مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2016) المجلد (32) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 227-241

إنبات بذور اللوز الشرقي *Amygdalus orientalis* ونمو شتلاته

غزل زلقط[1] وورولا بايرلي[2]

الملخَّص

أجري البحث في كلية الزراعة،جامعة دمشق 2012- 2013 بهدف دراسة تأثير بعض المعاملات في إنبات بذور اللوز الشرقيونمو شتلاته. نقعت البذور في حمض الجبـرلين (0، 250، 500 ppm) لمـدة 24 ساعة، ثم نضدت على درجة حرارة 4°س لمدة 20، 40، أو60 يوماً، وتم دراسـة تـأثير كـل مـن الجبرلين والتنضيد على حدة والتفاعل بينهما في صفات الإنبات. كما تم تقييم تأثير سماد سلفات الأمونيوم (0،25غ/ل)، والرش الورقي بحمض الجبرلين (0، 25، 50ppm) والتفاعل بينهما، في صـفات النمـو الخضري لشتلات بعمر ثلاثة أشهر.أوضحت النتائج أن أعلى نسبة إنبات (81.36%) عند معاملة التفاعـل بين التنضيد لمدة 40 يوماً والنقع في $500ppmGA_3$، وأعطت معاملة التنضيد لمدة 60 يوماً والنقع في $500ppmGA_3$ أفضل سرعة إنبات (17.63 يوم/ بذرة). تفوقت المعاملة 25غ/ل سـلفات الأمونيـوم+ 25ppmGA3 معنوياً بالنسبة لطول الساق (56.67سم) وعدد الأوراق (85 ورقة/ نبات) والوزن الرطب (18.13 غ) والوزن الجاف (8.16 غ) للمجموع الخضري، وتفوقت المعاملة بـسماد سـلفات الأمونيـوم 25غ/ل وحمض الجبرلين 50ppm، بالنسبة لقطر الساق (4.5 مم) بالمقارنة مع بقية المعـاملات ومـع الشاهد (46.92 سم، 3.52مم، 70.38 ورقة/ نبات،15.01غ، 6.76غ بالنسبة لطـول الـساقوقطره،وعدد الأوراق، والوزنين الرطب والجاف). لم يلاحظ تأثير معنوي للمعاملة بحمض الجبرلين وحدة في محتـوى الورقة من الأزوت، وكانت أعلى نسبة أزوت (4.23%) في أوراق الشتلات المسمدة بـسلفات الأمونيـوم 25غ/ل، وتفوقت معاملة الشاهد معنوياً بالنسبة لمحتوى الأوراق من الفوسفور (0.233%)، وكانت أعلى نسبة بوتاسيوم (3.2 %) في أوراق الشتلات المعاملة بحمض الجبرلين 50ppm.

الكلمات المفتاحية: اللوز الشرقي، الإنبات، النمو، التنضيد البـارد، حمـض الجبـرلين، سلفات الأمونيوم، الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم.

[1] طالبة ماجستير، [2] أستاذ مساعد، قسم علوم البساتين، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Seeds germination of *Amygdalus Orientalis* and its seedlings growth

Gazal Zalqat[(1)] and Rola Bayerly [(2)]

Abstract

This research was conducted at Agriculture Faculty, Damascus University during the period 2012-2013 to investigate the effect of some treatments on seeds germination and seedlings growth of *Amygdalus Orientalis*. Seeds were soaked in gibberillic acid (0, 250, 500ppm) for 24 h. and cold stratified at 4°c for 20, 40 and 60 days. The effect of GA_3 application, cold stratification and the interaction between GA_3 and cold stratification treatment was studied. Seedling growth, the effect of Ammonium Sulfate (0, 25g/l), foliar application of GA_3 (0, 25, 50ppm) and the interaction between N fertilizer and GA_3 application were also studied .The effect was evaluated for seedling at three months of age. The best germination rate (81.36%) was observed when seeds were soaked in GA_3 at 500 ppm and stratified for 40 days. The interaction effect between GA_3 treatment at 500ppm and cold stratification for 60 days resulted in highest germination rate (17.63 day/seed). Concerning seedlings growth stage, data show that the interaction treatment (25g/l Ammonium Sulfate + 25 PPM Ga_3) and this resulted in the highest stem length (56.67 cm), leaves number (85 leave/plant), fresh weight (18.13 gm) and dry weight (8.16gm) for shoots, Meanwhile, the highest stem diameter (4.5 mm) was observed when Ammonium Sulfate was applied at 25g/l and GA_3 was sprayed at 50 ppm comparing with the studied treatments, and with control (46.92 cm, 3.52 mm, 70.38 leave/plant, 15.01 gm, 6.76 gm for stem length, stem diameter, leaves number, fresh weight and dry weight). Concerning the leaf content of N.P.K, the highest N concentration (4.23%) was found when Ammonium Sulfate was added at 25%. Moreover, the control-un-treated plants resulted in the highest P concentration (0.233%) while the highest K concentration (3.2%) was observed when GA_3 Was added at 50 ppm.

Keywords: Amygdalus Orientalis, Germination, Growth, Cold stratification, Gibberelline acid, Ammonium sulfate, N.P.K.

