دور التنضيد واستعمال حمض الكبريت المركز وحمض الجبريليك في زيادة نسبة إنبات بذور الزعرور (*Crataegus* sp.)

Role of stratification and use of concentrated sulphuric acid and Gibberllic acid in increasing seed germination percent of *Crataegus spp*.

أ.د. أحمد حسين يونس

قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق ص.ب. 30621، دمشق، سورية

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، ص.ب. 2440، دمشق، سورية

المُلَخَّص

تمت دراسة إمكانية إكثار شجرة الزعرور بذرياً للأصناف : *C.azarolus var aronia* L. ;*Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss* ; *C. monogyna var. monogyna Jacq.* وذلك من خلال كسر طور سكون البذور باستعمال معاملات النقع في حمض الكبريت المركز مدة ½، و1، و2، و3 ساعة، ثم تم بالتناوب التنضيد الدافئ في درجة حرارة 20°م لمدة شهرين، ثم التنضيد البارد في درجة حرارة ~ 1 - 3° م مدة 3 أشهر، وكذلك النقع في محلول حمض الجبريليك بتركيزين 1000 و2000 ppm، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، والتنضيد البارد مدة 3 أشهر أيضاً، أو النقع في حمض الكبريت ثمّ النقع في محلول حمض الجبريليك يتبعه التنضيد بنوعيه الدافئ والبارد، بالإضافة إلى زراعة البذور مباشرة في خلطة ترابية مناسبة.

أظهرت النتائج حصول نسبة إنبات مرتفعة لبذور صنف الزعرور *C.×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss* حين نقعها في حمض الكبريت المركز مدة ½، و1، و2، و3 ساعة يتبعه تنضيد دافئ مدة شهرين، ثم تنضيد بارد مدة 3 أشهر . وبلغت نسبة الإنبات75 % و25 % و20 % و33 % على التوالي ، في حين بلغت نسبة الإنبات حين النقع في محلول حمض الجبريليك بتركيز 1000ppm والذي أُتبع بالنقع في حمض الكبريت مدة ½، و1، و2، و3 ساعة، ثم التنضيد بنوعيه الدافئ ثم البارد نحو 75 %، و50 %، و40 %، و45 %على التوالي. ولم يعط نقع البذور في محلول حمض الجبريليك المتبوع بالتنضيد الدافئ ثمّ البارد نتائجاً إيجابية. أما بالنسبة لبذور صنف الزعرور *C.azarolus var aronia L*. فقد أظهرت النتائج حصول نسبة إنبات حين النقع في حمض الكبريت المركز مدة ½، و1، و2، و3 ساعة يتبعه تنضيد دافئ مدة 3 أشهر ثم تنضيد بارد مدة 3 أشهر، حيث بلغت نسبة الإنبات نحو 32 %، و65 %، و56 %، و34 % على التوالي، وذلك بالنسبة للبذور التي كان مصدرها ريف دمشق، في حين بلغت نسبة الإنبات نحو 30 %، و24 %، و22 %، و24 % على الترتيب في البذور التي مصدرها السويداء، علماً أن نسب الإنبات هذه تم الوصول إليها في العام الثاني من وضعها في وسط التنضيد. أما بالنسبة لنقع البذور في حمض الجبريليك والمتبوع بالتنضيد الدافئ ثمّ البارد فقد وصلت نسبة الإنبات إلى قرابة 3 % في بذور ريف دمشق، في حين وصلت إلى 40 % في بذور السويداء، وذلك حين نقعها في محلول حمض الجبريليك بتركيز 1000ppm ، في حين بلغت نسبة الإنبات نحو 7 %، و28 %على التوالي في بذور ريف دمشق، والسويداء، وذلك حين نقعها في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000ppm. أما بالنسبة للبذور المأخوذة من الثمار غير الناضجة، فكانت أعلى نسبة إنبات 10 % في معاملة التنضيد الدافئ مدة 3 أشهر ثم تنضيد بارد مدة 3 أشهر، في حين لم يحصل أي إنبات للبذور حين زراعتها مباشرة. بلغت نسبة الإنبات لبذور صنف الزعرور أحادي المدقة (*C. monogyna var. monogyna Jacq*) التي نقعت في محلول حمض الكبريت المركز مدة ½، و1، و2، و3 ساعة ثم تبعه تنضيد دافئ مدة شهر وتنضيد بارد مدة 3 أشهر نحو 5 %، و10 % ، و5 %، و5 % على التوالي، في حين بلغت نسبة إنبات البذور المنقوعة في محلول حمض الجبريليك ثم تبعه تنضيد دافئ مدة شهر وتنضيد بارد مدة 3أشهر 20 %.

الكلمات المفتاحية: سكون – إنبات – حمض الكبريت – حمض الجبر يليك – تنضيد – زعرور.

©2009 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ABSTRACT

The possibility of propagation of crataegus tree for the species: *C. azarolus var. aronia L. C. monogyna var. monogyna*, and *Crataegus × sinaica Boiss ssp*. sinaica Boiss was investigated via the breaking of seed dormancy by using the soaking treatments with the concentrated sulphuric acid for half an hour, 1, 2, and 3 hours, then the seeds were alternatively treated with warm stratification at 20˚C for two months, and cold stratification (1-3˚C) for three months. In another treatment, the seeds were soaked in GA_3 (1000, 2000 ppm). Then the warm stratification for two months followed by cold stratification for 3 months, or treated with the concentrated H_2SO_4 followed by GA_3 and alternative stratification, in addition to the direct cultivation of the seeds in a suitable soil mixture.

The seeds of *C× sinaica ssp. sinaica Boiss* showed high germination percentage, when were soaked in H_2SO_4 for 1/2,1, 2 and 3 hours followed by warm stratification for two months and cold one for 3 months (33, 25 and 75% respectively), while when the seeds were soaked in 1000 ppm of GA_3 followed by soaking in H_2SO_4 for 1/2, 1, 2 and 3 hours and the alternative stratification, the germination ratio was 75,50, 40 and 45% respectively. The results were not encouraging when the seeds were treated with GA_3 followed by the alternative stratification.

