تأثير الجبرلين ومدة التنضيد في انبات بذور أصل الكاكى "لوتس" *Diospyros kaki*(*)

نمير نجيب فاضل أسماء راغب احمد
قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

تم تنفيذ البحث في المشتل التابع للمعهد الفني بالموصل ومختبرات قسم البستنة/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال الموسم 2005 لدراسة تأثير حامض الجبرليك GA3ومدة التنضيد في إنبات بذور أصل الكاكي "لوتس". حيث استخرجت بذور أصل الكاكي "لوتس" من الثمار الناضجة ، ونظفت بصورة جيدة ، ونقعت لمدة (24) ساعة في محاليل من حامض الجبرليك GA_3 بالتراكيز (صفر و 50 و 100 و 200) ملغم.لتر$^{-1}$ قبل تنضيدها في الثلاجة على درجة (4±1)° م ولمدة (40 و 60 و 80) يوماً في وسط يحتوي على البتموس وفي تجربة عاملية (3×4) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بأربعة مكررات. ولوحظ من النتائج أن نقع البذور في GA_3 بالتركيزين 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وتنضيد البذورلمدة التنضيد 80 يوما أدى إلى تحسين نسبة إنبات البذور، وكذلك زيادة أقطار وأطوال الشتلات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ، وأن التداخل بين مدة التنضيد (80) يوماً والمعاملة بـ (GA_3) بالتركيز (200) ملغم.لتر$^{-1}$ أعطى أفضل نسبة لإنبات البذور بلغت (62.47 ٪) مقارنة بمعاملة المقارنة .

المقدمة

يتبع الكاكي Persimmon الجنس Diospyros الذي يقع ضمن العائلة الأبنوسية Ebenaceae ويسمى أيضاً (تفاح الشرق) . ويعتقد أن الموطن الأصلي له هو الصين حيث كان مزروعاً فيها منذ عدة قرون ويوجد فيها أكثر من ألفي صنفٍ مختلفٍ ، ومنها انتشر إلى كوريا واليابان منذ سنوات عديدة ، حيث تم تطوير عدة أصناف جديدة (والي ، 2003). واليوم أصبح نبات الكاكي يزرع في العديد من مناطق العالم الدافئة مثل جنوب فرنسا ، وبعض بلدان البحر المتوسط مثل ايطاليا وفلسطين ومصر إضافة إلى البرازيل وكاليفورنيا واستراليا ونيوزيلندا حيث يكون الصيف دافئاً ، ويتوفر عدد كافٍ من الساعات الباردة لكسر متطلبات طور الراحة القليلة. ومن ناحية كمية الإنتاج السنوي عالمياً تأتي الصين في مقدمة الدول حسب إحصائية FAO لسنة (1998) إذ بلغت (1.340.000) طناً تليها اليابان (246.500) طناً ثم كوريا (210.500) طناً (Jackson و Looney ، 1991).

سجل بعض النجاح بنسبة معقولة عند إكثار الكاكي بالعقل الغضة أو العقل الخشبية في المراقد المدفأة (Jackson و Looney ، 1991). ولكن مع ذلك فإن الطريقة الشائعة للإكثار هي التطعيم أو التركيب على بعض الأصول. وينصح بإجراء التنضيد على بذور جميع أنواع الكاكي ، حيث إن الإنبات الطبيعي لبذور الكاكي يحدث في نيسان ومايس ، ولكن ربما يتأخر لمدة (2 – 3) سنة بسبب غطاء البذور الذي يغلف الجنين ، ويعيق الجنين ، ويسبب انخفاضاً في امتصاص الماء ، وعند إزالة هذا الغطاء تصل نسبة الانبات الى 100 ٪ عند جمع البذور الناضجة في الخريف، وإن سكون البذور يمكن التغلب عليه بتنضيد البذور في الرمل أو البتموس لمدة (60 – 90) يوماً في درجة حرارة (3 – 10)° م أو قرط غلاف البذور في طرف الجذير أو نقع البذور في 500 ملغم.لترمن

(*) البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

حامض الجبرليك لعدة ايام لتليين غلاف البذرة (Olsen و Barnes، 1974 و Hayden، 2001) . وقد ذكر Dirrو Hueser (1987)إن تنضيد بذور الكاكي لوتس لمدة عشرة اسابيع في درجة حرارة (5) م زاد من نسبة إنباتها، وإن معاملة البذور بحامض الجبرليك بتركيز 500 ملغم.لتر وتنضيدها لمدة اسبوعين فقط حسن كذلك من نسبة الأنبات . وقام Yehiواخرون (1994) بنقع بذور الكاكي الأمريكي لمدة صفر أو24 أو 48 ساعة في الماء او نترات البوتاسيوم أوحامض الجبرليك بالتركيزين 50 او 100 ملغم.لتر أو تنضيد البذور لمدة 2 أو 4 اسابيع ، ووجدوا أن معاملات التنضيد أو نقع البذور في نترات البوتاسيوم أو حامض الجبرليك زادت كثيرا من نسبة الأنبات .