[(1)]Mcs., Student, [(2)] Assistant Prof. Dept. Hort. Fac. Agric., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

تعد شجرة اللوز من أقدم وأهم أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية في العالم (Kester وGradziel، 1996). وموطنها الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط وآسيا الوسطى (الريس، 1984)، وغرب آسيا بما فيها سورية (Kuden، 1997)، تتبوأ سورية مركزاً متقدماً عالمياً بإنتاج اللوز، فقد شغلت المرتبة السادسة في عام 2009، وتحتل زراعته المرتبة الثانية في سوريا بعد الزيتون من حيث المساحة (71291 هكتار) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2012). إن التنوع الكبير في البيئات التي تنمو فيها أشجار اللوز يجعلها من الأشجار الهامة التي يجب الاهتمام بها وتحسينها لنشر زراعتها في المناطق الجافة وشبة الجافة، إذ تعد شجرة اللوز متحملة للجفاف (Torrecillas وزملاؤه، 1988). ومقاومة للظروف البيئية القاسية، وتتحمل الملوحة والكلس (الريس، 2000؛ الحمود وزملاؤه، 2002). وتنمو على ترب فقيرة وفي مناطق صخرية (الريس، 1984).

تنتمي شجرة اللوز الشرقي *Amygdalus orientalis* إلى العائلة الوردية *Rosaceae* وتحت العائلة *Prunoideae* وإلى الجنس *Amygdalus*، وهي شجرة صغيرة يصل ارتفاعها إلى 1- 2 م، كثيرة التفرع من القاعدة، الطرود مخملية تنمو بشكل كثيف، فريعاتها شوكية، تستخدم كسياج في الحقول وتوجد في الأماكن الصخرية والجافة (شلبي وزملاؤه، 1997). يعد اللوز الشرقي من الأصول الجيدة للتطعيم عليها، إلا أنه يصعب إكثاره بالبذور بسبب دخولها في طور سكون، ويعتقد أن سبب السكون هو غلاف البذرة القاسي (الأندوكارب)، أو عدم التطور الكامل للجنين، أو بسبب موانع كيميائية (Karam وAlsalem، 2001). أكد Torabi وImani (2010) أن سكون بذور اللوز سكون فيزيولوجي يعود لعوامل داخلية متعلقة بالبذرة، يعتمد نجاح إنبات البذور على عوامل داخلية وخارجية تعيق عملية الإنبات وللتخلص من هذه العوامل وكسر طور السكون يوجد عدة معاملات أهمها التنضيد البارد الرطب والمعاملة ببعض منظمات النمو (Garcia-Gusano وزملاؤه، 2004). تعاني البادرات من بطء بالنمو بنسبة 30-50% مقارنة مع الأصول الأخرى المستخدمة (Dimitrovski وRistevski، 1973)، وتبقى فترة طويلة في المشتل حتى تصبح بحجم جاهز للتطعيم، لذلك يجب العمل على تحسين نمو هذه الشتلات باستخدام معاملات خاصة، أثبتت العديد من الدراسات أن استخدام منظمات النمو حفز نمو النباتات، إذ أدت معاملة شتلات اللوز *Amygdalus communs* و *Amygdalus webbii* بحمض الجبرلين بتركيز 100 ppm إلى تحسين النمو الخضري للشتلات من حيث طول الساق والمساحة الورقية والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري بالمقارنة مع الشاهد غير المعامل، وقلل من الوقت والجهد اللازم للحصول على أصول مناسبة للتطعيم (Mobli وBaninasab، 2008). كما يمكن استخدام السماد

الآزوتي لتحفيز انقسام الخلايا وزيادة النشاط الميرستيمي والتمثيل اليخضوري (جندية، 2003)، إذ لاحظ Bl وزملاؤه (2003) أن الرش الورقي لشتلات اللوز *Amygdalus dulcis* باليوريا يؤدي إلى زيادة محتوى الأنسجة النباتية من النتروجين وتحسن النمو الخضري والجذري.

أهداف البحث

1- كسر طور سكون بذور اللوز الشرقي.

2- الإسراع بنمو الشتلات بحيث تصل إلى الطول والقطر المناسب لتطعيمها بأقل فترة ممكنة.

مواد البحث وطرائقه

مكان وموعد إجراء البحث والمادة النباتية:

نفذت التجربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق في الموسم الزراعي 2012- 2013، باستخدام بذور اللوز الشرقي، وشتلاته بعمر ثلاثة أشهر.

أولاً- تجربة إنبات البذور:

تم الحصول على بذور اللوز الشرقي من البنك الوراثي في مركز التقانات الحيوية في كلية الزراعة، غسلت البذور بالماء المقطر وأجري اختبار الطفو لاستبعاد البذور الفارغة أو ذات الأجنة الضامرة، ثم جففت، وقسمت إلى مجاميع. نقعت البذور بحمض الجبرلين لمدة 24 ساعة، ثم نضدت في طبقات متتالية مع رمل المازار المرطب بالماء (طبقتين من رمل المازار بينهما طبقة من البذور) في صناديق التنضيد، وضعت الصناديق في الثلاجة على درجة حرارة 4°م، مع مراعاة الترطيب الدائم للصناديق، وكانت المعاملات على الشكل التالي:

1- نقع البذور بالماء المقطر لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 20 يوم (من 11 آذار إلى 1 نيسان).

