

تأثير التنضيد وحمض الجبرلين (GA3) و موعد الزراعة في إنبات بذور زعرور الزينة (*Pyracantha coccinea*) الأحمر والبرتقالي

ماهر الأبرش*⁽¹⁾ ويحيى قمري⁽²⁾ ومحمود خضر⁽¹⁾

(1). قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(2). مركز بحوث حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة: م. ماهر الأبرش. البريد الإلكتروني: almaher99a@gmail.com).

تاريخ القبول: 2019/11/30

تاريخ الاستلام: 2019/10/16

الملخص

نفذ البحث في محافظة حمص على بذور نبات زعرور الزينة والتي جمعت من مواقع متفرقة من محافظة حمص لدراسة تأثير عدة عوامل (لون الثمار، وموعد الزراعة، والتنضيد، وحمض الجبرلين) على إنباتها. جمعت البذور من نوعين من الثمار (حمراء، وبرتقالية) وزرعت في مواعيد مختلفين (خريفي، وربيعي) بعد معاملتها بالتنضيد البارد لمدة (30، و60) يوماً وبتراكيز مختلفة من حمض الجبرلين (200، 400، 600 جزء بالمليون) لمدة خمس ساعات، بالإضافة إلى معاملة الشاهد. بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية في معايير الإنبات المدروسة بين نوع الثمار (ثمار برتقالية وثمار حمراء)، بينما تفوق الموعد الربيعي على الموعد الخريفي في نسبة الإنبات حيث وصلت إلى (27.5 - 19.4 %) لكل منهما على التوالي. كما بينت النتائج تفوق جميع المعاملات على معاملة الشاهد حيث كانت نسبة الإنبات (0 %). وأعطت المعاملة بالجبرلين 400 جزء بالمليون والتنضيد البارد لحوالي 60 يوم أعلى نسبة إنبات (57.5 - 35.8 %). أما عن التأثير المشترك للعوامل المدروسة فقد تفوقت المعاملة بتركيز 400 جزء بالمليون من الجبرلين والبذور المأخوذة من ثمار برتقالية في الموعد الربيعي على باقي المعاملات حيث وصلت نسبة الإنبات فيها إلى (70 %).

الكلمات المفتاحية: زعرور الزينة، إكثار بذري، الجبرلين، التنضيد، موعد الزراعة.

المقدمة:

تضم الفلورا السورية ما يقارب 3150 نوعاً نباتياً وعائياً. ويُعد القطر موطناً أصلياً لعدد كبير من المحاصيل الزراعية والأشجار المثمرة والحرجية، إضافة إلى أنواع شتى من النباتات الطبية والتزيينية (أطلس التنوع الحيوي، 2002). وتعدّ الأصول البرية ثروة حقيقية يجب الرجوع إليها في كل حين للاستفادة منها في برامج التربية والتحسين الوراثي، أو لتأهيلها وزراعتها لتغدو أنواعاً وأصنافاً متداولة (قمري، 2007). وتزداد أهمية هذه الأنواع عندما تتصف بتعدد أغراض استعمالها. ومن أوضح الأمثلة على ذلك نبات زعرور الزينة (*Pyracantha coccinea* Roem.) الذي ينتمي إلى الفصيلة الوردية Rosaceae ويعرف بعدة أسماء عربية شائعة منها: زعرور الزينة وزعرور السياج والبيركانتا والبراكانتا القرمزية وشوك النار القرمزي (الشهابي، 1988)، ويقع تحت الفصيلة التفاحية Pomoideae التي تضم عدداً من الأجناس الاقتصادية الهامة كجنس السفرجل والتفاح والأجاص والأكي دنيا (Post, 1932; AlAbrash et al., - Syrian Journal of Agricultural Research - SJAR 7(4): 55-64 August 2020

(Mouterd, 1966). ويضم جنس *Pyracantha* سبعة أنواع منها (*P. fortuneana*, *P. angustifolia*, *P. atalantoides*, *P. crenulata*) أهمها النوع المدروس *Pyracantha coccinea* الذي ينتشر عالمياً في جنوب فرنسا وإيطاليا واليونان ولبنان (Mouterd, 1966). أما عن انتشاره المحلي فيشير Post, (1932) إلى وجوده في الأمانوس والمناطق الشمالية، كما ذكره شلبي وآخرون (2007) في سورية.

تعاني البذور المحاطة بطبقة لحمية من مشكلة السكون، تزال الطبقة اللحمية متنوعة بمعاملتها ببعض المعاملات الميكانيكية أو الكيميائية لتساعد على الإنبات، يفضل لتسريع وزيادة نسبة الإنبات معاملة البذور ميكانيكياً (بالخدش) أو كيميائياً (بالأحماض) بسبب قساوة قشرتها وسماكتها، حيث يؤدي ذلك إلى إضعاف الغلاف الخشبي (قطنا وجمال، 1990)، وزيادة التبادل الغازي بين الوسط الخارجي وجنين البذرة (Han et al., 2005)، وهذا ما يسرع عملية الإنبات ويسهم في كسر طور السكون الناتج عن صلابة الغلاف الخشبي وعدم نفاذيته للأوكسجين والماء أو وجود مواد مانعة للإنبات.

