



جامعة دمشق
كلية الزراعة
قسم علوم البستنة

تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والتسميد الآزوتي في إنبات بذور

ونمو شتلات نوعين من اللوز البري

"Effect of gibberellic acid treatment and nitrogen
fertilization on seeds germination and seedlings growth of
two species of wild almond"

رسالة علمية أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

إعداد

م. غزل زلقط

المشرف العلمي

د. رولا بايرلي

2014

المخلص:

أجري هذا البحث في كلية الزراعة-جامعة دمشق خلال الموسم الزراعي 2012-2013، بهدف دراسة تأثير بعض المعاملات في إنبات بذور ونمو شتلات اللوز الكورشنسكي واللوز الشرقي. نفعت بذور النوعين المدروسين بحمض الجبرلين (0، 250، 500 ppm) لمدة 24 ساعة، ثم نضدت على درجة حرارة 4°م لمدة 20، 40، 60 يوماً. وتمت دراسة تأثير كل من الجبرلين والتتضيد على حدا والتفاعل بينهما في صفات الإنبات. كما تم تقييم تأثير سماد سلفات الأمونيوم (0، 25 غ/ل)، والرش الورقي بحمض الجبرلين (0، 25، 50 ppm)، والتفاعل بينهما، في صفات النمو الخضري لشتلات بعمر ثلاثة أشهر.

أوضحت النتائج أن أعلى نسبة إنبات (81.47%) للوز الكورشنسكي كانت عند معاملة التفاعل بين التتضيد لمدة 60 يوماً والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm، أما بالنسبة للوز الشرقي فقد كانت أعلى نسبة إنبات (81.36%) في معاملة التفاعل بين التتضيد لمدة 40 يوماً و النقع في 500 ppm GA₃، وأعطت معاملة التفاعل بين التتضيد لمدة 60 يوماً والنقع في 500 ppm GA₃ أعلى سرعة إنبات (16.27 يوم/ بذرة) للوز الكورشنسكي، وأعلى سرعة إنبات (17.63 يوم/ بذرة) للوز الشرقي.

تفوقت معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 25 ppm GA₃ بعد 20 يوماً من الرشثة الثالثة) في اللوز الكورشنسكي بالنسبة للزيادة بقطر الساق (0.540 ملم)، عدد الأوراق (69 ورقة/ نبات)، الوزن الرطب للمجموع الخضري (14.72 غ)، والوزن الجاف (6.62 غ)، وتم الحصول على أعلى نسبة غراس صالحة للتطعيم (62%)، وتفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm بالنسبة للزيادة بالنمو الطولي للساق (7.16 سم)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (3.26 سم، 0.353 ملم، 46.88 ورقة / نبات، 10 غ، 4.51 غ، 4.16% بالنسبة للزيادة بالنمو الطولي للساق، والزيادة بقطر الساق، عدد الأوراق، الوزن الرطب، الوزن الجاف، نسبة الغراس الصالحة للتطعيم على التوالي)، لم يلاحظ تأثير معنوي للمعاملة بحمض الجبرلين في محتوى الأوراق من الأزوت، وكانت أعلى نسبة أزوت (3.77%) في أوراق الشتلات المعاملة بالسماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بعد 20 يوماً من الرشثة الثانية. وتفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بعد الرشثة الثالثة معنوياً بالنسبة لمحتوى الأوراق من الفوسفور (0.145%)، وكانت أعلى نسبة بوتاسيوم (1.87%) في أوراق الشتلات المسمدة بالسماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وغير المعاملة بحمض الجبرلين بعد 20 يوماً من الرشثة الثانية.

بالنسبة للوز الشرقي تفوقت معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 25 ppm GA₃ بعد 20 يوم من الرشاة الثالثة) بالنسبة للزيادة بالنمو الطولي للساق (11.87سم)، عدد الأوراق (85 ورقة/ نبات)، الوزن الرطب (18.13 غ)، والوزن الجاف (8.16 غ) للمجموع الخضري، وتفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm بالنسبة للزيادة بقطر الساق (0.877 ملم)، وتم الحصول على أعلى نسبة غراس صالحة للتطعيم (83.33%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (10.2سم، 0.495 ملم، 70.38 ورقة / نبات، 15.01 غ، 6.76 غ، 0% بالنسبة لطول الساق، قطر الساق، عدد الأوراق، الوزن الرطب، الوزن الجاف، نسبة الغراس الصالحة للتطعيم على التوالي)، لم يلاحظ تأثير معنوي للمعاملة بحمض الجبرلين في محتوى الأوراق من الأزوت، وكانت أعلى نسبة أزوت (4.23%) في أوراق الشتلات المسمدة بالسماد الأزوتي 25 غ/ل بعد 20 يوماً من الرشاة الثالثة. وتفوقت معاملة الشاهد بعد الرشاة الثالثة معنوياً بالنسبة لمحتوى الأوراق من الفوسفور (0.233%)، وكانت أعلى نسبة بوتاسيوم (4.97%) في أوراق الشتلات المسمدة بالسماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وغير المعاملة بحمض الجبرلين بعد 20 يوماً من الرشاة الثانية.

الكلمات المفتاحية:

الوز الكورشنسكي، اللوز الشرقي، الإنبات، النمو، التنضيد، سلفات الأمونيوم، حمض الجبرلين، الأزوت، الفوسفور، البوتاسيوم.

الفصل الأول

المقدمة

Introduction

المقدمة Introduction

تعتبر شجرة اللوز من أقدم وأهم أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية في العالم (Kester و Gradziel، 1996). يعتبر موطنها الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط وآسيا الوسطى (الريس، 1984)، وغرب آسيا بما فيها سورية (Kuden، 1997).

تنبؤاً سورية مركزاً متقدماً عالمياً بإنتاج اللوز، فقد شغلت المرتبة الثانية في عام 2005 والسادسة في عام 2009 بإنتاج وصل إلى 97 ألف طن (FAO، 2009). تأتي زراعة أشجار اللوز في سورية في المرتبة الثانية بعد الزيتون من حيث المساحة، وتشكل 6% من إجمالي المساحة الكلية المشجرة، وتبلغ المساحة المستثمرة بأشجار اللوز حوالي 71 ألف هكتار، منها ما يقارب 1615/ هكتار للأشجار المروية بعدد أشجار 534/ ألف شجرة، وما يقارب 69675/ هكتار للأشجار البعل بعدد أشجار 25038/ ألف شجرة. وتتركز زراعة اللوز بشكل أساسي في محافظة حمص بإنتاج قدره 67806/ طن، تليها حماه ودمشق، ثم السويداء. (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2012).

شجرة اللوز شجرة مثمرة من أشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية، تنتمي إلى العائلة الوردية *Roseaceae* وتحت العائلة *Prunoideae* وإلى الجنس *Amygdalus* الذي يضم حوالي 50 نوعاً برياً ينمو في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية.

يشير مزهر (1998) إلى أن أشجار اللوز البرية لازالت منتشرة في مناطق عديدة من سورية نقية أو مختلطة مع أشجار الغابات المختلفة، في بيئات متباينة الارتفاع عن سطح البحر حيث وجدت على ارتفاع 1400 م مع أشجار الأرز والبلوط.

إن التنوع الكبير في البيئات التي تنمو فيها أشجار اللوز يجعلها من الأشجار الهامة التي تحتم علينا الاهتمام بها وتحسينها لنشر زراعتها في المناطق الجافة وشبه الجافة، واستثمار مناطق لا تصلح لزراعة أنواع أخرى من الأشجار المثمرة اعتماداً على مياه الأمطار السنوية لتوفير الرطوبة اللازمة لها. حيث يعتبر اللوز متحملاً للجفاف وتدل على ذلك بعض الخصائص مثل قدرته على تحمل العجز المائي الشديد في الفصول الجافة (*Torrecillas* وزملاؤه، 1988). كما تمتاز شجرة اللوز بمقاومتها للظروف البيئية القاسية، وتحمل الملوحة والكلس والبرودة والحرارة المرتفعة، وتتميز بقوة النمو وغزارة الإنتاج (الريس، 2000؛ الحمود وزملاؤه، 2002). وتتفرد الأنواع البرية من اللوز بوجودها على ترب فقيرة أو في مناطق صخرية (الريس، 1984).

يستخدم المزارعون اللوز البري لتناوله كثمار خضراء، كما تعد الأنواع البرية أصلاً مناسباً، إلا أن إكثارها بالبذور يحتاج إلى كسر طور السكون والذي يتطلب معاملات خاصة، ويعتقد أن السكون عائد لغلاف البذرة القاسي (Grisez، 1974؛ Michalska و Suszka، 1980).

تعاني بادرات اللوز البري من بطء بالنمو بنسبة 30-50 % مقارنة مع الأصول الأخرى المستخدمة (Dimitrovski و Ristevski، 1973^a)، وتبقى فترة طويلة في المشتل حتى تصبح بحجم جاهز للتطعيم أو التشتيل بالأرض الدائمة، لذلك يجب العمل على تحسين نمو هذه الشتلات بتسميدها أو معاملتها ببعض منظمات النمو.

يعتبر حمض الجبرلين GA_3 من منظمات النمو التي يمكن استخدامها في كسر سكون البذرة الفسيولوجي، وتحريض البذور على الإنبات مما يزيد من نسبة الإنبات وانتظامه واختصار مدته، وتزيد معدل بزوغ البادرات، وتشجيع استطالة أفرع النبات لأنه ينشط معدل انقسام واستطالة الخلايا في المنطقة بين العقد (السلاميات) في كل من النباتات العادية والمتقزمة (Hartmann وزملاؤه، 2002)، مما يزيد من النمو الطولي ويستفاد منه في الحصول على قفزة سريعة في النمو وبالتالي تحسين النمو الخضري (حداد وبايرلي، 2010). كما يمكن استخدام التسميد الآزوتي لتحفيز انقسام الخلايا وزيادة النشاط الميرستيمي من خلال اشتراكه في تركيب بعض الهرمونات النباتية ومنها IAA (جندية، 2003).

- أهداف البحث:

- 1- كسر طور سكون بذور اللوز الشرقي واللوز الكورشنسكي.
- 2- الإسراع بنمو الشتلات بحيث تصل إلى الطول والقطر المناسب لتطعيمها بأقل فترة ممكنة.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

Review of Literature

الدراسة المرجعية Review of Literature

تعتبر شجرة اللوز من الأشجار المعمرة، التي يصل ارتفاعها إلى 12 متراً لها أفرع ذات لون بني محمر، يوجد في الأنواع البرية بعض الأشواك البسيطة لا توجد في الأنواع المزروعة. أوراق النبات بسيطة متطاولة وحافتها ملساء، الأزهار ذات لون وردي تنتزع في جميع أجزاء النبات وتظهر قبل الأوراق في بداية فصل الربيع، حيث أن نبات اللوز من النباتات التي تسقط أوراقها في فصل الخريف وتستمر مجردة من الأوراق طيلة فصل الشتاء. الثمار خضراء إلى رمادية مغطاة بشعر كثيف أبيض وعند النضج ينشق هذا الغلاف الثمري الرقيق ويسقط ويبقى الجزء الداخلي للثمرة وهو عبارة عن مادة صلبة خشبية الشكل منقورة ومخططة وعند كسر هذا الجزء نجد داخله بذرة وأحياناً بذرتين بيضوية الشكل بلون بني فاتح وذات طعم لذيذ (شليبي، 1997).

أشارت التحريات البيئية الحقلية لشليبي وزملاؤه (1997) إلى وجود خمسة أنواع من اللوز البري في سورية، اللوز الشرقي *Amygdalus Orientalis*، واللوز العربي *Amygdalus Arabica*، واللوز الشائع *Amygdalus Communis*، واللوز الوزالي *Amygdalus Spartioidws*، واللوز الكورشنسكي *Amygdalus Korschinski*.

ينمو اللوز البري في مناخ البحر الأبيض المتوسط حيث الشتاء الرطب المعتدل والصيف الجاف الدافئ (Kester و Gradziel، 1996)، كما تنمو بعض أنواع اللوز البري في المناطق الجافة ونصف الجافة بشكل متقزم وكثيف وتكون متحملة للظروف غير المناسبة وخاصة الجفاف (Imani وزملاؤه، 2006). يمكن استخدام هذه الأنواع البرية المتحملة للظروف البيئية السيئة كأصل لأصناف اللوز الحلو المزروع، والخوخ، والنكتارين (Dimitrovski و Ristevski، 1973^{ab}؛ Alberghina، 1978؛ Zeinalabedini وزملاؤه، 2002؛ Rahemi، 2002؛ Rahemi و Yadollahi، 2006).

وضع Mouterde (1966) فلورا سوريا ولبنان وذكر فيها أن اللوز البري *Amygdalus korschinskii* يتواجد في منطقة اللجاء والكفر وقنوات وظهر الجبل، مترافقاً مع أشجار السنديان العادي وشبه العذري والقيقب والسويد. وحدد شليبي وزملاؤه (1997) انتشار شجرة اللوز البري من النوع *Amygdalus korschinskii* في مواقع عديدة في محافظة السويداء (قنوات، الكفر، المياماس، تل اللوز)، وفي منطقة القلمون (بيرو) وكذلك قلعة جندل / جبل الشيخ، مترافقة مع شجرة اللوز الشرقي *Amygdalus Orientalis*. إن الصفات الهامة للأصول الوراثية البرية للوز تعتبر نقطة انطلاق جيدة وقاعدة صلبة تتركز في أنواعها وأصنافها وسلالاتها وراثياً بالانتخاب الطبيعي (شليبي وزملاؤه، 1997).

1- إنبات البذور:

يتكاثر اللوز بالبذرة لإنتاج أصول للتطعيم عليها، تتميز بذور معظم الأشجار المثمرة متساقطة الأوراق بأنها ساكنة، ولا تنبت بمجرد نضجها مهما توفرت لها الظروف الملائمة للإنبات (Cepel و Urgenc ، 2001) ويرجع ذلك إلى دخول أجنتها في طور سكون لا تخرج منه إلا بتوفر شروط محددة (حامد وآخرون، 1994). أظهرت الدراسات المرجعية أن بذور معظم أنواع *Prunus L.* حديثة الحصاد ساكنة (Chien و Chen، 2002)، ويعتقد أن سبب السكون هو غلاف البذرة القاسي (الأندوكارب) رغم نفاذيته للماء، وقد يعزى ذلك إلى عدم التطور الكامل للجنين، أو بسبب موانع كيميائية (Karam و Alsalem، 2001). كما أكد Imani و Torabi (2010) في دراسة حول تأثير موعد الإزهار في كسر سكون بذور اللوز، أن سكون بذور اللوز سكون فيزيولوجي يعود لعوامل داخلية متعلقة بالبذرة (الجنين والأنسجة المحيطة به وغلاف البذرة)، وأن موعد الإزهار ليس له دور في هذه الظاهرة.

يعتمد نجاح إنبات البذور على عوامل داخلية وخارجية تعيق عملية الإنبات وللتخلص من هذه العوامل وكسر طور السكون يوجد عدة معاملات أهمها التتضيد البارد الرطب والمعاملة ببعض منظمات النمو (Garcia- Gusano وزملاؤه، 2004).

تبدأ مرحلة جديدة بعد انتهاء إنبات البذور، ويبدأ تشكل كائن حي مستقل و تكون مدخرات البذرة قد استنفدت لإتمام كافة العمليات اللازمة لظهور البادرة، تعتبر هذه المرحلة حساسة حيث أن النبات يكون أكثر عرضة للإصابات الحشرية والأمراض والإجهاد المائي، و تعد من العقبات التي تسبب انخفاض نسبة الشتلات الناتجة من إنبات البذور (Raven وزملاؤه 2005). وتعتمد نسبة بقاء البادرات على قوة إنبات البذور والعوامل التي تساعد على الإنبات (Jordan و Nobel، 1981)، لذلك فإن المعاملات التي تحفز الإنبات (حمض الجبرلين) تسبب زيادة نسبة بقاء البادرات فيما بعد (Schmidt، 2000).

أجريت العديد من الدراسات التي تستعمل طرائق وتقنيات مختلفة للتغلب على العقبات التي تعيق إنبات بذور الأنواع المختلفة من اللوز (Khalil و Al-Eisawi، 2000؛ Rouhi وزملاؤه، 2005^b؛ Gholami وزملاؤه، 2010).

تعتبر المعاملة بحمض الجبرلين والتبريد الرطب من أهم الطرق وأكثرها استخداماً وانتشاراً لزيادة نسبة وسرعة إنبات بذور العديد من الأنواع النباتية مثل الخوخ، الدراق، المشمش، الكرز، والتفاح، العنب والفسنق الحلبي.

1-1 تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في إنبات البذور:

تؤدي المعاملة بحمض الجبرلين إلى إنبات البذور حيث ثبت دوره المباشر في كسر سكون بذور أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق لأنه يحل جزئياً محل احتياجات البرودة (حداد وبابري، 2010). تنبت البذور المعاملة بحمض الجبرلين بسرعة وتكون نسبة الإنبات أعلى وأكثر تجانساً (Hartmann وزملاؤه، 1997).

تم الحصول على أعلى نسبة إنبات للبذور عند معاملتها بحمض الجبرلين بتركيز 125 ppm ودرجة حرارة 7°م بالمقارنة مع الشاهد وباقي المعاملات المستخدمة في دراسة قام بها Rouhi (2005^a) لمعرفة تأثير كل من حمض الجبرلين بأربعة تراكيز (0-125-250-500 ppm) والحرارة بمعاملتين (7-22°م) في إنبات بذور اللوز البري (*Amygdalus scoparia*)، وقد لوحظ أن البذور المعاملة بحمض الجبرلين أسرع إنباتاً وأكثر تجانساً من البذور غير المعاملة، حيث نشط حمض الجبرلين من معدل انقسام واستطالة الخلايا مما زاد من النمو الخضري خاصة النمو الطولي ويستفاد منه في الحصول على قفزة سريعة في النمو، فكانت أطول الشتلات تلك الناتجة عن البذور المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 250 ppm ودرجة حرارة 20°م، بالمقابل لم يلاحظ تأثير لحمض الجبرلين في طول جذور الشتلات، ولكن جذور الشتلات الناتجة عن بذور منضدة بدرجة حرارة 7°م كانت أطول من جذور الشتلات الناتجة عن البذور المنضدة بدرجة حرارة 20 درجة مئوية، أما المعاملة بتركيز 500 ppm فقد ثبطت استطالة الخلايا وذلك بسبب التأثير المثبط للجبرلين عند استخدامه بتركيز مرتفعة، بالتالي فقد كان أفضل تركيز للجبرلين للحصول على أفضل النتائج 125 ppm وتتزايد على درجة حرارة 7°م.

تمت معاملة بذور بعض الأنواع البرية من اللوز المنتشرة في إيران بحمض الجبرلين بتركيز مختلفة (0-250-500-750 ppm) لمدة 24 ساعة والتتصيد على درجة حرارة 5°م لمدة ثمانية أسابيع، لم يلاحظ فروق معنوية بين المعاملات وذلك لأن درجة الحرارة المنخفضة حفزت إنتاج الجبرلين داخلي المنشأ من البذور وبالتالي لم يعد هناك حاجة للمعاملة بحمض الجبرلين الخارجي (Rahemi وزملاؤه، 2011).

لا يقتصر تأثير حمض الجبرلين على بذور اللوز، فقد لوحظ تأثيره في إنبات بذور أنواع أخرى من نفس العائلة الوردية مثل الكرز *Cerasus avium* عند معاملة البذور بتركيز مختلفة من حمض الجبرلين (250-500-1000-1500 ppm) وكانت أفضل نسبة إنبات عند المعاملة بـ 500 ppm بالمقارنة مع الشاهد (Cetinbaş و Koyuncu، 2006).

أدت المعاملة بحمض الجبرلين 1250 ppm GA₃ إلى كسر سكون بذور المحلب *Cerasus mahaleb* والحصول على أفضل نسبة إنبات (70%) واختصار المدة اللازمة

للإنبات بالمقارنة مع باقي المعاملات (750-1000 ppm) (Ghayyad، 2010) وهذا ما يتفق مع نتائج Shatat و Sawwan (1985).

أدت معاملة بذور المشمش واللوز والخوخ ذات الأندوكارب وعديمة الأندوكارب بحمض الجبرلين دون التتضيد البارد إلى زيادة النسبة المئوية للإنبات (Sourour، 1988). بينما كانت أعلى نسبة إنبات لبذور اللوز المر عند التتضيد لمدة 30 يوماً والمعاملة ب 1500 ppm GA₃ (Gaith، 1988).

كما أمكن الاستعاضة عن ساعات البرودة اللازمة لكسر طور سكون بذور الدراق والتفاح باستخدام حمض الجبرلين، وسببت المعاملة بحمض الجبرلين زيادة نسبة الإنبات لكلا الجنسين (Rouska وزملاؤه، 1980؛ Mehanna وزملاؤه، 1985). وبذور *Arminiac vulgaris* و *P. avium L* و *P. persica L* (Grisez، 1974).

لوحظ زيادة نسبة إنبات بذور الدراق وطول جذور البادرات عند المعاملة بحمض الجبرلين تركيز 150 ppm (Kahlon و Chander، 1987).

أدت معاملة بذور الخوخ الشوكي والخوخ الدب بتركيز مختلفة من حمض الجبرلين (500 - 1000 - 4000 - 6000 ppm) إلى زيادة سرعة الإنبات ومعدل نمو البادرات مع زيادة تركيز حمض الجبرلين، بالمقارنة مع الشاهد (صباح، 2009).

أشارت دراسة قام بها Wani وزملاؤه (2014) أن معاملة بذور التفاح بحمض الجبرلين 500 ppm لمدة 24 ساعة أعطت أفضل نسبة إنبات وأفضل نمو وأفضل نسبة بقاء للبادرات الناتجة. أدت معاملة بذور الكاكي "لوتس" بحمض الجبرلين والتتضيد البارد إلى تحسين نسبة إنبات البذور، وأن التداخل بين المعاملة بحمض الجبرلين 200 ppm، والتتضيد لمدة 80 يوماً أعطى أفضل نسبة إنبات للبذور (62.47%) بالمقارنة مع باقي المعاملات (فاضل وأحمد، 2009). أعطت بذور البندق *Corylus avellana L* أعلى نسبة إنبات (80%) عند نقعها ب 500 ppm من حمض الجبرلين وتتضيدها لمدة 120 يوماً، كما سجلت الشتلات الناتجة من البذور المعاملة ب 500 ppm من حمض الجبرلين أعلى المعدلات لطول وقطر الساق الرئيسي ومعدل مساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلة و أكبر عدداً للأوراق على الشتلات وأكبر طول للجذر الوتدي بالمقارنة مع التراكيز الأخرى المستخدمة من حمض الجبرلين (0-250 ppm) (البريفكاني، 2005).