2- نقع البذور بالجبرلين 250 ppm لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 20 يوم (من 11 آذار إلى 1 نيسان).

3- نقع البذور بالجبرلين 500 ppm لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 20 يوم (من 11 آذار إلى 1 نيسان).

4- نقع البذور بالماء المقطر لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 40 يوم (من 19 شباط إلى 1 نيسان).

5- نقع البذور بالجبرلين 250 ppm لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 40 يوم (من 19 شباط إلى 1 نيسان)

6- نقع البذور بالجبرلين 500 ppm لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 40 يوم (من 19 شباط إلى 1 نيسان).
7- نقع البذور بالماء المقطر لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم (من 30 كانون ثاني إلى 1 نيسان).
8- نقع البذور بالجبرلين 250ppm لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم (من 30 كانون ثاني إلى 1 نيسان).
9- المعاملة التاسعة نقع البذور بالجبرلين 500 ppm لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم (من 30 كانون ثاني إلى 1 نيسان).

تم إخراج البذور من براد التنضيد بعد مضي الوقت المحدد لكل معاملة، ثم زرعت في أكياس البولي إيتلين الأسود المثقبة (30 × 20 سم)، المملوءة بالخلطة الزراعية (تربة زراعية، رمل مازار، تورب) بنسبة 1:1:2، مع مراعاة عمليات الخدمة اللازمة من ري وتعشيب. شملت التجربة 9 معاملات، كررت كل معاملة 3 مرات، وكل مكرر 50 بذرة، وصممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام برنامج GENSTAT، وحساب أقل فرق معنوي L.S.D بين القراءات المأخوذة على مستوى ثقة 95% لتحديد الفروق المعنوية بين المعاملات، وفي نهاية التجربة تم حساب المؤشرات التالية.

1-النسبة المئوية للإنبات (%):

وفق معادلة Hartmann وزملائه (1997) :

نسبة الإنبات = عدد البذور النابتة /عدد البذور الكلية × 100

2- سرعة الإنبات (يوم/ بذرة):

حسب (Kotowski، 1962) Hartmann وزملائه (2002).

سرعة الإنبات = N1T1 +N2T2+.....+NnTn / N

حيث: N1: عدد البذور النابتة خلال الفترة الزمنية T1،

T1: الفترة الزمنية من بداية الإنبات إلى نهاية الفترة الزمنية المحددة لكل قراءة.

N: عدد البذور النابتة الكلية.

ثانياً- تجربة نمو الشتلات:

تم اختيار شتلات بعمر ثلاثة أشهر متجانسة من حيث الحجم والنمو الخضري، مزروعة في أكياس بولي إيتلين سوداء مثقبة (30 × 20 سم) وتحتوي خلطة زراعية (تربة زراعية، رمل مازار، تورب) بنسبة 1:1:2، وتم تطبيق المعاملات التالية:

1- الشاهد شتلات دون تسميد، رش المجموع الخضري بالماء المقطر.

2- شتلات دون تسميد، معاملة بـــ 25 ppm GA_3 رشاً على المجموع الخضري.

3- شتلات دون تسميد، معاملة بـــ 50 ppm GA_3 رشاً على المجموع الخضري.

4- شتلات مسمدة ب 25غ/ل سماد آزوتي (سلفات الأمونيوم)، رش المجموع الخـــضري بالماء المقطر.

5- شتلات مسمدة ب 25غ/ل سماد آزوتي (سلفات الأمونيوم)، ومعاملـــة بـــــ 25 ppm GA_3 رشاً على المجموع الخضري.

6- شتلات مسمدة ب 25غ/ل سماد آزوتي (سلفات الأمونيوم)، ومعاملـــة بـــــ 50 ppm GA_3 رشاً على المجموع الخضري.

شملت التجربة 6 معاملات، بمعدل ثلاث رشات من حمض الجبرلين بفارق زمني 20 يوم بين الرشة والرشة، كررت كل معاملة 3 مرات، وشـــمل كـــل مكـــرر 8 شـــتلات، وصممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وفي نهاية التجربة (شتلات بعمـــر خمسة أشهر) تم حساب المؤشرات التالية:

طول الساق الرئيسي للشتلات (سم):

تم قياس طول الساق الرئيسي للشتلات من سطح التربة إلى القمة الناميـــة باســـتخدام شريط القياس.

قطر الساق الرئيسي للشتلات (ملم):

تم قياس أقطار الشتلات على ارتفاع 5 سم من سطح التربة باستخدام البيكولايس

عدد الأوراق (ورقة/ نبات).

الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ):

أخذت الساق الرئيسية والفروع والأوراق ووزنت بميزان حساس.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ):

أخذت الساق الرئيسية والفروع والأوراق ووضعت في فرن كهربائي علـــى درجـــة حرارة 70°م حتى ثبات الوزن، ثم وزنت بميزان حساس.

تركيز الأزوت، الفوسفور، البوتاسيوم في الأوراق (%):

تم حساب تركيز الآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم في الأوراق حسب الطريقـــة التـــي ذكرها Bhargava و Raghupathi (1993). باستخدام جهاز كلـــداهل لـــلآزوت، جهـــاز سبيكتروفوتومتر للفوسفور، جهاز اللهب للبوتاسيوم.