The seeds of *C. azarolus var. aronia L.* treated with H_2SO_4 and the alternative stratification exhibited germination percentage of 32, 65, 56 and 34% resp. for the seeds collected from Damascus urban areas, while it was 30, 24, 22, and 24% for the seeds from Swaida'a.

In case of GA_3 followed by alternative stratification treatment the germination ratio was 3% and 40% for the two sites respectively, while the germination percentage was not more than 7% and 25% respectively when the seeds were treated with 2000 ppm GA_3.

Regarding the seeds taken from immature fruits, the germination percentage was not more than 10% for the warm stratification treatment for 3 months, but the seeds failed to germinate in the direct seeding treatment.

The germination percentage of *C. monogyna var. monogyna Jacq* was 5, 10, 5 and 5% when the seeds treated by soaking in H_2SO_4 for 1/2 , 1,2 and 3 hours followed by the alternative stratification, while it was 20% when the seeds were treated with GA_3 and alternative stratification for 3 months.

المقدمة

يعد الزعرور أحد الأصول البرية الوراثية المهمة التي يزخر بها القطر العربي السوري، والتي تعد بحق ثروة لا يستهان بها . وجنس الزعرور عبارة عن مجموعة معقدة من الأشجار والشجيرات يعود أصلها إلى المناطق المعتدلة الشمالية، بين خطي عرض30-50 شمالا (Mabberley, 1997).

تنتشر أشجار الزعرور في المناطق الرطبة وشبه الرطبة ونصف الجافة، وفي المناطق ذات الهطل المطري الجيد (>350 مم/سنة)، وينتشر الصنف *C.azarolus var. aronia* في مناطق ذات هطل مطري أقل (حتى150مم فقط). ويتحمل الزعرور مختلف العوامل البيئية كالصقيع ودرجات الحرارة المرتفعة، وينتشر في الطوابق البيومناخية كافة ، حيث يعيش داخل غابات السنديان العادي وشبه العذري حتى غابات الشوح والصنوبر.

يعيش الزعرور في الأراضي المحجرة والترب السطحية، ويستطيع أن ينمو بشكل جيد في الترب الطينية الثقيلة. ويمكن أن ينتشر الزعرور حتى ارتفاع 1800م فوق سطح البحر، وفي الأراضي الجبلية والمنحدرات، وعلى جانبي الوديان، ويمكن أن يعيش على ارتفاعات تصل إلى نحو2000م فوق سطح البحر (قرية رأس المعرة-القلمون).

يصعب تحديد عدد أنواع الزعرور وأصنافه في العالم، بسبب التباين الكبير في الإحصائيات. فقد أشار نحال(1980) إلى وجود50 نوعاً من الزعرور، في حين ذكر Gaussen وزملاؤه (1982) وجود 1000 نوع من الزعرور، أما طريفي، 1993(نقلا عن مزهر، 1998) فأشار إلى وجود 1500 نوع

من الزعرور البري في العالم، إذ يشاهد في أماكن متفرقة من الغابة مع أشجار البلوط والكمثرى البرية والبطم.

أشار كل من نحال وزملاؤه (1989)، و Post (1932) إلى وجود أربعة أصناف من الزعرور في الحالة البرية في سورية، وهي:

1- الزعرور العادي (الشائع) (*Crataegus azarolus*) :

C.azarolus var aronia L.,*C.azarolus var azarolus*

2- الزعرور وحيد المدقة (*C.monogyna var. monogyna Jacq*)

3- *Crataegus× sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss*.

(2007) , Al Barouki& Peterson

4- الزعرور الشائك

[*C .oxyacanthoides Thuill (C.oxyacantha*L.)].

تتميز أشجار الزعرور في سورية بتدهورها وانخفاض واضح بعددها بسبب استثمارها غير المنظم نتيجة القطع والرعي الجائرين لأشجارها، والكوارث الطبيعية، وعمليات استصلاح الأراضي، والزراعات البديلة، والزحف العمراني والسكاني .

يستعمل نوع الزعرورالشائع *C. azarolus* بنجاح أصلاً لصنف التفاح جولدن ديليشس Golden Delicious،ولصنف الكمثرى ويليامس (Williams) وذلك في حقول الجامعة الأردنية (Qrunfleh, 1994). كما يستعمل الزعرور كسياج ومصد رياح بآن واحد (عبيدو، 1991).

تستعمل ثمار بعض أصناف الزعرور في الاستهلاك الغذائي، وأوراقه على نحو أقل مادة علفية للمواشي، وتحدد الأهمية الأولى له في مجال خزن بذوره في البنوك الو راثية (مزهر، 1998).

تعرف علماء الطبيعة الأمريكيون مع بداية القرن التاسع عشر على الخصائص الطبية لنبات الزعرور، إذ استعملوه للحماية من الاضطرابات الدموية الدورانية. ورأوا فيه نباتاً منشطاً للقلب، كما استعملت أزهاره وثماره في الطب الشعبي للحماية من نبض القلب غير النظامي، وارتفاع ضغط الدم، وأمراض الصدر، وتصلب الشرايين، والقصور القلبي، وكذلك كمضاد تشنج ومدر للبول، وموقف للنزيف، ومضاد للمغص، ومسكن للآلام (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1988 ؛ Karch، 1999).