1-2 تأثير التنضيد في إنبات البذور:

يعمل التنضيد على كسر طور السكون في البذور، حيث تقلل المعاملة بالتنضيد البارد من تركيز المواد المثبطة للنمو كحمض الأبسيسيك، وتوفر الظروف الملائمة لاتصال الجنين بالوسط الخارجي، ولذلك فإن المعاملة بحمض الجبرلين لم يكن لها تأثير مباشر في كسر طور سكون بعض الأنواع النباتية عند المعاملة بدرجات الحرارة المنخفضة (Ross، 1984؛ Villiers، 1972). ذلك أن درجات الحرارة المنخفضة تعمل على خفض تركيز مثبطات النمو داخل الأجنة، وزيادة تركيز منشطات النمو (عبو والمعري، 1998)، حيث لوحظ زيادة في مستوى الجبرلينات أثناء عملية التنضيد (Frankland و Wareing، 1966).

أدت تنضيد بذور اللوز المر *Amygdalus communis L.* إلى انخفاض معنوي في محتوى حمض الأبسيسيك في البذور والغلاف الاندوكاربي وكان الانخفاض الحاد في تركيز حمض الأبسيسيك خلال الخمسة عشر يوماً الأولى من عملية التنضيد وخصوصاً في المدة 45 يوماً تنضيد، وإن انخفاض مستوى حمض الأبسيسيك خلال عملية التنضيد كان ذو علاقة بزيادة نسب الإنبات وخاصة عند مدة التنضيد 45 يوماً والتي بلغت نسبة الإنبات عندها 85.33% (Al-Imam و Qrunfleh، 2007).

عند دراسة تأثير بعض المعاملات الفيزيائية والكيميائية في إنبات بذور الخوخ كان لتنضيد النوى بدرجة حرارة 4°م مدة 2-3 أشهر دور إيجابي في الإنبات بالمقارنة مع المعاملة لمدة شهر واحد وبالمقارنة مع معاملة الشاهد (صباح، 2009). وهذا ما توصل إليه Dean و Craw (2005) حيث أن بذور الخوخ البري الشائع *Prunus angustifolia* في Oklahoma تحتاج لتنضيد بدرجة حرارة 1.1-4.4°م مدة 60-90 يوماً.

أدى تنضيد بذور *P.phaeosticta* بدرجة حرارة 5°م لمدة أربعة أسابيع إلى كسر طور السكون، وزيادة سرعة الإنبات بامتداد فترة التنضيد من 4 أسابيع إلى 12 أسبوع، أما بالنسبة لبذور *P.spinulosa* المنضدة بدرجة حرارة 5°م مدة 12 أسبوعاً فكانت سرعة إنباتها أبطأ بشكل واضح من بذور *P.phaeosticta* المنضدة في الظروف ذاتها (Chien و Chen، 2002).

تختلف فترة التنضيد باختلاف النوع والصنف، وتتراوح درجة الحرارة التي يجب أن تتعرض لها البذور من أجل كسر طور سكونها بشكل عام بين 0-10°م (ديب وزملاؤه، 1994). وحسب Grisez (1974) فإن الأنواع الخاصة بالمناطق الدافئة تتطلب تبريداً أقل من الأنواع الخاصة بالمناطق الباردة.

2- نمو الشتلات:

تمتاز الشتلات البذرية للوز البري ببطء نموها تحت ظروف المشتل الاعتيادية، إذ تحتاج إلى أكثر من موسم نمو واحد لكي يصل قطرها إلى القطر الملائم للتطعيم، وقد يلجأ المزارعون إلى زراعة شتلات بذرية والانتظار لمدة 2-3 سنوات لتنمو في المكان المستديم ثم تطعم مما يؤدي إلى إطالة فترة النمو الخضري والتأخر في الوصول إلى مرحلة الإثمار بالمقارنة مع زراعة شتلات مطعمة جيدة الصفات، قوية النمو (حنا، 2000). أكدت العديد من الدراسات أن استخدام تراكيز مختلفة من منظمات النمو واستخدام العناصر الغذائية الضرورية، أدى إلى تشجيع العمليات الفسيولوجية التي تؤدي بالتالي إلى زيادة النمو وتطور النبات إذا تم استعمالها بتراكيز وأوقات ملائمة (وصفي، 1995).

2-1 تأثير المعاملة بالسماذ الآزوتي في النمو الخضري للنبات:

تعتبر التغذية بالعناصر الغذائية الكبرى إحدى التقنيات الزراعية الهامة في تحسين وتسريع نمو شتلات الفاكهة، ويعد عنصر النتروجين أحد أهم العناصر الأساسية التي يحتاجها النبات. تعد عملية التسميد النتروجيني من العمليات الزراعية الهامة التي تجرى في المشتل لتشجيع نمو الشتلات والحصول على شتلات جيدة النمو وخاصة من بالنسبة لقطر الساق الرئيسي لتسهيل عملية التطعيم.

وذلك لأن النتروجين من العناصر الغذائية الكبرى الأساسية التي يحتاجها النبات، إذ يشجع النمو الخضري ويقوي المجموع الجذرية، وهو مكون أساسي لبروتوبلازم الخلايا، تبلغ نسبته في النباتات الراقية 1 - 4 % من الوزن الجاف. وتكمن أهميته للنبات لدخوله في تركيب الأحماض الأمينية والبروتينات والكلوروفيل والعديد من الأنزيمات والسايتوكرومات الهامة في عملية التركيب الضوئي والتنفس فضلاً عن أهميته في تركيب بعض الفيتامينات والقلويدات العضوية وبعض الهرمونات النباتية وخاصة الأندول حمض الخليك (محمد، 1985؛ Havlin وزملاؤه، 2005). كما يشكل جزءاً أساسياً في تكوين الصبغة الخضراء الخاصة بعملية التركيب الضوئي (الكلوروفيل) وإعطاء النبات اللون الأخضر (Singh، 2003؛ Havlin وزملاؤه، 2005). لاحظ عدد من الباحثين أن التسميد الآزوتي لشتلات وأشجار الفاكهة متساقطة الأوراق بكميات مناسبة تحسن من حالتها الغذائية ونموها الخضري والذي ينعكس إيجابياً على الثمار.

أدى تسميد شتلات اللوز *Amygdalus communis* بالسماذ النتروجيني (اليوريا) وحامض الهيومك إلى الحصول على أعلى معدل لطول الشتلات (140.82 سم) وأكبر معدل لقطر للشتلات (9.67 ملم) وأعلى وزن رطب للمجموع الخضري (66.8 غ) وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (24.6 غ) وأعلى معدل لعدد الأوراق (140.04 ورقة/نبات) بالمقارنة مع الشتلات غير

المسمدة (75.41 سم، 6.33 ملم، 22.4 غ، 11.7 غ، 75.07 ورقة/ نبات على التوالي للصفات السابقة) (بهاء وزملاؤه، 2009).

لاحظ BI وزملاؤه (2003) أن الرش الورقي لشتلات اللوز *Amygdalus dulcis* باليوريا يؤدي إلى زيادة محتوى الأنسجة النباتية من النتروجين وتحسن في النمو الخضري والجذري. كما لاحظ Johnson وزملاؤه (2001) عند تسميد أشجار الدراق صنف *Early Maycrest* ب169 غ/شجرة من السماد الأزوتي زيادة النمو الخضري للأشجار المعاملة بالمقارنة مع الأشجار غير المسمدة، وشيال العلم (2009) وذلك عند تسميد أشجار الدراق الفتية صنف ديكسي ريد ب 100 غ/شجرة من السماد الأزوتي. وكذلك الأمر عند تسميد أشجار الأجاص صنف *Cocia* ب300 و450 و600 غ/شجرة من السماد الأزوتي (بطحة، 2005)، وعند تسميد أشجار التفاح الفتية صنف *Jonagored* بالسماد الأزوتي بمقدار 20، 40 غ/شجرة (Wrona، 2006)، وعند تسميد أشجار التفاح صنف *Vistabella*، *Anna* وبمقدار 60 غ/شجرة سماد أزوتي (الدوري، 2007). ولاحظ Bondada وزملاؤه 2001 زيادة محتوى الأنسجة من النتروجين وتحسين النمو الخضري والجذري للنباتات عند الرش الورقي لشتلات الحمضيات، وكما لاحظ الأعرجي وزملاؤه (2012) تحسناً في النمو الخضري لشتلات النارج البذري عند الرش الورقي باليوريا 10 غ/ل، وعند رش شتلات الزيتون حصل زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق والمساحة الورقية للشتلات وأطوال الشتلات وقطرها وكذلك الوزن الجاف والوزن الرطب مع زيادة تركيز اليوريا المضافة (الأعرجي وزملاؤه، 2005؛ الخطاب، 2004).

2-2 تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في النمو الخضري للنبات:

تلعب منظمات النمو دوراً كبيراً في العديد من العمليات الفسيولوجية المهمة في تنظيم نمو النبات، ومن هذه المنظمات حمض الجبرلين GA_3 ، والذي يتكون في أجزاء مختلفة في النبات، لاسيما الأجزاء الحديثة، والذي يلعب دوراً مهماً في تشجيع استطالة الساق وقطره وزيادة المساحة الورقية عن طريق تحفيزه لاستطالة وتوسيع الخلايا وزيادة كفاءة النبات في امتصاص المغذيات، وبالتالي زيادة النمو (Moor، 1979؛ Zeiger و Taiz، 2002؛ أبو زيد، 2000؛ Hartmann وزملاؤه، 2002).

درس عدد من الباحثين تأثير الرش بتركيز مختلفة من حمض الجبرلين في النمو الخضري وتركيز العناصر الغذائية في أوراق شتلات وأشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق.

أثبتت العديد من الدراسات أن استخدام منظمات النمو حفز نمو النباتات. حيث أدت معاملة شتلات اللوز *Amygdalus communis* 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، كما تبين أن معاملة الشتلات ببعض منظمات النمو الأخرى حفز نمو الشتلات وقلل من الوقت والجهد اللازم للحصول على أصول مناسبة للتطعيم (Mobli و Baninasab، 2008).

تم الحصول على أعلى معدل للنمو الخضري في أشجار الدراق صنف *Redhaven* المعاملة بـ 400-50 ppm GA₃ (Cline و Coneva، 2006)، وأشجار الدراق صنف *Fire* *Blight* بـ 100 ppm GA₃ (Tsipouridis وزملاؤه، 2006).

أدى الرش الورقي لشتلات الدراق صنف ديكسي ريد المزروعة في أكياس بلاستيكية بثلاثة مستويات من حمض الجبرلين (0-15-30 ppm) إلى زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وتركيز السكريات الكلية وعدد الأوراق المتكونة على الشتلات والمساحة الورقية وارتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد التفرعات المتكونة وطولها والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وعدد الجذور المتكونة على الشتلات وأطولها (الزبياري، 2008).

أجريت دراسة على أشجار الدراق الفتية صنف ديكسي ريد المطعمة على الأصل البذري لمعرفة تأثير الرش الورقي بثلاثة مستويات من حمض الجبرلين (0-50-100 ppm)، لوحظ أن تركيز النتروجين والفوسفور في الأوراق وعدد الأوراق المتكون على الأشجار والمساحة الورقية والكربوهيدرات في الأوراق وعدد التفرعات الجديدة وارتفاع الأشجار وقطر ساقها الرئيس قد تأثرت معنوياً بالرش الورقي بـ حمض الجبرلين، وقد أعطت المعاملة بالرش بـ 50 ppm GA₃ أعلى المتوسطات للصفات السابقة بالمقارنة مع المعاملات الأخرى، في حين أن تركيز البوتاسيوم في الأوراق والكربوهيدرات في التفرعات لم تتأثر معنوياً بالرش (شيال العلم، 2009)، إن الزيادة في تركيز عنصري النتروجين والفوسفور يتفق مع ما وجدته الزبياري (2008)، Tsipouridis وزملاؤه (2006) في الدراق.

أدت معاملة أشجار الخوخ صنف *Mibaek* بـ حمض الجبرلين 200 ppm إلى زيادة النمو، كما أن الرش الورقي للأشجار بـ 50 ppm سبب زيادة معنوية في تركيز الفوسفور وانخفاض معنوياً في تركيز كل من النتروجين والبوتاسيوم بالمقارنة مع الأشجار غير المعاملة (Kim وزملاؤه، 2004).

أدى رش شتلات المشمش *Arminiaca vulgaris* بـ حمض الجبرلين بتركيز 100 ppm إلى زيادة معنوية في ارتفاع الساق الرئيس وقطره والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وتركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق وتركيز الكربوهيدرات في سيقان الشتلات ونسبة النتروجين

والفوسفور في الأوراق بالمقارنة مع المعاملة ب 0 ppm من حمض الجبرلين (Al-Abbassy، 2009).

تم الحصول على أعلى معدل للنمو الخضري في أشجار التفاح صنف Anna المعاملة ب 300 ppm GA₃ بالمقارنة مع الأشجار غير المعاملة (Mostafa و El-Sabagh، 2003). سبب الرش الورقي لأشجار التفاح صنف Anna ب 20 ppm GA₃ زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق (El-Seginy وزملاؤه، 2003)، وفي دراسة قام بها Stylianidis وزملاؤه (2004) حول تأثير رش أشجار أربعة أصناف من التفاح ب 10 ppm حمض الجبرلين، حصل زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق بالمقارنة مع الشاهد. لاحظ Mayi (2007) أن هنالك زيادة معنوية في تركيز النتروجين في أوراق صنفين من التفاح عند معاملتها ب 75 ppm حمض الجبرلين.

استجابت شتلات الفستق الحلبي البذرية صنف عاشوري *Pistacia vera* للرش بحمض الجبرلين بهدف تحسين نمو الشتلات ووصولها إلى القطر الملائم للتطعيم في موسم نمو واحد، حيث لوحظ زيادة معنوية في ارتفاع وقطر الساق الرئيس للشتلات وعدد التفرعات ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للشتلة وطول الجذر الوتدي والنسبة المئوية للزيادة في ارتفاع النبات، في حين لم يظهر تأثير معنوي في كمية الكلوروفيل الكلي والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ومحتوى الأوراق من النتروجين، ولكن كان هناك انخفاض معنوي في الفوسفور والبوتاسيوم والزنك عند معاملة الشتلات بتركيز 100 ppm من حمض الجبرلين بالمقارنة مع التراكيز الأخرى (0-50 ppm) (Al-Jubury، 2007).

أدى الرش الورقي بحمض الجبرلين وخاصة بالتركيز 100 ppm إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية للشتلة، وانخفاض معنوي في تركيز الفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق (الإمام والجبوري، 2008).

لوحظ تأثير حمض الجبرلين على الأشجار دائمة الخضرة كالحمضيات وهذا ما تبين عند دراسة تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في اختصار الوقت اللازم للحصول على أصول مناسبة للتطعيم، أشارت النتائج إلى أن المعاملة بحمض الجبرلين اختصرت المدة الزمنية اللازمة لوصول الأصل للوقت المناسب للتطعيم حوالي ثمانية أشهر حيث أصبحت الشتلات ذات قطر مناسب للتطعيم عليها وذلك عند معاملة البذور والبادرات ب 200 ppm من حمض الجبرلين (Hoda وزملاؤه، 2010). وأظهرت معاملة أربع أصول من الموالح بتركيز مختلفة من حمض الجبرلين (100، 200 ppm) زيادة تدريجية بمعدل نمو الشتلات (طول الساق، قطر الساق، عدد الأوراق، الوزن الرطب والجاف) بالمقارنة مع الشتلات غير المعاملة (Bayerly، 2000).

أدت معاملة أشجار الرمان الصنف سليمي بتركيز 200 ppm GA₃ إلى الحصول على أعلى زيادة في المحتوى الكلوروفيلي ومساحة الورقة وأعطى أفضل النتائج لصفات النمو الخضري مقارنة مع المعاملة 100 ppm ومعاملة الشاهد (الاسحاقي، 2007). أجريت تجربة لدراسة تأثير حمض الجبرلين بتركيز مختلفة (0-50-100-150 ppm) في النمو الخضري والجذري والمحتوى المعدني لشتلات ثلاثة أصناف من الزيتون المستوردة من الجمهورية العربية السورية، لوحظ ازدياد صفات النمو الخضري والجذري (ارتفاع الشتلات، قطر الساق الرئيس، عدد الأوراق والتفرعات وطولها والمساحة الورقية وطول الجذر والوزن الجاف للأوراق والساق والمجموع الجذري) وتركيز الكلوروفيل الكلي في الأوراق، بازدياد مستوى حمض الجبرلين (الحمداني، 2004).

3- التطعيم:

يعتبر التطعيم من الطرق الهامة في الإكثار الخضري، كما أن الأنواع البرية مادة نباتية ذات أهمية كبيرة في برنامج التحسين للحصول على أصول مناسبة للتطعيم في المناطق الجافة ونصف الجافة، حيث يتصف الأصل الجيد بالعديد من الصفات المناسبة والتي من أهمها التوافق مع الطعم المستخدم والتكيف مع الإجهادات الحيوية وغير الحيوية (Nikoumanesh وزملاؤه، 2011).

إن درجة التوافق بين الأصل والطعم مرتبطة بدرجة القرابة النباتية وهي أعلى ما يمكن بين الأصناف التابعة لنفس النوع يلها الأنواع الأكثر تقارباً والتابعة لنفس الجنس، فالعلاقة متبادلة بين الأصل والطعم ولكل منهما تأثير على الآخر بطريقة ما وهذا ما يؤثر على طبيعة النمو والاستمرارية، يتجلى التوافق التام بالتطعيم بين الطعم والأصل بالالتحام بين الأنسجة، والتجانس بالنمو العرضي دون ظهور أي أعراض غير طبيعية على منطقة التطعيم. و يتوقف نجاح التطعيم بأنواعه المختلفة على مقدرة كل من الأصل والطعم على إنتاج الكالوس لكلا الطرفين وتمايزه لتشكيل الأوعية الناقلة وتأمين استمرار النقل الصاعد والهابط كوحدة نباتية متكاملة (Chandler، 1947).

إن الطريقة الشائعة والمستخدم في إكثار اللوزيات هي التطعيم، حيث يعتبر إحدى الطرق الهامة في الإكثار الخضري للحصول على أشجار متجانسة في النمو ومواعيد الإزهار والإثمار. يتوقف نجاح التطعيم على الطريقة المستخدمة وعلى درجة التوافق بين الأصل والصنف وأيضاً على الظروف المناخية السائدة (كردوش وزملاؤه، 2002).

بين خضر وكردوش (1990) أن التطعيم الصيفي للوزيات (الدراق، مشمش، لوز، خوخ) كان الأفضل حيث يحدث الالتحام بين الأصل والطعم بسرعة وذلك نتيجة لتوفر الحرارة الملائمة لعملية الانقسام و النمو السريع.

وفي دراسة حول تطعيم بعض أنواع اللوزيات بالعين اليقظة على أصل اللوز الشرقي تبين أن أفضل نسبة نجاح للتطعيم بلغت 90% للوز المزروع وتلاها الجانرك بنسبة 78.3 %، الدراق المخملي 60% في حين أن نسبة نجاح المشمش صنف عجمي لم يتجاوز 45% (أبرص، 2001).

تم دراسة تطعيم صنفين من المشمش (شكريارة، حموي) على ثلاثة أصول برية من اللوز (الشائع، كورشنسكي، الشرقي) وبينت النتائج أن الأصول قد اختلفت بتأثيرها في نسبة نجاح التطعيم (كردوش وآخرون، 2010).

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

Materials and Methods

مواد البحث وطرائقه **Materials and Methods**

1- موقع الدراسة:

مشاتل ومخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ومشاتل ومخابر قسم علوم البستنة، ومخابر قسم علوم التربة - كلية الزراعة - جامعة دمشق خلال الموسم الزراعي 2012-2013.

2- المادة النباتية :

بذور وشتلات اللوز الشرقي *Amygdalus orientalis* واللوز الكورشنسكي *Amygdalus korschinski*، تم الحصول على بذور اللوز الشرقي من البنك الوراثي في مركز التقانات الحيوية في كلية الزراعة، وبذور اللوز الكورشنسكي من مركز بحوث السويداء. وقد وصفت شجرتي اللوز الشرقي واللوز الكورشنسكي حسب شلبي (1997) على الشكل التالي:

1-2 شجرة اللوز كورشنسكي "*Amygdalus korschinskii*".

- شجيرة مرتفعة حتى 3-4 م تاجها بيضي الشكل، لاتبدو مطلقاً كشجرة وتكون عموماً بشكل شجيرة متفرعة من الأسفل.
- الأوراق متجمعة على فروع قصيرة جداً (دواير)، ذات أعناق طويلة نوعاً ما.
- الأزهار تظهر في عناقيد تضم من (3-6) أزهار، خنثى عقيمة ذاتياً كبيرة الحجم لون الزهرة أبيض مع تلون زهري في قاعدة التويج والتلقيح خلطي بواسطة الحشرات. الإزهار: نهاية شباط حتى 1 نيسان حسب المواقع .
- الثمرة حسلة بيضية إلى اهليلجية، ذات قشرة زغبية، وبرية مع غلاف جلدي ينفصل عند النضج، فترة نضج الثمار في تموز وأب.
- البذرة متوسطة الحجم يصل عدد البذور في 100 غ إلى 25 بذرة، البذرة اسطوانية، لونها فاتح، البذرة غير متفتحة، والقشرة قاسية جداً ذات نقر سوداء مميزة. النواة متوسطة الحجم لونها فاتح، وظاهرة الازدواجية غير موجودة، ذات طعم مر، نسبة التصافي % النواة إلى البذرة 25-35%.
- الشتلات الناتجة من البذور متجانسة وهذه الصفة مهمة في الأصول. تعتبر بذور هذا النوع كأصول جيدة لأنواع اللوز والخوخ (البرقوق) والدراق خاصة في الزراعات البعلية، كما ويستعمل للتخريج في الجبال الجافة والوعرة.