النتائج والمناقشة

أولاً- تجربة الإنبات:

1- نسبة إنبات البذور:

أدت معاملة نقع البذور بحمض الجبرلين إلى زيادة نسبة الإنبات وتم الحصول على أعلى نسبة إنبات (42.82%) عند المعاملة بحمض الجبرلين 500 ppm، بالمقارنة مع الشاهد (34.44%) بغض النظر عن فترة التنضيد المستخدمة. من جهة أخرى لوحظ أن التنضيد لمدة 40 يوم أعطى أعلى نسبة إنبات (78.25%)، بالمقارنة مع فترات التنضيد الأخرى المستخدمة، بغض النظر عن تركيز الجبرلين المستخدم. وبالنسبة لتأثير التفاعل بين المعاملات فقد تم تسجيل أعلى نسبة إنبات (81.36%) عند النقع بالجبرلين 500 ppm والتنضيد لمدة 40 يوم، (الجدول 1).

الجدول (1) تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والتنضيد في نسبة إنبات (%) بذور اللوز الشرقي

مدة التنضيد (يوم)	تراكيز الجبرلين (ppm)			متوسط مدة التنضيد
	0	250	500	
20	$^{g}0$	$^{f}2$	$^{e}4.10$	$^{c}2.03$
40	$^{b}73.33$	$^{a}80.07$	$^{a}81.36$	$^{a}78.25$
60	$^{d}30.00$	$^{c}42.10$	$^{c}43.00$	$^{b}38.37$
متوسط تركيز الجبرلين	$^{c}34.44$	$^{a}41.39$	$^{a}42.82$	
CV%	2.1			
$LSD_{0.05}$	مدة التنضيد2.77 تركيز الجبرلين2.77 تفاعل مدة التنضيدxتركيز الجبرلين 1.96			

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فرق معنوي ($P<0.05$) بين المتوسطات.

تتفق هذه النتائج مع Rouhi وزملائه (2005) بأن التنضيد بدرجة حرارة 7 درجة مئوية والمعاملة GA_3 تركيز 125 ppm، أعطى أعلى نسبة إنبات لبذور اللوز *Amygdalus scoparia*. كما تتفق مع نتائج Gaith (1988) حيث كانت أعلى نسبة إنبات لبذور اللوز المر عند التنضيد لمدة 30 يوم والمعاملة بـ 1500 ppm GA3. كما أدت تنضيد بذور اللوز المر *Amygdalus communs L.* إلى انخفاض معنوي في محتوى حمض الأبسيسيك في البذور والغلاف الاندوكاربي، وبالتالي زيادة نسب الإنبات وخاصة عند مدة التنضيد 45 يوماً والتي بلغت نسبة الإنبات عندها 85.33% (Al-Imam وQrunfleh، 2007). ونتائج صبوح (2009) عند معاملة بذور الخوخ الشوكي وخوخ الدب بتراكيز مختلفة من حمض الجبرلين (500–1000–4000–6000) ppm حيث ازدادت سرعة الإنبات ومعدله ونمو البادرات مع زيادة تركيز حمض الجبرلين، وذلك مقارنة مع الشاهد. ويعزى ذلك إلى أن التبريد يحفز اصطناع الجبرلين، ويدعم هذه الفرضية دور حمض الجبرلين في تحفيز إنبات بعض الأنواع (Frankland، 1963)،

وفي تقليل متطلبات التبريد في بعضها الآخر (Fogle، 1958). ويعزى سبب زيادة نسبة إنبات البذور المنقوعة بالجبرلين إلى زيادة محتواها من حمض الجبرلين نتيجة لتشرب البذرة منه، فيعمل على تنشيط المورثات المؤثرة في تكوين وتمثيل الأنزيمات اللازمة لتحلل السكريات المعقدة a–amylas، ثم تنقل هذه المنتجات إلى الجنين، وتشجيع التفاعلات الكيميائية لإتمام التغيرات والتحولات الحيوية التي تعمل على تحرير الطاقة اللازمة لإنبات البذور (أبو زيد، 1990؛ وصفي، 1995) فضلاً عن الدور الحيوي للجبرلين المضاد لتأثير حمض الأبسيسيك ABA ومثبطات النمو الأخرى (Khalil، 1997).

2- سرعة الإنبات:

أدت معاملة نقع البذور بحمض الجبرلين إلى زيادة سرعة الإنبات، إذ تم الحصول على أعلى سرعة إنبات (19.49 يوم/ بذرة) عند المعاملة بحمض الجبرلين 500 ppm، بالمقارنة مع الشاهد (20.7 يوم/ بذرة) بغض النظر عن فترة التنضيد المستخدمة. من جهة أخرى لوحظ أن التنضيد لمدة 40 يوم أعطى أعلى سرعة إنبات (18.2 يوم/ بذرة)، بالمقارنة مع فترات التنضيد الأخرى المستخدمة، بغض النظر عن تركيز الجبرلين المستخدم. وبالنسبة لتأثير التفاعل بين المعاملات فقد تم تسجيل أعلى سرعة إنبات (17.63 يوم/ بذرة) عند النقع بالجبرلين 500 ppm والتنضيد لمدة 60 يوم، (الجدول 2).

