Effect of some physiochemical treatments on seed germination of Palestine pistachio

Dr. Georges Makhoul*
Wafaa Ali Attaf**

(Received 30 / 1 / 2022. Accepted 22 / 5 /2022)

□ ABSTRACT □

This research was carried out in the nursery of Tishreen University and the laboratories of the Faculty of Agriculture to study the effect of stacking, soaking with distilled water, concentrated sulfuric acid, and gibberellic acid, which are needed to germinate the *Pistacia plalastina* seeds and increasey its germination ratio. The results showed the following:
The wet **stratification** at a temperature of (4 ± 2 C) before planting did not achieve the desired goal in raising the germination ratio of Palestinian pomegranate seeds. The germination rate did not exceed 6.67% in the **stratification** treatment for 90 days and 60 days before planting and (4.44%) in the **stratification** treatment for 45 days before planting and 2.22% in the control.
The best germination ratio (84.44%) was obtained by application of treatment of seeds by soaking in distilled water for 24 hours, then soaking with gibberellic acid at a concentration of 500 ppm for 24 hours, and then **stratification** for 45 days before planting and it was significantly superior to all other treatments, followed by treating seeds with acid Concentrated sulfur for 60 minutes, then laying for 60 days before planting, soaking the seeds with concentrated sulfuric acid for 60 minutes, then soaking with gibberellic acid at a concentration of 500 ppm for 24 hours and **stratification** for 60 days with a germination ratio of 64.44% and 62.22% without any significant difference between them.

Keywords: Stratification –Scarification-GA3 - Sulfuric acid- Palestine pistachio Dormancy breakage - germination of seeds .

* **Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. georges.makhoul@tishreen.edu.sy**
****Work Supervisor, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

تأثير بعض المعاملات الفيزيوكيميائية في إنبات بذور البطم الفلسطيني.*Pistacia palastina* L

د.جرجس مخول مخول*

وفاء علي عطاف**

(تاريخ الإيداع 30 / 1 / 2022. قبل للنشر في 22 / 5 / 2022)

□ ملخّص □

نفذ البحث في المشتل التابع لجامعة تشرين ومخابر كلية الزراعة لدراسة تأثير كل من التنضيد والنقع بالماء المقطر، وحمض الكبريت المركز، وحمض الجبرليك، اللازم لإخراج أجنة بذور البطم الفلسطيني *Pistacia plalastina* L. من طور سكونها، ورفع نسبة إنباتها، وبينت النتائج الآتي:

* إن عملية التنضيد البارد الرطب على درجة حرارة (4 ± 2مْ) قبل الزراعة لم تحقق الغاية المرجوة في رفع نسبة إنبات بذور البطم الفلسطيني؛ إذْ لم تتعد نسبة الإنبات 6.67% في معاملة التنضيد لمدة 90 يوم و 60 يوم قبل الزراعة و (4.44%) في معاملة التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة و 2.22% في الشاهد.

* أعطت معاملة البذور بالنقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة، ثم النقع بحمض الجبرليك تركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة أعلى نسبة إنبات وصلت إلى 84.44% وقد تفوقت معنوياً على كافة المعاملات الأخرى، وتلتها معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة، ومعاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم النقع بحمض الجبرليك تركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم بنسبة إنبات بلغت 64.44% و 62.22% دون وجود فرق معنوي بينهما.

الكلمات المفتاحية: التنضيد– النقع – حمض الجبرليك– حمض الكبريت– البطم الفلسطيني– كسر طور السكون– إنبات البذور.

*أستاذ في قسم البساتين–كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية– سورية. georges.makhoul@tishreen.edu.sy

**مشرفة على الأعمال– قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مقدمة:

يعد البطم *Pistacia sp.* أحد أصول الفستق الحلبي *Pistacia vera*، وهو شجرة معمرة متساقطة الأوراق، يبلغ ارتفاعها من 4 إلى 10 أمتار حسب أنواعه ومناطق تواجده وظروفها البيئية. وتنمو بشكل طبيعي أو تزرع في المشاتل في أوائل شهر آذار، وتنقل في السنة التالية إلى أماكن الزراعة الدائمة، وعندما يكتمل نمو الشجرة تعطي ثماراً بحجم حبة العدس أو أكبر قليلاً بحسب النوع وذات لون أزرق أو أحمر زهري.

تمتد منطقة انتشار البطم من جزر الكناري غرباً حتى المناطق الشرقية في حوض البحر الأبيض المتوسط. وتقاوم شجرة البطم الظروف المناخية القاسية وتتحمل الأتربة الفقيرة، وتستخدم حبات البطم الخضراء في بعض المأكولات للنكهة المميزة وفي صناعة الخبز، ويستخرج من ثمار البطم زيت قريب إلى زيت الزيتون وله فائدة كبيرة في التخلص من الكولسترول السيئ في الدم، ويفيد في علاج أمراض الكبد والأورام. وفي كتاب القانون لابن سينا ذُكر أن صمغ شجرة البطم ينفع في علاج داء الجرب، وأظهرت دراسة حديثة أن صمغ البطم يفيد في علاج القرحة المعدية.