2-2 شجرة اللوز الشرقي " *Amygdalus orientalis Mill.* "

- شجرة صغيرة نصف متقزمة كثيرة التفرع، الأفرع مخملية بشكل كثيف، يصل ارتفاعها حتى 1-2م.
- الجذر متعمق.
- الأوراق ذات أعناق قصيرة، زغبية، بيضاء مشوبة باللون الوردي إلى الوردي تماماً.
- الإزهار: بدءاً من أواخر شباط وحتى أوائل نيسان تبعاً للمنطقة والارتفاع عن سطح البحر. تتميز شجرة اللوز الشرقي بالإزهار المبكر مقارنة مع باقي الأنواع البرية والمزروعة، الطرز التي تتبع للنوع الشرقي متأخرة جداً بالأزهار وفترة إزهارها قصيرة، وهذا له أهمية بالغة في برنامج التحسين الوراثي للأصناف المزروعة والتي تعاني من خطر الصقيع الربيعي.
- الثمرة حسلة، بيضوية، أو متطاولة بيضوية مستدقة، مخملية الملمس، غير ذات تجاويف.
- البذور داخل النوى الحجرية مفردة ونادراً ما تكون مزدوجة وهي عديمة السويداء، بنية اللون ذات طعم مر قابض، مع وجود بعض الأفراد ذات طعم حلو نسبياً.

3- أوساط الزراعة:

- رمل المازار لتتضيد البذور.
- خلطة زراعية مؤلفة من تربة زراعية ورمل مازار وتورب بنسبة 1:1:2، استخدمت لزراعة البذور بعد إخراجها من براد التتضيد في تجربة الإنبات، ولزراعة الشتلات في تجربة نمو الشتلات.

4- المواد المستخدمة:

- حمض الجبرلين.
- سلفات الأمونيوم مصدر للسماذ آزوتي بتركيز (25 % N).

5- المعاملات:

5-1 تجربة إنبات البذور:

- تم إجراء التجربة لمعرفة تأثير مدة التتضيد (20-40-60 يوماً)، والمعاملة بحمض الجبرلين (0-250-500 ppm)، في إنبات بذور اللوز الشرقي والكورشنسكي.

- جمعت بذور اللوز الشرقي والكورشنسكي، غسلت بالماء المقطر ثم تم إجراء اختبار الطفو لاستبعاد البذور الفارغة أو ذات الأجنة الضامرة.
- جففت البذور المتبقية، وقسمت إلى مجاميع.
- نقعت البذور بحمض الجبرلين لمدة 24 ساعة، ثم نضدت في طبقات متتالية مع رمل المازار المرطب بالماء في صناديق التنضيد.
- وضعت الصناديق في الثلاجة على درجة حرارة 4°م، وفقاً للمعاملات المطلوبة حسب الجدول (1)، مع مراعاة الترطيب الدائم للصناديق لحين انتهاء فترة التنضيد لكل معاملة.

الجدول (1): معاملات تجربة إنبات البذور

رقم المعاملة	المعاملات
شاهد	نقع البذور بالماء المقطر وعدم التنضيد
1	نقع البذور بالماء المقطر والتنضيد لمدة 20 يوماً
2	نقع البذور بالجبرلين 250 ppm والتنضيد لمدة 20 يوماً
3	نقع البذور بالجبرلين 500 ppm والتنضيد لمدة 20 يوماً
4	نقع البذور بالماء المقطر والتنضيد لمدة 40 يوماً
5	نقع البذور بالجبرلين 250 ppm والتنضيد لمدة 40 يوماً
6	نقع البذور بالجبرلين 500 ppm والتنضيد لمدة 40 يوماً
7	نقع البذور بالماء المقطر والتنضيد لمدة 60 يوماً
8	نقع البذور بالجبرلين 250 ppm والتنضيد لمدة 60 يوماً
9	نقع البذور بالجبرلين 500 ppm والتنضيد لمدة 60 يوماً

تم إخراج البذور من براد التنضيد بعد مضي الوقت اللازم لكل معاملة وزراعتها في أكياس البولي إيثيلين الأسود المثقبة (30 × 20 سم)، مملوءة بالخلطة الزراعية (تربة زراعية، رمل مازار، تورب) بنسبة 1:1:2، مع مراعاة عمليات الخدمة الزراعية من ري وتعشيب. شملت التجربة على 9 معاملات، كررت كل معاملة 3 مرات، بحيث يحتوي كل مكرر 50 بذرة.

المؤشرات المدروسة في تجربة إنبات البذور:

1- نسبة الإنبات (%):

تم حساب النسبة المئوية للإنبات وفق معادلة Hartmann وزملاؤه (1997) :

$$100 \times \%G = \text{عدد البذور النابتة} / \text{عدد البذور الكلية}$$

2- سرعة الإنبات (يوم/ بذرة):

تم حسب سرعة الإنبات حسب (Kotowski، 1962، Hartmann وزملاؤه (2002).

$$N / N_n T_n + \dots \dots \dots N_2 T_2 + N_1 T_1 = \text{سرعة الإنبات}$$

حيث : N_1 = عدد البذور النابتة خلال الفترة الزمنية T_1

T_1 = الفترة الزمنية من بداية الإنبات إلى نهاية الفترة الزمنية المحددة لكل قراءة

N = عدد البذور النابتة الكلية.

2-5 تجربة نمو الشتلات:

تم إجراء التجربة لمعرفة تأثير سلفات الأمونيوم كمصدر للسماذ الآزوتي (25% N) والرش الورقي بحمض الجبرلين في النمو الخضري لشتلات اللوز الشرقي والكورشنسكي .
اختيرت شتلات بعمر ثلاثة أشهر متجانسة من حيث الحجم والنمو الخضري، مزروعة في أكياس بولي إيثيلين سوادء مثقبة (30 × 20 سم)، وأجريت جميع عمليات الخدمة اللازمة من ري وإزالة الأعشاب الضارة، وتم تطبيق المعاملات على الشتلات كما هو موضح في الجدول (2).

الجدول (2): معاملات تجربة نمو الشتلات

المعاملات	رقم المعاملة
شتلات غير مسمدة، معاملة بالماء المقطر بدون GA_3 (شاهد)	1
شتلات غير مسمدة، معاملة ب GA_3 ppm 25	2
شتلات غير مسمدة، معاملة ب GA_3 ppm 50	3
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماذ آزوتي، معاملة بالماء المقطر	4
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماذ آزوتي، معاملة ب GA_3 ppm 25	5
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماذ آزوتي، معاملة ب GA_3 ppm 50	6

- تم تسميد الشتلات بسلفات الأمونيوم كمصدر للسماذ الآزوتي (25% N) مع ماء الري.
- تم رش الشتلات بحمض الجبرلين، ثلاث مرات وبمعدل 20 يوماً بين رشة والأخرى.
- تم أخذ القراءات في بداية التجربة وبعد عشرين يوماً من كل رش.

شملت هذه التجربة 6 معاملات، بمعدل ثلاث رشات لحمض الجبرلين بفارق زمني 20 يوماً بين الرشاة والأخرى، كررت كل معاملة 3 مرات، حيث يحتوي كل مكرر ثمانية شتلات.

المؤشرات المدروسة في تجربة نمو الشتلات:

طول الساق (سم):

تم قياس طول الشتلات الناتجة من سطح التربة (طول النبات من نقطة اتصال الساق بسطح التربة حتى أعلى قمة نامية) باستخدام مسطرة مرقمة أو شريط القياس، في بداية التجربة وفي نهاية التجربة، ومقارنة أطوال الشتلات. كما تم أخذ أطوال الشتلات في بداية التجربة وقبل كل رشاة وحساب الفرق بين كل قراءتين متتاليتين، ومقارنة الزيادة بطول الشتلات والنسبة المئوية للزيادة بطول الساق.

قطر الساق (ملم):

تم قياس أقطار الشتلات على ارتفاع 5 سم من سطح التربة باستخدام البيكوليس، في بداية التجربة وفي نهاية التجربة، ومقارنة أقطار الشتلات. كما تم أخذ أقطار الشتلات في بداية التجربة وقبل كل رشاة وحساب الفرق بين كل قراءتين متتاليتين، ومقارنة الزيادة بقطر الشتلات والنسبة المئوية للزيادة بقطر الساق.

عدد الأوراق (ورقة/ نبات):

تم حساب عدد الأوراق لكل نبات في كل وحدة تجريبية في نهاية التجربة.

الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ):

- تم حساب الوزن الرطب بأخذ نباتين من كل مكرر من مكررات التجربة وفقاً للخطوات التالية:
- تم فصل المجموع الخضري وغسله بالماء العادي والماء المقطر، ثم ترك ليجف بدرجة حرارة الغرفة
- تم حساب الوزن الرطب للمجموع الخضري بواسطة الميزان الحساس.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ):

- بعد تقدير الوزن الرطب جففت العينات في فرن كهربائي في درجة حرارة 70°م حتى ثبات الوزن.
- وزنت الشتلات بعد إخراجها من الفرن بميزان كهربائي حساس.

تركيز الآزوت في الأوراق (%):

تم حساب تركيز الآزوت في الأوراق حسب طريقة كلداهل التي ذكرها Bhargava و Raghupathi (1993) وحسب Van Schouwenberg و Walinge (1973)، وفق الخطوات التالية:

- جمعت الأوراق المكتملة النمو من منتصف النبات وبمعدل خمسة أوراق من كل شتلة، وجففت طبيعياً، ثم وزنت العينات المجففة باستخدام ميزان حساس.
- هضمت العينات جيداً باستخدام حمض الكبريت المركز وإضافة سلفات البوتاسيوم والنحاس مع حبوب الهضم للأنابيب في جهاز الهضم.
- أخرجت العينات بعد انتهاء الهضم، ووضعت في دورق سعة 100 مل، وأكمل الحجم بالماء المقطر.
- وضعت العينة في أنابيب جهاز كلداهل مع القلوي (NaOH) للبدء بعملية التقطير والحصول على كامل الآزوت الموجود في العينة، حيث تتجمع المادة المقطرة مع الكاشف المحضر سابقاً من حمض البوريك مع أحمر الميثيل.
- تمت المعايرة بحمض كلور الماء (HCl) حتى تحول اللون من الأزرق المخضر إلى الوردي الفاتح.
- تم حساب نسبة الآزوت في العينات بعد تطبيق القانون التالي:
$$N\% = \text{حجم HCl المستخدم في المعايرة} \times 0.1 \times (\text{تركيز الحمض}) \times 1.4 / \text{وزن العينة}.$$

تركيز الفوسفور في الأوراق (%):

تم حساب تركيز الفوسفور في الأوراق حسب الطريقة التي ذكرها Bhargava و Raghupathi (1993) وطريقة Reuter و Robinson (1997) باستخدام جهاز سبيكتروفوتوميتر Spectrophotometer وفق الخطوات التالية:

- جمعت الأوراق المكتملة النمو من منتصف النبات وبمعدل خمسة أوراق من كل شتلة، وجففت بالفرن على درجة حرارة 70°م لحين ثبات الوزن، ثم وزنت العينات المجففة باستخدام ميزان حساس.
 - هضمت العينات بحمض الكبريت المركز.
 - تم أخذ 5 مل من العينة المهضومة إلى دورق 50 مل، وأضيف 20 مل ماء مقطر.
 - تم إضافة مولبيدات الأمونيوم مع الخلط الجيد.
 - ترك الدورق فترة 30 دقيقة لتصل شدة اللون أقصاها.
 - تم تحضير الشاهد بنفس خطوات تحضير معاملات العينات .
 - تمت قراءة الشدة اللونية للعينات باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجة 430 نانوميتر، وبواسطة برنامج خاص تم رسم الخط البياني بين قراءات الامتصاص الضوئي وتركيز الفوسفور في المحاليل القياسية، وحساب النسبة المئوية للفوسفور حسب القانون التالي:
- $$\%K = \text{التركيز من المنحني} \times \text{حجم المحلول الكلي} / \text{وزن العينة} \times 1000$$

تركيز البوتاسيوم في الأوراق(%):

تم تقدير تركيز الفوسفور في الأوراق حسب الطريقة التي ذكرها Bhargava و Raghupathi (1993) و Tendon (2005) باستخدام جهاز اللهب Flame photometer وفقاً للخطوات التالية:

- جمعت الأوراق المكتملة النمو من منتصف النبات وبمعدل خمسة أوراق من كل شتلة، وجففت بالفرن على درجة حرارة 70°م لحين ثبات الوزن، ثم وزنت العينات المجففة باستخدام ميزان حساس.
 - تم أخذ 0.2 غ من المادة النباتية المجففة ووضعت في أنبوب.
 - هضمت المادة النباتية باستخدام حمض الكبريت المركز.
 - تم ترشيح المحلول الناتج في دورق معياري سعة 100 مل، وأكمل الحجم بالماء المقطر.
 - تم أخذ قراءة الراشح الناتج على جهاز التحليل الطيفي باللهب، وحسبت نسبة البوتاسيوم حسب القانون التالي:
- $$\%K = \text{القراءة على الجهاز} \times \text{حجم المحلول الكلي} / \text{وزن العينة} \times 100$$

3-5 تجربة التطعيم:

تهدف هذه التجربة لمعرفة نسبة الغراس المناسبة للتطعيم والنااتجة عن المعاملات السابقة.

- حضرت الطعوم المستخدمة في التجربة (طعوم من شجرة عوجا، من طرود بعمر سنة من المنطقة المتوسطة من كل طرد)
- حضرت الأصول (غراس اللوز الشرقي واللوز الكورشنسكي)، تم ري الغراس بشكل جيد قبل إجراء التطعيم.
- تم التطعيم بطريقة العين النائمة (الربع الرابع من شهر أيلول) بطريقة الشق حرف T.
- تم القيام بعمليات الخدمة اللازمة من ري وتغشيب ومراقبة نجاح التطعيم.

المؤشرات المدروسة في تجربة التطعيم:

النسبة المئوية للغراس المناسبة للتطعيم (%):

تم حساب النسبة المئوية للشتلات الصالحة للتطعيم من كل معاملة من المعاملات حسب القانون التالي:

نسبة الغراس الصالحة للتطعيم (%) = عدد الغراس الصالحة للتطعيم / عدد الغراس الكلية $\times 100$
صفات الغراس الصالحة للتطعيم:

- متوسط قطر الساق حوالي 5-6 ملم.
- غراس سليمة غير مصابة بأفات مرضية.

نسبة نجاح التطعيم (%):

قدرت نسبة نجاح التطعيم كنسبة مئوية بعد 15-30 يوماً من التطعيم محسوبة من خلال الالتحام بين الطعم والأصل.

6- التحليل الإحصائي:

1- تجربة إنبات البذور :

شملت هذه التجربة تسع معاملات، كررت كل معاملة ثلاث مرات، حيث يحتوي كل مكرر 50 بذرة، وتم التحليل وفق القطاعات العشوائية الكاملة. تم تحليل النتائج وحساب أقل فرق معنوي L.S.D باستعمال برنامج Gen state للتحليل الإحصائي واستعمل اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى ثقة 95% لمقارنة المتوسطات.

2- تجربة نمو الشتلات والتطعيم:

شملت هذه التجربة ست معاملات بثلاث رشات لكل معاملة من حمض الجبرلين، كررت كل معاملة ثلاث مرات، وكل مكرر 8 شتلات، وتم التحليل وفق القطع تحت المنشقة لطول الساق وقطر الساق وتركيز الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في الأوراق، ووفق القطاعات العشوائية الكاملة لعدد الأوراق والوزن الرطب والوزن الجاف والنسبة المئوية للشتلات الصالحة للتطعيم ونسبة نجاح التطعيم. تم تحليل النتائج وحساب أقل فرق معنوي L.S.D بين القراءات المأخوذة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Gen state على مستوى ثقة 95%.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

النتائج والمناقشة Results and Discussion

1- تجربة إنبات البذور:

1-1 نسبة الإنبات:

1-1-1 اللوز الكورشنسكي:

توضح النتائج في الجدول (3) تأثير المعاملة بالجبرلين (0، 250، 500 ppm)، والتتضيد لمدة 20، 40، 60 يوماً، والتفاعل بينهما في نسبة إنبات بذور اللوز الكورشنسكي.

أدت الزيادة التدريجية في تركيز الجبرلين إلى زيادة معنوية في نسبة الإنبات، وتم الحصول على أعلى نسبة إنبات (62.27%) عند المعاملة بالجبرلين بتركيز 500 ppm، بالمقارنة مع المعاملة 250 ppm (50.40%)، ومع الشاهد الذي أعطى أقل نسبة إنبات (30.89%).

من جهة أخرى، وبغض النظر عن معاملات الجبرلين، أدت زيادة مدة التتضيد إلى زيادة النسبة المئوية للإنبات، وتم الحصول على أعلى نسبة إنبات (68.01%) عند التتضيد لمدة 60 يوماً، بالمقارنة مع التتضيد لمدة 40 يوماً (51.54%)، ومع التتضيد لمدة 20 يوماً الذي أعطى أقل نسبة إنبات (24%).

أدت معاملة التفاعل بين حمض الجبرلين بتركيز 500 ppm، والتتضيد لمدة 60 يوماً إلى الحصول على أعلى نسبة إنبات (81.47%) متفوقة معنوياً على باقي المعاملات وعلى الشاهد.

الجدول (3): تأثير المعاملة بالجبرلين والتتضيد والتفاعل بينهما في نسبة إنبات (%) بذور اللوز الكورشنسكي

متوسط مدة التتضيد	تركيز الجبرلين (ppm)			مدة التتضيد (يوم)
	500	250	0	
0	0	0	0	0 (شاهد)
^c 24.00	^e 44	^g 20	^h 8	20
^b 51.54	^c 61.34	^c 58.62	^f 34.66	40
^a 68.01	^a 81.47	^b 72.57	^d 50	60
	^a 62.27	^b 50.40	^c 30.89	متوسط تركيز الجبرلين
مدة التتضيد 2.12 تركيز الجبرلين 2.12 تفاعل مدة التتضيد × تركيز الجبرلين 3.65				LSD _{0.05} :

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

1-2 اللوز الشرقي:

تشير النتائج في الجدول (4) إلى تأثير المعاملة بالجبرلين (0، 250، 500 ppm)، والتنضيد (مدة 20، 40، 60 يوماً)، والتفاعل بينهما في نسبة إنبات بذور اللوز الشرقي.

لم يلاحظ فروق معنوية في نسبة الإنبات عند استخدام الجبرلين بتركيز 500، 250 ppm (42.82، 41.39% على التوالي)، بينما تفوقت كلا المعاملتين معنوياً على الشاهد الذي أعطى أقل نسبة إنبات (34.44%).

بالنسبة لمعاملات التنضيد وبغض النظر عن تأثير الجبرلين، فقد تفوقت معاملة التنضيد لمدة 40 يوماً معنوياً وأعطت أعلى نسبة إنبات (78.25%)، بالمقارنة مع معاملة التنضيد لمدة 60 يوماً (38.37%)، ومعاملة التنضيد لمدة 20 يوماً الذي أعطى أقل نسبة إنبات (2.03%).

تم الحصول على أعلى نسبة إنبات (81.36%) عند معاملة التفاعل بين الجبرلين بتركيز 500 ppm، والتنضيد لمدة 40 يوماً، وبدون فروق معنوية بالمقارنة مع معاملة التفاعل بين حمض الجبرلين بتركيز 250 ppm، والتنضيد لمدة 40 يوماً، وبفروق معنوية مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (4): تأثير المعاملة بالجبرلين والتنضيد والتفاعل بينهما في نسبة إنبات (%) بذور اللوز الشرقي

متوسط مدة التنضيد	تركيز الجبرلين (ppm)			مدة التنضيد (يوم)
	500	250	0	
0	0	0	0	0 (شاهد)
^c 2.03	^e 4.10	^f 2	^g 0	20
^a 78.25	^a 81.36	^a 80.07	^b 73.33	40
^b 38.37	^c 43.00	^c 42.10	^d 30.00	60
	^a 42.82	^a 41.39	^b 34.44	متوسط تركيز الجبرلين
مدة التنضيد 2.77 تركيز الجبرلين 2.77 تفاعل مدة التنضيد × تركيز الجبرلين 1.96				LSD _{0.05} :

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

تتفق نتائج تأثير المعاملة بحمض الجبرلين مع ما توصل إليه Rouhi وزملاؤه (2005^a) حيث تفوقت المعاملة بحمض الجبرلين 500 ppm على معاملة الشاهد عند معاملة بذور اللوز *Amygdalus scoparia*، وأعطت المعاملة بحمض الجبرلين 125 ppm أعلى نسبة إنبات للبذور. كما تتفق النتائج مع Koyuncu و Cetinbas (2006) عند دراسة تأثير حمض الجبرلين في إنبات بذور الكرز *Cerasus avium* بتركيز مختلفة من حمض الجبرلين (250-500 ppm) وكانت أفضل نسبة إنبات عند المعاملة بـ 500 ppm بالمقارنة

مع الشاهد ومع باقي المعاملات. كما أدت المعاملة بحمض الجبرلين 1250 ppm GA₃ إلى كسر سكون بذور المحلب *Cerasus mahaleb* والحصول على أفضل نسبة إنبات (70%) واختصار المدة اللازمة للإنبات بالمقارنة مع باقي المعاملات (1000-750 ppm) (Ghayyad، 2010). وتتفق مع ما توصل إليه صبوح (2009) عند معاملة بذور الخوخ الشوكي والخوخ الدب بتركيز مختلفة من حمض الجبرلين (500 - 1000 - 4000 - 6000 ppm) حيث ازدادت سرعة الإنبات ونمو البادرات مع زيادة تركيز حمض الجبرلين بالمقارنة مع الشاهد. وتتفق كذلك مع نتائج Sourour (1988) عند معاملة بذور المشمش واللوز والخوخ حيث أدت معاملة البذور ذات الأندوكارب وعديمة الأندوكارب بحمض الجبرلين إلى زيادة النسبة المئوية للإنبات، بينما لم يكن لمعاملة بذور اللوز المر بحمض الجبرلين فقط أي تأثير على الإنبات.

تعزى زيادة نسبة الإنبات عند المعاملة بحمض الجبرلين إلى تشرب البذور لهذا الحمض، الذي يعمل على تنشيط الجينات المؤثرة في تكوين وتمثيل الأنزيمات (مثال: أنزيم Amylase) اللازمة لتحلل الغذاء المعقد وتحويله إلى غذاء بسيط من السكريات الذائبة والأحماض الأمينية والنوعية، وتشجيع التفاعلات الكيميائية لإتمام التغيرات والتحويلات الحيوية التي تعمل على تحرير الطاقة اللازمة لإنبات البذور وتكشف الجنين لظهور الجذير والسويقة المؤدية لتكوين المجموع الخضري هوائياً والمجموع الجذري أرضياً (أبو زيد، 1990؛ ووصفي، 1995). كما أن حمض الجبرلين يزيد تكوين الحمض النووي RNA وبذلك يعمل على تنشيط الفعاليات الحيوية (Khan، 1980؛ Moore، 1979). فضلاً عن الدور الحيوي للجبرلين المضاد لتأثير حمض الأبسيسيك ABA ومثبطات النمو الأخرى (Khalil، 1997). ويدعم هذه الفرضية دور الجبرلين في تحفيز إنبات بذور بعض الأنواع النباتية (Frankland، 1963)، وتقليل متطلبات البرودة في بعضها الآخر (Fogle، 1958). وبالتالي يحل جزئياً محل درجات الحرارة المنخفضة (حداد وبايرلي، 2010).