الجدول (2) تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والتنضيد في سرعة إنبات بذور اللوز الشرقي (يوم/ بذرة).

مدة التنضيد (يوم)	تراكيز الجبرلين (ppm)			متوسط مدة التنضيد
	0	250	500	
20	—	$^{g}25$	$^{e}22.5$	$^{c}23.75$
40	$^{c}18.4$	$^{b}17.92$	$^{c}18.34$	$^{b}18.22$
60	$^{f}23$	$^{d}19.33$	$^{a}17.63$	$^{a}20$
متوسط تركيز الجبرلين	$^{b}20.7$	$^{b}20.75$	$^{a}19.49$	
CV%	3.5			
$\mathbf{LSD_{0.05}}$	مدة التنضيد0.62 تركيز الجبرلين 0.43 تفاعل مدة التنضيدxتركيز الجبرلين 0.25			

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فرق معنوي ($P>0.05$) بين المتوسطات.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Chen و Chien (2002) حيث أدى تنضيد بذور الخوخ P.phaeosticta بدرجة حرارة 5 درجة مئوية لمدة أربعة أسابيع إلى كسر طور السكون، وازدادت سرعة الإنبات بامتداد فترة التنضيد من 4 أسابيع إلى 12 أسبوع، أما بالنسبة لبذور الخوخ الشوكي P.spinulosa المنضدة بدرجة حرارة 5 درجة مئوية مدة 12 أسبوعاً فكانت سرعة إنباتها أبطأ بشكل واضح من بذور P.phaeosticta المنضدة في الظروف ذاتها. تعزى زيادة سرعة إنبات البذور عند معاملتها بحمض الجبرلين إلى استجابة البذور لفعالية حمض الجبرلين الداخلي والمضاف الذي يعمل على زيادة تمثيل

وتنشيط الأنزيمات المحللة للمواد الغذائية المعقدة في الفلقات والعمل على نقلها بصورة سهلة الذوبان إلى مراكز النمو (أبو زيد، 1990؛ Poincelot، 2004).

ثانياً- تجربة نمو الشتلات:

1- طول الساق الرئيسية:

توضح النتائج في الجدول (3) تفوق معاملة التفاعل (25% سماد آزوتي + 25 ppm GA3) معنوياً بالنسبة لطول الساق (56.67 سم)، في حين كان أقل طول للساق (46.92سم) في معاملة الشاهد ولم يلاحظ فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة بحمض الجبرلين 50ppm دون سماد آزوتي.

تتوافق هذه النتائج مع ما حصل عليها Mobli وBaninasab (2008) عند معاملة شتلات بعض أنواع اللوز البرية *Amygdalus communs* و *Amygdalus webbii* ببعض منظمات النمو حيث حفزت المعاملة بحمض الجبرلين نمو الشتلات. وتتفق مع ما توصل إليه بهاء وزملاؤه (2009) عند دراسة تأثير إضافة السماد النتروجيني(اليوريا) وحامض الهيومك على نمو شتلات اللوز في المشتل حيث بلغ أعلى معدل لطول الشتلات المسمدة مقارنة مع أقل معدل لطول الشتلات غير المسمدة. وتفسير ذلك أن حمض الجبرلين يعد من منظمات النمو التي يمكن استخدامها لتشجيع استطالة النموات السنوية للنبات لأنه ينشط معدل انقسام واستطالة الخلايا في المنطقة بين العقد (السلاميات) في كل من النباتات العادية والمتقزمة (Hartmann وزملاؤه، 2002)، وبالتالي الحصول على قفزة سريعة في النمو وتحسين النمو الخضري (حداد وبايرلي، 2010).

4- قطر الساق الرئيسية:

تشير النتائج في الجدول (3) إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات في تأثيرها في صفة قطر الساق، وقد بلغ أكبر قطر للساق (4.5 ملم) في معاملة التفاعل (25% سماد آزوتي +50 ppm GA_3)، ولم يلاحظ فروق معنوية بين معاملة الجبرلين بكلا التركيزين (25، 50 ppm) مع سماد آزوتي ومن دونه، في حين كان أقل قطر للساق (3.52 ملم) في معاملة الشاهد.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه الزيباري عام (2008) عند دراسة تأثير الرش الورقي بحمض الجبرلين في صفات النمو الخضري لشتلات صنفي الدراق دكسي ريد وكورونت، حيث أدى الرش الورقي إلى زيادة معنوية لقطر الساق الرئيسية للشتلات. ويعود السبب إلى دور الجبرلين في زيادة انقسام واتساع الخلايا (عيسى، 1990).

5- عدد الأوراق:

تبين النتائج في الجدول (3) أكبر عدد للأوراق (85 ورقة/ نبات) في معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي 25% وحمض الجبرلين 25 ppm، في حين كان أقل عدد للأوراق

(70.38 ورقة/ نبات) في معاملة الشاهد ولم يلاحظ فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة بحمض الجبرلين 50ppm دون سماد آزوتي.

