكون جنيني لدى بذور اللوز الوزالي يتمثل بوجود مثبطات نمو يعمل حمض الجبرلين على تحطيمها وإزالة تأثيرها السلبي.

1-2-2- تأثير المعاملة بالتنضيد:

يلاحظ من معطيات (الجدول 1) بمعاملة التنضيد (شاهد، 4 أسابيع، 6 أسابيع) أن معاملة تنضيد البذور لمدة 4 أسابيع تفوقت معنوياً بمؤشر متوسط نسبة الإنبات (42.08%) على كل من معاملة التنضيد لمدة 6 أسابيع (32.5%)، ومعاملة الشاهد (19.58%)، وهذا يرجع إلى التأثير الإيجابي للتنضيد في إنبات البذور من خلال إكمال نضج الجنين من جهة وتفكيك المعقد الغليكوزيدي الذي يؤدي دور المادة اللاصقة لنصفي الغلاف البذري (Endocarp)، وهذا يتوافق مع ما ذكره قطنا وجمال (1998).

وتفوقت معاملة البذور بالتنضيد لمدة 6 أسابيع معنوياً بدورها على معاملة الشاهد للسبب نفسه، ولكن زيادة مدة التنضيد من 4 أسابيع إلى 6 أسابيع خفضت من التأثير الإيجابي للتنضيد في الإنبات، وربما يرجع ذلك إلى زيادة المستهلك من المدخرات الغذائية بالتنفس

أثناء التنضيد، أو إلى أسباب أخرى تتعلق بفيزيولوجيا الجنين والإنبات وهذا يخالف ما توصل إليه Khalil و Al-Eisawi (2000).

1-2-3- تأثير التفاعل المشترك للمعاملة بالجبرلين والتنضيد:

تظهر معطيات (الجدول 1) الخاصة بمعاملة التنضيد مع الجبرلين بالمدتين (4 و6أسابيع) والتركيزين المذكورين أعلاه (750 و1500 ppm) تأثير التفاعل بين المعاملتين بشكل واضح إذ تفوقت معاملة البذور بحمض الجبرلين بتركيز 750 ppm، ثم التنضيد لمدة 4 أسابيع (60.42%) معنوياً على باقي معاملات التنضيد مع الجبرلين، ويرجع هذا غالباً إلى التأثير الإيجابي لهرمون الجبرلين ضمن الحدود المنخفضة نسبياً (750 ppm) في تحفيز الجنين على الإنبات والحد من مانعات الإنبات، وكذلك التأثير الإيجابي للتنضيد ضمن المدة المثلى (4 أسابيع) في الإنبات والتفاعل المشترك للعاملين معاً، وهذا يشير إلى وجود سكون مضاعف لدى بذور اللوز الوزالي، ما يتوافق مع ما توصل إليه الزهر (2008) و Khalil و Al-Eisaw (2000).

وتفوقت معاملة البذور بالجبرلين بتركيز 750 ppm ثم التنضيد مدة 6 أسابيع (37.92%) معنوياً على نسبة إنبات المعاملتين الأخريين (جبرلين 1500 ppm ثم تنضيد 4 أسابيع، وجبرلين 1500 ppm ثم تنضيد 6 أسابيع) ويرجع ذلك إلى التأثير السلبي (السام) للتركيز الهرموني المرتفع نسبياً في حياة الجنين، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Rouhi وزملاؤه (2003) والزهر (2008).

وبالمحصلة تعد معاملة بذور اللوز الوزالي بهرمون حمض الجبرلين بتركيز 750 ppm، ثم إخضاع البذور المعاملة إلى تنضيد لمدة 4 أسابيع أفضل المعاملات، وعليه ينصح بها عند إكثار اللوز الوزالي بالبذور.

4-2-1- تأثير التفاعل المشترك للمعاملات المختلفة وتركيب الخلطة:

يظهر مكن معطيات الجدول (1) أن أعلى متوسط نسبة إنبات كانت عند البذور المعاملة بالجبرلين بتركيز 750 ppm مع التنضيد لمدة 4 أسابيع والمزروعة في خلطة تربة+ رمل+ سماد (73.33%)، تلتها المزروعة في خلطة تربة+ سماد (68.33%) دون فرق معنوي بينهما، وتفوقا بدورهما معنوياً على الخلطتين الأخريين، وهذا مرتبط بالتأثير الأكبر للتنضيد، وللهرمون مع تقارب نسبي في درجة حفظ الرطوبة بين الخلطتين، وتكوينهما تقريباً وسطاً أكثر ملاءمة للإنبات.