أجرى زندي وآخرون (2015) بحثاً لدراسة كسر طور السكون وإنبات بذور أشجار الزعرور البري المحلي *Crataegus azarolus* L، تضمنت المعاملات (شاهد بدون نقع، نقع بالماء الحار، نقع بحمض الكبريت بتركيز 95% و75% نقع بحمض الخليين بتركيز 95%، 75%) كانت معاملة النقع بحمض الكبريت 95% أفضل المعاملات.

يمكن مكاثرة الزعرور بالبذور إلا أن المشكلة التي تواجه إكثاره بهذه الطريقة تكمن في تأخر إنبات بذوره لمورها في طور السكون الناتج عن صلابة أغلفتها غير المنفذة للماء، أو لأسباب أخرى متعلقة بالجنين ذاته. وهذا يستلزم معاملتها قبل زراعتها بطمرها في الرمل لعدة أسابيع لتنفيذها لمدة 1.5-3 أشهر ثم التبريد المسبق لمدة 9 أشهر في 3-5 م°. وقد تستغرق البذور غير المعاملة 2-3 سنوات لإنباتها، ولوحظ أن تنضيد البذور لمدة 90 يوماً شجع من إنباتها لتصل نسبته إلى 37.6% (عبد الله، 1984)، وأدى غمر بذور الزعرور في حمض الكبريتيك المركز 98% لمدة ثلاث ساعات إلى زيادة نسبة إنباتها إلى 34.3% (عبد الله، 1996)، أو معاملة البذور بحمض الكبريت ثم تنضيدها لمدة 5 أشهر في 4 م° (Hartmann et al., 2002).

يمكن زيادة نسبة الإنبات وسرعته بإخضاع البذور للتنضيد، والذي يؤدي إلى تشرب البذور بالرطوبة الكافية للإنبات خلال فترة سكونها، وتحضير البذور للإنبات بوقت أبكر، بسبب تحول المواد المعقدة غير القابلة للذوبان إلى مواد سهلة الإفادة (Hanson, 1973). ويفسر تسريع الإنبات نتيجة التنضيد بحرارة منخفضة مع وجود رطوبة جيدة إلى أن درجات الحرارة المنخفضة تزود البذور بالأوكسجين الضروري للتنفس، والذي يدخل عبر الغلاف البذري مع الماء، حيث تزداد درجة ذوبان الأوكسجين في الماء مع انخفاض درجة حرارته (Wlali and Cane, 2003). ويزداد تركيز أنزيمات التحلل المائي وأنزيمات الأوكسدة والبيروكسيداز والكاتلاز، وتتحول الدهون إلى سكريات، والبروتينات إلى أحماض أمينية، وتتراوح فترة التنضيد من (60-90) يوماً حسب الأنواع المدروسة (Hill et al., 1989; Sachs et al., 1990; Medvedev and Sara Bach, 1991; Hepting, 1995). وتحدث خلال فترة التنضيد تغيرات فيزيولوجية وبيوكيميائية هامة من ازدياد تدريجي للنشاط الأنزيمي الذي يعمل على تحويل المدخلات المعقدة إلى مدخرات بسيطة، كما تزداد بشكل تدريجي منشطات النمو (أوكسينات، جبرلينات، سيتوكينات)، وينخفض بشكل تدريجي مستوى مثبطات النمو في أنسجة البذور الممتلئة بحمض الأبسيسيك، كما يلاحظ في نهاية فترة التنضيد أيضاً اكتساب البذور القدرة على الإنبات (Hental, 1994; Wurzer, 2000).

يمكن الإكثار البذري لزعرور الزينة في الربيع والخريف، وتحتاج البذور لتتضيد بارد خلال الشتاء، ويمكن أن تتم الزراعة خلال النصف الثاني من آذار (Young and Young, 1994)، ويؤكد شلبي وآخرون (2007) إمكانية ذلك.

يسهم التتضيد البارد في تخفيض نسبة حمض الأبسيسيك داخل البذور خصوصاً في الأيام العشرين الأولى من التتضيد، إذ تختلف سماكة الغلاف البذري من منطقة إلى أخرى ومن صنف لآخر (John, 1982). وقد تبين أن النسبة المئوية لإنبات بذور التفاح وسرعته، تتناسب مع مدة التتضيد حيث أدى التتضيد لمدة 4 أشهر إلى نسبة إنبات بلغت 100% ثلثة معاملة التتضيد لمدة 3 أشهر ثم شهرين في حين لم تنبت البذور المنضدة لمدة شهر واحد (سليمان وعمران، 2011).