تستدعي الأهمية الكبيرة لشجرة الزعرور ضرورة العمل على إكثارها والعناية بها لمقاومتها للجفاف، ومن هنا أتت أهمية هذا البحث بغية معرفة أفضل المعاملات لتحقيق أفضل نسبة إنبات لبذور أصناف الزعرور:

"C. monogyna var. monogyna Jacq "

"C.azarolus var aronia L.".& "Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss"

يذكر Hartmann وزملاؤه (1990) أن بذور الزعرور تمر بطور سكون ناتج من غلاف بذري كتيم وظروف تتعلق بالجنين، ويعتقد أن أفضل إجراء يمكن عمله لتسريع إنباتها هو تنضيد البذور النظيفة والطازجة في وسط البيتموس مدة 3-4 أشهر في درجة حرارة 25 –27 °م، أو معاملة البذور بحمض الكبريت المركز، ومن ثمّ تنضيدها مدة 5 أشهر في درجة حرارة 4 °م، ويذكر Christensen (1992) أنّ البذور غير المعاملة تحتاج إلى 6 سنوات حتى تنبت في الظروف الطبيعية، وخاصة الأنواع الآسيوية. وبيّن كل منHartmann وزملاؤه (1990)، Dirr وHeuser (1987) أن بذور الزعرور يمكن أن تبقى فعّالة مدة 2-3 سنوات في المخزن المبرد، وبين Kosykh (1972) أن النقع في حمض الكبريت المركز والتنضيد البارد مدة 6 أشهر لم يحسن إنبات عدة أنواع من الزعرور حيث أخفق تطبيق التنضيد البارد في تحسين الإنبات في البذور التي لم تنقع مسبقاً في الماء الحار مدة 3 دقائق، لذلك يوصي العديد من الباحثين بضرورة تطبيق التنضيد الدافئ (Brinkman, 1974، Dirr و Heuser, 1987، Hartmann وزملاؤه 1990).

كما بيّن Baker (1991) ضرورة نقع الثمار المقطوفة في الماء لإزالة الغلاف الثمري، واستخلاص البذور منها، وكبديل لنقع البذور يمكن أن تترك الثمار لتتعفن جيداً مدة 4-8 أيام، أما إذا زادت المدة عن ذلك فسوف يكون هناك تأثير عكسي في نسبة الإنبات. ويعلق Phipps (1988) على إنبات الزعرور بأن موطنه الأصلي هو المناخ المعتدل الدافئ، الأمر الذي يؤدي إلى امتلاك البذور لسكون الغلاف الداخلي في حين امتلكت الأصناف التي تعيش في المناطق الباردة سكوناً جنينياً إضافة إلى سكون الغلاف.

لاحظ كل من Brinkman (1974)، و Heuser& Dirr (1987)، وHartmann وزملاؤه (1990)، اختلافاً في سمك الغلاف البذري، إذ لوحظت في بعض الأصناف مثل زعرور واشنطن قلة ثخانة الغلاف، الأمر الذي يمكن أن يجعلها تنمو من دون المعاملة بحمض الكبريت، وعلى النقيض من ذلك في أصناف أخرى يصل سمك الغلاف حتى 0.5 سم ويتطلب النقع بحمض الكبريت بحدود 7-8 ساعات.

بيّن Morgenson (1999) أن معاملة البذور مدة ساعتين في حمض الكبريت لم تحسن الإنبات كثيراً مقارنة بالتناوب مع التنضيد الدافئ والبارد معاً، حيث تحسنت نسبة الإنبات حينما تّم تنضيدها مدة 60 يوماً في وسط دافئ و120 يوماً أو أكثر في وسط بارد، إذ وصلت نسبة الإنبات إلى 51 %.

وجد كل من Robertson(1974)، و Phipps (1993) بالاستنتاج والاختبار أنّ التهجين والتناسل العذري هما السبب في الاختلافات الموجودة ضمن أصناف الزعرور، خصوصاً أنهما يستشهدان بكل ممايلي:

1. الانتشار الكبير لحبوب طلع عقيمة.
2. البرهان على أن ثلاثيات الصيغة الصبغية وعديدة الصبغيات تشكل أكثر من75 %من النباتات الملاحظة.
3. قابلية الأزهار التي أزيلت مياسمها لتكوين الثمار.

4. التشابه بين نسل المنتج من ثلاثيات الصبغيات والنباتات عقيمة حبوب الطلع ونباتات الآباء.

ويذكر حامد وأبو ترابي (2005) أنّ الميزة الأساسية للنباتات الثلاثية الصيغة الصبغية هي غياب البذور، ونادراً ما تعطي خلايا جنسية متخصصة.

تسبب الجبريلينات بعض التغيرات لجميع النباتات مثل دورها في زيادة الضغط الأسموزي الخلوي، إذ ثبت علمياً أن حمض الجبريليك تقع عليه المسؤولية الأولى في المساعدة على تكوين أنزيم ألفا أميلاز في طبقة الاليرون في اندوسبرم حبوب النجيليات، وهذا الأنزيم يعمل أساساً على تحويل النشاء إلى سكريات مختزلة، والتي تؤدي بدورها إلى رفع الضغط الأسموزي في الخلايا النباتية ومن ثم تزيد من دخول الماء والغذاء فيها مما يتسبب في انتفاخها وكبر حجمها، وأمكن تطبيقياً إنبات جميع البذور من دون احتياج تعريضها للضوء أو الظلام حينما تنقع في محلول حمض الجبريليك (أبو زيد، 1990).

وتؤدي الجبريلينات دوراً مهماً في كسر طور سكون البذور، فالبذور الساكنة تتميز بانخفاض نسبة الجبريليك وارتفاع نسبة مثبطات النمو. و يلاحظ في أثناء كسر طور سكون البذور بوساطة التنضيد ازدياد تدريجي في محتواها من الجبريليك و بالمقابل يلاحظ انخفاض تدريجي بمحتواها من المثبطات.

هدف البحث

دراسة إمكانية نجاح الإكثار البذري لأصناف الزعرور:

Crataegus×sinaica Boiss. ssp. *sinaica Boiss* , *C.azarolus var aronia* L., *C.monogyna* var. *monogyna Jacq*. حيث أشارت الكثير من المراجع العلمية إلى نسب إنبات متدنية لبذور الزعرور، لذلك تم تطبيق معاملات عدة بهدف الوصول في هذا المجال ما أمكن إلى نتائج إيجابية.

مواد وطرائق البحث

أولاً-المادة النباتية: تمّ جمع ثمار الزعرور من الصنفين: *Crataegus azarolus var aronia & Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss*

بتاريخ 2004/7/30 وبتاريخ 2004/10/4 و2004/10/17 من مواقع مختلفة من كل من:

- محافظة السويداء (ظهرالجبل- الكفر- نبع الخراشي).
- محافظة ريف دمشق (وادي القرن – سرغايا).