أما بالنسبة لتأثير التنضيد تتفق النتائج مع ماتوصل إليه Al-Imam و Qrunfleh (2007) عند دراسة تأثير التنضيد في إنبات بذور اللوز المر *Amygdalus Communis L.* حيث أدت تنضيد البذور لمدة 45 يوماً إلى الحصول على أعلى نسبة إنبات (85.33%) بالمقارنة مع الشاهد ومع باقي المعاملات (15، 30، 60 يوماً). كما لم يلاحظ فروق معنوية عند معاملة بذور بعض الأنواع البرية من اللوز المنتشرة في إيران بحمض الجبرلين بتركيز مختلفة (0-250-500-750 ppm) لمدة 24 ساعة والتنضيد على درجة حرارة 5°م، وذلك لأن درجة الحرارة المنخفضة حفزت إنتاج الجبرلين داخلي المنشأ من بذور الأنواع اللوز البرية

المدرسة وبالتالي لم يعد هناك حاجة للمعاملة بحمض الجبرلين الخارجي (Rahemi وزملاؤه، 2011).

كما تتفق مع ما توصل إليه Dean و Craw (2005) حيث لاحظا أن الخوخ البري الشائع *Prunus angustifolia* في Oklahoma يحتاج لعملية تنضيد بدرجة حرارة 1.1-4.4 درجة مئوية مدة 60-90 يوماً، وتتفق مع نتائج صبح عام 2009 عند دراسة تأثير بعض المعاملات الفيزيائية والكيميائية في إنبات بذور الخوخ حيث كان لتنضيد نوى النوعين بالدرجة 4 درجة مئوية مدة 2-3 أشهر دور إيجابي في الإنبات مقارنة مع المعاملة لمدة شهر واحد ومعاملة الشاهد. و هذه يتفق مع ما توصل إليه ديب وآخرون عام 1994 حيث تتراوح درجة الحرارة التي تتعرض لها البذور بشكل عام من أجل كسر طور سكونها ما بين 0-10 درجة مئوية، وتختلف فترة التنضيد باختلاف النوع والصنف. وحسب Grisez (1974) فإن الأنواع الخاصة بالمناطق الدافئة تتطلب تبريداً أقل من الأنواع الخاصة بالمناطق الباردة.

إحدى الفرضيات لتفسير السكون هي أن المحتوى الداخلي من حمض الجبرلين منخفض جداً لا يسمح بحدوث الإنبات، وأن التبريد يحفز اصطناع الجبرلين، يرجع التأثير المفيد للتنضيد في نسبة إنبات بذور اللوز البري إلى أن المسبب الرئيس لانخفاض نسبة الإنبات هو الغلاف القاسي الذي يغطي البذرة ويحد من نمو الجنين ويسبب انخفاض امتصاص الماء (Olsen و Barnes، 1974). وأن عملية التنضيد البارد تعمل على تليين هذا الغلاف وزيادة تشرب الجنين بالماء وتمدده وبالتالي زيادة نسبة البذور المنبئة، هذا إضافة إلى زيادة عمليات الأيض والتغيرات الكيميائية التي تحدث أثناء فترة التنضيد ومنها الزيادة في معدل التنفس وزيادة محتويات البذور من مركبات الطاقة. كذلك تحدث زيادة في فعالية عدد من الأنزيمات peroxidase وأنزيمات التحلل المائي hydrolysis، لذلك فإن المواد الاحتياطية المخزونة في البذور مثل النشويات تحلل بواسطة أنزيم الأميلاز، وتزداد المواد الكربوهيدراتية الأكثر ذوباناً حيث يحدث هضم للمواد البروتينية وتزداد المركبات النتروجينية الذائبة وتحتفي المواد الدهنية وهذه العمليات هي مفتاح بدء الإنبات في البذور (Street و Opik، 1991). كما أن التنضيد يعمل على خفض محتوى حمض الأبسيسيك في البذور والغلاف الأندوكاربي، وإن انخفاض مستوى حمض الأبسيسيك خلال عملية التنضيد ذو علاقة بزيادة نسبة الإنبات (Al-Imam و Qrunfleh، 2007).

أما بالنسبة للتأثير المتبادل بين المعاملة بحمض الجبرلين والتنضيد تتسجم هذه النتائج مع ما وجده Rouhi (2005^a) بأن التنضيد بدرجة حرارة 7 درجة مئوية والمعاملة GA₃ تركيز 125 ppm، أعطى أعلى نسبة إنبات لبذور *Amygdalus scoparia*، كما أن البذور المعاملة بحمض الجبرلين مع التنضيد كانت أسرع إنباتاً وأكثر تجانساً من البذور غير المعاملة

حيث نشط من معدل انقسام واستطالة الخلايا مما سبب قفزة سريعة بالنمو، وكان مثالياً لإحداث التأثيرات التحفيزية للإنبات وللنمو الخضري (زيادة ارتفاع النبات- قطر النبات) وبأن زيادة التركيز عن ذلك يقلل من هذا التأثير. كما تتفق مع نتائج Gaith (1988) حيث كانت أعلى نسبة إنبات لبذور اللوز المر عند التنضيد لمدة 30 يوماً والمعاملة بـ GA_3 ppm 1500. وبشكل عام أثبتت نتائج الدراسة أن درجة تأثير التنضيد والمعاملة بالجبرلين تختلف باختلاف أنواع بذور اللوز البري، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Rahemi وزملاؤه (2011) حيث اختلفت نسبة الإنبات باختلاف نوع اللوز البري. ويتوافق مع ما توصل إليه رؤوف وآخرون (2014) عند دراسة تأثير النقع بالجبرلين في إنبات بذور الليمون الحلو *Citrus limetta* والليمون الحامض *Citrus limonum* حيث اختلفت تأثير الجبرلين باختلاف أنواع بذور الحمضيات. كما تختلف فترة التنضيد اللازمة لكسر طور سكون البذور باختلاف النوع والصنف حيث تتراوح درجة الحرارة التي تتعرض لها البذور بشكل عام من أجل كسر طور سكونها ما بين 0-10 درجة مئوية (ديب وزملاؤه، 1994). وحسب Grisez (1974) الأنواع الخاصة بالمناطق الدافئة تتطلب تبريداً أقل من الأنواع الخاصة بالمناطق الباردة.

2-1 سرعة الإنبات:

1-2-1 اللوز الكورشنسكي:

تتناسب سرعة الإنبات طردياً مع زيادة تركيز الجبرلين، فقد أدت المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm إلى أسرع إنبات للبذور (18.06 يوم/ بذرة)، بالمقارنة مع المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 250 ppm (19.28 يوم/ بذرة)، وبالمقارنة مع الشاهد (22.62 يوم/ بذرة) (الجدول، 5). تم الحصول على زيادة معنوية في سرعة إنبات البذور مع زيادة مدة التنضيد بغض النظر عن معاملات الجبرلين، وتفوقت معاملة التنضيد لمدة 60 يوماً (17.76 يوم/ بذرة) معنوياً على معاملة التنضيد لمدة 40 يوماً (20.24 يوم/ بذرة)، والتي تفوقت بدورها على معاملة التنضيد لمدة 20 يوماً (21.95 يوم/ بذرة).

بالنسبة للتأثير المتبادل بين مدة التنضيد والمعاملة بحمض الجبرلين فقد كان معنوياً، وتم تسجيل أسرع إنبات (16.27 يوم/ بذرة) عندما نضدت البذور لمدة 60 يوماً وعوملت بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm متفوقة معنوياً على جميع المعاملات المدروسة.

الجدول (5): تأثير المعاملة بالجبرلين والتنضيد والتفاعل بينهما في سرعة إنبات (يوم/ بذرة) بذور اللوز الكورشنسكي

متوسط مدة التنضيد	تركيز الجبرلين (ppm)			مدة التنضيد (يوم)
	500	250	0	
0	0	0	0	0 (شاهد)
^c 21.95	^e 19.75	^f 21.1	^h 25	20
^b 20.24	^c 18.15	^d 18.83	^g 23.75	40
^a 17.76	^a 16.27	^b 17.9	^d 19.11	60
	^a 18.06	^b 19.28	^c 22.62	متوسط تركيز الجبرلين
مدة التنضيد 0.4 تركيز الجبرلين 0.52 تفاعل مدة التنضيد × تركيز الجبرلين 0.6				LSD _{0.05} :

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

1-2-2 اللوز الشرقي:

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (6) تأثير المعاملة بالجبرلين (0، 250، 500 ppm)، والتنضيد مدة 20، 40، 60 يوماً، والتفاعل بينهما في سرعة إنبات بذور اللوز الشرقي. سببت المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm تبكيراً في الإنبات (19.49 يوم/ بذرة)، وتفاوتت معنوياً على معاملي الجبرلين بتركيز 250 ppm وبتكرز 0 ppm (20.75 و 20.7 يوم/ بذرة على التوالي) بدون فروق معنوية بينهما. أعطت معاملة التنضيد لمدة 40 يوماً أفضل سرعة إنبات للبذور (18.19 يوم/ بذرة)، متفوقة معنوياً على معاملة التنضيد لمدة 60 يوماً (20 يوم/ بذرة)، ومعاملة التنضيد لمدة 20 يوماً التي أعطت أقل سرعة إنبات (23.75 يوم/ بذرة). أظهرت معاملات التداخل بين التنضيد وحمض الجبرلين فروقاً معنوية، فقد تفوقت معاملة التفاعل بين التنضيد لمدة 60 يوماً والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm (17.63 يوم/ بذرة) معنوياً على جميع المعاملات.

الجدول (6): تأثير المعاملة بالجبرلين والتنضيد والتفاعل بينهما في سرعة إنبات (يوم/ بذرة) بذور اللوز الشرقي

متوسط مدة التنضيد	تركيز الجبرلين (ppm)			مدة التنضيد (يوم)
	500	250	0	
0	0	0	0	0 (شاهد)
^c 23.75	^e 22.5	^g 25	^h 0	20
^b 18.22	^c 18.34	^b 17.92	^c 18.4	40
^a 20	^a 17.63	^d 19.33	^f 23	60
	^a 19.49	^b 20.75	^b 20.7	متوسط تركيز الجبرلين
0.25 تركيز الجبرلين × تفاعل مدة التنضيد				LSD _{0.05} :

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

تعزى زيادة سرعة إنبات البذور عند معاملتها بحمض الجبرلين والتنضيد إلى استجابة البذور لفعالية حمض الجبرلين المضاف والداخلي 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؛ و Poincelot، 2004).

تنسجم هذه النتائج مع ما وجدته Rouhi (2005^a) أن البذور المعاملة بحمض الجبرلين مع التنضيد كانت أسرع إنباتاً وأكثر تجانساً من البذور غير المعاملة حيث نشط من معدل انقسام واستطالة الخلايا مما سبب قفزة سريعة بالنمو، وكان مثالياً لإحداث التأثيرات التحفيزية للإنبات وللنمو الخضري (زيادة ارتفاع النبات-قطر النبات) وبأن زيادة التركيز عن ذلك يقلل من هذا التأثير. كما تتفق مع ما توصل إليه Chen و Chien (2002) حيث أدى تنضيد بذور *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 *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.

2- تجربة نمو الشتلات:

تمت دراسة تأثير السماد الأزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في النمو الطولي للشتلات، النمو العرضي للشتلات، ومحتوى الأوراق من العناصر الكبرى (الأزوت، الفوسفور، البوتاسيوم). ودراسة تأثير كل من السماد الأزوتي وحمض الجبرلين في عدد الأوراق، الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري ونسبة الغرس الصالحة للتطعيم ونسبة نجاح التطعيم في نهاية التجربة.

1-2 النمو الطولي للشتلات (سم):

1-1-2 اللوز الكورشنسكي:

توضح النتائج في الجدول (7) تأثير المعاملة بـ حمض الجبرلين والسماد الأزوتي والتفاعل بينهما في النمو الطولي (سم) لشتلات اللوز الكورشنسكي. حققت المعاملة بـ حمض الجبرلين بتركيز 50 ppm أعلى نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (80.69%) بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (53.8%). تفوقت المعاملة بالسماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل بأكثر نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (80.37%) بالمقارنة مع الشتلات غير المسمدة (54.04%). أما بالنسبة للتفاعل بين السماد الأزوتي وحمض الجبرلين، فقد تم الحصول على أكبر نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (93.47%) في معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد الذي أعطى أقل نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (45.62%).

الجدول(7): النسبة المئوية للزيادة في النمو الطولي لشتلات اللوز الكورشنسكي

المعاملات		طول الشتلات (سم)		المتوسطات (الزيادة في النمو الطولي للشتلات)	
السماد الأزوتي(غ/ل)	الجبرلين (ppm)	بداية التجربة	نهاية التجربة	السماد × الجبرلين (سم)	السماد × الجبرلين (%)
0	0	21.46	31.25	9.79	45.62
	25	22.88	34	11.12	48.60
	50	18.75	33.17	14.42	67.91
25	0	21.46	34.76	13.3	61.98
	25	24.77	46	21.23	85.71
	50	22.98	44.46	21.48	93.47

توضح النتائج في الجدول (8) تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والسماذ الآزوتي وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في النمو الطولي (سم) لشتلات اللوز الكورشنسكي. لم يلاحظ فرق معنوي بين تركيزي الجبرلين 50، 25 ppm بالنسبة للزيادة في النمو الطولي للشتلات (5.98، 5.39 سم على التوالي)، بينما لوحظ فروق معنوية بين المعاملتين السابقتين والشاهد الذي أعطى أقل معدل زيادة في النمو الطولي للشتلات (3.85 سم). أدت المعاملة بالسماذ الآزوتي بتركيز 25 غ/ل إلى زيادة في النمو الطولي للشتلات (6.22 سم) بالمقارنة مع الشتللات غير المسمدة (3.93 سم). من جهة أخرى، لم يلاحظ فروق معنوية بالنسبة لتأثير عدد مرات الرش في الزيادة في النمو الطولي للشتلات كما تم الحصول على أكبر معدل زيادة في النمو الطولي للشتلات (7.16 سم) في معاملة التفاعل بين السماذ الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بالجبرلين بتركيز 50 ppm، وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع معاملة التفاعل بين السماذ الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm، بينما لوحظت فروق معنوية بين معاملي التفاعل السابقتين بالمقارنة مع باقي المعاملات. كذلك تفوقت معاملة التفاعل بين السماذ الآزوتي (25 غ/ل) والمعاملة بحمض الجبرلين (50 ppm) بعد 20 يوماً من الرشة الثالثة بالنسبة للزيادة في النمو الطولي للشتلات (9.05 سم)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول(8): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والسماذ الآزوتي وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في

النمو الطولي (سم) لشتلات اللوز الكورشنسكي

متوسط الزيادة في النمو الطولي			الزيادة في النمو الطولي				متوسط طول الشاهد	المعاملات		
الجبرلين (ppm)		السماذ الآزوتي	السماذ × الجبرلين (سم)	بعد 20 يوم من الرشة 3	بعد 20 يوم من الرشة 2	بعد 20 يوم من الرشة 1		الجبرلين (ppm)	السماذ الأزوتي (غ/ل)	
b3.8	0	b 3.9	b3.26	ef2.5	f1.96	bcd5.33	21.46	0	0	
			b3.71	def4.04	ef2.54	def4.54	22.88	25		
a 5.4	25		b4.81	def4.83	def3.88	bcd5.71	18.75	50		
		a 6.2	b4.43	ef2.66	def4.37	abcd6.3	21.46	0	25	
a 6	50		a7.08	ab8.33	abc7.8	cde5.12	24.77	25		
			a7.16	a9.05	abcd6.7	bcd5.70	22.98	50		
				a5.24	a4.54	a5.45		متوسط الرشات		
سماد آزوتي 0.96/ الجبرلين 1.18/ سماد آزوتي × الجبرلين 1.66 / سماد آزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 2.88									LSD _{0.05} :	

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

2-1-2 اللوز الشرقي:

تبين النتائج في الجدول (9) تأثير المعاملة بالجبرلين والسماذ الأزوتي والتفاعل بينهما في النمو الطولي (سم) لشتلات اللوز الشرقي.

أدت المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm إلى إعطاء أعلى نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (176.57%) بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (157.98%). تفوقت المعاملة بالسماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل بأكثر نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (166.1%)، بالمقارنة مع الشتللات غير المسمدة (163.36%).

أما بالنسبة للتفاعل بين السماذ الأزوتي وحمض الجبرلين، فقد تم الحصول على أكبر نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (191.17%) في معاملة التفاعل بين سماذ أزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد بأقل نسبة مئوية للزيادة في النمو الطولي للشتلات (178%).

الجدول(9): النسبة المئوية للزيادة في النمو الطولي لشتلات اللوز الشرقي

المعاملات		طول الشتلات (سم)		المتوسطات (الزيادة في النمو الطولي للشتلات)	
السماذ الأزوتي(غ/ل)	الجبرلين (ppm)	بداية التجربة	نهاية التجربة	السماذ × الجبرلين (%)	الجبرلين (%)
0	0	17.25	47.97	178	157.98
	25	21.51	53.79	150.1	159.6
	50	17.91	46.92	161.98	176.57
25	0	21.05	50.09	137.96	157.98
	25	21.06	56.67	169.1	159.6
	50	17.66	51.42	191.17	176.57

تبين النتائج في الجدول (10) تأثير المعاملة بالجبرلين والسماذ الأزوتي وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في النمو الطولي (سم) لشتلات اللوز الشرقي.

أدت المعاملة بالتركيز المنخفض من حمض الجبرلين (25 ppm) إلى أكبر زيادة في النمو الطولي للساق (11.3 سم) بالمقارنة مع المعاملة بالتركيز المرتفع (50 ppm) وبالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل زيادة في النمو الطولي للساق (9.96 سم). بينما لم تؤثر المعاملة بسلفات الأمونيوم في زيادة النمو الطولي للشتلات معنوياً بالمقارنة مع الشاهد.

كانت الزيادة التدريجية في النمو الطولي للشتلات نتيجة الاستمرار في الرش، وتوقفت الرشة الثالثة بأكثر زيادة في النمو الطولي للشتلات (16.27 سم)، بالمقارنة مع الرشة الثانية (9.48 سم) والرشة الأولى (5.99 سم).

تم الحصول على أكبر زيادة في النمو الطولي للساق (11.87 سم) عند معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي (25 غ/ل) والمعاملة بحمض الجبرلين (25 ppm)، وذلك بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

كما تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي (25 غ/ل) والمعاملة بحمض الجبرلين (25 ppm) بعد 20 يوماً من الرشة الثالثة بالنسبة للزيادة في النمو الطولي للساق (17.96 سم)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول(10): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والسماد الآزوتي وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في النمو الطولي (سم) لشتلات اللوز الشرقي

المعاملات		متوسط طول الشاهد	الزيادة في النمو الطولي			متوسط الزيادة في النمو الطولي	
السماد الآزوتي (غ/ل)	الجبرلين (ppm)		بعد 20 يوم من الرشة 1	بعد 20 يوم من الرشة 2	بعد 20 يوم من الرشة 3	السماد × الجبرلين	الجبرلين
0	0	17.25	7.09 ^{fg}	9.38 ^{de}	14.26 ^{bc}	10.2 ^{ab}	9.96 ^b
	25	21.51	7.44 ^{fg}	8.17 ^{ef}	16.71 ^{ab}	10.8 ^{ab}	0
	50	17.91	4.38 ⁱ	7.79 ^{ef}	16.83 ^{ab}	9.67 ^b	11.3 ^a
25	0	21.05	4.86 ^{hi}	8.70 ^{ef}	15.48 ^{ab}	9.68 ^b	25
	25	21.06	5.44 ^{ghi}	12.21 ^{cd}	17.96 ^a	11.87 ^a	50
	50	17.66	6.73 ^{fg}	10.65 ^{de}	16.38 ^{ab}	11.3 ^{ab}	5
متوسط الرشات			5.99 ^c	9.48 ^b	16.27 ^a		
LSD _{0.05} :							
سماد آزوتي 0.96 / الجبرلين 1.18 / سماد آزوتي × الجبرلين 1.66 / سماد آزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 2.88							

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

تتفق نتائج تأثير المعاملة بحمض الجبرلين مع ما توصل إليه Mobli و Baninasab (2008) عند معاملة شتلات بعض أنواع اللوز البرية *Amygdalus* و *Amygdalus webbia* ببعض منظمات النمو حيث حفزت المعاملة بحمض الجبرلين نمو الشتلات وقلل من الوقت والجهد اللازم للحصول على أصول مناسبة للتطعيم عليها، وتتفق مع نتائج (Al-Abbassy، 2009) عند رش شتلات المشمش *Armeniaca vulgares* بتركيز 100 ppm GA_3 حيث سبب زيادة معنوية في ارتفاع الساق الرئيس وقطره ونسبة النتروجين في الأوراق مقارنة الشتلات غير المعاملة بحمض الجبرلين، كما حصل الربيعي (2011) على نتائج مماثلة عند معاملة شتلات الزيتون صنف خضير بحمض الجبرلين، حيث تفوق التركيز 150 ppm معنوياً وأعطى أعلى معدل لطول الشتلات مقارنة مع معاملة الشاهد والمعاملة 200 ppm.

كما، تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Moustafa وزملاؤه (1995) إذ لاحظوا زيادة في ارتفاع شتلات الحمضيات عند رشها بعدة مستويات من الجبرلين.

يرجع السبب في ذلك إلى أن حمض الجبرلين يعمل على زيادة انقسام الخلايا واستطالتها وكذلك طول السلاميات البينية للساق (عيسى، 1990)، وهذا يؤدي إلى زيادة طول الساق الرئيسية. ويفسر ذلك أيضاً أن حمض الجبرلين يشجع استطالة النبات من خلال زيادة معدل استطالة الخلايا وتمدها (Hartmann وزملاؤه، 2002) ويحفز نشاط بعض الأنزيمات ومنها a-amylase و Protease و Ribonuclease و Esterase وغيرها من الأنزيمات ذات الوظائف المختلفة داخل النبات (Hopkins و Huner، 2004)، فضلاً عن أنه يحفز إنتاج الأوكسين IAA ويقلل معدل هدمه لأنه يقلل من فعالية أنزيمي peroxidase و IAA oxidase (Callejas وزملاؤه، 1998). يسبب حمض الجبرلين زيادة تركيز الفوسفور في الأوراق والذي يدخل في تركيب المركبات الحاملة للطاقة والتي تستخدم في عمليات النمو المختلفة، وترجع الزيادة في تركيز الكربوهيدرات في الأوراق عند رشها بحمض الجبرلين إلى زيادة المساحة الورقية للأشجار والتي تؤدي إلى زيادة كفاءتها في صنع الكربوهيدرات بعملية البناء الضوئي (Chen و Chen، 2004).