أكد الكثير من الباحثين أن معاملة بذور أنواع عديدة من النباتات بالجبرلين تؤدي إلى كسر السكون النسبي الداخلي الفيزيولوجي الناتج عن حاجة البذور للمعاملة بالحرارة المنخفضة دون (10 م°) وتحت ظروف رطوبة جوية مرتفعة (80-90%) (Al-Reza et al., 2010). ويمكن لهذه المعاملة تعويض عملية التتضيد الطبيعي للبذور والتي تتم على درجة حرارة منخفضة (2 م°) وأظهرت التجارب أن أكثر الجبريلينات تأثيراً هي GA3 و GA7.

تحتوي الجبريلينات على مجموعة من الهرمونات تؤثر وتتحكم بإنبات البذور، وتعدّ الجبريلينات مركبات عضوية تنتج أساساً من التربينات الثلاثية (Diterpenes)، وتسبب بعض التغيرات لجميع النباتات من دوره في زيادة الضغط الأسموزي الخلوي حيث ثبت علمياً أن حمض الجبريليك تقع عليه المسؤولية الأولى في المساعدة على تكوين أنزيم ألفا أميلاز في طبقة الأندوسبرم، وهذا الأنزيم يعمل أساساً على تحويل النشاء إلى سكريات مختزلة التي تؤدي بدورها إلى رفع الضغط الأسموزي في الخلايا النباتية وبالتالي تزيد من دخول الماء والغذاء مما يتسبب في انتفاخها وكبر حجمها (أبو زيد، 1990). وقد وجد محمد (1983) من خلال الدراسات أن استخدام مادة الجبريلين GA3 بتركيز 100-1000 جزء بالمليون يسرع من إنبات البذور. ويعتقد بأن دور GA3 في تحفيز إنبات البذور يعود إلى التأثير المباشر في تحفيز عملية انقسام الخلايا واستطالتها بالإضافة إلى التأثير في تحفيز أنزيم Amylase الذي يساهم في تحليل النشاء إلى مركبات بسيطة والحصول الطاقة اللازمة لانقسام واستطالة الخلايا وكذلك زيادة مرونة جدار الخلية ومن ثم تحفيز نمو الأجنة (محمد، 1983). ويتميز حمض الجبرلين عندما يضاف خارجياً على البذور بأنه يحل محل الاحتياجات الضوئية للبذور الحساسة للضوء، أما البذور غير الحساسة فيسرع من إنبات البذور التي تحتاج إلى تخزين جاف أو التي تحتاج إلى برودة شديدة (إسماعيل، 1997).

تأتي أهمية البحث من صعوبة الإكثار البذري لنبات زعرور الزينة، وفي حال نجاح الإكثار البذري هناك إمكانية للحصول على طرز مظهرية جديدة إذ أن جميع عمليات الإكثار الحالية للنبات هي عن طريق الإكثار الخضري بالعقل.

يهدف البحث إلى دراسة أثر لون الثمرة وموعد الزراعة وبعض معاملات التتضيد وتراكيز الجبريلين المختلفة في بعض مؤشرات الإنبات.

مواد البحث وطرقه:

نفذ البحث خلال موسم 2017/2018 في مشتل خاص في مدينة حمص قرب دوار السيد الرئيس، خلف فندق حمص الكبير على بذور أخذت من أشجار نبات زعرور السياج *Pyracantha coccinea*، ومن ثمار حمراء وثمار برتقالية اللون. تم جمع العينات البذرية من الموسم السابق للزراعة وذلك في نهاية فترة نضج الثمار، إذ تم جمع الثمار البرتقالية من شجيرات في حديقة المركز الثقافي في مدينة

حمص و للثمار الحمراء من حديقة في منطقة حمص القديمة، ثم استخرجت البذور وجففت. زرعت البذور ضمن أكياس من البولي إيثيلين تحتوي خلطة ترابية (تورب و برليت و رمل) بنسبة (1:1:1) و بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة و كل مكرر (كيس) يحتوي عشر بذور. واعتمد نظام الري الرذاذي حسب الحاجة. تضمنت التجربة العاملية 3 عوامل هي:

1- نوع الثمار:

a. حمراء.

b. برتقالية.

2- موعد الزراعة:

a. خريفي منتصف تشرين الأول.

b. ربيعي منتصف آذار.

3- معاملات كسر السكون:

a. الشاهد

b. التتضيد البارد لمدة 30 يوم على درجة حرارة 2-4 م

c. التتضيد البارد لمدة 60 يوم على درجة حرارة 2-4 م

d. المعاملة بالجبرلين ولمدة خمس ساعات تركيز 200 جزء بالمليون.

e. المعاملة بالجبرلين ولمدة خمس ساعات تركيز 400 جزء بالمليون.

f. المعاملة بالجبرلين ولمدة خمس ساعات تركيز 600 جزء بالمليون.