وبتاريخ 2003/9/27 تم جمع عينات ثمرية من الصنف *C.monogyna var. monogyna Jacq* من جمهورية ألمانيا الاتحادية.

ثانياً- طريقة التنضيد: تم وضع البذور في صناديق بلاستيكية صغيرة على طبقات من الرمل المعقم بمبيد فطري (أكوبسين تركيز 0.1 %) وتم ريها كلما دعت الحاجة.

ثالثاً- مكان إجراء التجربة: مختبر الدراسات العليا في جامعة دمشق –كلية الزراعة– قسم علوم البستنة، وبعد إنبات البذور تم نقلها إلى محطة بحوث إزرع التابعة للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، حيث تمت زراعتها في أكياس بلاستيكية سوداء (30 × 25

سم) بخلطة مكونة من 1:تراب 1: رمل 1: سماد بلدي متخمر.

I- التجارب التي أجريت على الصنف *Crataegus azarolus var aronia*

التجربة الاولى:

نوع الثمار: ثمار غير ناضجة مصدرها السويداء (4 مكررات 100- بذرة في كل مكرر).

المعاملات التي أجريت:

1) تنضيد البذور تنضيداً دافئاً لمدة 6 أشهر في درجة حرارة 25 ° م.
2) تنضيد البذور تنضيداً دافئاً لمدة 3 أشهر ثم تنضيداً بارداً في درجة حرارة 4° م لمدة 3 أشهر.
3) المعاملة رقم 2 ثم نقع في محلول الهرمون (حمض الجبريليك) بتركيز 50 ppm لمدة 24 ساعة قبل الزراعة.
4) المعاملة رقم 2 ثم نقع في محلول الهرمون (حمض الجبريليك) بتركيز 100 ppm لمدة 24 ساعة قبل الزراعة.
5) نقع البذور في حمض الكبريت المركز (تركيز 96 %) لمدة ربع ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
6) نقع البذور في حمض الكبريت المركز نصف ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
7) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
8) نقع البذور في حمض الجبريليك تركيز 1000ppm 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
9) نقع البذور في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000ppm 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
10) شاهد (زراعة البذور من دون أية معاملات).

التجربة الثانية:

نوع الثمار: ثمار ناضجة- مصدر الثمار محافظة السويداء ومحافظة ريف دمشق (4 مكررات 100- بذرة في كل مكرر).

المعاملات التي أجريت:

1) شاهد (بذور غير معاملة وغير منضدة).
2) نقع البذور في حمض الكبريت المركز نصف ساعة، ثم تنضيد دافئ 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
3) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
4) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
5) نقع البذور في حمض الكبريت المركز 3 ساعات، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
6) نقع البذور في حمض الجبريليك تركيز 1000ppm 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
7) نقع البذور في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000ppm 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.

II- المعاملات التي أجريت عام 2005 على الصنف *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss*

نوع الثمار : ثمار ناضجة مصدرها السويداء (2 مكرر- 40 بذرة في كل مكرر).

1) شاهد (بذور غير معاملة وغير منضدة).
2) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.
3) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعة، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.
4) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.
5) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ثلاث ساعات، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.
6) نقع البذور في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة شهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
7) نقع البذور في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000 ppm 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة شهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.
8) المعاملة 3 ولكن التنضيد الدافئ لمدة شهرين.
9) المعاملة 4 ولكن التنضيد الدافئ لمدة شهرين.
10) المعاملة 5 ولكن التنضيد الدافئ لمدة شهرين.
11) المعاملة 6 ولكن التنضيد الدافئ لمدة شهرين.
12) المعاملة 7 ولكن التنضيد الدافئ لمدة شهرين.

III- المعاملات التي أجريت عام 2006 على الصنف *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss*

نوع الثمار : ثمار ناضجة مصدرها السويداء (2مكرر 40- بذرة في كل مكرر).

1) شاهد (بذور غير معاملة وغير منضدة).
2) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم تنضيد دافئ شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.
3) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعة، ثم تنضيد دافئ شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.
4) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ثم تنضيد دافئ

شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

5) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ثلاث ساعات، ثم تنضيد دافئ شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

6) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم نقع في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm لمدة 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لشهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

7) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعة ثم نقع في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm لمدة 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

8) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ثم نقع في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm لمدة 24 ساعة ثم تنضيد دافئ شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

9) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ثلاث ساعات، ثم نقع في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm لمدة 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ شهرين، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

IV- المعاملات التي أجريت على الصنف *C.monogyna var. monogyna Jacq*

نوع الثمار: ثمار ناضجة- مصدر الثمار: ألمانيا (2 مكرر 20 بذرة في كل مكرر):

1) شاهد (بذور غير معاملة وغير منضدة).

2) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

3) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

4) نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ثلاث ساعات، ثم تنضيد دافئ شهر، ثم تنضيد بارد 3 أشهر.

5) نقع البذور في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm لمدة 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة شهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.

6) نقع البذور في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000ppm لمدة 24 ساعة، ثم تنضيد دافئ لمدة شهر، ثم تنضيد بارد لمدة 3 أشهر.

التحليل الإحصائي

تم تصميم التجربة باستعمال القطاعات العشوائية الكاملة(RCBD)، وتم تحليل النتائج ومقارنة المتوسطات وحساب أقل فرق معنوي (LSD)على مستوى معنوية 5 % باستعمال البرنامج الإحصائي Costat.

النتائج والمناقشة

1)نتائج الإكثار البذري للصنف *Crataegus azarolus var aronia* L.

التجربة الأولى:

يلاحظ من الجدول 1 أنّ أعلى نسبة إنبات كانت عند تطبيق كل من التنضيد الدافئ والبارد مدة 3 أشهر، حيث بلغت نسبة الإنبات في العام الثاني من التنضيد 10 %، ولكن لم يعط التنضيد البارد مدة 6 أشهر أية نتائج، وهذا يتفق مع تجارب St.John (1982) الذي أشار إلى أن التنضيد البارد يُسهم في تخفيض نسبة حمض الابسيسيك داخل البذور خصوصاً في الأيام العشرين الأولى من التنضيد. وفي تجارب Phipps (1993) وصلت نسبة الإنبات إلى 80 % عند التناوب بين التنضيدين الدافئ والبارد مدة 3 أشهر، وبلغت نسبة الإنبات 51 % حينما تم تطبيق التنضيد البارد فقط.