تتفق هذه النتائج مع بهاء وزملائه (2009) حيث أدت إضافة السماد الآزوتي إلى زيادة عدد أوراق شتلات اللوز *Prunus amygdalus*، إذ إن الجرعات السمادية تعمل على إنتاج الأوراق الفتية.

6- الوزن الرطب للمجموع الخضري:

تم تسجيل أعلى وزن رطب (18.13 غ) في معاملة التفاعل بين الرش الورقي بحمض الجبرلين 25 ppm والسماد الأزوتي 25%، في حين كان أقل معدل للوزن الرطب (15.01 غ) في معاملة الشاهد، (الجدول3).

تتفق هذه النتائج مع بهاء وزملائه (2009) حيث أدت إضافة السماد الآزوتي إلى زيادة الوزن الرطب لشتلات اللوز *Prunus amygdalus*، ويعزى ذلك إلى أن إضافة السماد حفزت تكوين أفراخ خضرية جديدة ومن ثم تكوين أوراق جديدة مما ينجم عنه زيادة في المجموع الخضري.

7- الوزن الجاف للمجموع الخضري:

بلغ أعلى معدل للوزن الجاف (8.16 غ) في معاملة التفاعل بين الرش الورقي بحمض الجبرلين 25 ppm والسماد الآزوتي 25%، في حين أعطت معاملة الشاهد أقل وزن جاف للمجموع الخضري (6.76 غ)، ولم يلاحظ فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة بحمض الجبرلين 50ppm دون سماد آزوتي، (الجدول 3). تتفق هذه النتائج مع بهاء وزملائه (2009) إذ إن الزيادة السمادية لها تأثير واضح في الزيادة العامة في حجم النبات.

الجدول (3) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين في بعض صفات النمو لشتلات اللوز الشرقي

المعاملات	طول الساق (سم)	قطر الساق (ملم)	عدد الأوراق (ورقة/نبات)	الوزن الرطب (غ)	الوزن الجاف (غ)
شاهد	^{b}46.92	^{c}3.52	^{b}70.38	^{b}15.01	^{b}6.76
GA_3 ppm 25	^{ab}53.79	^{a}4.19	^{ab}80.69	^{ab}17.21	^{ab}7.75
GA_3 ppm 50	^{b}47.97	^{a}4.14	^{b}71.96	^{b}15.35	^{b}6.91
25% سماد آزوتي	^{ab}50.09	^{bc}3.56	^{ab}75.14	^{ab}16.03	^{ab}7.22
25% سماد آزوتي +GA_3 ppm 25	^{a}56.67	^{ab}4.05	^{a}85	^{a}18.13	^{a}8.16
25% سماد آزوتي +GA_3 ppm 50	^{a}b51.42	^{a}4.5	^{ab}77.13	^{ab}16.45	^{ab}7.4
$LSD_{0.05}$	6.76	0.49	10.14	2.1	0.9

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فرق معنوي (P<0.05) بين المتوسطات.

8- محتوى الأوراق من العناصر الكبرى N.P.K

تركيز الآزوت :

تشير النتائج في الجدول (4) إلى تفوق الشتلات المسمدة بسلفات الأمونيوم (4.23%) معنوياً على الشتلات غير المسمدة (3.16%) وعلى جميع المعاملات الأخرى من حيث محتوى الأوراق من الآزوت، كما لم يلاحظ وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات بحمض الجبرلين بغض النظر عن التسميد.

تتفق النتائج مع ما توصل إليه الأعرجي (2010) إذ إن إضافة السماد العضوي واليوريا سببت زيادة معنوية في نسبة النتروجين في أشجار الدراق الفتية صنف دكسي ريد. تفسير ذلك أن إضافة السماد النتروجيني للتربة يخفض درجة تفاعل التربة ويزيد من جاهزية العناصر الغذائية فيها (الحمداني، 2005؛ والأعرجي وإحسان، 2009a)، وإن ذلك قد يؤدي إلى زيادة امتصاص هذه العناصر من التربة وزيادة تركيزها في الأوراق (بطحة، 2005؛ والأعرجي وإحسان، 2009b). وتتوافق مع الأعرجي والزيباري (2009) حيث لم يلاحظ فروق معنوية بين معاملات الرش بحمض الجبرلين بالنسبة لمحتوى أوراق شتلات الدراق صنف كورونت من الآزوت.

تركيز الفوسفور:

سببت المعاملات انخفاضاً في نسبة الفوسفور في الأوراق مقارنة مع الشاهد الذي تفوق بأعلى نسبة للفوسفور (0.233%). (الجدول 4). تتفق هذه النتائج مع El-Seginy وزملائه (2003) عند الرش الورقي لأشجار التفاح صنف Anna ب 20 ppm GA_3 حيث حدث انخفاض معنوي في تركيز الفوسفور في الأوراق. وهذا ما توصل إليه الجبوري (2007) عند معاملة شتلات الفستق الحلبي البذري بحمض الجبرلين انخفض محتوى الأوراق من الفوسفور. كما تتفق مع نتائج شيال العلم (2009) حيث انخفض تركيز الفوسفور في الأوراق مع زيادة تركيز الجبرلين المضاف لأشجار الدراق صنف ديكسي ريد.