أما بالنسبة لتأثير السماد الأزوتي تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه بهاء وآخرون (2009) عند دراسة تأثير إضافة السماد النتروجيني (اليوريا) وحمض الهيومك على نمو شتلات اللوز في المشتل حيث بلغ أعلى معدل لطول الشتلات المسمدة (140.82 سم) بالمقارنة مع أقل معدل لطول الشتلات غير المسمدة (75.41 سم). كما تتفق مع ما توصل إليه Johnson وآخرون (2001) في دراسة على الخوخ ومع ما توصل إليه بطحة (2005) في دراسة على الإجاص و Wrona (2006) والدوري (2007) في دراسة على التفاح، ونتائج الأعرجي (2010) إذا أن لإضافة السماد العضوي واليوريا كل على حدة أو معاً مع الكبريت أهمية كبيرة في تحسين الحالة الغذائية والنمو الخضري لشتلات الدراق صنف دكسي ريد.

تحفز إضافة النتروجين النمو الخضري وانقسام الخلايا، ويرجع ذلك إلى دخول الآزوت في تركيب بعض الهرمونات النباتية ومنها IAA الذي يزيد من النشاط الميرستمي وانقسام الخلايا (Amar، 2003)، إضافة إلى زيادة الكلوروفيل في الأوراق التي تزيد من كفاءة عملية التركيب الضوئي في الأوراق، وتوفير المواد والطاقة اللازمة لعمليات النمو المختلفة (Kozlowski و Kramer، 1979). كما أن إضافة السماد النتروجيني للتربة يخفف درجة تفاعل التربة ويزيد من جاهزية العناصر الغذائية فيها (الحمداني، 2005؛ والأعرجي والدوري، 2009a)، وإن ذلك قد يؤدي إلى زيادة امتصاص هذه العناصر من التربة وزيادة تركيزها في الأوراق (بطحة، 2005، والأعرجي والدوري، 2009b)، والذي قد ينعكس إيجابياً في محتوى أوراق شتلات وأشجار الفاكهة

من الكلوروفيل (الدوري، 2007) وتحسين النمو الخضري للأشجار (خريوتلي، 2001؛ وبطحة، 2005؛ والدوري، 2007).

2-2 قطر الشتلات (ملم):

1-2-2 اللوز الكورشنسكي:

أدت المعاملة بحمض الجبرلين بالتركيز المنخفض (25 ppm) إلى إعطاء أكبر نسبة مئوية للزيادة بقطر للشتلات (49.09%)، بالمقارنة مع المعاملة بالتركيز المرتفع (50 ppm) الذي أدى إلى أقل نسبة مئوية للزيادة في قطر الشتلات (41.04%)، وبالمقارنة مع الشاهد. تفوقت المعاملة بالسماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل بأعلى نسبة مئوية للزيادة بقطر الشتلات (50.20%) بالمقارنة مع الشاهد (الجدول، 11) تم الحصول على أعلى نسبة مئوية للزيادة بقطر الشتلات (56.45%)، عند معاملة التفاعل بين السماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (38%).

الجدول(11): النسبة المئوية للزيادة في قطر شتلات اللوز الكورشنسكي

المعاملات				قطر الشتلات (ملم)		المتوسطات (الزيادة في قطر الشتلات)	
السماذ الأزوتي(غ/ل)	الجبرلين (ppm)	بداية التجربة	نهاية التجربة	السماذ × الجبرلين (ملم)	السماذ × الجبرلين (%)	السماذ (%)	الجبرلين (%)
0	0	2.79	3.85	1.06	38	38.09	42.31
	25	2.78	3.94	1.16	41.73		0
	50	2.75	3.7	0.95	34.55	50.20	49.09
25	0	2.66	3.9	1.24	46.62		41.04
	25	2.87	4.49	1.62	56.45		
	50	2.84	4.19	1.35	47.54		

يتبين من النتائج في الجدول (12)، أن إضافة السماذ الأزوتي أدت إلى زيادة معنوية في قطر الشتلات (0.467 ملم)، بالمقارنة مع الشاهد (0.352 ملم)، من جهة أخرى لم تؤدي معاملات الجبرلين إلى زيادة معنوية في قطر الشتلات. تفوقت الرشاة الثالثة في زيادة النمو العرضي للشتلات (0.5464 ملم)، بالمقارنة مع الزيادة في النمو العرضي (0.348، 0.334 ملم على التوالي) بعد الرشاة الثانية والأولى. كان التفاعل بين الجبرلين والسماذ الأزوتي معنوياً بالنسبة لزيادة قطر الشتلات، فقد تفوقت معاملة التفاعل بين السماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25

ppm بأكبر معدل زيادة في قطر الشتلات (0.540 ملم) بالمقارنة باقي المعاملات ومع الشاهد (0.353 ملم).

من جهة أخرى تفوقت معاملة التفاعل بين حمض الجبرلين بتركيز 25 ppm والسماذ الأزوتي بتركيز 0 غ/ل بعد 20 يوماً من الرش الثالثة في زيادة قطر الشتلات (0.777 ملم)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (12): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والسماذ الأزوتي وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في قطر (ملم) شتلات اللوز الكورشنسكي

متوسط الزيادة في القطر (ملم)			الزيادة في القطر (ملم)			متوسط قطر الشاهد	المعاملات		
الجبرلين		السماذ الآزوتي	السماذ × الجبرلين	بعد 20 يوم من الرشة 3	بعد 20 يوم من الرشة 2		بعد 20 يوم من الرشة 1	الجبرلين (ppm)	السماذ الأزوتي (غ/ل)
^a 0.38	0	^b 0.35	0.353 ^b	0.483 ^{bcdef}	0.150 ^{gh}	0.425 ^{cdefg}	2.79	0	0
			0.386 ^{ab}	0.777 ^a	0.157 ^h	0.225 ^{fgh}	2.78	25	
^a 0.46	25		0.317 ^b	0.350 ^{defgh}	0.300 ^{efgh}	0.300 ^{efgh}	2.75	50	
^a 0.38	50	^a 0.47	0.413 ^{ab}	0.327 ^{defgh}	0.39 ^{cdefgh}	0.521 ^{abcde}	2.66	0	25
			0.540 ^a	0.703 ^{ab}	0.593 ^{abcd}	0.324 ^{defgh}	2.87	25	
			0.448 ^{ab}	0.638 ^{abc}	0.413 ^{cdefgh}	0.293 ^{efgh}	2.84	50	
				0.546 ^a	0.334 ^b	0.348 ^b	متوسط الرشات		
سماذ أزوتي 0.09 / الجبرلين 0.11 / سماذ أزوتي × الجبرلين 0.16 / سماذ أزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.27									LSD _{0.05} :

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

2-2-2 اللوز الشرقي:

أدت المعاملة بحمض الجبرلين إلى ارتفاع النسبة المئوية للزيادة في قطر الشتلات، وتفوقت المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm بأعلى نسبة مئوية للزيادة في قطر الشتلات (102.84%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (الجدول، 13).

تم الحصول على أعلى نسبة مئوية للزيادة في قطر الشتلات (100.14%) عند المعاملة بالسماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل ، بالمقارنة مع الشاهد.

كانت أعلى نسبة مئوية للزيادة في قطر الشتلات (111.3%) عند معاملة التفاعل بين السماذ الأزوتي (25 غ/ل) والمعاملة بحمض الجبرلين (50 ppm)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (70.05%).

الجدول (13): النسبة المئوية للزيادة في قطر شتلات اللوز الشرقي

المتوسطات (الزيادة في قطر الشتلات)					قطر الشتلات (مم)		المعاملات	
الجبيلين (%)		السماذ (%)	السماذ × الجبيلين (%)	السماذ × الجبيلين (مم)	نهاية التجربة	بداية التجربة	الجبيلين (ppm)	السماذ الأزوتي(غ/ل)
76.78	0	85.54	70.05	1.45	3.52	2.07	0	0
			92.20	2.01	4.19	2.18	25	
98.9	25		100.14	94.37	2.01	4.14	2.13	
		83.51		1.62	3.56	1.94	0	
102.84	50	105.6		2.08	4.05	1.97	25	25
		111.3		2.37	4.5	2.13	50	

تشير البيانات في الجدول (14) إلى وجود تأثير معنوي للمعاملة بحمض الجبيلين في زيادة قطر الشتلات، حيث تم الحصول على أكبر معدل للزيادة في القطر (0.77 ملم) عند المعاملة بحمض الجبيلين بتركيز 50 ppm وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع المعاملة بحمض الجبيلين بتركيز 25 ppm، بينما لوحظت فروق معنوية بين المعاملتين السابقتين والشاهد الذي أعطى أقل معدل للزيادة في القطر (0.518 ملم). في حين لم تؤثر المعاملة بالسماذ الأزوتي في زيادة قطر الشتلات معنوياً بالمقارنة مع الشاهد.

من جهة أخرى تفوقت الرشاة الثالثة بأكثر معدل زيادة في قطر الشتلات (1.1250 ملم)، بالمقارنة مع الزيادة قطر الشتلات بعد الرشاة الثانية (0.5365 ملم)، التي تفوقت بدورها على الرشاة الأولى (0.310 ملم).

أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين الجبيلين والسماذ الأزوتي في معدل الزيادة في قطر الشتلات، فقد تم الحصول على أعلى معدل زيادة في قطر الشتلات (0.877 ملم) عند معاملة التفاعل بين السماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبيلين بتركيز 50 ppm، متفوقة معنوياً على باقي المعاملات وعلى الشاهد (0.495 ملم).

كما تفوقت معاملة التفاعل بين السماذ الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبيلين بتركيز 50 ppm بعد 20 يوم من الرشاة الثالثة بمعدل زيادة قطر الشتلات (1.57 ملم)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (0.22 ملم).

الجدول(14): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين والسماذ الآزوتي وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في قطر (ملم) شتلات اللوز الشرقي

المعاملات		الزيادة في القطر (ملم)		متوسط الزيادة في القطر (ملم)		متوسط قطر الشاهد	الجبرلين (ppm)	السماذ الأزوتي (غ/ل)
السماذ الأزوتي (غ/ل)	الجبرلين (ppm)	بعد 20 يوم من الرش 1	بعد 20 يوم من الرش 2	بعد 20 يوم من الرش 3	السماذ × الجبرلين	السماذ الأزوتي	الجبرلين	
0	0	0.221 ⁱ	0.333 ^{ghi}	0.932 ^{bcd}	0.495 ^c	0.61 ^a	0.52 ^b	0
	25	0.375 ^{ghi}	0.583 ^{efg}	1.057 ^b	0.672 ^b		0.68 ^a	
	50	0.362 ^{ghi}	0.512 ^{efgh}	1.135 ^b	0.670 ^b		0.77 ^a	
25	0	0.302 ^{hi}	0.383 ^{fghi}	0.935 ^{bc}	0.540 ^{bc}	0.70 ^a	0.68 ^a	25
	25	0.287 ^{hi}	0.658 ^{def}	1.125 ^b	0.690 ^b		0.77 ^a	
	50	0.316 ^{ghi}	0.750 ^{cde}	1.565 ^a	0.877 ^a		0.77 ^a	
متوسط الرش		0.311 ^c	0.537 ^b	1.125 ^a				
LSD _{0.05} :		سماد آزوتي 0.09 / الجبرلين 0.11 / سماد آزوتي × الجبرلين 0.16 / سماد آزوتي × عدد مرات الرش 0.29						

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

تتفق النتائج السابقة مع ما توصل إليه الزبياري عام 2008 عند دراسة تأثير الرش الورقي بحمض الجبرلين في صفات النمو الخضري لشتلات صنف الدراق دكسي ريد وكورونت، حيث أدى الرش الورقي إلى زيادة معنوية لقطر الساق الرئيس للشتلات. ويعود السبب إلى دور الجبرلين في زيادة انقسام واتساع الخلايا (عيسى، 1990)، وتتفق هذه النتائج مع الحميداوي وزملاؤه (2009) إذ وجدوا زيادة في قطر الساق عند زيادة تركيز الرش بالجبرلين على شتلات النارج.

كما تتفق مع نتائج الأعرجي (2010) إذا أن لإضافة السماذ العضوي واليوريا كل على حدة أو معاً مع الكبريت أهمية كبيرة في تحسين الحالة الغذائية والنمو الخضري لشتلات الدراق صنف دكسي ريد، كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه بهاء وآخرون (2009) عند دراسة تأثير إضافة السماذ النتروجيني (اليوريا) وحامض الهيومك على نمو شتلات اللوز في المشتل حيث بلغ أعلى معدل لقطر الشتلات المسمدة 9.67 ملم مقارنة مع أقل معدل لقطر الشتلات غير المسمدة 6.33 ملم. وتتفق مع نتائج الزبياري (2002) عندما درس تأثير أربعة مستويات من السماذ النتروجيني (0 و 10 و 20 و 30 كغ /دونم لشتلات التفاح البذرية، ووجد أن قطر الساق وعدد التفرعات والوزن الجاف للنمو الخضري تأثر معنوياً بزيادة التسميد النتروجيني لاسيما المستوى (30كغم/ دونم). وأجريت دراسات عديدة لمعرفة تأثير التسميد النتروجيني في نمو شتلات التفاح إذ لاحظ هؤلاء الباحثون بأن الأشجار المسمدة تكون استجابتها ملحوظة وسريعة للتسميد

بالنتروجين من حيث لون الأوراق وزيادة قطر الساق والمساحة الورقية وطول النموات (Cheng وآخرون، 2003).

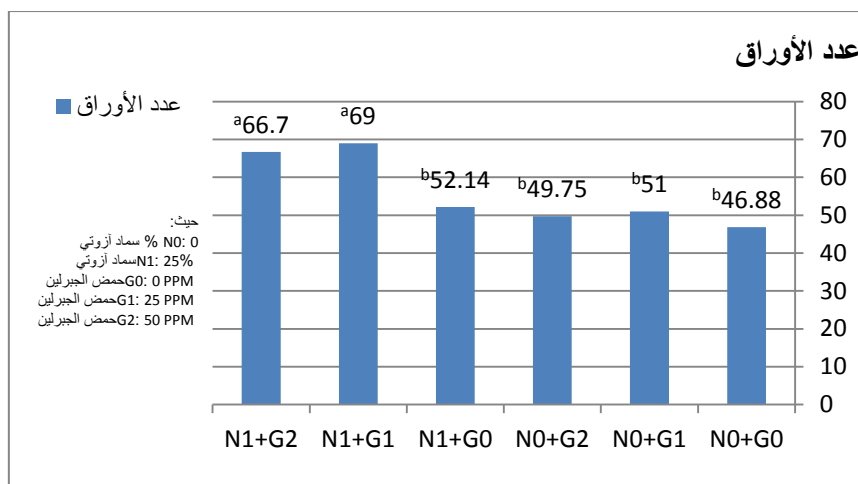
ويعزى السبب أنه بإضافة السماد النتروجيني يزداد انقسام الخلايا واتساعها، قد يرجع ذلك إلى زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي المصنعة في الأوراق وهي الكربوهيدرات نتيجة لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل والتي تستخدم في عمليات النمو المختلفة (الدوري، 2007)، كما أن لزيادة تركيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكبريت في الأوراق نتيجة للتسميد الأزوتي دوراً هاماً في النمو الخضري للشتلات ، إذ أن للنتروجين دوراً مباشراً في بناء الهرمون النباتي IAA وزيادة النشاط الميرستيمي وانقسام الخلايا وبناء الأنسجة الجديدة (محمد، 1985). كما أن تأثير التسميد في النمو القطري حسب ما ذكره عبد القادر وآخرون (1982) يرجع إلى دور النتروجين في عملية بناء المواد الغذائية وزيادة معدل التمثيل الضوئي بزيادة المساحة الورقية ودوره في النشاط الميرستيمي وانقسام الخلايا.

2-3 عدد الأوراق:

تبين النتائج في المخطط البياني (1-2) تأثير السماد الأزوتي والمعاملة بحمض الجبرلين في عدد أوراق اللوز الكورشنسكي واللوز الشرقي.

2-3-1 اللوز الكورشنسكي:

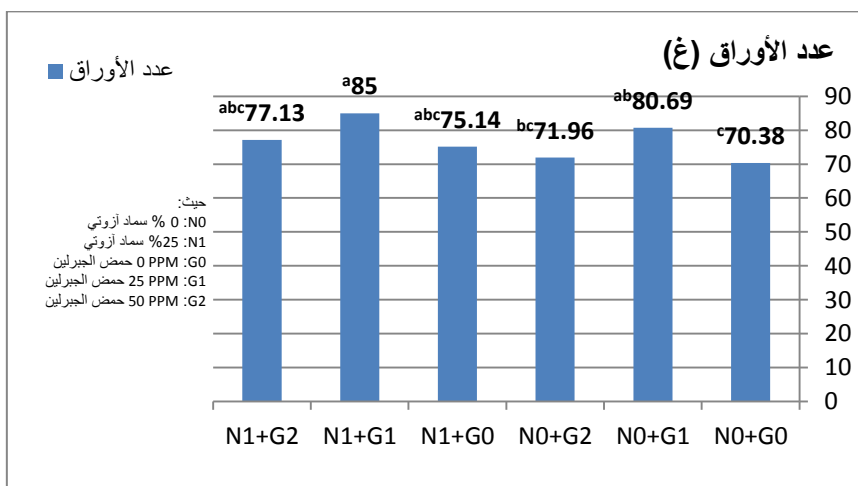
تم الحصول على أكبر عدد للأوراق (69 ورقة/ نبات) عند معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm، وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بينما لوحظت فروق معنوية بين معاملي التفاعل السابقتين بالمقارنة مع باقي المعاملات وبالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل عدد للأوراق (46.88 ورقة/ نبات) (الشكل، 1).



الشكل (1): تأثير المعاملة بالسماذ الآزوتي والجبرلين والتفاعل بينهما في عدد أوراق اللوز الكورشنسكي

2-3-2 اللوز الشرقي:

أدت معاملة التفاعل بين السماذ الآزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm إلى زيادة عدد الأوراق (85 ورقة/ نبات)، بالمقارنة مع باقي المعاملات، وبالمقارنة الشاهد الذي أعطى أقل عدد للأوراق (70.38 ورقة/ نبات) (الشكل، 2).



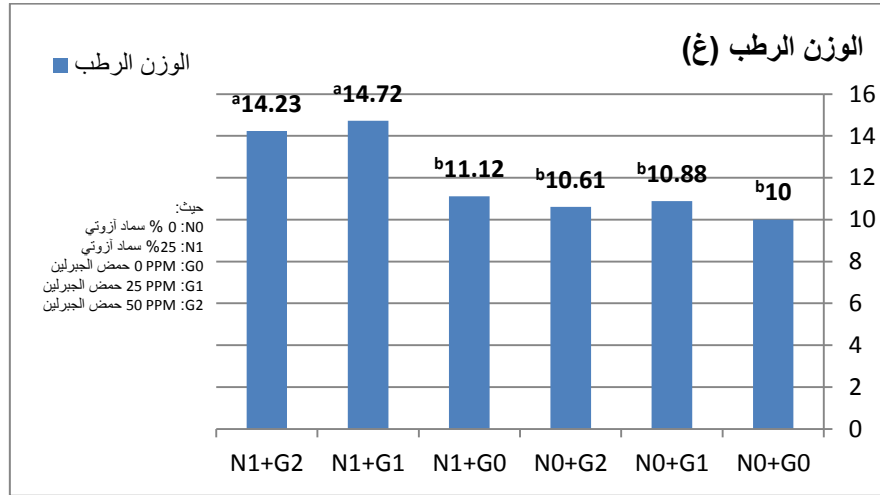
الشكل (2): تأثير المعاملة بالسماذ الآزوتي والجبرلين والتفاعل بينهما في عدد أوراق اللوز الشرقي

4-2 الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ):

1-4-2 اللوز الكورشنسكي:

يتبين من المخطط البياني (3) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين في الوزن الرطب للمجموع الخضري لشتلات اللوز الكورشنسكي.

تم الحصول على أعلى وزن رطب للمجموع الخضري (14.72 غ) عند معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 25 ppm حمض الجبرلين)، وبدون فرق معنوي مع معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 50 ppm حمض الجبرلين)، ولكن تفوقت المعاملتان السابقتان بفروق معنوية بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (10 غ).

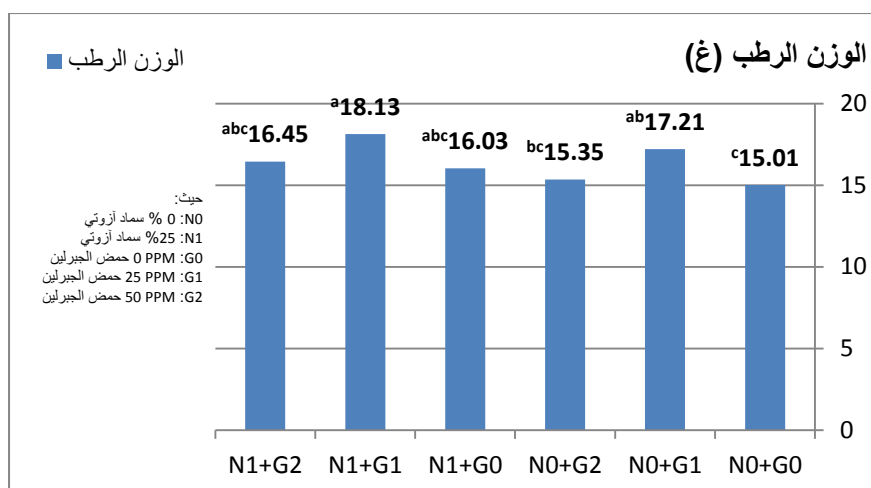


الشكل (3): تأثير المعاملة بالسماد الآزوتي والجبرلين والتفاعل بينهما في الوزن الرطب (غ) للمجموع الخضري للوز الكورشنسكي

2-4-2 اللوز الشرقي:

توضح النتائج في المخطط البياني (4) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين في الوزن الرطب للمجموع الخضري لشتلات اللوز الشرقي.

تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي (25 غ/ل) وحمض الجبرلين (25 ppm) بالنسبة للوزن الرطب للمجموع الخضري (18.13 غ)، بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل وزن رطب للمجموع الخضري (15.01 غ).