2- متوسط طول النبات (سم):

من خلال استعراض متوسطات أطوال النباتات (الجزء الهوائي) في الخلطات المختلفة والمعاملات المختلفة داخل الخلطة الواحدة والمبينة في الجدول (2) ونتائج التحليل الإحصائي لها يلاحظ ما يلي:

2-1- تأثير تركيب الخلطة في متوسط طول النبات:

حققت الخلطة المكونة من تربة+ رمل+ سماد أعلى متوسط طول مجموع هوائي(48.74سم) وتفوقت معنوياً على الخلطات الثلاثة الأخرى، وتفوقت بدورها خلطة التربة + سماد معنوياً (41.96 سم) على كل من خلطة التربة الزراعية (40.04 سم) وخلطة الرمل+ سماد (30.07سم) وكان الفرق بين الخلطتين الأخيرتين معنوياً أيضاً، وقد يرجع ذلك إلى التوازن بمكونات التربة وعناصر الخصوبة في خلطة التربة + رمل+ سماد فضلاً عن جودة التركيب الفيزيائي لها الذي يحقق نفوذية وتهوية جيدة للمجموع الجذري، وبالتالي نمواً خضرياً جيداً، وبالمقابل تعد خلطة الرمل+ سماد الأسوأ بين الخلطات من حيث القوام وعناصر الخصوبة والتركيب الفيزيائي، إذ تفتقر إلى مكوني الطين والسلت اللذين يشكلان سطح ادمصاص كبيراً مقارنة بالرمل، كما يسهمان في تحقيق النفوذية الجيدة المعتدلة وحفظ الماء، وغيابهما انعكس سلباً على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية، فضلاً عن التأثير

السلبي للسماد البلدي مع غياب التربة الزراعية خلال فصل النمو، ولاسيما صيفاً مما أضعف نمو المجموع الجذري، وبالمحصلة نمو المجموع الخضري، ذلك الواقع الذي كان أفضل حالاً نسبياً في كل من خلطتي التربة+ سماد والتربة الزراعية كل على حدة، إذ أسهم محتوى التربة الزراعية من حبيبات الطين والسلت في كل من الخلطتين في تحسين الخصائص الفيزيائية والخصوبية للخلطتين، وهذا يتوافق مع ما أورده موصلي (1979) بخصوص الترب المختلفة (رملية، طينية، .....) ومواصفاتها وأثرها في النمو.

الجدول (2): متوسط طول نبات اللوز الوزالي في المعاملات المختلفة.

المعاملات	رمل + سماد	تربة زراعية	تربة + سماد	تربة + رمل + سماد	المتوسط
الشاهد	18.83^{s}	27.83^{qr}	26.92^{r}	32^{op}	**26.40^{g}**
جبرلين 750	40.20^{klmn}	46.17^{hi}	47.17^{ghi}	56.33^{bc}	**47.47^{b}**
جبرلين 1500	32.33^{o}	39.17^{lmn}	40.83^{klm}	41.33^{klm}	**38.42^{d}**
تنضيد 4 أسابيع	38.08^{lmn}	40.17^{klmn}	43.67^{ijk}	52.50^{de}	**43.60^{c}**
تنضيد 4 أسابيع + جبرلين 750	44.58^{ij}	51.33^{ef}	57.92^{b}	65.67^{a}	**54.88^{a}**
تنضيد 4 أسابيع + جبرلين 1500	20^{s}	38.50^{lmn}	41.67^{jkl}	44.50^{ij}	**36.17^{e}**
تنضيد 6 أسابيع	28.42^{pqr}	37.17^{n}	37.83^{mn}	50.33^{efg}	**38.44^{d}**
تنضيد 6 أسابيع + جبرلين 750	31.17^{opq}	48.33^{fgh}	53^{cde}	55.17^{bcd}	**46.92^{b}**
تنضيد 6 أسابيع + جبرلين 1500	17^{s}	31.67^{op}	28.67^{pqr}	40.83^{klm}	**29.54^{f}**
المتوسط	**30.07^{d}**	**40.04^{c}**	**41.96^{b}**	**48.74^{a}**	
أقل فرق معنوي	**بين الخلطات**		**بين المعاملات**		**بين الخلطات والمعاملات**
LSD (5%)	1.211		1.817		3.633

2-2- تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول النبات (سم):