المؤشرات المدروسة:

تمت المتابعة الدورية للبذور بعد الزراعة بهدف المراقبة اليومية للإنبات وتسجيل القراءات للمؤشرات التالية:

1. المدة اللازمة لبداية الإنبات (يوم).

2. المدة اللازمة لإنبات نصف عدد البذور (يوم).

3. النسبة المئوية للإنبات (%) = (عدد البذور النابتة ÷ عدد البذور المزروعة) × 100

التحليل الإحصائي:

نفذ البحث كتجربة عاملية (ثمار × مواعيد × معاملات كسر سكون) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وأجري تحليل التباين ANOVA وتمت مناقشة النتائج باستخدام قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى 5% باستخدام برنامج Genstat V12.0.

النتائج والمناقشة:

أثر معاملات التتضيد وتراكيز الجبرلين في بعض معايير الإنبات:

دلت النتائج إلى أن البذور الحمراء أو البرتقالية سواء المزروعة بموعد ربيعي أو خريفي أخفقت في الإنبات في معاملة الشاهد (بدون معاملة) مما يشير إلى صعوبة إنبات بذور هذا النوع، وضرورة إتباع بعض المعاملات التي تساعد في كسر طور السكون وتسريع

الإنبات. حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي الموضحة في الجدول (1) وجود أثر معنوي لمعاملات التخصيب وإضافة حمض الجبريلين بتركيزه المختلفة في صفة عدد الأيام اللازمة لبداية الإنبات وذلك ضمن ثلاث مجموعات هي الثمار الحمراء المزروعة بالموعدين الخريفي والربيعي والثمار البرتقالية المزروعة بالموعدين الربيعي فقط، بينما لم تظهر فروق معنوية للمعاملات المدروسة لمجموعة الثمار البرتقالية المزروعة في الموعد الخريفي. فلدى دراسة الثمار الحمراء المزروعة في الموعد الخريفي لم تنبت بذور الشاهد غير المعاملة، وكذلك البذور المعاملة بالتركيز المنخفض لحمض الجبريلين (200 جزء بالمليون)، أما البذور المنضدة لمدة شهر فقد نبتت بعد 12 يوماً فقط، بينما أدت إطالة فترة التخصيب إلى إطالة الفترة اللازمة لبداية الإنبات فاستغرقت 33 يوماً، وكان تأثير حمض الجبريلين بتركيز 600 جزء بالمليون مشابهاً لتأثير التخصيب لمدة 60 يوماً فاستغرقت البذور 32.3 يوماً للإنبات، بينما استغرقت 25 يوماً لدى المعاملة بحمض الجبريلين تركيز 400 جزء بالمليون.

أما لدى دراسة الثمار الحمراء المزروعة في الموعد الخريفي فقد لوحظ أيضاً عدم إنبات بذور الشاهد، في حين استغرقت البذور 28.7 و 25.3 يوماً لدى التخصيب لمدة 30 و 60 يوماً على التوالي، وكانت البذور المعاملة بالجبريلين بتركيز 400 جزء بالمليون قد استغرقت 22.3 يوماً لبداية الإنبات وانخفض عدد الأيام إلى 14 و 11 يوماً لدى استخدام التركيزين 600 و 200 جزء بالمليون على التوالي. وكانت نتائج دراسة الثمار البرتقالية المزروعة في الموعد الربيعي مشابهة لنتائج الثمار الحمراء المزروعة في الموعد الخريفي من جهة عدم إنبات بذور الشاهد والبذور المعاملة بحمض الجبريلين تركيز 200 جزء بالمليون، في حين استغرقت 23.3 يوماً لدى التخصيب لمدة 60 يوماً، واحتاجت زمناً أطول (29 يوم) لبداية الإنبات وذلك عند التخصيب لمدة 30 يوم. وكان الأثر الإيجابي واضحاً في تقليل عدد الأيام اللازمة لبداية الإنبات لدى استخدام تركيزي حمض الجبريلين 400 و 600 جزء بالمليون إذ بلغ 20.3 و 18.7 لكل منهما على التوالي (الجدول 1). ويعود السبب في زيادة نسبة الإنبات وتسريعه عند المعاملة بالتخصيب البارد الرطب إلى أنه يؤدي إلى رفع معدل النشاط الأنزيمي مما يحفز عملية الانقلاب الغذائي، وتفكك المدخرات وتحويلها إلى جزيئات قابلة للاستعمال الفوري في بناء مواد جديدة، ويوفر مصدراً سريعاً للطاقة ومواد لاستعمالها في البناء الحيوي للمحور الجنيني النامي (Boras, 2003)، ويسهم في انتقال الجنين سريعاً من مرحلة التغذية غير الذاتية إلى مرحلة التغذية الذاتية (Abdul-Baki, 1980). ويمكن تفسير دور حمض الجبريلين GA3 في تحسين الإنبات لما له من دور في الاصطناع الأنزيمي للأنزيمات المحللة للمركبات المعقدة (السكريات-البروتينات-الدهون) والأنزيمات المحللة للحمض النووي Rionucleases الذي يستعمل فيما بعد لإعادة ترميز Re-encoding أنواع جديدة من RNA التي تستخدم لاحقاً في عملية الإنبات.