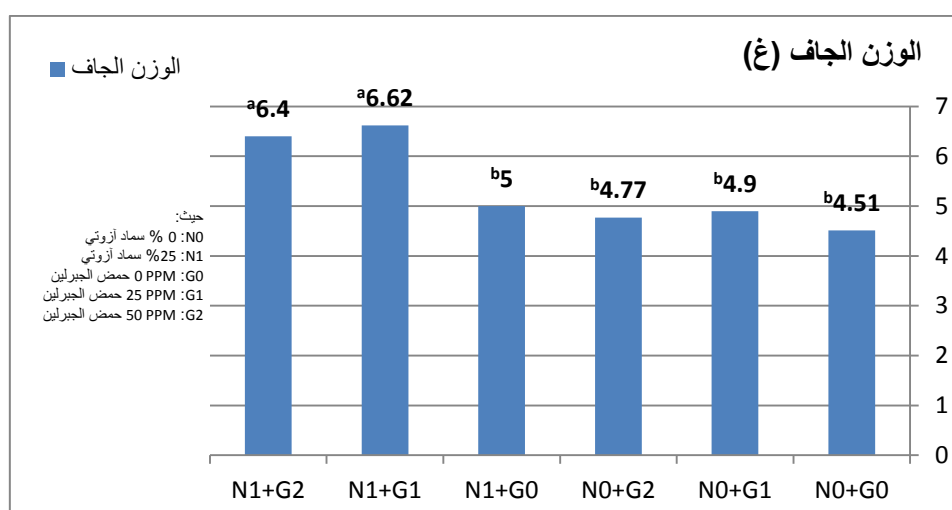


الشكل (4): تأثير المعاملة بالسماذ الآزوتي والجبرلين والتفاعل بينهما في الوزن الرطب (غ) للمجموع الخضري للوز الشرقي

5-2 الوزن الجاف للمجموع الخضري (غ):

1-5-2 اللوز الكورشنسكي:

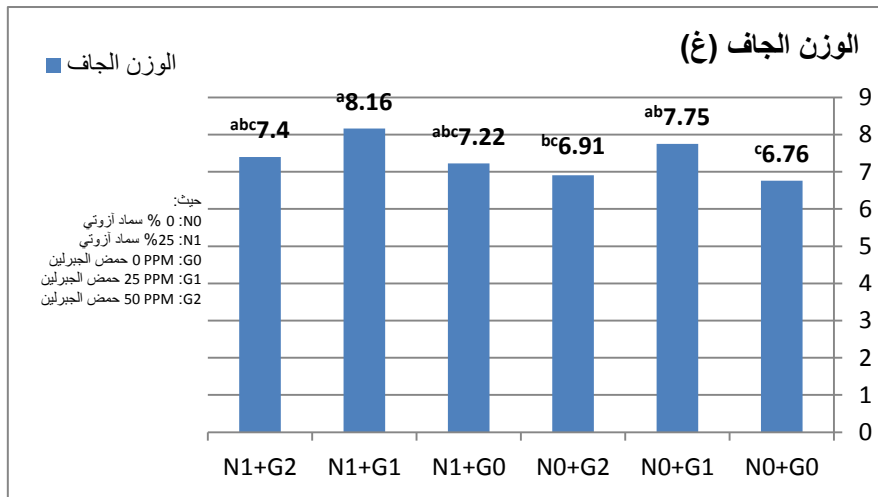
تفوقت معاملة التفاعل بين السماذ الآزوتي (25 غ/ل) وحمض الجبرلين (25 ppm) بأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (6.62 غ)، تليها معاملة التفاعل بين السماذ الآزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين (50 ppm)، بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل وزن جاف للمجموع الخضري (4.51 غ) (الشكل، 5).



الشكل (5): تأثير المعاملة بالسماذ الآزوتي والجبرلين والتفاعل بينهما في الوزن الجاف (غ) للمجموع الخضري للوز الكورشنسكي

2-5-2 اللوز الشرقي:

أظهرت النتائج تفوق معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm معنوياً بأكبر وزن جاف للمجموع الخضري (8.16 غ)، بالمقارنة مع باقي العوامل التي تفوقت بدورها معنوياً على الشاهد الذي أعطى أقل وزن جاف للمجموع الخضري (6.76 غ) (الشكل، 6).



الشكل (6): تأثير المعاملة بالسماد الأزوتي والجبرلين والتفاعل بينهما في الوزن الجاف (غ) للمجموع الخضري للوز الشرقي

تتفق هذه النتائج مع Mobli و Baninasab (2008) حيث أدت معاملة شتلات اللوز *Amygdalus webbia* و *Amygdalus communis* 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. كما أدى تسميد شتلات اللوز *Amygdalus communis* بالسماد النتروجيني (اليوريا) وحمض الهيومك إلى الحصول على أعلى وزن رطب للمجموع الخضري (66.8 غ) وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (24.6 غ) وأعلى معدل لعدد الأوراق (140.04 ورقة/ نبات) بالمقارنة مع الشتلات غير المسمدة (بهاء وزملاؤه، 2009). كما تتفق النتائج مع ما توصل إليه الزبياري (2008) حيث أدى الرش الورقي لشتلات الدراق صنف ديكسي ريد المزروعة في أكياس بلاستيكية بثلاثة مستويات من حمض الجبرلين (30-15-0) ppm إلى زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وتركيز السكريات الكلية وعدد الأوراق المتكونة على الشتلات

والمساحة الورقية وارتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد التفريعات المتكونة وطولها والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وعدد الجذور المتكونة على الشتلات وأطولها.

2-6 نسبة الآزوت (%) في الأوراق:

2-6-1 اللوز الكورشنسكي:

توضح النتائج في الجدول (15) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة الآزوت (%) في أوراق اللوز الكورشنسكي.

أدت المعاملة بالسماد الآزوتي (25 غ/ل) إلى زيادة نسبة الآزوت في الأوراق (3.13%) معنوياً، بالمقارنة مع الشتلات غير المسمدة (2.88%)، بينما لم تؤثر معاملات الجبرلين في زيادة نسبة الآزوت معنوياً بالمقارنة مع الشاهد.

من جهة أخرى أعطت الرشة الثالثة أعلى نسبة للآزوت (3.17%) في الأوراق، بالمقارنة مع باقي الرشات. كما أظهر التفاعل بين المعاملة بحمض الجبرلين والسماد الآزوتي تأثيراً معنوياً في نسبة الآزوت في الأوراق، وتم الحصول على أعلى نسبة للآزوت (3.27%) عند معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (2.85%).

أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش، فقد تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بعد 20 يوماً من الرشة الثانية بأعلى نسبة آزوت (3.77%) بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (15): تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة

الأزوت (%) في أوراق اللوز الكورشنسكي

المتوسطات			نسبة الأزوت في الأوراق (%)				شاهد (بدائية التجربة)	المعاملات		
الجبرلين (ppm)		السماد الآزوتي	الجبرلين * السماد	بعد 20 يوم من الرش 3	بعد 20 يوم من الرش 2	بعد 20 يوم من الرش 1		الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي (ل/غ)	
3.03 ^a	0	2.88 ^b	2.85 ^c	2.88 ^{fghi}	2.64 ⁱ	2.78 ^{ghi}	3.1 ^{cdef}	0	0	
			2.70 ^d	2.66 ⁱ	2.33 ^j	2.8 ^{ghi}	3 ^{defg}	25		
2.98 ^a	25	3.13 ^a	3.08 ^b	3.63 ^{ab}	2.71 ^{hi}	2.87 ^{fghi}	3.1 ^{cdef}	50	25	
			3.21 ^{ab}	3.23 ^{cde}	3.3 ^c	3 ^{defg}	3.3 ^c	0		
2.99 ^a	50		3.27 ^a	3.37 ^{bc}	3.77 ^a	2.96 ^{efgh}	3 ^{defg}	25		
			2.91 ^c	3.26 ^{cd}	2.87 ^{fghi}	2.8 ^{ghi}	2.7 ^{hi}	50		
				3.17 ^a	2.94 ^b ^c	2.87 ^c	3.03 ^b	متوسط الرشات		
سماد آزوتي 0.08 / الجبرلين 0.1 / عدد مرات الرش 0.11 / سماد آزوتي × الجبرلين 0.14 / سماد آزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.28								LSD _{0.05} :		

ملاحظة: تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فرق معنوي (P>0.05) بين المتوسطات

2-6-2 اللوز الشرقي:

توضح النتائج في الجدول (16) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة الأزوت (%) في أوراق اللوز الشرقي.

لم تؤدي معاملات الجبرلين إلى زيادة تركيز الأزوت معنوياً بالمقارنة مع الشاهد. بينما أدت المعاملة بالسماد الآزوتي 25 غ/ل إلى زيادة تركيز الأزوت (3.57%) بالمقارنة مع الشاهد (2.96%).

تمت ملاحظة زيادة تديجية بتركيز الأزوت في الأوراق المعاملة نتيجة الاستمرار في الرش وتم تسجيل أعلى نسبة أزوت (3.56%) بعد الرش الثالثة. كما تأثرت نسبة الأزوت في الأوراق معنوياً بالتفاعل بين المعاملة بحمض الجبرلين والسماد الآزوتي، فقد تم الحصول على أعلى نسبة أزوت (3.59%) عند معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد أزوتي + 25 ppm حمض الجبرلين) ومعاملة التفاعل (25 غ/ل سماد أزوتي + 0 ppm حمض الجبرلين)، بينما لوحظت فروق معنوية بين المعاملات السابقة بالمقارنة مع باقي المعاملات المدروسة وبالمقارنة مع الشاهد.

من جهة أخرى، تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 0 ppm بعد 20 يوم من الرش الثالثة بأعلى نسبة أزوت (4.23%) في الأوراق بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (16) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة

الأزوت (%) في أوراق اللوز الشرقي

المتوسطات			نسبة الأزوت في الاوراق (%)				شاهد (بداية التجربة)	المعاملات	
الجبرلين (ppm)		السماد الأزوتي	الجبرلين * السماد	بعد 20 يوم من الرش 3	بعد 20 يوم من الرش 2	بعد 20 يوم من الرش 1		الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي (ل/غ)
3.31 ^a	0	2.96 ^b	3.01 ^b	3.27 ^{def}	3.48 ^{cde}	2.56 ^j	2.72 ^{ij}	0	0
			2.9 ^b	3.16 ^{fgh}	2.54 ^j	2.57 ^j	3.3 ^{defg}	25	
3.28 ^a	25		2.97 ^b	3.38 ^{def}	3.01 ^{ghi}	2.86 ^{hij}	2.63 ^j	50	
3.19 ^a	50	3.57 ^a	3.61 ^a	4.23 ^a	3.37 ^{def}	3.27 ^{def}	3.57 ^{bcd}	0	25
			3.49 ^a	3.81 ^b	3.2 ^{efg}	3.44 ^{cde}	3.53 ^{bcd}	25	
			3.59 ^a	3.53 ^{bcd}	3.6 ^{bcd}	3.5 ^{bcde}	3.75 ^{bc}	50	
			3.56 ^a	3.2 ^b	3.03 ^c	3.25 ^b	متوسط الرشات		
سماد أزوتي 0.09 / الجبرلين 0.11 / عدد مرات الرش 0.13 / سماد أزوتي × الجبرلين 0.16 سماد أزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.32								LSD _{0.05} :	

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

تتفق هذه النتائج مع الجبوري (2007) حيث لم يظهر تأثير معنوي للرش بحمض الجبرلين في نسبة الأزوت في الأوراق. وفي بحث قام به الأعرجي والزيباري (2009) لم يلاحظ تأثير معنوي للرش بحمض الجبرلين في نسبة النتروجين في أوراق في شتلات الدراق كورونت المطعمة على الأصل البذري للدراق، كما لم يتأثر تركيز النتروجين معنوياً في أوراق غراس الزيتون عند رشها بتراكيز مختلفة من حمض الجبرلين (الحمداني، 2004؛ والأعرجي وشريف، 2005).

كما تتفق نتائج السماد الأزوتي مع ما توصل إليه الأعرجي (2010) في بحث لدراسة استجابة أشجار الدراق الفتية صنف دكسي ريد المطعمة على الأصل البذري للدراق، حيث أكدت النتائج أن إضافة السماد العضوي واليوريا كل على حدة أو معاً مع الكبريت أو بدونه سببت زيادة معنوية في الكمية الجاهزة لعناصر النتروجين. وتتفق مع نتائج شيال العلم (2009) حيث لاحظ زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأوراق مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف للأشجار. كذلك تتفق مع ما حصل عليه الأعرجي والدوري (2009^a) عند إضافة النتروجين على شكل يوريا لوحده أو مع الكبريت لأشجار التفاح الفتية صنف Anna و Vistabella ، ومع الأعرجي (2010) عند إضافة السماد العضوي واليوريا كل على حدة أو معاً لأشجار الدراق الفتية صنف دكسي ريد.

يمكن تفسير ذلك إلى أن إضافة السماد الأزوتي قد تؤدي إلى زيادة جاهزية الآزوت في التربة وامتصاصه من النبات وزيادة تركيزه في الأوراق مع زيادة مستوى الإضافة (Dong وآخرون، 2005 والدوري، 2007)، كما أن التسميد الأزوتي يؤدي إلى زيادة نمو الجذور وانتشارها نتيجة لتحفيز انقسام الخلايا وزيادة النشاط الميرستيمي من خلال اشتراكه في تركيب بعض الهرمونات النباتية ومنها IAA (جندي، 2003). إن الزيادة في تركيز النتروجين تتفق مع ما وجدته Tsipouridis وزملاؤه (2006) والزيباري (2008).

يرجع السبب في ذلك إلى زيادة الكمية الجاهزة من هذا العنصر في التربة عند إضافة السماد الأزوتي وبالتالي زيادة امتصاصه من قبل الأشجار وتركيزه في الأوراق ، كما أن إضافة هذه الآزوت للشتلات أدى إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل ومساحة الأوراق مما يترتب عليه زيادة تشكل نواتج عملية التركيب الضوئي وهي الكربوهيدرات، وهذا يؤدي إلى زيادة نمو الجذور ونشاطها وتصبح أكثر كفاءة في امتصاص العناصر الغذائية من التربة وتركيزها في الأوراق (العبيدي، 2008 ؛ والأعرجي وإحسان، 2009^b).

كما أن إضافة السماد النتروجيني للتربة يخفض درجة تفاعل التربة ويزيد من جاهزية العناصر الغذائية فيها (الحمداني، 2005؛ والأعرجي وإحسان، 2009^a)، وإن ذلك قد يؤدي الى زيادة امتصاص هذه العناصر من التربة وزيادة تركيزها في الأوراق (بطحة، 2005؛ والأعرجي والدوري، 2009^b)، والذي قد ينعكس إيجابياً في محتوى أوراق شتلات وأشجار الفاكهة من

الكلوروفيل (الدوري، 2007) وتحسين النمو الخضري للأشجار (خريوتلي، 2001؛ وبطحة، 2005؛ والدوري، 2007). كما يرجع ذلك للتأثير المشترك لكل من التسميد والرش بحمض الجبرليك في تركيز الأزوت في الأوراق، وهذا يتفق مع نتائج الأعرجي والزيباري (2009).

7-2 نسبة الفوسفور (%) في الأوراق:

1-7-2 اللوز الكورشنسكي:

توضح النتائج في الجدول (17) تأثير السماد الأزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة الفوسفور (%) في أوراق اللوز الكورشنسكي. لم يلاحظ أي فروق معنوية عند المعاملة بالجبرلين بالتركيز المنخفض (25 ppm) أو المرتفع (50 ppm) في زيادة تركيز الفوسفور (0.071%، 0.067% على التوالي)، ولكن تفوقت كلتا المعاملتين معنوياً على الشاهد الذي أعطى أقل نسبة فوسفور (0.052%) في الأوراق. أدت المعاملة بالسماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل إلى ارتفاع نسبة الفوسفور في الأوراق (0.083%)، بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة (0.043%). وتمت ملاحظة زيادة تدريجية في نسبة الفوسفور في الأوراق نتيجة الاستمرار في رش الشتلات وتم تسجيل أعلى نسبة فوسفور بعد الرش الثالثة (0.1%). تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بأعلى نسبة فوسفور (0.097%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد الذي أعطى أقل نسبة فوسفور (0.032%). من جهة أخرى، و بالنسبة لتأثير التفاعل بين السماد الأزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش، فقد تفوقت معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد أزوتي + 25 ppm حمض الجبرلين + الرش الثالثة) في إعطاء أعلى تركيز للفوسفور (0.145%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات مع الشاهد.

الجدول (17) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة الفوسفور (%) في أوراق اللوز الكورشنسكي

المتوسطات			نسبة الفوسفور في الأوراق (%)				شاهد (بداية التجربة)	المعاملات		
الجبرلين (ppm)		السماد الآزوتي	الجبرلين *	بعد 20 يوم من الرش 3	بعد 20 يوم من الرش 2	بعد 20 يوم من الرش 1		الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي (ل/غ)	
0.052 ^b	0	0.043 ^b	0.032 ^e	0.016 ^{mn}	0.02 ^{lmn}	0.078 ^{efg}	0.014 ^{no}	0	0	
			0.037 ^e	0.089 ^e	0.04 ^{jk}	0.014 ^{no}	0.0039 ^o	25		
0.067 ^a	25	0.083 ^a	0.061 ^d	0.107 ^c	0.03 ^{kl}	0.057 ^{hi}	0.049 ^{ij}	50	25	
			0.072 ^c	0.118 ^{bc}	0.028 ^{kl}	0.091 ^{de}	0.049 ^{ij}	0		
0.097 ^a	0.145 ^a		0.105 ^{cd}	0.073 ^{fg}	0.065 ^{gh}	25				
0.081 ^b	0.125 ^b		0.067 ^{gh}	0.085 ^{ghi}	0.047 ^{ij}	50				
			0.1 ^a	0.05 ^c	0.066 ^b	0.038 ^d	متوسط الرش			
			سماد آزوتي 0.004 / الجبرلين0.005 / عدد مرات الرش 0.0056 / سماد آزوتي × الجبرلين 0.0069 سماد آزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.0138					LSD _{0.05} :		

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

2-7-2 اللوز الشرقي:

تشير النتائج في الجدول (18) إلى تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة الفوسفور (%) في أوراق اللوز الشرقي.

حصل انخفاض تدريجي بنسبة الفوسفور في أوراق النباتات بازدياد تركيز الجبرلين، وكانت أقل نسبة فوسفور (0.066%) في أوراق النباتات المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بالمقارنة مع المعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm، وبالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أعلى تركيز للفوسفور (0.102%).

كما أدت المعاملة بالسماد الآزوتي إلى انخفاض محتوى الأوراق من الفوسفور، وكانت أقل نسبة فوسفور (0.0726%) في أوراق النباتات المعاملة بالسماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل، بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة (0.1002%).

من جهة أخرى أعطت الرش الثالثة أعلى نسبة للفوسفور (0.15%) في الأوراق، بالمقارنة مع باقي الرشوات وبفروق معنوية.

تفوقت معاملة الشاهد بأعلى نسبة فوسفور (0.11%) على جميع المعاملات، وكان أقل تركيز للفوسفور (0.053%) في أوراق النباتات المسمدة بالسماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm.

وكذلك الأمر بالنسبة للتفاعل بين السماد الأزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش، تفوق الشاهد في الرشاة الثالثة معنوياً بأعلى نسبة فوسفور (0.223%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات التي سببت انخفاض نسبة الفوسفور في الأوراق.

الجدول(18): تأثير السماد الأزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة الفوسفور (%) في أوراق اللوز الشرقي

المتوسطات		نسبة الفوسفور في الأوراق (%)				شاهد (بداية التجربة)	المعاملات	
الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي	الجبرلين * السماد	بعد 20 يوم من الرشاة 3	بعد 20 يوم من الرشاة 2	بعد 20 يوم من الرشاة 1		الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي (غ/ل)
0.102 ^a	0	0.11a	0.223 ^a	0.079 ^{ghi}	0.116 ^{de}	0.0113 ^l	0	0
		0.112 ^a	0.17 ^c	0.076 ^{hi}	0.194 ^b	0.008 ^l	25	
0.092 ^b	25	0.079 ^c	0.16 ^c	0.097 ^{efg}	0.018 ^{hi}	0.04 ^k	50	
		0.094 ^b	0.11 ^{ef}	0.088 ^{ghi}	0.134 ^d	0.0433 ^k	0	25
0.066 ^c	50	0.071 ^c	0.13 ^d	0.054 ^{jk}	0.091 ^{fgh}	0.009 ^l	25	
		0.053 ^d	0.091 ^{fgh}	0.07 ^{ij}	0.04 ^k	0.011 ^l	50	
			0.15a	0.077c	0.099b	0.02d	متوسط الرشات	
سماد أزوتي 0.0057 / الجبرلين 0.007 / عدد مرات الرش 0.008 / سماد أزوتي × الجبرلين 0.01 سماد أزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.0197							LSD _{0.05} :	

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

تتفق نتائج اللوز الكورشنسكي مع ما توصل إليه الأعرجي والزيباري (2009) حيث أن للرش الورقي بحمض الجبرليك تأثيراً معنوياً في تركيز الفسفور وقد أعطت معاملة شتلات الدراق كورونت بتركيز 30 ppm GA₃ أعلى القيم من هذا العنصر. كما تتفق النتائج مع شيال العلم (2009) حيث لاحظ أن الرش الورقي بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm أدى إلى زيادة معنوية في تركيز الفسفور في الأوراق. أما بالنسبة لنتائج Kim وزملاؤه (2004) عند الرش الورقي لأشجار الدراق ب 50 ppm GA₃ فقد لاحظوا زيادة غير معنوية في تركيز الفسفور بالمقارنة مع الشاهد. وفي بحث قام به Stylianidis وزملاؤه (2004) لدراسة تأثير رش أشجار أربعة أصناف من التفاح ب 10 ppm GA₃ لاحظوا أن هنالك زيادة معنوية في تركيز الفسفور في الأوراق عند الرش بحمض الجبرلين بالمقارنة مع الشاهد. كما تبين أن الرش الورقي لشتلات الزيتون بحمض الجبرلين أثر معنوياً في تركيز الفوسفور في الأوراق، وكان أعلى تركيز للفوسفور عند الرش ب 100 ppm GA₃ (الحمداني، 2004).