ويهدف هذا البحث الى دراسة تاثير طول مدة التنضيد والمعاملة بحامض الجبرليك فى انبات بذور اصل الكاكى لوتس، حيث قلة البحوث التى اجريت داخل العراق لتحديد المدة المناسبة للتنضيد وتاكيد الدراسات والمصادر على حاجة هذه البذور الى التنضيد.

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في المشتل التابع للمعهد الفني الموصل ومختبر قسم البستنة/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل خلال الموسم 2005. صممت هذه التجربة لمعرفة تأثير مدةالتنضيد البارد الرطب للبذور (40 و 60 و 80) يوماً، وتراكيزحامض الجبرليك (GA_3) (صفر و 50 و 100 و 200) ملغم.لتر$^{-1}$ في نسبة إنبات بذور الكاكي لوتس ونمو الشتلات اللاحق.

إتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في تجربة عاملية ذات عاملين (3 × 4)، بأربعة مكررات، و (16) بذرة للمكرر الواحد لتنفيذ البحث، وتم تحليل النتائج باستعمال نظام (SAS، 2001) للتحليل الإحصائي واستعمل اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 ٪ لمقارنة المتوسطات (الراوي و عبد العزيز، 1980). استعملت بذور أصل الكاكي لوتس *Diospyros lotus* حيث جنيت الثمار الناضجة ونظفت البذور بصورة جيدة مع فركها لتخليصها من لحم الثمرة العالق بها. جففت البذور، وقسمت إلى ثلاث مجاميع (كل مجموعة لمدة من فترات التنضيد). عوملت بذور الكاكي للمجاميع الثلاث بمحاليل GA_3 كلاً حسب طول مدة تنضيدها بحيث كانت المدة بين مجموعة وأخرى عشرين يوماً ابتداءً من مدة التنضيد الأطول (80) يوماً بوضع بذور الكاكي للمجموعة الواحدة في بيكرات زجاجية وأضيفت إليها محاليل GA_3 بالتراكيز الأربعة (صفرو 50 و 100 و 200) ملغم.لتر$^{-1}$ بحيث غطى المحلول البذور، تركت البذور منقوعة لمدة (24) ساعة، ثم وضعت في محلول من المبيد الفطري (بينليت) بتركيز (2) غم/لتر لمدة ساعة واحدة. استخرجت البذور بعد ذلك، وأجريت عليها عملية التنضيد البارد والرطب بخلطها مع البتموس المحلي (بتموس الرافدين) بنسبة حجمية (1:3) ثم وضعت في أكياس من البولي إثيلين، ورطبت بالماء قليلاً، وربطت الأكياس وثبتت عليها علامات توضيحية لبيان موعد بدء وانتهاء مدة التنضيد وعدد البذور، ووضعت الأكياس في ثلاجة بدرجة حرارة (4±1)° م لحين موعد الزراعة، وكانت الأكياس تستخرج كل أسبوعين لتقليب البذور وملاحظة الرطوبة في وسط التنضيد. استخرجت البذور من الثلاجة وتم تخليصها من البتموس العالق بها، وزرعت في الأحواض على شكل خطوط وعلى مسافة (10 × 10) سم بين البذور والخطوط في الثاني والعشرين من شهر آذار. سقيت البذور بعد الزراعة، وكانت عملية السقي ومكافحة الأدغال تتم حسب الحاجة. عند انتهاء مدة التجربة في العشرين من شهر أيلول / 2005 أخذت القياسات الآتية على الشتلات :

1- النسبة المئوية لإنبات البذور : حسبت النسبة المئوية للإنبات حسب المعادلة التالية :

نسبة الإنبات (٪) = عدد البذور النابتة/ العدد الكلى للبذور×100

2- قطر الشتلات (ملم) : تم قياس أقطار جميع الشتلات الناتجة وعلى ارتفاع (10) سم من سطح التربة باستخدام القدمة اليدوية (Vernier).

3- ارتفاع الشتلات (سم) : تم قياس ارتفاع جميع الشتلات الناتجة من سطح التربة باستخدام شريط القياس.

4_ الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم).

5- الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) : تم اختيار ثلاث شتلات لكل مكرر من كل معاملة، حيث قلعت الشتلات بعناية قدر الإمكان لاستخراج المجموع الجذري بصورة سليمة وفصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري، ووضع كل منهما في أكياس ورقية مثقبة، ووضعت في فرن كهربائي وفي درجة حرارة (65)° م لحين ثبات الوزن، حيث تم أخذ الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري باستخدام ميزان حساس.