الجدول1. نسبة إنبات بذور صنف الزعرور الشائع *Crataegus azarolus var aronia* المأخوذة من ثمار غير ناضجة.

طرائق معاملة البذور	نسبة الإنبات (%) 2005	نسبة الإنبات (%) 2006
تنضيد دافئ في درجة حرارة25°م مدة 6 أشهر ثم زراعتها.	0	0
تنضيد دافئ 3أشهر ثم تنضيد بارد مدة 3 أشهر ثم زراعتها.	0	10
المعاملة 2 ثم نقع في محلول حمض الجبريليك بتركيز 50ppm قبل الزراعة.	0	4
المعاملة 3 ثم نقع في محلول حمض الجبريليك بتركيز 100 ppmقبل الزراعة.	0	3
نقع في حمض الكبريت المركز ربع ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	0
نقع في حمض الكبريت نصف ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	2
نقع في حمض الكبريت المركز ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	2
نقع في محلول حمض الجبريليك 1000ppm ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	1
نقع في محلول حمض الجبريليك 2000ppm ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	1
شاهد.	0	0

بلغت نسبة إنبات البذور حين نقعها في حمض الكبريت المركز مدة 1/ 4، و2/1، و1 ساعة، ثم يليه تنضيد دافئ 3 أشهر وبارد 3أشهر على الترتيب 0 %، و2 %، و2 %، ولكن حين النقع في محلول الهرمون بتركيز 1000 و2000ppm فقد وصلت نسبة الإنبات إلى 1 % و1 %على التوالي، أما حين معاملة البذور في محلول الهرمون تركيز 50ppm سواء بعد التنضيد البارد مدة 6 أشهر، أو بعد التنضيد الدافئ 3 أشهر، ثم يليه التنضيد البارد 3 أشهر، فكانت نسبة الإنبات 3 %و4 % على التوالي، وربما تعود نسب الإنبات المنخفضة حين النقع في حمض الكبريت المركز إلى تأثيره السلبي في جنين البذرة غير الناضجة، أما بالنسبة للنقع في محلول حمض الجبريليك قبل التنضيد فيعتقد أن السبب في نسبة الإنبات المنخفضة هو سماكة الغلاف البذري الذي يحول دون دخول الهرمون إلى الجنين وإحداث تأثيره، وهذا يتفق مع ما أشار إليه Hartmann وزملاؤه عام 1990 بضرورة إجراء معالجة لغلاف البذرة لتأمين اختراق المادة الكيميائية إليها. ومما يؤكد ذلك أن نسبة الإنبات كانت أعلى حين النقع في محلول الهرمون بعد التنضيد الذي أسهم في تليين الغلاف على الرغم من أن تركيز الهرمون كان أقل، وحين المقارنة بين نسب الإنبات لعام 2005 ونسب الإنبات للبذور نفسها في عام 2006 يتبين أنه لم يحصل أي إنبات في عام 2005 مقارنة مع عام 2006، مما يستدعي ضرورة بقاء البذور مزروعة عاماً كاملاً في وسط التنضيد للحصول على نسبة إنبات عالية.

التجربة الثانية:

يبين الجدول 2 نسب الإنبات لبذور صنف الزعرور الشائع *C. azarolus var aronia* في كلا المحافظتين (ريف دمشق والسويداء)، حيث أظهرت النتائج حصول نسبة إنبات حين النقع في حمض الكبريت المركز مدة ½ ،و1، و2، و3 ساعة والمتبوع بالتنضيد الدافئ مدة 3 أشهر، ثم تنضيد بارد مدة 3 أشهر، وخاصة حينما تُركت الثمار مدة عام كامل بعد التنضيد بحيث بلغت نسبة الإنبات عام 2006: 32 %، و65 %، و56 %، و34 % على التوالي، وذلك بالنسبة للبذور المأخوذة من ريف دمشق، في حين بلغت 30 %، و24 %، و22 %، و24 % على التوالي في البذور المأخوذة من السويداء.

أما بالنسبة لنقع البذور في محلول حمض الجبريليك (GA_3) والمتبوع بالتنضيد الدافئ ثم البارد، فقد وصلت نسبة الإنبات إلى 3 %في بذور ريف دمشق، في حين وصلت 40 % في بذور السويداء وذلك حين النقع في محلول الهرمون بتركيز 1000ppm ، في حين بلغت نسبة الإنبات 7 %، و28 %على التوالي في بذور ريف دمشق، والسويداء، وذلك حين النقع في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000ppm، ويدل ذلك على تفوق بذور ريف دمشق على بذور السويداء وذلك عند النقع بحمض الكبريت، في حين كان العكس حين النقع في محلول الهرمون قبل التنضيد، وربما يدل ذلك على أن الأغلفة البذرية لبذور الزعرور المجموعة من محافظة السويداء أكثر سماكة من الأغلفة البذرية لبذور ريف دمشق، إذ إن سماكة الغلاف البذري تختلف من صنف لأخر ومن منطقة إلى أخرى ST.John (1982) .

الجدول 2. نسب الإنبات لبذور الزعرور *Crataegus azarolus* var *aronia* في العامين 2005 و2006.