الجدول 1. الزمن اللازم (يوم) لإنبات بذور الزعرور الحمراء والبرتقالية المزروعة بموعدين تحت تأثير المعاملات المختلفة

برتقالية		حمراء				طرز الثمار		
ربيعي		خريفي		ربيعي		خريفي		الموعد
0	d	0	a	0	c	0	c	شاهد دون تخصيب
29	a	24	a	28.7	a	12	bc	تخصيب 30 يوم
23.33	b	21.3	a	25.3	ab	33	a	تخصيب 60 يوم
0	d	12.3	a	11	bc	0	c	جبريلين 200 جزء بالمليون
20.3	c	24	a	22.3	ab	25	ab	جبريلين 400 جزء بالمليون
18.7	c	33.3	a	14	abc	32.3	a	جبريلين 600 جزء بالمليون
0.001**		0.094ns		0.029*		0.002**		FPR¹
17.5		22.6		16.73		16.25		LSD 5%

تشير النتائج الموضحة في الجدول (2) والتي تبين عدد الأيام اللازمة لإنبات نصف البذور إلى عدم تمكن نصف كمية البذور من

الإنبات في معاملي التنضيد لمدة 30 يوماً، والمعاملة بحمض الجبريلين بتركيز 200 جزء بالمليون وبتركيز 600 جزء بالمليون، ولم تتمكن بذور معاملة الشاهد من الإنبات أبداً كما ذكر سابقاً وذلك لجميع مجموعات البذور الناتجة من ثمار حمراء أو برتقالية والمزروعة بموعد خريفي أو ربيعي. وتدل نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة عند استخدام الموعد الخريفي لكل من الثمار الحمراء أو البرتقالية، بينما ظهرت فروق معنوية بين تلك المعاملات في الموعد الربيعي، ففي مجموعة الثمار الحمراء والمزروعة بالموعد الربيعي كانت المدة اللازمة لإنبات نصف البذور 13.7 يوماً فقط عند التنضيد لمدة 60 يوماً، بينما استغرقت 37.3 يوماً عند المعاملة بحمض الجبريلين بتركيز 400 جزء بالمليون، وتوافقت هذه النتائج مع نتائج الثمار البرتقالية المزروعة في الموعد الربيعي إذ احتاجت 16.7 يوماً فقط عند التنضيد لمدة 60 يوماً، و37.3 يوماً عند المعاملة بحمض الجبريلين بتركيز 600 جزء بالمليون (الجدول 2).

الجدول 2. الزمن اللازم (يوم) لإنبات نصف عدد البذور من ثمار الزعرور الحمراء والبرتقالية المزروعة بموعدين تحت تأثير المعاملات المختلفة

برتقالية		حمراء		طرز الثمار		الموعد		
ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
0	b	0	a	0	b	0	a	شاهد دون تنضيد
0	b	0	a	0	b	0	a	تنضيد 30 يوم
16.7	ab	16	a	13.7	b	15.3	a	تنضيد 60 يوم
0	b	0	a	0	b	0	a	جبريلين 200 جزء بالمليون
37.3	a	25	a	37.3	a	26.3	a	جبريلين 400 جزء بالمليون
0	b	0	a	0	b	0	a	جبريلين 600 جزء بالمليون
0.013	0.18ns	0.004**	0.156ns	FPR				
21.26	25	17.4	24.86	LSD 5%				

تباينت نسبة الإنبات معنوياً باستخدام المعاملات المختلفة، وذلك ضمن المجموعات كافة، إذ بلغت نسبة الإنبات لمجموعة الثمار الحمراء في الموعد الخريفي 0% في معاملي الشاهد وحمض الجبريلين بتركيز 200 جزء بالمليون، ارتفعت هذه النسبة إلى 6.7% عند التنضيد لمدة 30 يوم، وإلى 30% عند التنضيد لمدة 60 يوم أو المعاملة بحمض الجبريلين بتركيز 600 جزء بالمليون، بينما لوحظت أعلى نسبة إنبات (50%) عند استخدام حمض الجبريلين بتركيز 400 جزء بالمليون. أما في الثمار الحمراء المزروعة بالموعد الربيعي فقد بلغت نسبة الإنبات في معاملة الشاهد (0%)، وفي معاملة حمض الجبريلين 200 جزء بالمليون (6.7%)، ارتفعت هذه النسبة إلى 20% عند استخدام حمض الجبريلين بتركيز 600 جزء بالمليون، وإلى 33.3% عند التنضيد لمدة 30 يوماً، وإلى 43.3% عند التنضيد لمدة 60 يوماً، وسجلت أعلى نسبة إنبات في هذه المجموعة عند المعاملة بحمض الجبريلين بتركيز 400 جزء بالمليون فبلغت 66.7% (الجدول 3).