النتائج والمناقشة

1- النسبة المئويةلإنبات البذور:

تأثير مدة التنضيد – يتضح من الجدول (1) أن النسبة المئوية لإنبات البذور تناسبت طردياً مع مدة التنضيد، حيث أدى تنضيد البذور للمدتين (60 و 80) يوماً إلى زيادة معنوية في نسبة الإنبات بالمقارنة مع نسبة إنبات البذور المنضدة لمدة (40) يوماً، وأن مدة التنضيد (80) يوماً أعطت أعلى نسبة للانبات (45.93 ٪). وهذه النتائج جاءت متفقة مع ما وجده (Dirr و Heuser، 1987 ؛ Oh وآخرون، 1988 و Payne، 1996) من أنه يمكن الحصول على نسبة إنبات جيدة لبذور أصل الكاكي "لوتس" عند إجراء التنضيد البارد الرطب على هذه البذور لمدة لاتقل عن (60) يوماً، وأن نسبة الإنبات تحسنت مع زيادة طول مدة التنضيد. وربما يرجع سبب التأثير المفيد للتنضيد في نسبة إنبات بذور الكاكي إلى أن المسبب الرئيسي لقلة إنبات بذور الكاكي هو الغلاف القاسي الذي يغطي البذرة ويحدد نمو الجنين ويسبب انخفاضاً في امتصاص الماء (Olsen و Barnes، 1974) وأن عملية التنضيد البارد الرطب تعمل على تليين هذا الغلاف وزيادة تشرب الجنين بالماء وتمدده وبالتالي زيادة نسبة البذور المنبتة. هذا إضافة إلى زيادة عمليات الأيض والتغيرات الكيموحيوية والتي تحدث في أثناء مدة التنضيد ومنها الزيادة في معدل التنفس وزيادة محتويات البذور من ATP. كذلك تحدث زيادة في فعالية عدد من الأنزيمات ومنها أنزيمات peroxidase وأنزيمات التحلل المائي hydrolysis لذا فإن المواد الاحتياطية المخزونة في البذور مثل المواد النشوية تتحلل بوساطة أنزيم اميليز وتزداد المواد الكربوهيدراتية الأكثر ذوباناً، ويحدث هضم للمواد البروتينية وتزداد في المركبات النتروجينية الذائبة، وكذلك قد تختفي المواد الدهنية، وهي العمليات التي تكون المفتاح لبدء الإنبات في البذور (Street و Opik، 1984).

تأثير GA3-ازدادت نسبة انبات بذور الكاكي نتيجة لمعاملة البذور بالتراكيز الثلاثة من GA_3، وخاصة التركيزين 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ التي ازدادت نسبة إنباتها بصورة معنوية عن البذور غير المعاملة أو المعاملة بالتركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$ GA_3 (الجدول1) واتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Olsen و Barnes (1974) و Yehi وآخرون (1994) من أن بذور بعض أنواع الكاكي تحتاج لغرض إنباتها إلى معاملتها قبل تنضيدها أو قبل زراعتها بمحاليل من حامض الجبرليك. إن زيادة نسبة إنبات بذور الكاكي عند معاملتها قبل الزراعة بـ GA_3 قد تفسر على أساس أن نقع البذور في حامض الجبرليك يؤدي إلى زياده نسبته في البذور (Sharma و Singh، 1981)، وقد يكون التأثير من خلال تأثير حامض الجبرليك في تحفيز بناء بعض الأنزيمات ومنها أنزيم β–amylase و α، Protease و Ribonuclease (Leopold و Kriedemann، 1981)، حيث تعمل هذه الأنزيمات على تحلل المواد وبخاصة النشا وتحويله إلى سكريات بسيطة ذائبة التي تؤدي إلى تحرير الطاقة اللازمة لإنبات البذور.

تأثير التداخل – أدى التداخل بين مدة التنضيد والمعاملة بحامض الجبرليك إلى زيادة نسبة إنبات البذور، وأن أعلى معدل لنسبة إنبات البذور (62.47 ٪) أمكن الحصول عليه من التداخل بين مدة التنضيد (80) يوماً وتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$GA3 واختلفت بصورة معنوية عن جميع تداخلات المعاملات، ما عدا معاملة التداخل بين مدة التنضيد (60) يوماً وتركيز GA_3 (200) ملغم.لتر$^{-1}$ والتي تلتها في معدل نسبة الإنبات (الجدول 1)، وكانت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره بعض الباحثين من أن نسبة إنبات البذور أمكن تحسينها عند معاملة البذور بحامض الجبرليك قبل تنضيدها لعدة أسابيع (Dirr و Heuser، 1987 و Yehi وآخرون، 1994) وذلك لما للتنضيد البارد الرطب والمعاملة بحامض الجبرليك من تأثيرات أنزيمية حيث يحدث انخفاض في مستوى البروتين المخزون في البذور، بينما يزداد معدل الأنزيمات البروتينية المتكونة والتي تعمل على تحلل المواد غير الذائبة (Kiszczak و Kawecki، 1978). كذلك يلاحظ من النتائج أن معاملة البذور بحامض الجبرليك عوضت جزئياً عن مدة التنضيد حيث كانت نسبة الإنبات لبذور الكاكي المنضدة لمدة 60 يوماً والمعاملة بتركيز100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 أعلى بصورة معنوية من البذور المنضدة لمدة 80 يوماً وغير المعاملة بـ GA_3. وقد ذكر Oh وآخرون (1988) أنه بالإمكان زيادة نسبة إنبات بذور الكاكي المنضدة وتقليل مدة التنضيد أسبوعين فقط عند معاملتها بتركيز 500 ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 وأيده Ronser وآخرون (2002) في أن بذور Snowberry المعاملة بـ GA_3 والمنضدة لمدة (84) يوماً كانت نسبة إنباتها أعلى من البذور غير المعاملة بـ GA_3 والمنضدة لمدة (168) يوماً.