إن الزيادة في تركيز الفسفور عند الرش بحمض الجبرلين والتسميد الأزوتي ترجع التي زيادة نمو الجذور وانتشارها نتيجة لزيادة المساحة الورقية للشتلات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والتي قد تؤدي إلى زيادة السكريات المصنعة في الأوراق واستخدام جزء منها في النمو الجذري والذي قد يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة (الزيباري، 2008).

أما بالنسبة لنتائج اللوز الشرقي فإنها تتفق مع ما توصل إليه El-Seginy وزملاؤه (2003) عند الرش الورقي لأشجار التفاح صنف Anna بـ 20 ppm GA_3 حيث لاحظوا انخفاضاً معنوياً في تركيز الفسفور في الأوراق نتيجة المعاملة بحمض الجبرلين، وهذا ما توصل إليه الجبوري (2007) الذي لاحظ انخفاضاً معنوياً في تركيز الفسفور عند معاملة شتلات الفستق بحمض الجبرلين.

2-8 نسبة البوتاسيوم (%) في الأوراق:

2-8-1 اللوز الكورشنسكي:

تشير النتائج في الجدول (19) إلى تأثير السماد الأزوتي وحامض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة البوتاسيوم (%) في أوراق اللوز الكورشنسكي.

تم الحصول على أعلى نسبة بوتاسيوم (1.082%) عند المعاملة بالسماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل، بالمقارنة مع الشتلات غير المسمدة (0.971%). بينما أدت المعاملة بحمض الجبرلين إلى انخفاض معنوي في تركيز البوتاسيوم في الأوراق، بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أعلى نسبة بوتاسيوم (1.111%).

من جهة أخرى، تم الحصول على أعلى تركيز للبوتاسيوم (1.27%) في الأوراق بعد 20 يوماً من الرش الأولى بالمقارنة مع باقي الرشوات.

أما بالنسبة لتأثير التفاعل بين المعاملة بحمض الجبرلين والسماد الأزوتي، فقد أدت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحامض الجبرلين بتركيز 0 ppm، إلى أعلى تركيز للبوتاسيوم (1.27%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحامض الجبرلين بتركيز 0 ppm بعد 20 يوماً من الرش الثانية بأعلى نسبة بوتاسيوم في الأوراق (1.87%) بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (19) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة البوتاسيوم (%) في أوراق اللوز الكورشنسكي

المتوسطات			نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%)				شاهد (بداية التجربة)	المعاملات		
الجبرلين (ppm)		السماد الآزوتي	الجبرلين * السماد	بعد 20 يوم من الرش 3	بعد 20 يوم من الرش 2	بعد 20 يوم من الرش 1		الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي (ل/غ)	
1.111 ^a	0	0.971 ^b	0.952 ^d	0.67 ^k	0.55 ^l	1.31 ^d	1.28 ^d	0	0	
			0.88 ^e	0.76 ^j	0.75 ^j	1.12 ^{gh}	0.89 ⁱ	25		
1.016 ^b	25	1.082 ^a	1.079 ^c	1.107 ^{gh}	0.54 ^l	1.13 ^{fg}	1.54 ^c	50	25	
			1.27 ^a	0.73 ^j	1.87 ^a	1.31 ^d	1.17 ^{ef}	0		
0.95 ^c	50		1.152 ^b	1.03 ^h	0.66 ^k	1.71 ^b	1.21 ^e	25		
			0.822 ^f	0.92 ⁱ	0.66 ^k	1.04 ^h	0.67 ^k	50		
					0.8694 ^c	0.838 ^d	1.27 ^a	1.1267 ^b	متوسط الرشات	
سماد آزوتي 0.01366 / الجبرلين0.0167 / عدد مرات الرش 0.019 / سماد آزوتي × الجبرلين 0.024 سماد آزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.047								LSD _{0.05} :		

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

2-8-2 اللوز الشرقي:

أدت المعاملة بحمض الجبرلين إلى انخفاض تركيز البوتاسيوم في الأوراق، فقد تفوقت معاملة الشاهد بأعلى تركيز للبوتاسيوم (2.180 %)، بينما أدت المعاملة بالسماد الآزوتي لزيادة نسبة البوتاسيوم في الأوراق، (الجدول، 20).

تمت ملاحظة زيادة تدريجية بتركيز البوتاسيوم في الأوراق المعاملة نتيجة الاستمرار بالرش وتم تسجيل أعلى نسبة بوتاسيوم (2.105 %) بعد الرش الثالثة.

من جهة أخرى، وبالنسبة لتأثير التفاعل بين المعاملة بحمض الجبرلين والسماد الآزوتي، فقد تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 0 ppm بأعلى نسبة للبوتاسيوم (2.425 %)، على جميع المعاملات وعلى الشاهد.

كذلك تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الآزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 0 ppm بعد 20 يوماً من الرش الثانية بأعلى نسبة بوتاسيوم في الأوراق (4.97 %) بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (20) تأثير السماد الآزوتي وحمض الجبرلين وعدد مرات الرش والتفاعل بينهم في نسبة البوتاسيوم (%) في أوراق اللوز الشرقي

المتوسطات			نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%)				شاهد (بداية التجربة)	المعاملات	
الجبرلين		السماد الآزوتي	الجبرلين * السماد	بعد 20 يوم من الرش 3	بعد 20 يوم من الرش 2	بعد 20 يوم من الرش 1		الجبرلين (ppm)	السماد الأزوتي (ل/غ)
2.18 ^a	0	1.7053 ^b	1.936 ^b	1.65 ^h	1.32 ^j	2.98 ^c	1.793 ^g	0	0
			1.563 ^e	2.31 ^e	1.32 ^j	1.53 ⁱ	1.09 ^{kl}	25	
1.65 ^b	25	1.7642 ^a	1.617 ^d	3.21 ^b	1.28 ^j	1.13 ^k	0.85 ^m	50	25
			2.425 ^a	2.05 ^f	4.97 ^a	1.33 ^j	1.35 ^j	0	
1.37 ^c	50	1.747 ^c	2.53 ^d	1.28 ^j	2.14 ^f	1.04 ^{kl}	25	50	
		1.12 ^f	0.88 ^m	0.99 ^l	1.76 ^g	0.85 ^m			
				2.105a	1.86b	1.812c	1.162d	متوسط الرش	
سماد آزوتي 0.0299 / الجبرلين 0.0366 / عدد مرات الرش 0.0423 / سماد آزوتي × الجبرلين 0.0518 سماد آزوتي × الجبرلين × عدد مرات الرش 0.104								LSD _{0.05} :	

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

تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Stylianidis وزملاؤه (2004) عند دراسة تأثير رش أشجار أربعة أصناف من التفاح بـ 10 ppm GA₃ لاحظوا أن هنالك زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في الأوراق عند الرش بـ حمض الجبرلين مقارنة مع الشاهد. وفي بحث قام به الأعرجي والزيباري (2009) أظهرت النتائج أن للرش الورقي بحامض الجبرليك سبب زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم.

إن الزيادة في نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم عند الرش بـ حمض الجبرلين قد ترجع التي زيادة نمو الجذور وانتشارها نتيجة لزيادة المساحة الورقية للشتلات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والتي قد تؤدي إلى زيادة السكريات المصنعة في الأوراق، واستخدام جزء منها في النمو الجذري والذي قد يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة (الزيباري، 2008).

وهذا يناقض نتائج El-Seginy وزملاؤه (2003) عند الرش الورقي لأشجار التفاح صنف Anna بـ 20 ppm GA₃ حيث سبب حمض الجبرلين انخفاضاً معنوياً في نسبة البوتاسيوم في الأوراق، كما يناقض ماتوصل إليه Kim وآخرون (2004) أن الرش الورقي لأشجار الدراق بـ 50 ppm GA₃ سبب انخفاضاً معنوياً في نسبة البوتاسيوم بالمقارنة مع الشاهد. والجبوري (2007) الذي لاحظ انخفاضاً معنوياً في نسبة البوتاسيوم عند الرش بـ حمض الجبرلين. وفي بحث لدراسة استجابة أشجار الدراق الفتية صنف دكسي ريد المطعمة على الأصل البذري

للدراق، أكدت النتائج أن إضافة السماد العضوي واليوريا كل على حدة أو معاً مع الكبريت أو بدونه سببت زيادة معنوية في الكمية الجاهزة لعنصر البوتاسيوم، باستثناء تأثير إضافة اليوريا في نسبة الفسفور في الأوراق فإنها لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (الأعرجي، 2010). وفي دراسة لمعرفة تأثير التسميد النتروجيني والرش الورقي بحمض الجبرلين في نمو أشجار الدراق صنف ديكسي ريد (شيال العلم، 2009) أظهرت النتائج أن تركيز البوتاسيوم في الأوراق لم يتأثر معنوياً بإضافة النتروجين.

2-9 نسبة الغراس (%) المناسبة للتطعيم:

2-9-1 اللوز الكورشنسكي:

تشير النتائج في الجدول (21) إلى تأثير السماد الأزوتي وحامض الجبرلين والتفاعل بينهما في نسبة غراس اللوز الكورشنسكي الصالحة للتطعيم (%) ونسبة نجاح التطعيم (%). تم الحصول على أعلى نسبة غراس صالحة للتطعيم (62%)، عند معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي (25 غ/ل) والمعاملة بحمض الجبرلين (25 ppm)، وكانت نسبة نجاح التطعيم (42.66%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (21): تأثير السماد الأزوتي وحامض الجبرلين والتفاعل بينهما في نسبة غراس (%) اللوز الكورشنسكي الصالحة للتطعيم ونسبة نجاح التطعيم (%)

المعاملات	الغراس الصالحة للتطعيم (%)	نجاح التطعيم (%)
شتلات غير مسمدة، معاملة بالماء المقطر بدون GA ₃	4.16	4.16
شتلات غير مسمدة، معاملة ب GA ₃ ppm 25	8.33	4.16
شتلات غير مسمدة، معاملة ب GA ₃ ppm 50	4.16	4.16
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماد أزوتي، معاملة بالماء المقطر	12	8.33
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماد أزوتي، معاملة ب GA ₃ ppm 25	62	41.66
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماد أزوتي، معاملة ب GA ₃ ppm 50	50	37.5

2-9-2 اللوز الشرقي:

توضح النتائج في الجدول (22) تأثير السماد الأزوتي وحمض الجبرلين والتفاعل بينهما في نسبة (%) غراس اللوز الشرقي الصالحة للتطعيم ونسبة نجاح التطعيم (%). تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين 50 ppm، بأعلى نسبة غراس صالحة للتطعيم (83.33%)، وكانت نسبة نجاح التطعيم (41.66%)، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

الجدول (22): تأثير السماد الأزوتي وحمض الجبرلين والتفاعل بينهما في نسبة (%) غراس اللوز الشرقي الصالحة للتطعيم ونسبة نجاح التطعيم (%).

المعاملات	الغراس الصالحة للتطعيم (%)	نجاح التطعيم (%)
شتلات غير مسمدة، معاملة بالماء المقطر بدون GA ₃	0	0
شتلات غير مسمدة، معاملة ب GA ₃ ppm 25	29.17	8.33
شتلات غير مسمدة، معاملة ب GA ₃ ppm 50	54.17	8.33
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماد أزوتي، معاملة بالماء المقطر	20.83	8.33
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماد أزوتي، معاملة ب GA ₃ ppm 25	58.33	25
شتلات مسمدة ب 25 غ/ل سماد أزوتي، معاملة ب GA ₃ ppm 50	83.33	41.66

كانت الزيادة نتيجة للدور الحيوي الذي يلعبه الجبرلين في زيادة عدد الخلايا واستطالتها نتيجة الانقسامات الطولية والقطرية للساق، والتي أدت إلى زيادة قطر الساق، فضلاً عن زيادة المساحة الورقية للأوراق وزيادة الكلوروفيل في الأوراق مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي، وزيادة نواتجه التي تستخدم في عمليات النمو المتعددة، التي أعطت أحسن نسبة للشتلات المناسبة للتطعيم (Hartmann وزملاؤه، 2002).

إن دور التسميد بالسماد الأزوتي كان واضحاً في زيادة هذا النسبة نتيجة لتلبية احتياجات الشتلات للنمو، ولاسيما زيادة كفاءة عملية التمثيل الحيوي للكلوروفيل، وزيادة المساحة الورقية للشتلات وبالتالي زيادة قطر الشتلات (جندية، 2003).

الفصل الخامس

الاستنتاجات والمقترحات

Conclusions and Propositions

الاستنتاجات Conclusions

- 1- أدت معاملة التفاعل بين حمض الجبرلين بتركيز 500 ppm، والتتضيد لمدة 60 يوماً إلى الحصول على أعلى نسبة إنبات (81.47%) لبذور اللوز الكورشنسكي متفوقة معنوياً على باقي المعاملات وعلى الشاهد.
- 2- تم الحصول على أعلى نسبة إنبات (81.36%) لبذور اللوز الشرقي عند معاملة التفاعل بين حمض الجبرلين بتركيز 500 ppm، والتتضيد لمدة 40 يوماً، وبدون فروق معنوية بالمقارنة مع معاملة التفاعل بين الجبرلين بتركيز 250 ppm، والتتضيد لمدة 40 يوماً، وبفروق معنوية مع باقي المعاملات ومع الشاهد.
- 3- تم تسجيل أسرع إنبات (16.27 يوم/ بذرة) عندما نضدت بذور اللوز الكورشنسكي لمدة 60 يوماً وعملت بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm متفوقة معنوياً على جميع المعاملات المدروسة.
- 4- تفوقت معاملة التفاعل بين التتضيد لمدة 60 يوماً والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 500 ppm معنوياً بأسرع إنبات (17.63 يوم/ بذرة) لبذور اللوز الشرقي على جميع المعاملات.
- 5- تم الحصول على أكبر نسبة مئوية لمعدل الزيادة (93.47%) في طول ساق اللوز الكورشنسكي في معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد الذي أعطى أقل نسبة مئوية لمعدل الزيادة (45.62%) في طول الساق.
- 6- تم الحصول على أكبر نسبة مئوية لمعدل الزيادة (191.17%) في طول ساق اللوز الشرقي في معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد الذي أعطى بأقل نسبة مئوية لمعدل الزيادة (178%) في طول الساق.
- 7- تم الحصول على أعلى نسبة مئوية لمعدل الزيادة في قطر الساق (56.45%)، في شتلات اللوز الكورشنسكي، عند معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (38%).
- 8- كانت أعلى نسبة مئوية لمعدل الزيادة في القطر (111.3%) في شتلات اللوز الشرقي عند معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (70.05%).

9- تم الحصول على أكبر عدد أوراق (69 ورقة/ نبات) للوز الكورشنسكي عند معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm، وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بينما لوحظت فروق معنوية بين معاملي التفاعل السابقتين بالمقارنة مع باقي المعاملات وبالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل عدد للأوراق (46.88 ورقة/ نبات).

10- أدت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm إلى زيادة عدد أوراق (85 ورقة/ نبات) للوز الشرقي، بالمقارنة مع باقي المعاملات، وبالمقارنة الشاهد الذي أعطى أقل عدد للأوراق (70.38 ورقة/ نبات).

11- تم الحصول على أعلى وزن رطب للمجموع الخضري (14.72 غ) في اللوز الكورشنسكي عند معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 25 ppm حمض الجبرلين)، وبدون فرق معنوي بالمقارنة مع معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 50 ppm حمض الجبرلين)، ولكن تفوقت المعاملتان السابقتان بفروق معنوية بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد (10 غ).

12- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي (25 غ/ل) وحمض الجبرلين (25 ppm) بالنسبة للوزن الرطب للمجموع الخضري (18.13 غ) للوز الشرقي، بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل وزن رطب للمجموع الخضري (15.01 غ).

13- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي (25 غ/ل) وحمض الجبرلين (25 ppm) بأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (6.62 غ) للوز الكورشنسكي تليها معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بالمقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل وزن جاف للمجموع الخضري (4.51 غ).

14- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm معنوياً بأكبر وزن جاف للمجموع الخضري (8.16 غ) للوز الشرقي، بالمقارنة مع باقي المعاملات التي تفوقت بدورها معنوياً على الشاهد الذي أعطى أقل وزن جاف للمجموع الخضري (6.76 غ).

15- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm بعد 20 يوماً من الرش الثانية بأعلى نسبة أزوت (3.77%) في أوراق اللوز الكورشنسكي، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

- 16- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 0 ppm بعد 20 يوماً من الرشة الثالثة بأعلى نسبة أزوت (4.23%) في أوراق اللوز الشرقي بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.
- 17- تفوقت معاملة التفاعل (25 غ/ل سماد آزوتي + 25 ppm حمض الجبرلين بعد 20 يوم من الرشة الثالثة) في إعطاء أعلى تركيز للفوسفور (0.145%) في أوراق اللوز لكورشنسكي، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.
- 18- تفوق الشاهد بعد 20 يوم من الرشة الثالثة معنوياً بأعلى نسبة فوسفور (0.223%) في أوراق اللوز الشرقي، بالمقارنة مع باقي المعاملات التي سببت انخفاضاً نسبة الفوسفور في الأوراق.
- 19- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 0 ppm بعد 20 يوماً من الرشة الثانية بأعلى نسبة بوتاسيوم (1.87%) في أوراق اللوز الكورشنسكي بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.
- 20- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل وحمض الجبرلين بتركيز 0 ppm بعد 20 يوماً من الرشة الثانية بأعلى نسبة بوتاسيوم (4.97%) في أوراق اللوز الشرقي بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.
- 21- تم الحصول على أعلى نسبة غراس لوز كورشنسكي صالحة للتطعيم (62%)، عند معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 25 ppm، وكانت نسبة نجاح التطعيم 42.66%، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.
- 22- تفوقت معاملة التفاعل بين السماد الأزوتي بتركيز 25 غ/ل والمعاملة بحمض الجبرلين بتركيز 50 ppm، بأعلى نسبة غراس لوز شرقي صالحة للتطعيم (83.33%)، وكانت نسبة نجاح التطعيم 41.66%، بالمقارنة مع باقي المعاملات ومع الشاهد.

المقترحات Propositions

- اعتماد النوعيين المدرسيين (اللوز الشرقي، اللوز الكورشنسكي) كأصول للتطعيم عليها في المشاتل.
- إدخال اللوز البري في تجارب التطعيم بأصناف محلية وأجنبية بالمقارنة مع الأصل المستخدم حالياً بالمشاتل وهو أصل غير معروف المصدر (خليط من بذور برية).
- إدخال اللوز البري في تجارب توافق أصناف اللوزيات (دراق ، مشمش ، خوخ) بالمقارنة مع الأصول الأخرى.

المراجع 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.
- أبو زيد، نصر الشحات. 1990. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، مكتبة مدبولي، القاهرة، مصر. 608 صفحة.
- أبو زيد، نصر الشحات. 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. قسم الزراعة وإنتاج النباتات الطبية والبيطرية / بحوث الصيدلة الدوائية، المركز القومي بالقاهرة. 474 صفحة.
- الاسحاقي، جاسم محمد خلف عاكوب. 2007. تأثير السماد المركب NPK والرش بالحديد وحمض الجبرلين في النمو والحاصل في الرمان صنف سلمي. *Punica granatum L.* رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- الأعرجي، جاسم محمد علوان، وإياد هاني العلاف، وإياد طارق شيال العلم. 2012. تأثير الرش الورقي باليوريا وحمض الأسكوربيك في النمو الخضري لشتلات النارج البذري. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 28 (2): 17-30.
- 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 علي الزبياري. 2009. تأثير الكبريت والفسفور وحمض الجبرليك في تركيز N و P و K و S 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 صنف *Vistabella , Anna*. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 9 (1): 187-204.
- الأعرجي، جاسم محمد علوان، وإحسان فاضل الدوري. 2009^b. تأثير الكبريت والنتروجين وحمض الأسكوربيك في المحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنف *Vistabella , Anna*. مجلة زراعة الرافدين. 37 (1): 81-95.
- الأعرجي، جاسم محمد، ورائد إسماعيل الحمداني، ومنى حسين شريف. 2005. تأثير الرش الورقي باليوريا في نمو شتلات ثلاثة أصناف من الزيتون *lea europea L.* مجلة زراعة الرافدين، 33 (4): 40-46.

الإمام، نبيل محمد أمين عبد الله، ويسرى محمد صالح الجبوري. 2008. استجابة شتلات الفستق الحلبي البذرية صنف عاشوري *Pistacia vera* لأوساط مختلفة والرش بحمض الجبرلين والزنك. مجلة زراعة الرافدين. 36 (4): 4-16.

البريفكاني، عبد الرحمن. 2005. تأثير إزالة الغلاف والتتضيد وحامض الجبرلين في إنبات البذور ونمو الغراس لثلاثة أصناف من البندق *Corylus avellura*. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

الجبوري، يسرى محمد صالح عطية. (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، منى حسين شريف عبد الله. 2004. تأثير الرش بالحديد وحامض الجبرلين في النمو والمحتوى المعدني من بعض العناصر الغذائية لغراس ثلاثة أصناف من الزيتون. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.

الحمداني، رائدة اسماعيل عبد الله. 2005. تأثير الكبريت في تطاير الامونيا من سماد اليوريا ومخلفات الاغنام في تربة كلسية. رسالة دكتوراه، 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، 38 صفحة.

الحميداوي، عباس محسن سلمان، وعلاء عباس علي الاسدي، وصادق حميد حسين الصغير. 2009. تأثير الرش بال GA_3 ، NAA، Fe، Zn في نمو شتلات النارج *Citrusaurantium L*. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 1 (2): 48-54.

الخطاب، علاء عبد الرزاق. 2004. تأثير بعض منظمات النمو والسماد النتروجيني والورقي ووسط الزراعة في النمو الخضري والجذري لشتلات الزيتون *Olea europea* لصنف نبالي k18 بعد التفريد مباشرة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

الدوري، إحسان فاضل. 2007. تأثير الكبريت والنتروجين والرش بحامض الأسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنف *Vistabella*، Anna. رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

الربيعي، سوزان محمد خضير. 2011. تأثير الرش بحامض الجبرلين ومستخلص الأعشاب البحرية في نمو شتلات الزيتون صنف خضير. مجلة جامعة كربلاء العلمية، جامعة كربلاء، كلية الزراعة، 9(1): 118-125.