معاملة البذور	المصدر: محافظة ريف دمشق		المصدر: محافظة السويداء	
	نسبة الإنبات (%) 2005	نسبة الإنبات (%) 2006	نسبة الإنبات (%) 2005	نسبة الإنبات (%) 2006
النقع في حمض الكبريت المركز نصف ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	32	0	30
النقع في حمض الكبريت المركز ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	65	0	24
النقع في حمض الكبريت المركز ساعتين ثم تنضيد دافئ لمدة 3أشهرثم تنضيد بارد 3 أشهر.	3	56	0	22
النقع في حمض الكبريت المركز 3 ساعات ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	5	34	5	24
النقع في محلول حمض الجبريليك تركيز24 1000ppm ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	3	0	40
النقع في محلول حمض الجبريليك تركيز24 2000ppm ساعة ثم تنضيد دافئ 3 أشهر ثم تنضيد بارد 3 أشهر.	0	7	0	0
شاهد.	0	0	0	40
LSD (0.05)	-	13.8	-	20.55

2) نتائج الإكثار البذري للصنف *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica*

يبين الجدولان 3 و4 نسب إنبات بذور الزعرور من الصنف *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica* في عام 2005 وعام 2006 على التوالي، حيث نجد أن معاملة البذور في حمض الكبريت المركز لفترات ½ ساعة، وساعة، وساعتين، وثلاث ساعات، ثم التنضيد الدافئ لمدة شهر واحد والمتبوع بتنضيد بارد لمدة 3 أشهر لم يحقق إنباتاً في نفس العام، إلا في المعاملة التي تم فيها نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين وبنسبة وصلت فقط إلى 10 % (الجدول 3).

الجدول 3. نسب إنبات بذور زعرور الصنف *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica* عام 2005.

	طرائق معاملة البذور	نسبة الإنبات %
1	بحمض الكبريت المركز نصف ساعة +تنضيد دافئ شهر +تنضيد بارد 3 أشهر.	0
2	بحمض الكبريت المركز ساعة + تنضيد دافئ شهر +تنضيد بارد 3 أشهر.	0
3	بحمض الكبريت المركز لساعتين + تنضيد دافئ شهر +تنضيد بارد 3 أشهر.	10
4	بحمض الكبريت المركز 3ساعات + تنضيد دافئ شهر +تنضيد بارد 3 أشهر.	0
5	نقع في محلول الهرمون1000PPM + تنضيد دافئ شهر +تنضيد بارد 3 أشهر.	2.5
6	نقع في محلول الهرمون2000PPM + تنضيد دافئ شهر +تنضيد بارد 3 أشهر.	0
7	المعاملة +1 التنضيد الدافئ لشهرين.	30
8	المعاملة 2 + التنضيد الدافئ لشهرين.	45
9	المعاملة +3 التنضيد الدافئ لشهرين.	72.5
10	المعاملة 4 + التنضيد الدافئ لشهرين.	57.5
11	المعاملة 5 + التنضيد الدافئ لشهرين.	0
12	المعاملة 6 + التنضيد الدافئ لشهرين.	0
13	الشاهد.	0
	LSD (0.05)	18.90

بينما نتائج بقية المعاملات لم تحقق أي نسبة إنبات، وهذا يدل على أن التنضيد الدافئ لمدة شهر واحد لم يكن كافياً بدليل أن المعاملات التي تمت فيها زيادة مدة التنضيد الدافئ إلى شهرين أدت إلى زيادة معنوية في نسبة إنبات بذورها سواء في عام 2005 أو في عام 2006 (الجدولان 3 و4)، إذ وصلت نسبة الإنبات في عام 2005 في معاملة نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة ساعتين ثم التنضيد الدافئ شهرين والتنضيد البارد ثلاثة أشهر إلى 72.5 %، وانخفضت إلى 57.5 %، و45 %، و30 % عند النقع في حمض الكبريت مدة 3 ساعات، وساعة واحدة، ونصف ساعة على التوالي.

وفي تجربة عام 2006 نجد أن أعلى نسبة إنبات كانت 75 % في معاملة نقع البذور بحمض الكبريت المركز مدة نصف ساعة ثم التنضيد الدافئ شهران والتنضيد البارد ثلاثة أشهر، وانخفضت في المعاملات الثلاث الأخرى (ساعة، وساعتين، و3 ساعات) إلى 25 %، و20 %، و33 % على التوالي (الجدول 4).

الجدول 4. نسب إنبات بذور زعرور النوع *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica* في عام 2006.

طرائق معاملة البذور	نسبة الإنبات %
شاهد	0
بحمض الكبريت المركز نصف ساعة، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	75
بحمض الكبريت المركز ساعة، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	25
بحمض الكبريت المركز ساعتين، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	20
بحمض الكبريت المركز 3 ساعات، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	33
نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم النقع في محلول الهرمون تركيز (1000)ppm، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد مدة 3 أشهر.	75
نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة1 ساعة، ثم النقع في محلول الهرمون تركيز (1000)ppm، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد لمدة 3 أشهر.	50
نقع البذور في حمض الكبريت المركز مدة 2 ساعة، ثم النقع في محلول الهرمون تركيز (1000) ppm، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد لمدة 3 أشهر.	40
نقع البذور في حمض الكبريت المركز لمدة 3 ساعة، ثم نقع في محلول الهرمون تركيز (1000) ppm، ثم التنضيد الدافئ مدة شهرين، ثم التنضيد البارد مدة 3 أشهر.	45
زراعة عشرين ثمرة مباشرة ضمن خلطة ترابية مناسبة.	0
LSD (0.05)	22

كما أن معاملة البذور بنقعها في حمض الكبريت لفترات من نصف ساعة إلى ثلاث ساعات، ثم نقعها في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm وتنضيدها بعد ذلك تنضيداً دافئاً مدة شهرين، ثم تنضيداً بارداً مدة 3 أشهر أدت إلى الحصول على نسب إنبات مرتفعة وصلت حتى 75 % حين النقع في حمض الكبريت مدة نصف ساعة، ثم انخفضت إلى قرابة 50 %، و40 %، و45 % حين النقع في حمض الكبريت المركز مدة ساعة، وساعتين، و3 ساعات على التوالي.

أما نقع بذور صنف الزعرور *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss* في محلول حمض الجبريليك والتنضيد الدافئ مدة شهرين ثم التنضيد البارد ثلاثة أشهر من دون النقع المسبق في حمض الكبريت المركز فلم يؤد إلى حدوث أي إنبات، وهذا يوضح أهمية نقع البذور في حمض الكبريت من أجل تليين الأغلفة البذرية وتسهيل دخول الماء والهواء إلى داخل البذور لإحداث عملية الإنبات. وهذا يتفق مع ما أشار إليه Hartmann وزملاؤه (1990) بضرورة إجراء معالجة لغلاف البذرة.