الجدول (1): تأثير مدة التنضيد (يوم) وتركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في نسبة إنبات البذور (٪) لأصل الكاكي "لوتس".

مدة التنضيد (يوم)	تركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط مدة التنضيد
	صفر	50	100	200	
40	24.95 هـ	23.17 هـ	41.02 ج د	41.02 ج د	4.25 ب
60	32.07 د هـ	39.25 ج د	44.62 ب ج	53.55 أ ب	4.55 ب
80	32.10 د هـ	39.22 ج د	49.95 ب ج	62.47 أ	5.76 ا
متوسط تركيز GA3	3.77 ب	4.19 ب	5.43 ا	6.03 ا	

القيم التي تشترك بنفس الأحرف لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 ٪.

2- قطر الشتلات (ملم) :

تأثير مدة التنضيد – أدى تنضيد البذور لمدة (80) يوماً إلى زيادة معنوية في قطر الشتلات مقارنة مع الشتلات المنضدة بذورها لمدة (40 و 60) يوماً والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها (الجدول2) وتوافقت النتيجة مع ما توصل إليه Toit وآخرون (1979) من أن بذور الخوخ ازدادت أقطار شتلاتها نتيجة لإجراء عملية التنضيد على بذورها، بينما كانت أقطار شتلات البذور المنضدة لمدة قصيرة منخفضة. وقد يعود السبب في زيادة قطر الشتلات بعد إجراء التنضيد إلى قلة احتواء البذور المنضدة على المواد المثبطة للنمو وزيادة محتواها من المواد الشبيهة بالأوكسينات بينما كانت محتويات البذور من هذه المواد متعاكسة قبل إجراء التنضيد (El – Tomi وآخرون،

1981) ومعلوم أن المواد الشبيهة بالأوكسينات لها تأثيرات إيجابية في انقسام واستطالة الخلايا ونمو الشتلات اللاحق.

تأثير GA_3 – وتناسبت الزيادة في أقطار الشتلات طردياً مع تركيز حامض الجبرليك حيث أدت معاملة البذور بالتركيزين (100 و 200) ملغم.لتر$^{-1}$ إلى إعطاء زيادة معنوية في أقطار الشتلات مقارنة مع أقطار الشتلات غير المعاملة أو المعاملة بالتركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 (الجدول2) وهذه النتائج جاءت متشابهة في اتجاهها العام مع ما وجده الراوي وآخرون (1992) و فاضل (1994) من حيث التأثير الإيجابي لمعاملة بذور اللوز بحامض الجبرليك على زيادة أقطار الشتلات. إن الزيادة في أقطار شتلات الكاكي نتيجة للمعاملة بحامض الجبرليك قد تعلل على أساس تأثير الجبرلينات في سرعة نمو الشتلات والذي قد يكون من خلال تأثير الجبرلين في نشاط الأوكسينات، حيث دلت الدراسات على أن الجبرلين يشجع تمثيل IAA، فقد ازداد محتوى الأوكسين عند المعاملة بـ GA، حيث تحفز تحول التربتوفان إلى IAA. وكذلك وجدوا أن المعاملة بـ GA تقلل من فعالية أنزيم البيروكسيديز و أنزيم IAA oxidase في النبات مما يؤدي إلى حماية IAA من الأكسدة لما للأوكسينات من أثر ايجابي على انقسام واستطالة الخلايا وبالتالي زيادة أقطارها (Devlin، 1975).