الجدول 3. نسبة الإنبات (%) لبذور الزعرور من الثمار الحمراء والبرتقالية المزروعة بموعدين تحت تأثير المعاملات المختلفة

برتقالية		حمراء		طرز الثمار		الموعد		
ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	
0	d	0	c	0	e	0	c	شاهد دون تنضيد
30	bc	10	bc	33.3	be	6.7	c	تنضيد 30 يوم
40	b	30	ab	43.3	b	30	b	تنضيد 60 يوم
0	d	3.3	c	6.7	de	0	c	جبريلين 200 جزء بالمليون
70	a	43.3	a	66.7	a	50	a	جبريلين 400 جزء بالمليون
16.7	c	30	ab	20	cd	30	b	جبريلين 600 جزء بالمليون
0.001**	0.005**	0.001**	0.001**	FPR				
15.81	20.92	14.48	14.35	LSD 5%				

أما الثمار البرتقالية المزروعة في الموعد الخريفي فقد بلغت نسبة الإنبات فيها: 0، 3.3، 10، 30، 30، 43.3% لكل من معاملات الشاهد، جبريلين 200 جزء بالمليون، تنضيد 30 يوم، تنضيد 60 يوم، جبريلين 600 جزء بالمليون، جبريلين 400 جزء بالمليون على التوالي. أما الثمار البرتقالية المزروعة في الموعد الربيعي فقد بلغت نسبة الإنبات فيها: 0، 0، 16.7، 30، 40، 70% لكل من معاملات الشاهد، جبريلين 200 جزء بالمليون، جبريلين 600 جزء بالمليون، تنضيد 30 يوم، تنضيد 60 يوم، جبريلين 400 جزء بالمليون على التوالي.

مما سبق يلاحظ أن المعاملة بالجبريلين تركيز 400 جزء بالمليون أعطت أعلى نسبة إنبات في كافة المجموعات المدروسة، وذلك بغض النظر عن عدد الأيام اللازمة لبدء الإنبات أو لإنبات نصف البذور.

أثر العوامل الرئيسية (لون الثمار، موعد الزراعة، المعاملات المدروسة) في بعض معايير الإنبات:

تم تحليل نتائج العوامل الرئيسية الثلاثة معاً لتبيان أثر كل عامل كمتوسط عام لكل التجربة، فمن الجدول 4 يتبين عدم وجود فروق معنوية للون الثمار في معايير الإنبات المدروسة، فقد لوحظ تقارب متوسط عدد الأيام اللازمة لبدء الإنبات أو إنبات نصف البذور وكذلك متوسط نسبة الإنبات بين مجموعتي الثمار الحمراء والبرتقالية، مع عدم وجود فروق معنوية بين الثمار الحمراء التي كانت نسبة إنباتها (23.9%) مع الثمار البرتقالية (22.8%).

الجدول 4. تأثير نوعي الثمار الحمراء والبرتقالية في معايير إنبات البذور

نسبة الإنبات (%)	إنبات نصف البذور (يوم)	بداية الإنبات (يوم)	طرز الثمار
23.9	a	7.74	حمراء
22.8	a	7.94	برتقالية
0.592ns	0.944ns	0.918ns	FPR
4.14	5.51	4.32	LSD 5%

كما لم تظهر فروق معنوية بين مواعدي الزراعة لصفتي بداية الإنبات وعدد الأيام اللازمة لإنبات نصف البذور، في حين تفوقت البذور المزروعة في الموعد الربيعي في صفة متوسط نسبة الإنبات والتي بلغت 27.2% على البذور المزروعة في الموعد الخريفي والتي لم تتجاوز 19.4% (الجدول 5).

الجدول 5. تأثير مواعدي الزراعة الخريفي والربيعي في معايير إنبات البذور

نسبة الإنبات (%)	إنبات نصف البذور (يوم)	بداية الإنبات (يوم)	موعد الزراعة
19.4	b	6.99	خريفي
27.2	a	8.89	ربيعي
<0.001***	0.5ns	0.343ns	FPR
4.14	5.51	4.32	LSD 5%

أما لدى دراسة متوسط المعاملات فيبين الجدول (6) وجود فروق معنوية عالية بين تلك المعاملات وذلك لكافة الصفات المدروسة، فلدَى دراسة عدد الأيام اللازمة لبدء الإنبات لوحظ عدم إنبات بذور الشاهد، بينما بلغ متوسط عدد الأيام اللازمة لبدء الإنبات 5.8 يوماً عند استخدام حمض الجبريلين 200 جزء بالمليون، بينما بلغ 22.9، 23.4، 24.6، 25.8 يوماً في معاملات جبريلين 400 جزء بالمليون، تنضيد لمدة 30 يوماً، جبريلين 600 جزء بالمليون، تنضيد لمدة 60 يوماً على التوالي.