تركيز البوتاسيوم:

كانت أعلى نسبة بوتاسيوم (3.21 %) في أوراق الشتلات المعاملة بحمض الجبرلين 500 ppm من دون المعاملة بالسماد الآزوتي، بالمقارنة مع بقية المعاملات ومع الشاهد. (الجدول 4). تتفق هذه النتائج مع الأعرجي والزيباري (2009) إذ إن الرش الورقي بحامض الجبرليك سبب زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في أوراق شتلات الدراق كورونت.

الجدول (4) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين في محتوى أوراق اللوز الشرقي من N.P.K

K%	P%	N%	المعاملات
^{e}1.65	^{a}0.233	^{d}3.16	**شاهد**
^{c}2.3	^{b}0.17	^{d}3.27	**GA_3 ppm 25**
^{a}3.2	^{bc}0.16	^{d}3.38	**GA_3 ppm 50**
^{d}2.05	^{d}0.11	^{a}4.23	**25% سماد آزوتي**
^{b}2.53	^{cd}0.13	^{b}3.81	**25% سماد آزوتي+GA_3 ppm 25**
^{f}0.88	^{d}0.09	^{bc}3.53	**25% سماد آزوتي+GA_3 ppm 50**
0.05	0.03	0.3	**$LSD_{0.05}$:**

الاستنتاجات

1. لوحظ زيادة نسبة الإنبات وسرعة الإنبات مع زيادة تركيز الجبرلين، وباختلاف مدة التنضيد المستخدمة، أما مدة التنضيد المناسب لكسرٍ سكون بـــذور اللـــوز الـــشرقي والحصول على أعلى نسبة وسرعة إنبات 40 يوماً.
2. أدت المعاملة المشتركة بين الجبرلين والسماد الأزوتي إلى تحفيز النمو الخضري.

المراجع References

أبو زيد، نصر الشحات. 1990. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، مكتبة مدبولي، القاهرة، الجمهورية العربية المصرية.

الأعرجي، جاسم محمد علوان. 2010. تأثير السماد العضوي واليوريا والكبريت في النمو الخضري وتركيز بعض العناصر الغذائية لأشجار الدراق الفتية صنف دكسي ريد. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 10(2): 76-86.

الأعرجي، جاسم محمد علوان، وسليمان محمد ككو، وعلي الزيباري. 2009. تأثير الكبريت والفسفور وحامض الجبرليك في تركيز N و P وK وS في أوراق شتلات الدراق صنف كورونت. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 9(2): 259- 270.

الأعرجي، جاسم محمد علوان، وإحسان فاضل الدوري. 2009[a]. تأثير الكبريت والنتروجين في درجة تفاعل التربة وتركيز بعض العناصر الغذائية الجاهزة في تربة بستان التفاح صنفي Vistabella, Anna. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 9 (1): 187-204.

الأعرجي، جاسم محمد علوان، وإحسان فاضل الدوري. 2009[b]. تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك في المحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Vistabella, Anna. مجلة زراعة الرافدين. 37 (1): 81-95.

الجبوري، يسرى محمد صالح عطبة. 2007. استجابة شتلات الفستق الحلبي البذرية صنف عاشوري *Pistacia vera L* لأوساط زراعية مختلفة والرش بحامض الجبرليك والزنك. رسالة ماجستير، جامعة الموصل، كلية الزراعة والغابات. العراق.

الحمداني ، رائدة اسماعيل عبد الله. 2005. تأثير الكبريت في تطاير الامونيا من سماد اليوريا ومخلفات الاغنام في تربة كلسية. رسالة دكتوره، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الحمود، وأمل حماشا، ونبيه حسان الكايد. 2002. التوصيف المورفولوجي والتوزيع الجغرافي لأنواع اللوز في الأردن، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا الأردن.

الريس، رفيق. 2000. التعرف بالأصول البرية للوز والفستق الحلبي، أكساد –دمشق، 25 صفحة.

الريس، رفيق. 1984. المصادر الوراثية للوز في الوطن العربي والعالم، تقرير الدورة التدريبية العربية الأولى على المصادر الوراثية النباتية في المناطق الجافة (27 - 43).

الزيباري، سليمان محمد ككو. 2008. تأثير الكبريت والفوسفور والجبرلين في النمو والمحتوى المعدني لغراس صنفين من الدراق، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.

بطحة، محمد. 2005. تأثير معدلات متباينة من التسميد الأزوتي في نمو شجرة الإجاص صنف Cocia. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 21 (2): 51-63.

بهاء، عامر عبد العزيز، وعمار فخري خضر، وأكرم شاكر محمود. 2009. تأثير إضافة السماد النتروجيني (اليوريا) وحامض الهيومك على نمو شتلات اللوز في المشتل*Amygdalus communs* ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 9 (1): 524-534.

جندية، حسن. 2003. فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة نصر، جمهورية مصر العربية.

حداد، سهيل، وورلا بايرلي. 2010. فيزيولوجيا الفاكهة، الجزء النظري والعملي، منشورات جامعة دمشق.

شلبي، محمد نبيل، ورفيق الريس، وعبد الله غزال، ونابغ غزال. 1997. تحريات أولية بيئية وجغرافية نباتية حول الأصول البرية لجنس اللوز في سورية، أكساد، إدارة الدراسات النباتية – IPGRI.