يلاحظ من الجدول رقم (2) أن معاملة البذور بالتنضيد مدة 4 أسابيع بعد معاملتها بالجبرلين بتركيز 750 ppm حققت أعلى متوسط نمو خضري للنبات (54.88 سم)، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات، يليها كل من معاملة الجبرلين بتركيز 750 ppm (47.47 سم)، ومعاملة التنضيد مدة 6 أسابيع بعد معاملتها بالجبرلين بتركيز 750 ppm (46.92 سم) دون فرق معنوي بينهما، ويتضح من ذلك أن التأثير الأكبر هنا يرجع إلى الجبرلين الذي حرض على الإنبات والإسراع به وحسن نمو الجذور، وبالتالي نمو المجموع الخضري، وتتوافق هذه النتائج إلى حد ما مع ما توصل إليه Rouhi وزملاؤه (2003)، يلي ذلك المعاملة بالتنضيد لمدة 4 أسابيع إذ حققت متوسط طول نمو خضري 43.60 سم متفوقة بذلك على المعاملات المتبقية، وهذا يشير إلى التأثير الإيجابي للتنضيد في الإنبات والإسراع به، الأمر الذي أعطى نمواً أفضل للجذور، وبالتالي المجموع الخضري، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Khalil و Al-Eisawi (2000).

وبالمقابل كانت معاملة البذور بالجبرلين بتركيز 1500 ppm أقل تأثيراً في نمو بادرات اللوز الوزالي (38.42 سم) من المعاملة بتركيز 750 ppm (47.47 سم)، وهذا يشير إلى عدم ملاءمة التراكيز المرتفعة نسبياً من هذا الهرمون في الإنبات، وبالتالي في النمو، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Rouhi وزملاؤه (2003) والزهر (2008).

حققت معاملة البذور بالتنضيد مدة 6 أسابيع بعد معاملتها بالجبرلين بتركيز 1500 ppm متوسط طول نمو خضري (29.54 سم) أقل منه في المعاملات السابقة، وذلك لارتفاع التركيز الهرموني والطول النسبي لمدة التنضيد الأمر الذي انعكس سلباً على الإنبات وسرعته، وبالتالي النمو الجذري وبالمحصلة الخضري، وهذا لايتوافق مع ما ذكره Khalil و Al-Eisawi (2000)، بخصوص تأثير مدة التنضيد، في حين يتوافق مع ما ذكراه بخصوص تركيز الجبرلين.

وأخيراً حقق الشاهد أقل متوسط طول نمو خضري (26.40 سم) لغياب التأثير الإيجابي لكل من الهرمون والتنضيد في هذه المعاملة، الأمر المرتبط بالسكون المضاعف لدى بذور اللوز الوزالي (مثبطات نمو، وعدم اكتمال نضج الجنين) مما أضعف الإنبات وبطأه، وبالمحصلة أضعف النمو.

2-3- تأثير التفاعل المشترك للمعاملات المختلفة وتركيب الخلطة في متوسط طول النبات:

يلاحظ من معطيات (الجدول 2) أن النباتات النامية في خلطة التربة+ رمل+ سماد، والناتجة عن البذور المعاملة بالتنضيد لمدة 4 أسابيع بعد معاملتها بالجبرلين بتركيز 750 ppm حققت أعلى متوسط نمو خضري (65.67 سم)، وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات. ويرجع ذلك إلى التأثير الإيجابي المشترك لكل من خصائص الخلطة (كما ورد سابقاً)، والتركيز الهرموني المناسب (750 ppm)، ثم التنضيد لمدة مناسبة (4 أسابيع).

هذا في حين جاءت الخلطة تربة+ سماد مع التنضيد مدة 4 أسابيع بعد معاملتها بالجبرلين بتركيز 750 ppm (57.92 سم)، وكذلك الخلطة تربة +رمل+ سماد مع المعاملة بالجبرلين بتركيز 750 ppm دون تنضيد (56.33 سم) في المرتبة الثانية من حيث التأثير في متوسط طول النمو الخضري.وبالمقابل سجلت أسوأ النتائج وأقلها بالنسبة لمتوسط طول النمو الخضري في خلطة الرمل+ سماد مع كل من التنضيد مدة 6 أسابيع بعد المعاملة بالجبرلين بتركيز 1500 ppm (17سم)، والتنضيد مدة 4 أسابيع بعد المعاملة بالجبرلين 1500 ppm (20سم) والشاهد (18.83سم).

وبالنتيجة تعد معاملة البذور بالتنضيد مدة 4 أسابيع بعد معاملتها بالجبرلين بتركيز 750 ppm وزراعتها في خلطة من التربة+ رمل+ سماد هي الأفضل لكسر طور السكون

وإنبات البذور المجموعة من ظروف مشابهة لظروف موقع جمع البذور ونمو مجموعها الخضري.