- الريس، رفيق. 2000. التعرف بالأصول البرية للوز والفسق الحلي. 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).
- الزبياري، سليمان محمد ككو علي. 2002. تأثير النتروجين والساييتوكاينين والتداخل بينهما على نمو شتلات التفاح والأجاص البذرية والأصناف المطعمة عليها. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.
- الزبياري، سليمان محمد ككو. 2008. تأثير الكبريت والفوسفور والجبرلين في النمو والمحتوى المعدني لغراس صنفين من الدراق. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. العراق.
- العبيدي، عبد الستار جبار حسين. 2008. استجابة أشجار المشمش *Prunus armeniaca* L. صنف زيني لبعض المعاملات السمادية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 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 الهيوميك على نمو شتلات اللوز في المشتل *Amygdalus* *communis*. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 9 (1): 524-534.
- جنديّة، حسن. 2003. فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة نصر، جمهورية مصر العربية. 472 صفحة.
- حامد، فيصل، ومتيادي بوراس، وعمار العيسى، و محمد حسني جمال. 1994. أساسيات إنتاج الفاكهة والخضار، الجزء العملي، منشورات جامعة دمشق، 367 صفحة.
- حداد، سهيل، ورولا بايرلي. 2010. فزيولوجيا الفاكهة، الجزء النظري والعملي، منشورات جامعة دمشق، 528 صفحة.
- حنا، قرياقوس روثيل. 2000. تأثير مصدر عنصر النتروجين على نمو شتلات الفستق البذرية. مجلة زراعة الرافدين، 32 (1): 5-9.
- خريوتلي، رشيد. 2001. تأثير معدلات من الأسمدة الأزوتية في نمو اشجار السفرجل حديثة السن. المؤتمر العربي الخامس، الاسماعيلة، مصر 24-28 آذار: 155-162.
- خضر، محمود، ومحمد كردوش. 1990. المشاتل والإكثار الخضري، مديرية الكتب والمطبوعات، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 371 صفحة.

- ديب، علي، وجرجس مخول، ورشيد خربونلي، وهيثم اسماعيل. 1994. أساسيات الفاكهة والخضار (الجزء الفاكهة العملي). مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة تشرين.
- رؤوف، إياد وجيه، وفاطمة خيون محمد، روباك توفيق عبد الرزاق. 2014. تأثير النقع بالجبرلين في إنبات بذور الليمون الحلو والليمون الحامض وفي نمو الشتلات الناتجة. مجلة مركز بحوث التقنيات الإحيائية، 8(1): 43-49.
- شليبي، محمد نبيل، ورفيق الرئيس، وعبد الله غزال، ونابغ غزال. 1997. تحريات أولية بيئية وجغرافية نباتية حول الأصول البرية لجنس اللوز في سورية. أكساد، إدارة الدراسات النباتية - IPGRI. 75 صفحة.
- شبال العلم، إياد. 2009. تأثير السماد النتروجيني والرش بحمض الجبرلين والأسكوربيك ومستخلص عرق السوس في نمو أشجار الدراق الفنية صنف ديكسي ريد. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
- صباح، صفاء. 2009. تأثير بعض المعاملات الفيزيولوجية والكيميائية في إنبات بذور الخوخ. رسالة ماجستير، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين.
- عبد القادر، فيصل، وأحمد شوقي، وعباس أبو طيخ، وغسان الخطيب. 1982. علم فسيولوجيا النبات. دار الكتب. جامعة الموصل.
- عبو، فؤاد، وخليل المعري. 1998. أساسيات الفيزيولوجيا النباتية، الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، 472 صفحة.
- عيسى، طالب أحمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل (مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. 500 صفحة.
- فاضل، نمير نجيب، وأسماء راغب أحمد. 2009. تأثير الجبرلين ومدة التتضيد في إنبات بذور أصل الكاكي "لوتس" *Diospyros kaki*. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 9(2): 161-171.
- كردوش، محمد، وغسان عبد الله، وعبد الكريم بركات. 2010. استخدام بعض أنواع اللوز البري كأصول لتطعيم صنفين من المشمش. مجلة بحوث جامعة حلب - سلسلة العلوم الزراعية - العدد 80: 35-52.
- كردوش، محمد، ومحمود خضر، وهدى خضرو فلاح. 2002. المشاتل والإكثار الخضري، مديرية الكتب والمطبوعات، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 312 صفحة.
- مزهري، بيان. 1998. دراسة التنوع الحيوي للمصادر الوراثية للأشجار المثمرة في جنوب سوريا - رسالة ماجستير - قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة دمشق.

محمد ، عبدالعظيم كاظم. 1985. علم فسيولوجيا النبات . الجزء الثالث . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل.

وصفي، عماد الدين. 1995. منظمات النمو والإزهار واستخدامها في الزراعة. المكتبة الأكاديمية، القاهرة. 715 صفحة.

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

المراجع الأجنبية :

- Al-Abbassy, L.B.H. 2009. Effect of foliar application of chelated zing, gibberellic acid GA₃ and kinetin on vegetayive growth of *zaghinia apricot* seedlings *prunuse armeniaca* L. M Sc Thesis, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Iraq.
- Alberghina, O. 1978. The wild almond, *Amygdalus webbii*, of south west Sicily. *Tecnica-Agricola*, 30(6): 385-393.
- 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
- Al-Jubury, Y.M.S. 2007. Response of Aleppo pistachio transplants cv. Ashoury *Pistacia vera* L. to different growing media and spray with Gibberellic acid and Zinc. M Sc Thesis, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Iraq.
- Amar, S. 2003. Fruit Physiology and Production. Kalyani Publishers, New Delhi, India. 513 p.
- Bayerly, R. 2000. Physiological Studies On Seeds Germination And Seedling Growth Of Some Citrus Rootstocks. M Sc Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt.
- 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., P : 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.
- Bondada, B.R., J.P. Syvertsen and L.G. Albrigo. 2001. Urea nitrogen uptake by citrus leaves. *Hort Sci*. 36: 1061 – 1065.

- Callejas, R., F. Bangerth., J.L. Gardiola., J.L. Garcia and J.D. Quinlan. 1998. Is auxin export of apple fruit an alternative signal for inhibition of flower bud induction. *Acta Hort.* 463: 271 – 277.
- Cetinbas, M. and F. Koyuncu. 2006. Improving germination of *Prunus avium* L. seeds by gibberellic acid, potassium nitrate and thiourea. *Hort. Sci.* 33(3): 119–123.
- Chandler, W.H. 1947. Deciduous orchards. Lea and febiger, Philadelphia U.S.A. p: 438.
- Chen, L.S. and L. Chen. 2004. Photosynthetic enzymes and carbohydrate metabolism of apple leaves in response to nitrogen limitation. *J. Hort. Sci. Biotechnology*, 79 (6): 923-929.
- 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.
- Cheng, L., M. Fengwang and D. Ranwala. 2003. Nitrogen storage and its interaction with carbohydrates of young apple tree in response to nitrogen supply. *Tree Physiology*, 24: 91-98.
- Coneva, L. and J.A. Cline. 2006. Gibberellic acid inhibits flowering and reduces hand thinning of "Redhaven" peach. *Hort. Sci.* 41(7): 1596-1601.
- Dean, B. and M.E. Craw. 2005. Propagation of fruit and Nuts by seed. Division of Agricultural Sciences and Natural resources. Oklahoma state University. pp: 2-94.
- Dimitrovski, T. and B. Ristevski. 1973^a. Investigations on the suitability of the wild Almond, *Amygdalus webbii*, as a rootstock. *Jugoslovensko-Vocarstvo*. 6(23): 15-21.
- Dimitrovski, T. and B. Ristevski. 1973^b. Studies on the suitability of the wild Almond, *Amygdalus webbii*, as a rootstock. *Jugoslovensko-Vocarstvo*. 7(23): 15-24.
- Dong, S., L. Cheng., C. F. Scagel and L. H. Fuchigami. 2005. Method of nitrogen application in summer affects plant growth and nitrogen uptake in autumn in young Fuji/M.26 apple trees. *Comm. Soil Sci. & Plant Anal.* 36 (11 &12): 1465-1477.
- El-Sabagh, A.S. and E.A.M. Mostafa. 2003. Effect of gibberellic acid treatment on vegetative growth, flowering density and fruiting of "Anna" apple CV. *Alex. J.Agric. Res.* 48(2): 75-86.
- 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.

- Food and Agriculture Organization of United Nation, Roma., FAO. 2009. The FAOSTAT database and the statistical Yearbook.
- Frankland, B. and P.F. Wareing. 1966. Hormonal regulation of seed dormancy in hazel *Corylus avellama* L. and beech *Fagus sylvatica* L. Journal of Experimental Botany, (17): 596-611.
- 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. Absciscic acid level in bitter almond seed *Prunus amygdalus*. as influenced by stratification. Thesis, University of Jordan, Amman, Jordan.
- Garcia-Gusano, M., P. Martí'nez-Go'mez and F. Dicenta. 2004. Breaking seed dormancy in almond *Prunus dulcis* Mill. D.A. Webb. Scientia Horticulturae, (99): 363-370.
- Ghayyad, M., M. Kurbysa and G. Napolsy. 2010. Effect of Endocarp Removal, Gibberelline, Stratification and Sulfuric Acid on Germination of *Cerasus mahaleb* L. Seeds. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 9 (2): 163-168.
- Gholami, M., M. Rahemi and B. Kholdebarin. 2010. Effect of Drought Stress Induced by Polyethylene Glycol on Seed Germination of Four Wild Almond Species. Austr. J. Basic Appl. Sci. 4(5): 785-791.
- Grisez, T.J. 1974. *Prunus*, *L. cherry*, *peach* and *plum*. In: Schopmeyer C.S. (Ed) Seeds of woody plants in the United States. Washington, DC, USDA Forest Service. Agric. Handbk. 450: 658-673.
- 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.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton., S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Fertilizers .7th ed. Upper Saddle River , New Jersey. 499 p.
- Hoda, M., G.F. Abd el-Rahman and M.E. Abd el-Raheem. 2010. Impact of Gibberellic Acid Enhancing Treatments on Shortening Time to Budding of Citrus Nursery Stocks. Journal of American Science, 6(12): 410-421.
- Hopkins, W.G. and N.P.A. Huner. 2004. Introduction to Plant Physiology. 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. U.S.A.
- Imani, A., D. Hassani and A. Rahemi. 2006. Following almond footprints in Iran. In: Avanzato D, Vassallo I, (Eds.). Following almond footprints *Amygdalus communis* cultivation and culture, folk

- and history traditions and uses. ISHS. Scripta Horticulturae, 4: 71-79.
- Johnson, R.S., R. Rosecrance., S. Weinbaum., H. Andris and J. Wang. 2001. Can we approach complete dependence on foliar-applied urea nitrogen in an early-maturing peach?. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126(3): 364–370.
- Jordan, P.W. and P.S. Nobel. 1981. Seedling establishment of *Ferocactus acanthodes* in relation to drought. Ecology, 62: 901–906.
- Kahlon, P.S. and D.D.C. Chander. 1987. A study on the seed germination and subsequent seedling growth of peach *Prunus persica* Batsch. Department of Horticulture, Khalsa College, Amritsar, India. Research-and-Developmet-Reporter, 4(1): 81-84.
- Karam, N.S. and M.M. Alsalem. 2001. Breaking dormancy in *arbutus andrachne* L seed by stratification and gibberrilic 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.
- Khalil, RY. and D.M. Al-Eisawi. 2000. Seed germination of *Amygdalus Arabica* Oliv.-as influenced by stratification and certain plant bioregulators. ActaHortic. 517: 21-30.
- Khan, A.A. 1980. The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. 2nd ed. North Holland publishing company Amsterdam, New York, Oxford. 547 p.
- Khaninejad, S., I.H. Arefi and M. Kafi. 2012. Effect of priming on dormancy breaking and seedling establishment of Caper *Capparis spinosa* L. International Conference on Applied Life Sciences. Turkey, pp: 365-370.
- Kim, Y.H., S.C. Lim., C.K. Youn., C.H. Lee., T. Yoon and T.S. Kim. 2004. Effects of foliar application of choline and GA on growth, coloration and qaulity of 'Mibaek' peachs. Acta Hort. 653: 179-186.
- Kotowski, F. 1962. Temperature relation to germination of vegetable seeds. Proc. Amer .Soc . Hort. Sic. 23: 176-184.
- Kramer, P.J. and T.T. Kozlowski. 1979. Physiology of Woody Plants. Acad. Press . New York .
- Kuden, A.B. 1997. Almond germplasm and production in Turkey and the future of almonds in the GAP area. Acta Hort. 470: 29-37.

- Mayi, A.A.T. 2007. Effect of foliar spray with GA₃ and iron on the vegetative growth, nutrient contents, yield and some storage characteristics of apple fruits cvs. "Starking and Barwari". Ph D Thesis, Dissertation -Collage of Agriculture, Duhok University, Iraq.
- Mehanna, T.H., C.M. George and C. Nishijima. 1985. Effects of temperature, chemical treatments and endogenous hormone content on peach seed germination and subsequent seedling growth. *Scientia Horticulturae*, 27: 63–73.
- Michalska, S. and B. Suszka. 1980. Effect of multiple induction of dormancy on germination of seeds of various *Prunus* L, species In secondary dormancy of seeds of *Prunus* species. Polish Academy of Sciences Institute of dendrology Kornik near Poznan. pp: 27-40.
- 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
- Moore, T.C. 1979. *Biochemistry and physiology of plant hormones* springer-Verly. New York Heidelberg Berlin, pp: 104-113.
- Moustafa, S.S., S.E. Salem and L.F. Guindy. 1995 . Influence of some growth regulators and vaporgard as carrier on growth of sour orange rootstock seedling. *Faculty of Agriculture Journal*, 46(1): 127 –136.
- Mouterde, P. 1966. *Nouvelle flore du liban et de la Syrie*. Tomes 1,2,3 ditto dad et Mechreque , Beyrouth . Liban.
- Nikoumanesh, K., A. Ebadi., M. Zeinalabedini and Y. Gogorcena. 2011. Morphological and molecular variability in some Iranian almond genotypes and related *Prunus* species and their potentials for rootstock breeding. *Scientia Horticulturae*, 129 (1): 108-118.
- Olsen, D.F.J. and R.L. Barnes. 1974. *Diospyros virginiana* L., common persimmon. In: Schopmyer C.S, tech. coord. *Seeds of woody plants in the United States*. Agric. Hand book .450. Washington,D C. USDA Forest Service: 373.
- Poincelot, R.P. 2004. *Sustainable horticulture today and tomorrow*. Prentice Hall, Upper Sadarsaddle River, New Jersey. 870 p.
- Rahemi, A. 2002. The development of almond orchards in Iran, *Acta Hort*. 591: 177-180.
- Rahemi, A. and A. Yadollahi. 2006. Rainfed almond orchards in Iran, ancient and new methods and the value of water harvesting techniques. *Acta Hort*. 726: 449-453.
- Rahemi, A., T. Taghavi., R. Fatahi., A. Ebadi., Darab. Hassani., J. Chaparro and T. Gradziel. 2011. Seed germination and seedling establishment of some wild almond species. *African Journal of Biotechnology*, 10(40): 7780-7786.

- Raven, P.H., F.E. Ray and E.S. Eichhorn. 2005. Biology of Plants, 7th Edition. New York: W.H. Freeman and Company Publishers. pp: 504–508.
- Reuter, D.J and J.B. Robinson. 1997. Plant analysis: An interpretation manual (2nd edition). CSIRO publ., Australia. 450 p.
- Ross, J.D. 1984. Metabolic aspects of dormancy. In: Seed Physiology. Volume II, Murray, P.R. (ed.). Academic Press, Australia, pp. 45-76.
- Rouhi, V., A. Ranjbarfardooei and P. Van Damme. 2005^a. Effects of gibberellic acid and temperature on germination of *Amygdalus scoparia* Spech seeds. Options Mediterraneennes Serie A. 63: 397-401.
- Rouhi, V., M.R. Uddin and P. Van Damme. 2005^b. Germination, growth and dry matter accumulation of wild almond seedling from stratified and scarified seeds. Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. 70(2): 235-240.
- Rouskas, D., J. Hugard., R. Jonard and P. Villemu .1980. Contribution à l' étude de la germination des graines de pêche (*Prunus persica* Batsch) cultivar INRA-GF305. Comptes Rendus de L'Académie des Sciences, 297: 861–864.
- Schmidt, L.H. 2000. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Danida Forest Seed Centre. university of Copenhagen. P:12.
- Shatat, F. and J. Sawwan. 1985. Effect of promalin and Gibberllic acid GA₃ on germination of *Cerasus mahaleb* seeds. Dirasat, 12: 7-12.
- Sourour, M. 1988. Effect of endocarp ,stratification and Gibberellic acide on germination and biochemical changes during after – ripening of apricot ,almond ,peach and plum seeds. The Tsis. Univ. elxan. Fac. Agri. 1-185.
- Singh, A. 2003. Fruit Physiology and Production. 5th ed. Kalyani Publishers. New Delhi.
- Street, H.E. and H. Opik. 1991. The physiology of flowering plants. 3rd Ed.–Thomson Litho Ltd., East Kilbride, Scotland. 287 p.
- Stylianidis, D.K., T.E. Soteropoulos., M.A. Koukourikou., D.G. Voyiatzis and I.N. Thrios. 2004. The effect of growth regulators on fruit shape and inorganic nutrient concentration in leaves and fruits of 'Red Delicious' Apple. J. Bio. Res. 1: 75-80.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology, Third Ed. Sinauer Associates, 10: 33-46.
- 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.
- Tendon, H.L.S. 2005. Methods of analysis of soils, plants, waters and fertilizers. Fertilization development and consultation organization, New Delhi. India.

- 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.
- Tsipouridis, C., D. Almaliotis., T. Thomidis and A. Isaakidis. 2006. Effects of different sources of iron, hormones and agrobacterium tumefaciens on the chlorophyll and iron concentration in the leaves of peach trees. *Hort. Sci.* 33(4): 140–147.
- Urgenc, S. and N. Cepel. 2001. The Practical Principles of Species Selection, Seed Sowing and Seedling Planting for Afforestations. The Turkish Foundation for Combating Soil Erosion for Reforestation and the Protection of Natural Habitats (TEMA), No. 33, İstanbul.
- Van Schouwenberg, J.C.H. and I. Walinge. 1973. Method of analysis for plant material. Agriculture University, Wageningen, The Netherlands.
- Villiers, T.A. 1972. Seed dormancy. In: *Seed Biology*. Volume II. Kozlowski, T.T. (ed.). Academic Press, New York, pp. 219-281.
- Wani, R.A., T.H. Malik., A.R. Malik., J.A. Baba and N.A. Dar. 2014. Studies on Apple seed germination and survival of seedlings as affected by gibberellic acid under cold arid conditions. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 3(3): pp. 210-216.
- Wrona, D. 2006. Response of young apple trees to nitrogen fertilization, on two different soils. *Acta. Hort.* 721: 153-158.
- Zeinalabedini, M., V. Grigorian., M. Valizadeh., M. Moghaddam and S.M. Hashemi. 2002. Genetic diversity among wild populations of almond *Amygdalus* spp. in Isfahan province as determined by some morphological characteristics. *Iranian Horti. Sci. Tech.* 3: 15-28.

Abstract:

This research was conducted in the Agriculture Faculty, Damascus University during the period 2012- 2013, in order to study the effect of some treatments on seeds germination and seedlings growth of *Amygdalus Orientalis* and *Amygdalus Korschinski*.

Seeds were soaked in gibberillic acid (0, 250, 500 ppm) for 24 h. then cold stratified at 4°C for 20, 40 and 60 days. The effect of GA₃ application, cold stratification and their combinations were studied. Moreover, the effect of Ammonium Sulfate (0, 25g/l), foliar application of GA₃ (0, 25, 50 ppm) and their combinations were also evaluated for seedlings at three months aged.

The results showed that the highest germination percentage (81.47%) for *Amygdalus Korschinski* was observed when seeds were soaked in GA₃ at 500 ppm then cold stratified for 60 days, Moreover, concerning *Amygdalus Orientalis* the highest germination percentage (81.36%) was observed when seeds were soaked in GA₃ at 500 ppm then cold stratified for 40 days. The interaction effect between GA₃ treatment at 500 ppm, and cold stratification for 60 days resulted in highest germination rate (16.27 Day/seed) for *Amygdalus Korschinski*, and highest germination rate (17.63 day/seed) for *Amygdalus Orientalis*.

Concerning seedlings growth stage, data showed that the interaction treatment (25g/l Ammonium Sulfate + 25 ppm GA₃ after 20 days of the 3rd spray) resulted in highest stem diameter (0.540 mm), leaves number (69 leave/plant), fresh weight (14.72 g), dry weight (6.62 g) for shoots. Consequently, the highest percent of grafted- seedling (62%), Meanwhile, the highest stem length (7.16 cm) was observed when Ammonium Sulfate was added at 25g/l and GA₃ was applied at 50 ppm, compared with the rest of the treatments and control (3.26 cm, 0.353mm, 46.88 paper / plant 0.10 g, 4.51 g, 4.16% for the stem length, stem diameter, number of leaves, fresh weight, dry weight, and percent of grafted- seedling, respectively).

Concerning nitrogen concentration in the leaves, no significant effect was observed when GA₃ was applied alone. The highest N percent (3.77%) however, was observed in the interaction treatment between Ammonium Sulfate at 25g/l and GA₃ at 25 ppm after 20 days from 2nd spray. Moreover, the highest phosphorus concentration (0.145%) was due to the interaction effect between Ammonium Sulfate at 25g/l and GA₃ at 25 ppm after 20 days from 3rd spray. The treatment with Ammonium Sulfate at 25g/l and GA₃ at 0 ppm after 20 days from 2nd spray application resulted in highest potassium concentration (1.87%).

For *Amygdalus Orientalis* seedlings, data showed that the interaction treatment (25g/l Ammonium Sulfate + 25 ppm GA₃ after 20 days of the

3rd spray) resulted in highest stem length (11.87cm), leaves number (85 leave/plant), fresh weight (18.13 gm) and dry weight (8.16gm) for shoots, Meanwhile, the highest stem diameter (0.877mm) was observed when Ammonium Sulfate was added at 25g/l and GA₃ was applied at 50 ppm comparing with studied treatments, and with control (10.2cm, 0.495 mm, 70.38 leave/plant, 15.01 gm, 6.76 gm for stem length, stem diameter, leaves number, fresh weight and dry weight). Concerning leaf content of N.P.K, the highest N concentration (4.23%) was recorded when Ammonium Sulfate was added at 25%. Moreover, the control plants resulted in highest P concentration (0.23%). The treatment with Ammonium Sulfate at 25g/l and GA₃ application at 0 ppm after 20 days of 2nd spray resulted in the highest K concentration (4.97).

Keywords :

Amygdalus Korschinski, *Amygdalus Orientalis*, Cold Stratification, Gibberellic Acid, Ammonium Sulfate, Nitrogen, Phosphorus, Potassium.