الجدول 6. تأثير المعاملات المختلفة في معايير إنبات البذور

نسبة الإنبات (%)		إنبات نصف البذور (يوم)		بداية الإنبات (يوم)		المعاملات
0	d	0	c	0	b	شاهد دون تنضيد
20	c	0	c	23.4	a	تنضيد 30 يوم
35.8	b	15.4	b	25.8	a	تنضيد 60 يوم
2.5	d	0	c	5.8	b	جبريلين 200 جزء بالمليون
57.5	a	31.5	a	22.9	a	جبريلين 400 جزء بالمليون
24.2	c	0	c	24.6	a	جبريلين 600 جزء بالمليون
<0.001***		<0.001***		<0.001***		FPR
7.17		9.55		7.48		LSD 5%

لدى دراسة عدد الأيام اللازمة لإنبات نصف البذور لوحظ عدم إنبات نصف كمية البذور في معاملات الشاهد والتنضيد لمدة 30 يوم والمعاملة بالجبريلين 200 جزء بالمليون و 600 جزء بالمليون. بينما تميزت معاملتا التنضيد لمدة 60 يوماً والجبريلين بتركيز 400 جزء بالمليون فقط بإنبات نصف كمية بذورها وذلك بعد 15.4 و 31.5 يوماً لكل منهما على التوالي. انعكست هذه النتائج بالمحصلة على متوسط نسبة الإنبات والتي بلغت 0% في معاملة الشاهد، 2.5% في معاملة الجبريلين 200 جزء بالمليون، 20% عند التنضيد لمدة 30 يوماً، 24.2% في معاملة الجبريلين 600 جزء بالمليون، 35.8% عند التنضيد لمدة 60 يوماً، بينما لوحظت أعلى نسبة إنبات 57.5% في معاملة الجبريلين 400 جزء بالمليون (الجدول 6).

الاستنتاجات:

1. لم تتمكن بذور الشاهد من الإنبات مما يشير إلى صعوبة إنبات البذور دون معاملة كسر طور سكون.
2. لم يظهر تأثير للون الثمار في معايير النبات.
3. كان الموعد الربيعي أفضل من الموعد الخريفي بالنسبة للمؤشرات المدروسة.
4. أدى التنضيد البارد لمدة 60 يوماً أو استخدام حمض الجبريلين بتركيز 400 جزء بالمليون للحصول على نسبة إنبات مرتفعة مقارنة ببقية المعاملات.

المراجع:

- أبو زيد، الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. الطبعة الثانية. 681 صفحة.
- إسماعيل، أحمد محمد علي (1997). إنبات البذور. إصدار جامعة قطر، دار العلوم الدوحة، قطر 639 صفحة.
- أطلس التنوع الحيوي (2002). إدارة الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي. وزارة الدولة لشؤون البيئة. 290 صفحة.
- زندي، زان وأبو بكر أحمد وخرامان نادر حمد (2015). تأثير بعض المعاملات على زيادة نسبة الإنبات وكسر طور السكون لبذور الزعرور المحلي *Crataegus azarolus* L. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 18-12: (1)28.
- سليمان، سوسن ولىلى عمران (2011). تأثير بعض الطرق الفيزيائية والكيميائية في إنبات بذور التفاح *Malus domestica* صنف *Golden delicious*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 33(6): 7359.
- شليبي، محمد نبيل وسعد فرحان الشمري وكمال صالح مسلاتي وعلي عبد الرحمن نمازي (2007). الأشجار والشجيرات الحدائقية في مدينة أ بها. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. معهد بحوث الموارد الطبيعية والبيئة. 648 صفحة.
- الشهابي، الأمير مصطفى (1988). معجم الشهابي في مصطلحات العلوم الزراعية، مكتبة لبنان، بيروت، لبنان، 907 صفحة.