شيال العلم، إياد. 2009. تأثير السماد النتروجيني والرش بحمض الجبرلين والأسكوربيك ومستخلص عرق السوس في نمو أشجار الدراق الفتية صنف ديكسي ريد. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

صبوح، صفاء. 2009. تأثير بعض المعاملات الفيزيولوجية والكيميائية في إنبات بذور الخوخ، رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعة، جامعة تشرين.

عيسى، طالب حمد. 1990 . فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

وصفي، عماد الدين. 1995. منظمات النمو والإزهار واستخدامها في الزراعة، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

المجموعة الإحصائية السنوية. 2012. مديرية الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

Al-Imam, N. M. A. and M. M. Qrunfleh. 2007. Physiological study of the stratification effect on the dynamic changes in endogenous abscisic acid in bitter almond seeds Prunus amygdalus L. and its relation to seed germination. Mesopotamia Journal of Agriculture, 35(4): 10-18

Bhargava, B. S. and H.B. Raghupathi. 1993. Analysis of plant materials for macro and micronutrients. (In) Methods of Soils, Plants, Water and Fertilizers, H.L.S Tandon. (ed), New Delhi., Pp:49-82 .

Bl. G., C. F. Scagel., L. Cheng., S. Dong and L.H. Fuchigami. 2003. Spring growth of almond nursery trees depends upon nitrogen from both plant reserves and spring fertilizer application. J. Hort. Sci. & Biotechnology. 78 (6): 853 – 858.

Chen, S. Y. and C.T. Chien. 2002. Germination and storage behavior of Prunus phaeosticta and Prunus spinulosa seeds. Taiwan. J. for. Sci. 7(1):59-66.

Dimitrovski, T. and B. Ristevski. 1973. Investigations on the suitability of the wild Almond, Amygdalus webbii, as a rootstock. Jugoslovensko-Vocarstvo. 6(23): 15-21.

El-Seginy, A. M., S. M. N. Malaka., W. M. A. El-Messih and G. I. Eliwa. 2003. Effect of foliar spray of some micronutrients and gibberellin on leaf mineral concentration, fruit set, yield and fruit quality of "Anna" apple trees. Alex. J. Agri. Res. 48(30): 137-143.

Fogle, H. W. 1958. Effect of duration of after –ripening gibberellin and other pre-treatments in sweet cherry germination and seedling growth proc. Amer-Soc. Hort. Sci. (72): 129-133.

Frankland, B. 1963. Studies in the physiology of seed dormancy with special reference to growth substance changes during chilling. Ph D. Thesis, University of Wales.

Gaith, M. H. 1988. Abscisic acid level in bitter almond seed Prunus amygdalus. as influenced by stratification. Thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.

Garcia-Gusano, M., P. Martı´nez-Go´mez and F. Dicenta. 2004. Breaking seed dormancy in almond Prunus dulcis Mill. D.A. Webb. Scientia Horticulturae, (99): 363-370.

Hartmann, H. T., D. E. Kester., F. J. Davies and R. L. Geneve. 1997. Plant Propagation Principles and Practices. 6th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Hartmann, H. T., D. E. Kester., F. J. Davies and R. L. Geneve. 2002. Plant Propagation. 7th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, PP: 880.

Karam, N. S. and M. M. Alsalem. 2001. Breaking dormancy in arbutus andrachne L seed by stratification and gibberrllic acid. seed science &technology, 29: 51-56.

Kester, D. E. and T. M. Gradziel. 1996. Almonds (Prunus). In: J.N Moore and J. Janick (eds). Fruit breeding. Wiley, New York, pp. 1-97.

Khalil, R. Y. 1997. Chang in abscisic acid level by cold stratification and influence of certain plant bioregulators and cold stratification on seed germination of Amygdalus arabicaoliv. M Sc .Thesis of Faculty of Graduate studies, University of Jordan.

Kotowski, F. 1962. Temperature relation to germination of vegetable seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sic. 23: 176-184.

Kuden, A. B. 1997. Almond germplasm and production in Turkey and the future of almonds in the GAP area. Acta Hort. 470: 29-37.

Mobli, M. and B. Baninasab. 2008. Effects of plant growth regulators on growth and carbohydrate accumulation in shoots and roots of two almond rootstock seedlings. Fruits journal, 63(6): 363-370

Poincelot, R.P. 2004. Sustainable horticulture today and tomorrow. Prentice Hall, Upper Sadersaddle River, New Jersey. p870.

Rouhi, V., A. Ranjbarfardooei and P. Van Damme. 2005. Effects of gibberellic acid and temperature on germination of Amygdalus scoparia Spech seeds. Options Mediterraneennes Serie A. 63: 397-401.

Torabi, A. and A. Imani. 2010. The Effect of Flowering Time on Seed Dormancy Breaking of Almond. Int. J. Nuts Related Sci. 1(1):22-29.

Torrecillas, A., M. C. Ruiz-Sanchez, I. Delamor and A. Aleon. 1988. seasonal variations on water relation Amygdalus communis L.under drip irrigation and irrigated conditions. Plant and soil, 106: 215-220.

Received	**2014/11/17**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2015/01/26**	**قبول البحث للنشر**