تأثير التداخل – أحدث التداخل بين تنضيد البذور لمدة 80 يوماً ومعاملتها بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ زيادة كبيرة في معدل أقطار الشتلات مقارنة ببقية المعاملات إذ اختلف عنها بصورة معنوية. وإن البذور المنضدة للمدة الأطول (80 يوماً) والمعاملة بالتركيزين الأعليين من GA_3 (100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$) كان معدل أقطارها أعلى من بقية التداخلات (الجدول 2). وجاءت النتائج منسجمة مع ماوجده الراوي وآخرون (1992) و فاضل (1994) حيث توصلوا إلى أن التداخل بين التنضيد وتركيز GA_3 أثر في زيادة أقطار شتلات اللوز. وأدى التداخل بين فعالية عملية التنضيد ومعاملة البذور بحامض الجبرليك على عملية إنبات البذور إلى هذا التأثير الإيجابي في الزيادة الناتجة من أقطار الشتلات نتيجة التداخل.

الجدول (2): تأثير مدة التنضيد (يوم) وتركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في قطر الشتلات (ملم) لأصل الكاكي "لوتس".

مدة التنضيد (يوم)	تركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط مدة التنضيد
	صفر	50	100	200	
40	3.12 هـ	3.87 ج–هـ	4.80 ب–د	5.20 ب ج	4.25 ب
60	3.50 د هـ	3.85 ج–هـ	5.47 ب ج	5.40 ب ج	4.55 ب
80	4.70 ب–هـ	4.85 ب–د	6.02 ب	7.50 أ	5.76 ا
متوسط تركيز GA3	3.77 ب	4.19 ب	5.43 ا	6.03 ا	

القيم التي تشترك بنفس الأحرف لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 ٪.

3– ارتفاع الشتلات (سم) :

تأثير مدة التنضيد – لم يختلف ارتفاع الشتلات الناتجة من البذور المنضدة لمدة (60) و (80) يوماً بصورة معنوية (الجدول3) ولكنه اختلف معنوياً مع شتلات البذور المنضدة لمدة (40) يوماً. وهذه النتائج توافقت مع ما وجده Yehi وآخرون (1994) على بذور الكاكي و Madden وآخرون (1977) و Knox و Smith (1981) على بذور البيكان حيث وجدوا أن مدة التنضيد الطويلة كانت فعالة في زيادة ارتفاع الشتلات، مقارنة بالبذور المنضدة لفترت قصيرة. إن تفسير الزيادة في ارتفاع شتلات الكاكي نتيجة لطول مدة التنضيد قد يعزى إلى أن التنضيد البارد الرطب يعمل على تليين الغلاف القاسي الذي يحيط ببذور الكاكي قد يعطي الفرصة للبذور للتشرب بالماء. ولغرض إنبات البذور يجب توفير كمية الرطوبة اللازمة والتي يجب أن تكون بالقدر الذي يصل إلى الإشباع وتليين البذور وهذا الماء الممتص يعمل على تشبع جدران الخلايا به وملئ خلايا الجنين وجميع الفراغات البينية الموجودة في البذور، إن كمية الرطوبة المطلوبة للتشبع تختلف باختلاف نوع البذور وهذا الامتصاص يترافق مع الزيادة في حجم الخلايا (Adriance و Brison، 1979) وبالتالي مع تهيئة الظروف الملائمة لحدوث الانقسام في الخلايا والإنبات المبكر وما يعقبه من انقسام واستطالة الخلايا واللذين يؤديان إلى زيادة ارتفاع الشتلات.

تأثير GA_3 – أدى نقع بذور الكاكي بالتركيزين 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ GA3 إلى زيادة معنوية في ارتفاع الشتلات مقارنة بالشتلات غير المعاملة أو المعاملة بتركيز (50) ملغم.لتر$^{-1}$ GA_3 بينما لم تظهر فروق معنوية في طول الشتلات بين التركيزين الآخرين (الجدول3). إن تأثير نقع البذور بحامض الجبرليك في زيادة ارتفاع الشتلات ربما يكون من خلال استمرار التأثير المفيد لحامض الجبرليك إلى ما بعد الإنبات ونمو الشتلات الناتجة من البذور (يوسف وآخرون، 1991). إن التأثيرات الرئيسة للجبرلين لها علاقة مع استطالة الخلايا، حيث أن صفة التقزم وعدم الاستطالة في النباتات لها صلة وثيقة بتركيز الجبرلين فيها (Leopold و Kriedemann، 1981).

تأثير التداخل – أمكن الحصول على أعلى معدل لارتفاع الشتلات من التداخل بين مدة التنضيد (80) يوماً ونقع البذور في (200) ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 (الجدول 3). وان الشتلات الناتجة من التداخل بين فترتي التنضيد (60 و 80) يوماً والتركيز الأعلى (100 و 200) ملغم.لتر$^{-1}$ كانت اكثر ارتفاعا من الشتلات الناتجة من التداخل بين مدة التنضيد 40 يوما والتركيزين صفر و 50 ملغم.لتر$^{-1}$. وتشابهت هذه النتائج مع ما وجده Dahshan وآخرون (1987) من أن تنضيد بذور المشمش لمدة (3) أسابيع ومعاملتها بـ (250) ملغم.لتر$^{-1}$ GA_3 زادا من ارتفاع الشتلات معنوياً. إن التأثير التعاوني للتنضيد البارد الرطب ومعاملة البذور بحامض الجبرليك كان لها الأثر في زيادة ارتفاع الشتلات الناتجة من هذه البذور من خلال تأثيراتهما الايجابية على التفاعلات الحيوية التي تحدث داخل البذور وتستمر إلى ما بعد الإنبات.