- عبد الله، مظفر عمر (1996). تأثير معاملات مختلفة على إكثار الزعرور والعرعر جنسياً ولا جنسياً. مجلة زراعة الرافدين. 28(3): 99-102.
- عبد الله، ياووز شفيق (1984). بذور أشجار الغابات. مطبعة جامعة الموصل. الموصل. العراق.
- قطنا، هشام ومحمد حسني جمال (1990). المشاتل والإكثار الخضري. منشورات جامعة دمشق، ص (65 - 335).
- قمري، يحيى (2007). دراسة تصنيفية لأنواع الفصيلة السحلبية وتحديد بيئتها الذاتية في الشمال الغربي من سورية. رسالة ماجستير، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة حلب، 212 صفحة.
- محمد، عز الدين سلطان (1983). إنتاج بذور الخضراوات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.
- Abdul-Baki, A. (1980). Biochemical aspects of seed vigour. Hort. Sciens.Montpellier-2 Univ., 34. France P 765-771.
- Al-Reza, S.M; J.I. Yoon; H.J. Kim; J.S. Kim; and S.C. Kang (2010). Anti-inflammatory activity of seed essential oil from *Ziziphus jujube*. Food chem. Toxicol., 639-643.
- Boras, M. (2003). Germination characteristics and biochemical activity of treated seed with Pxygenated Aqueous medium. Arab Uni. J. Agrice. Sa. Ain Shams Univ. Cairo. Pp: 47-53
- Han, Y.N.; K.H. Hawang; and B.H. Han (2005). Inhibition of clamodulin-dependent protein kinase by cyclic and linear peptide, alkaloides from ziziplus species. Arch. Pharm. Res., 28 (2): 159-163.
- Hanson A.D. (1973). The effect of inbiton drying treatment on wheat seeds. New phytol, 72(2), 1063-1073.
- Hartmann, H.T.; D.G. Kester; F.T. Davies; and R.L. Geneve (2002). Plant propagation, principles and practices. 7th edition prentice upper saddle river-Hall, iac., New Jersey. USA.
- Hental, S. (1994). Seed treatment against okra Abel mosques esculentus. Act. Horticulture. 362: 133-140.
- Hepting, E.F. (1995). The water and system effect the vegetable seed. Moscow J. Agro. Aca., 195: 91-95.
- Hill, H.J; A.G.. Taylor; and T.G. Min (1989). Density separation of imbibed primed vegetable seeds. Gamer. Soc. Horst. Sci., 114: 665-666.
- John, ST.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.
- Medvedev, G.; and A. Sara Bach (1991). The effect of polluting vegetable seeds on germination. Moscow J., 5: 99-103.
- Mouterd, P. (1966). Flore du Liban et de la Syrie. Dar El Mashreq, Beyrouth, Liban, Tome I. 563 p.
- Post, G. (1932). Flora of Syria, Palestine and Sinai. Volume II: 2nd ed, American University Press, Beirut. 928 p.
- Sachs, M.; J., Cai Tiff; and J.T. Waitins (1990). Germination of pepper seeds at two temperature effect various pretreatments. Proc. Fla. Hart. Soc., 93: 258-260.
- Wlali, L.D.; and S.A. El-Ma Cane (2003). Rabat bulletin mensuel de liasion et de information du pntta transfert de technologie en agriculture. Sommaire n108, Ficules techniques: lavocatier, le cherimolier, le kaki, le jujubier.
- Wurzer, W. (2000). Die grosse Enzyklopaedie der Heilpfaelnzen. Keiser Verlay. ISBN: 3-7043- 9002.
- Young, J.A.; and C.G. Young (1994). Seeds of woody plants in North America. (Revised ed.). Dioscorides Press. Portland, Oregon, USA. 407p.

Effect of Imbibe, GA3 and Planting Date on Germination of Red and Orange *Pyracantha coccinea* Seeds

Maher AlAbrash^{*(1)} Yahia Kamari⁽²⁾ and Mahmoud Khudour⁽¹⁾

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Aleppo. Aleppo, Syria.

(2). Aleppo Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Maher AlAbrash. E-Mail: almaher99a@gmail.com).

Received: 16/10/2019

Accepted: 30/11/2019

Abstract

The research was carried out in Homs governorate using ornamental hawthorn (*Pyracantha coccinea*) seeds to study the effect of several factors (fruit color, date of planting, imbedding, GA3) on germination. The seeds were collected from two kinds of fruits (red and orange) and planted in two different dates (autumn and spring) after being treated with cold imbibed for (30 and 60) days and with different concentrations of GA3 (200, 400 and 600) PPM for five hours, in addition to the control. The results showed that there were no significant differences in the germination criteria studied between the fruit color (orange and red), while the spring date exceeded the autumn date in the germination percentage, which reached (27.5 - 19.4 %) respectively. The results also showed that all treatments exceeded the control, where germination rate was (0%), while treatment with GA3 (400) PPM and cold imbibed for 60 days gave the highest germination rate (35.8-57.5 %) respectively. As for the combined effect of the studied factors, the treatment that exceeded the other factors was 400 PPM of GA3, and the seeds that were taken from orange fruits in the spring time where the germination rate reached (70)%.

Keywords: Ornamental hawthorn, Seed propagation, GA3, Imbedding, Planting date.