الاستنتاجات والتوصيات:

- يؤثر تركيب الخلطة الزراعية في كل من مؤشري متوسط نسبة إنبات بذور اللوز الوزالي(%) ومتوسط طول بادراته (سم) بشكل معنوي.
- زيادة تركيز هرمون الجبرلين (1500 ppm) تؤثر سلباً في مؤشري متوسط نسبة إنبات بذور اللوز الوزالي، ومتوسط طول بادراته بشكل معنوي.
- كان لمدة التنضيد أثر كبير في إنبات بذور اللوز الوزالي ونمو بادراته.
- أثبتت معاملة البذور بالجبرلين بتركيز 750 ppm وتنضيدها مدة 4 أسابيع وزراعتها في خلطة من التربة والرمل والسماد البلدي المخمر بنسبة 1:1:1 نجاحها أكثر من المعاملات الأخرى لذا يفضل الأخذ بها أثناء عملية الإكثار.
- يقترح تجريب تراكيز مختلفة من هرمون الجبرلين قريبة من التركيز 750 ppm (500 – 600– 700– 800 ppm)، وكذلك مدد تنضيد مختلفة (3 و4 و5 أسابيع) وخلطات مختلفة من حيث نسب مشاركة مكوناتها الأساسية، ولاسيما السماد البلدي المخمر(10، 15، 20% حجماً).

المراجع References:

1. بوراس، متيادي، 1989، إنتاج البذور، مطبعة طربين، حقوق التأليف والنشر والطبع محفوظة لجامعة دمشق، عدد الصفحات 422.
2. دعبول، جورج، 2008، تأثير بعض أنواع الأسمدة العضوية في إنتاجية صنفي العنب البلدي والحلواني.
3. الزهر، أنطون، 2008، تأثير بعض المعاملات وأوساط الزرع في الإكثار الجنسي والخضري بالعقل لأصلي اللوز المر وGF677، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
4. شلبي، محمد نبيل، الريس، رفيق، غزال، عبد الله،1997، تحريات أولية بيئية وجغرافية نباتية حول الأصول البرية لجنس اللوز *Prunus Amygdalus* في سورية، المعهد الدولي للمصادر الوراثية النباتية I.P.G.R.I.
5. طوشان، حياة؛ حموي، محمود، 1990، أساسيات فيزيولوجيا النبات، القسم النظري، منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 551 صفحة.
6. عبو، فؤاد ؛ المعري، خليل (1988)، أساسيات الفيزيولوجيا النباتية، منشورات جامعة دمشق، مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية، 400 صفحة.
7. قربيصة، محمد، 2015، المشاتل وإنتاج البذور الحراجية وتحسينها، محاضرات لطلاب الدراسات العليا، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
8. قطنا، هشام و جمال، محمد حسني (1998)، المشاتل والإكثار الخضري (أشجار مثمرة)، منشورات جامعة دمشق، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 335 صفحة.
9. موصلي، عماد الدين، 1979، جغرافية الترب، مطبعة ابن حيان، دمشق.

10. نحال، إبراهيم، 2012، موسوعة الثروة الحراجية في سورية، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO.

11. Donoho, C. W and D.R.walker.(1957). Effect of gibberellic acid on breaking of rest period in Alberta peach.Sci.126:1178-79.
12. Khalil RY, Al-Eisawi DM (2000). Seed germination of Amygdalus arabica as influenced by stratification and certain plant bioregulators. Acta Hort. 517: 21-30.
13. Mouterde, P.1966, 1970, 1983**.** Nouvelle flore de liban et de la Syria. Tomes 1,2,3 Dar Al-Mashreq Editeurs, Beyrouth. Liban.
14. Neweigy, N. A., Ehsan, A., Hanafy, Zaghloul, R. A. and El-Sayeda H. (1997). Response of sorghum to inoculation with Azospirillum, organic, and inorganic fertilization in the presence of phosphate solubilizing microorganisms. Annals of Agric. Sci. Moshtohor, 35(3), 1383-1401.
15. Post,G,E – 1896 (Flora of Syria, Palastine and Sinai – Vol2, second edition –American University Of Beirut, Beyrut, Libanon).
16. Rouhi, V., Ranjbarfardooei, A., & Van Damme, P.(2003). Effects of gibberellic acid and temperature on germination of Amygdalus scoparia Spech seeds. Options Méditerranéennes, SérieA, 63, 397-401.
17. Wiggans,S.C.(1962)-The Effect of gibberellic acid on germination and seedling growth of pecans. Soc.Hort.Sci.77:295-299.