الجدول (3): تأثير مدة التنضيد (يوم) وتركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في طول الشتلات (سم) لأصل الكاكي "لوتس".

مدة التنضيد (يوم)	تركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسط مدة

	صفر	50	100	200	التنضيد
40	30.62 د	37.15 د	46.50 ب–د	58.22 ب ج	43.12 ب
60	36.55 د	47.50 ب–د	60.67 أ ب	62.45 أ ب	55.08 ا
80	44.55 ب–د	40.67 ج د	62.92 أ ب	78.32 أ	53.03 ا
متوسط تركيز GA3	37.37 ب	41.77 ب	56.70 ا	66.33 ا	

القيم التي تشترك بنفس الأحرف لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 ٪.

4- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) :

تأثير مدة التنضيد – أدى تنضيد البذور لمدة (80) يوماً إلى إعطاء أعلى معدل للوزن الجاف للمجموع الخضري وقد تفوق معنوياً عن الوزن الجاف للمجموع الخضري للشتلات عند معاملة التنضيد لمدة (60 و 40) يوماً (الجدول4) وتتناسب هذه الزيادة مع ما وجده Madden وRoberts (1977) و Knox و Smith (1981) في البيكان من أن الزيادة في نمو الشتلات كان نتيجة لإطالة مدة التنضيد لبذور البيكان.

تأثير GA_3 – زادت معاملة البذور بـ GA_3 من الوزن الجاف للمجموع الخضري. وأن أكبر زيادة كانت في الشتلات الناتجة من البذور المعاملة بـ (200) ملغم.لتر$^{-1}$ GA_3 والتي تفوقت معنوياً عن بقية التراكيز تلتها معاملة البذور بـ (100) ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3 والتي تفوقت وزن الشتلات الناتجة منها عن معاملة المقارنة (الجدول4) وجاءت النتائج متوافقة مع ما توصل إليه Madden و Roberts (1977) و Knox و Smith (1981) في دراستهم على بذور البيكان والبريفكاني (2005) في دراسته على بذور البندق والتأثير الايجابي للجبرلين على النمو اللاحق للشتلات. إن الزيادة في وزن المجموع الخضري ناتج عن الزيادة في أقطار وأطوال الشتلات والتي تشكل الجزء الأكبر من وزن المجموع الخضري، والتي نتجت عن التأثيرات الفسلجية للجبرلين في هاتين الصفتين وقد سبقت مناقشة تأثيراتها.

تأثير التداخل – كذلك كان للتداخل بين تأثير العاملين (مدة التنضيد وتركيز GA_3) الأثر الفعال في زيادة النمو الخضري للشتلات فقد حدثت زيادة كبيرة في وزن المجموع الخضري نتيجة للتداخل بين مدة التنضيد الأطول (80) يوماً وتركيز GA_3 الأعلى (200) ملغم.لتر$^{-1}$ واختلفت معنوياً عن جميع تداخلات المعاملات الأخرى (الجدول 4) كذلك أعطى التداخل بين فترتي التنضيد (60 و 80) يوماً وتركيزي GA_3 (100 و 200) ملغم.لتر$^{-1}$ نمواً خضرياً جيداً للشتلات بالمقارنة مع بقية المعاملات. وتشابهت النتائج في اتجاهها العام مع ما سبق التوصل إليه من قبل البريفكاني (2005) في دراسته على نمو الشتلات الناتجة من بذور البندق المنضدة تنضيداً بارداً رطباً والمعاملة بحامض الجبرليك. وقد ظهر التأثير الايجابي لمدة التنضيد وحامض الجبرليك بصورة واضحة في إعطاء زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري.

الجدول (4): تأثير مدة التنضيد (يوم) وتركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لأصل الكاكي "لوتس".

مدة التنضيد (يوم)	تركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$)	متوسط

	صفر	50	100	200	مدة التنضيد
40	2.75 د	4.77 ج د	4.77 ج د	6.16 ب–د	4.61 ج
60	4.90 ج د	6.25 ب–د	8.45 ب ج	8.05 ب ج	6.91 ب
80	4.77 ج د	5.97 ب–د	10.67 ب	17.40 أ	9.70 ا
متوسط تركيز GA3	4.14 ج	5.66 ب ج	7.07 ب	10.53 ا	

القيم التي تشترك بنفس الأحرف لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 ٪.

5- الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) :

تأثير مدة التنضيد – إن تنضيد بذور الكاكي للمدتين60 و 80 يوماً زاد بصورة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الجذري مقارنة مع البذور المنضدة لمدة (40) يوماً بينما لم يختلف معنوياً وزن الشتلات للبذور المنضدة لمدة 60 و 80 يوماً (الجدول5) وأن هذا الاختلاف في الوزن الجاف للمجموع الجذري نتيجة لاختلاف مدة التنضيد لوحظ من قبل بعض الباحثين وعلى نباتات مختلفة (الراوى واخرون، 1992؛ فاضل، 1994 والبريفكانى، 2005).

تأثير GA_3 – كان لمعاملة البذور بـ GA_3 أثر واضح في الوزن الجاف للمجموع الجذري ولاسيما عند التركيز الأعلى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ الذي اختلف معنوياً عن وزن الجذور الناتج من بقية التركيز (صفر و 50 و 100) ملغم.لتر$^{-1}$ (الجدول5) والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها. وقد وجد الباحثون المشار إليهم سابقاً نتائج مشابهة. وبرغم أن الأبحاث لم تشر إلى وجود تأثير للجبرلين في تكوين الجذور إلا أن التفسير المحتمل ربما يكون ما سبق ذكره من تأثير استعمال الجبرلين في بناء الأوكسينات والتي لها دور فعال في انقسام الخلايا وزيادة تكوين الجذور، أو إن GA_3 كان فعالاً في الحصول على سرعة إنبات أكبر من البذور غير المعاملة وبالتالي زيادة كمية الجذور المتكونة خلال مدة نموها الأطول.

تأثير التداخل – نتج أعلى معدل لوزن الجذور من التداخل بين مدة التنضيد 80 يوماً والمعاملة بـ 200 ملغم.لتر$^{-1}$ من GA_3، وهي المعاملة التي تفوقت معنوياً على جميع معاملات التداخلات الأخرى، بينما كان معدل وزن الجذور منخفضاً بصورة عامة في البذور المنضدة لمدة قصيرة والمعاملة بحامض الجبرليك أو البذور المنضدة للمدتين 60 و 80 يوماً لكنها لم تعامل قبل زراعتها بـ GA_3 (الجدول 5) وقد وجدت أبحاث أخرى أن هناك تأثيراً للتداخل بين مدة التنضيد وحامض الجبرليك في زيادة المجموع الجذري للشتلات في الكرز (Pillay و Edyerton، 1965 و Pillay وآخرون، 1965).

الجدول (5): تأثير مدة التنضيد (يوم) وتركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لأصل الكاكي "لوتس".

مدة التنضيد (يوم)	تركيز GA_3 (ملغم.لتر$^{-1}$)				متوسط مدة التنضيد
	صفر	50	100	200	

40	2.85 ج	5.02 ب ج	5.25 ب ج	6.17 ب ج	4.82 ب
60	5.75 ب ج	7.10 ب ج	9.37 ب	8.35 ب ج	8.97 ا
80	6.25 ب ج	6.95 ب ج	11.07 ب	18.60 أ	9.47 ا
متوسط تركيز GA3	4.95 ب	6.35 ب	8.56 اب	11.04 أ	

القيم التي تشترك بنفس الأحرف لاتختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 ٪.

Effect of gibberellin and stratification periods on germination of Seeds of Persimmon rootstock "Lotus" *Diospyros kaki*

Nameer Najeeb Fadhil Asmaa Raghip Ahmad
Horticulture Dept. College of Agriculture and Forestry, Mosul. Iraq.

Abstract

This research was conducted in the nursery of technical institute in Mosul and Horticulture laboratories /college of Agriculture and Forestry / Mosul University during 2005 season to investigate germination of "lotus" kaki seeds:

Seeds of kaki rootstock "lotus" from mature fruits, cleaned and soaked for 24 hours in GA3 solutions at the concentration (0,50,100 and 200 mg.l^{-1}),and stratified in the refrigator at 4±1° c for (40,60 and 80 days) in peatmoss medium. The experiment was factorial in in randomize complete block design (RCBD) with 4 replicates. The results cleared that seeds treated with 100 and 200 mg.l^{-1} and / or stratified for a longer period have the best germination percentage , and in crement in stem diameter and seeding length. The best seeds germination (62.4%) obtained from the interaction between 80 days stratification and 200 mg.l^{-1} GA3 treatment.

المصادر

البريفكاني، عبد الرحمن علي محمد (2004). تأثير إزالة الغلاف والتنضيد وحامض الجبرليك (GA_3) في إنبات البذور ونمو الشتلات لثلاثة أصناف من البندق .*Corylus avellana* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل/العراق.

الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر/جامعة الموصل، العراق.

الراوي، عادل خضر و نمير نجيب فاضل و فخر الدين مصطفى حمه صالح (1992). تأثير التنضيد وحامض الجبرليك والغلاف الاندوكاربي على إنبات البذور ونمو شتلات اللوز المر. مجلة زراعة الرافدين، 24(1): 61-67.