ومن الأهمية بمكان الإشارة إلى أن نسب الإنبات التي تم التوصل إليها في بعض معاملات صنفي الزعرور *Crataegus azarolus var aronia* L. و *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica* تعد عالية جداً، إذ إن نسبة كبيرة من بذور كلا الصنفين لا تحتوي في العادة على أجنة، والجدول التالي يبين نسبة البذور المحتوية على أجنة ونسبة البذور الفارغة لكلا الصنفين، علماً أن هذه النسبة هي متوسط لسبعمائة بذرة:

	Crataegus azarolus var aronia L.	*Crataegus×sinaica Boiss.ssp. sinaica Boiss*
نسبة البذور المحتوية على جنين %	43	53
نسبةالبذور الفارغة %	57	47

3) نتائج الإكثار البذري لصنف الزعرور أحادي الفلقة *C.monogyna var. monogyna Jacq* :

يظهر من الجدول 5 عدم حدوث إنبات في عام 2005، ورغم بقاء الثمار حتى العام التالي (2006) فقد حدث إنبات بنسبة وصلت إلى 20 % في معاملة النقع في محلول حمض الجبريليك تركيز 2000 جزء بالمليون ثم التنضيد الدافئ مدة شهر ثم التنضيد البارد مدة ثلاثة أشهر .أما معاملات النقع في حمض الكبريت المركز مدة نصف ساعة، وساعة، وساعتين، وثلاث ساعات، فقد أعطت نسب إنبات قرابة: 5 %، و10 %، و5 %، و5 %على التوالي. وتعد هذه النتائج بالنسبة لهذا الصنف أولية، ويجب العمل ما أمكن على تطبيق معاملات أخرى واستعمال فترة أطول من التنضيد الدافئ للحصول على نتائج أكثر دقة وإيجابية.

ونستنتج من كل ذلك ما يلي:

1. لا تستطيع بذور أصناف الزعرور المدروسة *Crataegus azarolus var aronia, Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss & C.monogyna var. monogyna Jacq* أن تنبت من دون عملية التنضيد.

2. يفضل نقع بذور صنف الزعرور *Crataegus azarolus var aronia* في حمض الكبريت المركز لفترة من ½ ساعة، إلى ساعة كاملة، ثم التنضيد الدافئ في درجة حرارة ~ 20 °م لمدة ثلاثة أشهر يتبعها فترة تنضيد بارد في درجة حرارة ~ 1-3 °م لمدة ثلاثة أشهر، ثم الانتظار عاماً كاملاً للحصول على أعلى نسبة إنبات.

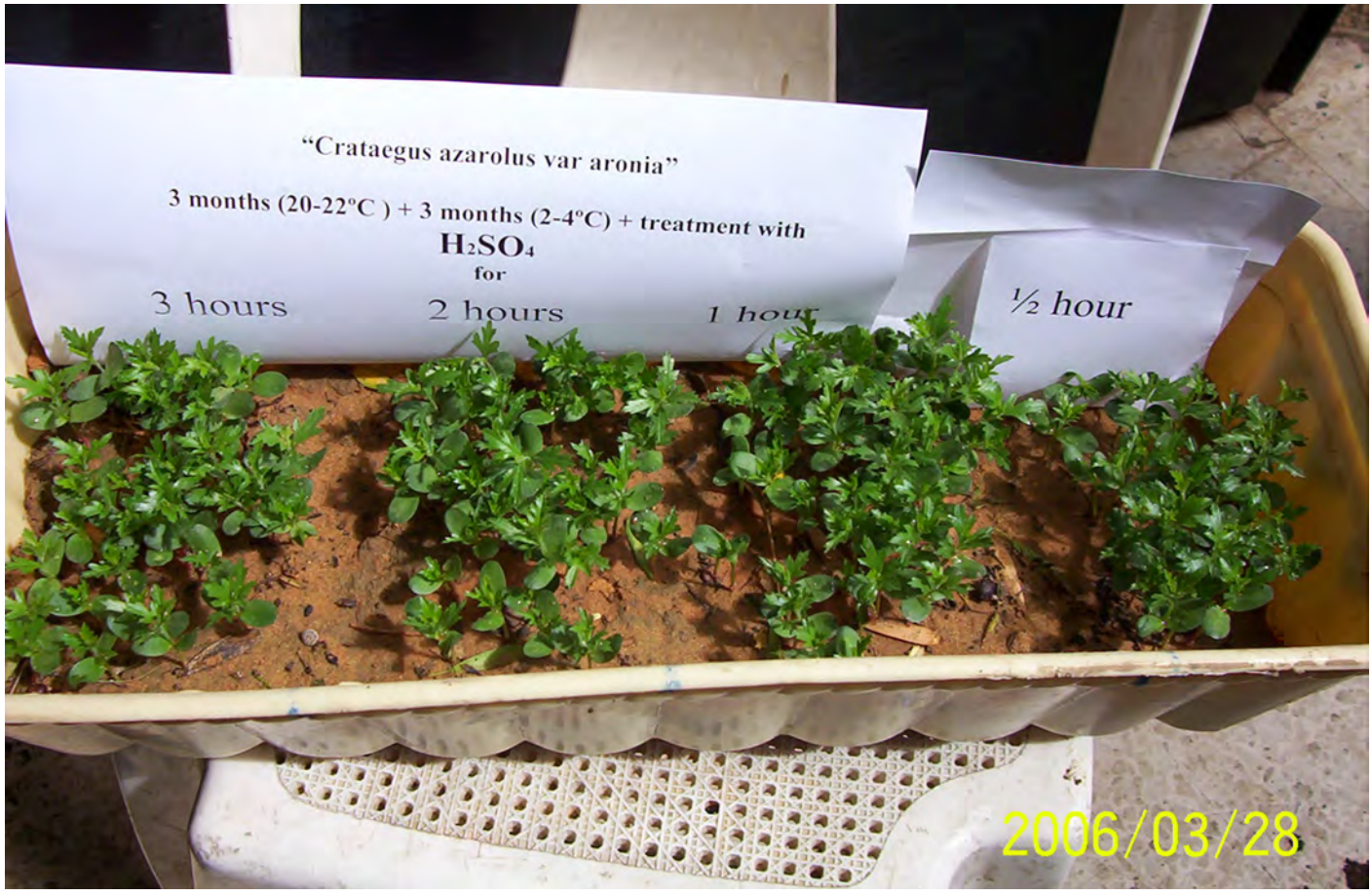
3. تختلف نسبة إنبات بذور صنف الزعرور *Crataegus azarolus var aronia* وذلك حسب مصدر الثمار.