فاضل، نمير نجيب (1994). تأثير التنضيد وحامض الجبرليك والغلاف الاندوكاربي على إنبات ونمو شتلات اللوز الحلو. مجلة زراعة الرافدين، 7(2): 51-56.

والي، عبد الفتاح سليمان محمد (2003). الكاكي. نشرة 856، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، جمهورية مصر العربية.

يوسف، حنا يوسف و كساب حسن أبو لبدة و نمير نجيب فاضل (1991). تأثير التنضيد وحامض الجبرليك والسايتوكاينين على إنبات بذور أجاص ميروبلن. مجلة زراعة الرافدين، 23(3): 27-32.

Adriance, G. M. and F. R. Brison (1974). Propagation of horticultural plants. TATA, Mc Graw-Hill Publishing Company, New Delhi.

Chao, L. and D. R. Walker (1966). Effect of temperature, chemicals and seed coat on apricot and peach seed germination and growth. Pro. Amer. Soc. Hort. Sci., 88: 232–238.

Dahshan, D. I. ; S. A. El–Shazly and M. Abou Rawash (1987). Effect of seed coat removal, GA_3 and cold stratification on germination of apricot seeds and subsequent seedling growth, Annals of Agricultural Sci., 32(3): 1625–1635.

Devlin, R. M. (1975). Plant Physiology. 3rd ed. D. Van Nostrand Co., 450 West 33rd Street, New York, USA.

Dirr, M. and Heuser C. Jr. (1987). The reference manual of woody plant propagation from seed to tissue culture. Athens, GA: Varsity press. 239 p.

El–Tomi, A. I. ; I. Shawky ; M. A. Rawash and M. Makrem (1981). Effect cold stratification and gibberellic acid on seed germination of Mit Ghamr peach, Research Bulletin, Faculty of Agriculture. Ain Shams University, 834: 13 pp. (C. F. plant growth regulator, Vol. 7, abst: 276).

F. A. O. (1998). Production yearbooks. Food and Agriculture Organization. Rome.

Hayden, R. A. (2001). Persimmons. Purdxe University Cooperative Extension Service, West Lafayette. IN. Ho. 108 W.

Jackson, D. I. and N. E. Looney (1991). Temperature and Subtropical Fruit Production. 2nd ed., CABI Publishing, British Columbia, Canada.

Kiszczak, M. and Z. Kawecki (1978). Effect of gibberelic acid on proteins of cherry plum seed (*Prunus cerasifera* var. divaricata Bayley) during stratification. Acta Horticulturae, 1987(80): 87–91.

Knox, C. A. and R. H. Smith (1981). A method for rapid seed germination of pecan. Pecan Quarterly, 15(3): 23–24.

Leopold, A. C. and P. E. Kriedemann (1981). Plant Growth and Development. Tata Mc Grow-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.

Madden, G. and D. Roberts (1977). Stratification and chilling of pecan, Pecan Quarterly, 11(2): 9–10.

.

Oh. J. H. ; S. K. Kim and H. K. Ahn (1988). Studies on seed germination of Diospyros species. J. Korean Soc. Hort. Sci., 29(4): 297–303.

Olsen, D. F. Jr. 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.

Payne, M. N. (1996). Personal communication. In: Schopmyercs, tech coord. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Hand book. 450, Washington, D. C. USDA Forest Service: 373.

Pillay, D. T. N. and L. J. Edgerton (1965). Germination in Mazzard cherry seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 86: 108–114.

Pillay, D. T. N. ; K.D. Brase and L.J. Edgerton (1965). Effect of pretreatments, temperature and duration of pretreatments, temperature and duration of after ripening on germination of Mazzard and Mahaleb cherry seeds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 86: 102–107.

Ronser, L. S. ; J. T. Harrington ; D. R. Derssen and L. Murray (2002). Effect of gibberellic acid and standard seed treatments on Mountain Snowberry germination. Native Plant Journal, 3(2): 155–161.

SAS (2001) SAS Users–Guide. SAS Institute Inc. Cary NC. USA.

Sharma, H. C. and Singh (1981). Effect of stratification treatment and duration on the level of endogenous inhibitor and its relationship with dormancy in seeds of subtropical peach *Prunus persica* stock. (C. F. Hort. abst., 51(10): abst. 7673).

Street, H. E. and H. Opik (1984). The physiology of flowering plants. 3rd Ed.–Thomson Litho Ltd., East Kilbride, Scotland.

Toit, H. J. du ; O. Jacobs and D. K. Strydom (1979). Role of various seed parts in peach seed dormancy and initial seedling growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 104(4): 490–492.

Yehi, M. hi ; M. A. Fathi and S. A. El–Shali (1994). Physiological studies on the germination of American persimmon seeds. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 19(12): 1–10.