الجدول 5. نسبة إنبات بذور صنف الزعرور أحادي الفلقة . *C. monogyna var. monogyna Jacq*

	طريقة معاملة البذور	نسبة الإنبات (%)	
		2005	2006
1	شاهد.	0	0
2	بحمض الكبريت المركز نصف ساعة، ثم التنضيد الدافئ شهر، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	0	5
3	بحمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم التنضيد الدافئ شهر، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	0	10
4	بحمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم التنضيد الدافئ شهر، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	0	5
5	بحمض الكبريت المركز لمدة نصف ساعة، ثم التنضيد الدافئ شهر، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	0	5
6	بالهرمون تركيز 1000PPM لمدة 24 ساعة، ثم التنضيد الدافئ شهر، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	0	5
7	بالهرمون تركيز 2000PPM لمدة 24 ساعة، ثم التنضيد الدافئ شهر، ثم التنضيد البارد 3 أشهر.	0	20
	LSD (0.05)		16

4. يمكن إنبات بذور نوع صنف الزعرور *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss* في العام نفسه حين نقعها في حمض الكبريت المركز لمدة تتراوح من ½ إلى 3 ساعات ثم تنضيدها تنضيداً دافئاً مدة شهرين ثم يتبعه بالتنضيد البارد لمدة 3 أشهر.

5. تزداد نسبة إنبات بذور صنف الزعرور *Crataegus×sinaica Boiss. ssp. sinaica Boiss* حين نقعها في حمض الكبريت المركز، ثم نقعها في محلول حمض الجبريليك تركيز 1000 ppm مدة 24 ساعة، ثم تنضيدها تنضيداً دافئاً مدة شهرين، ثم تنضيداً بارداً لمدة 3 أشهر.



بذور صنف الزعرور *Crataegus azarolus var aronia* النامية في وسط التنضيد في العام الثاني من تنضيدها

بادرات بذور الزعرور المزروعة في خلطة ترابية (محطة بحوث إزرع)

المراجع

أبو زيد، الشحات. 1990. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية ، مؤسسة عز الدين للطباعة والنشر، القاهرة 607 صفحة.

حامد، فيصل، وبسام أبو ترابي. 2005.التحسين الوراثي لنباتات الفاكهة والخضر، الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق 350 صفحة.

عبيدو، محمد. 1991. الأسيجة ومصدات الرياح ،منشورات جامعة دمشق 278 ص.

مزهر، بيان. 1998. التنوع الحيوي للمصادر الوراثية لبعض الأشجار المثمرة في جنوب سوريا /درعا- السويداء/. رسالة ماجستير– جامعة دمشق، كلية الزراعة، قسم البساتين 179ص.

نحال، إبراهيم. 1980. أساسيات علم الحراج. منشورات جامعة حلب – كلية الزراعة. 457 صفحة.

نحال، إبراهيم، وأديب رحمة، ومحمد نبيل شلبي. 1989.الحراج والمشاتل الحراجية. منشورات جامعة حلب – كلية الزراعة، 591 صفحة.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1988. النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي. الخرطوم 647/9.

Baker, M. L. 1991. Increasing seed germination percentage of *Crataegus opaca* (mayhaw) by fermentation [abstract]. Hort Science 26: 496.

Al-Barouki, E. and A. Peterson. 2007. Molecular and morphological characterization of *Crataegus* L. species (Rosaceae) in southern Syria. Botanical Journal of the Linnaean Society, Volume 153, Number 3, pp. 255-263(9)

Brinkman, K. A. 1974. . *Crataegus* L. hawthorn. In: Schopmeyer CS, tech. coord. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handbk. 450. Washington, DC: USDA Forest Service: 356B360

Christensen, K. I. 1992 Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae BMaloideae) in the Old World. Systematic Botany Monographs 35: 1B199

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

Gaussen, H., J. F. Leroy and P. Ozenda. 1982. Precis de Botanique 2-Vettaux superieus 2e edition. Masson, Paris, 579 p.

Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies and R. L. Geneve. 1997. Plant propagation principles and practices.6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 770 p.

Karch, SB. 1999. The consumers guide to herbal medicine. Hauppauge, New York . Advanced Research press, 109-111.

Mabberley D. J. 1997. The plant book: a portable dictionary of the vascular plants .2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press 858 p.

Morgenson, G. 1999. Effects of cold stratification, warm-cold stratification,and acid scarification on seed germination of three *Crataegus* species. Tree Planters Notes 49(3): 72-74.

Post, G. E. 1932. Flora of Syria, Palestine and Sinai, Vol.1. American Press, Beirut.

Phipps, J. B. 1993. Biogeographic,taxonomic and cladistic relationships between east Asiatic and north American crataegus Annals of the Missouri Botanical Garden 70:667-700

Qrunfleh, M. M. 1994. Studies on the hawthorn (Crataegus azarolus). A potential root stock for Golden delicious apple and Williams pear. Horticultural Science. 69(1)

Robertson, K. R. 1974. The genera of Rosaceae in southeastern United States. Journal of the Arnold Arboretum. 55:303-332, 334,401,611,662.

St.John, S. 1982. Acid treatment of seeds of *C. monogyna var. monogyna Jacq and* other *Crataegus* species. Combined Proceedings of the International Plant Propagators. Society 32: 203 - 205.