استخدمت ثمار شجرة البطم وبذورها وحتى جذورها وفروعها في المأكولات وعلاج الأمراض وهذا ما أوضحه الباحثون. (Sahin *et al*., 2002; Hricova *et al*., 2016; Ercisli, 2009; Yazici and Sahin, 2016; Erturk *et al*., 2010; Zorenc *et al*., 2016)

يتبع جنس Pistacia الفصيلة Anacardiaceae، ويضم أحد عشر نوعاً على الأقل. وتنتشر بشكل رئيس داخل منطقة البحر الأبيض المتوسط وغرب ووسط آسيا والشرق الأوسط باستثناء *P. mexicana* و *P. texana*، حيث يعود المنشأ الأصلي لهما إلى الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك. (Esmail-Pour, 2001).

ثمار البطم عبارة عن حسلة تتكون من بذرة ضمن قصرة صلبة (الاندوكارب) محاطة بقشرة لحمية سميكة (الميزوكارب والإكزوكارب)، تحتوي على زيت يستخدم بشكل رئيس لصنع الصابون في مقاطعة سيرت في تركيا Ferguson *et al*., 2005). وقد بينت الدراسات أن الأصلين *P. atlantica* و *P. khinjuk* يعتبران أفضل من الأصل *P. vera* من حيث حيوية وتشكيل تاج أشجار الأصناف المطعمة عليهما من الفستق الحلبي عند الزراعة في المناطق الجافة. (Ulusarac, 1992) .

أشجار البطم لديها قدرة كبيرة على التأقلم مع الظروف المناخية في المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم، وتُعدّ المناطق ذات الصيف الطويل والحار والجاف، والشتاء المعتدل، مناسبة جداً لزراعة وإنتاج البطم (Ferguson *et al*., 2005).

تُعد أشجار البطم من الأشجار المهمة اقتصادياً في وسط وغرب آسيا وشمال إفريقيا، ويوجد ما يقرب من 66 مليون شجرة برية من البطم في تركيا تتبع بشكل رئيس إلى البطم التربنتيني *P. terebinthus* وبطم الكنجك *P. khinjuk* والبطم الأطلسي *P. atlantica* . كما يتواجد 55 مليون شجرة بطم على شكل غابات برية في إيران. (Acar, *et al* ., 2017).

تتواجد عدة أنواع من البطم في فلسطين المحتلة من بينها البطم الأطلسي *P. atlantica*، والبطم الفلسطيني *P. palaestina* وبطم اللينتسكس (مستديم الخضرة) *P. lentiscus* . وتنمو بشكل رئيس في المنطقة الجنوبية من فلسطين؛ خاصة القدس والخليل. وقد تم تسجيل أنواع أخرى في عام 1930 على أنها هجن بين *P. palaestina* و *P. lentiscus*، وقد أظهرت هذه الهجن تكيفاً كبيراً مع الظروف البيئية القاسية، وبالتالي، يمكن استخدامها كمصادر وراثية جيدة. مع العلم بأن انتشار هذه النباتات يُعدّ أمراً صعباً لاحتواء بذورها على قصرة قاسية صلبة مما يجعل إنباتها صعباً وبنسبة منخفضة. (Acar, *et al* ., 2017).

تنتشر أشجار البطم طبيعيا في سورية، وتوجد منها أكثر من 140 الف شجرة في محمية البلعاس، منها ثلاثة آلاف شجرة معمرة في محافظة حماه، كما تنتشر في البادية السورية وجبال سمعان والقلمون في منطقة جبل عبد العزيز في محافظة الحسكة، وبشكل عام فإن أنواع البطم منتشرة في كل البلدان الواقعة بين درجتي عرض 30– 45 شمال خط الاستواء (Mahfoud and Makhoul, 2016). كما يتواجد البطم بريّا ضمن الغابات الحراجية مع أشجار اللوز المر واللوز الوزالي وكروم التين والزيتون في السفوح الشرقية للجبال الساحلية.

الجنس Pistacia عبارة عن أشجار وشجيرات معمرة بعضها مستديمة الخضرة وبعضها متساقطة الأوراق، يراوح ارتفاعها بين 5– 15م، وقطرها يتجاوز المتر، تشبه أشجار الفستق الحلبي، وتستخدم كأصل له من أجل التطعيم عليها. وتستخدم غراس البطم في التشجير الحراجي في المواقع الجافة وشديدة الجفاف، وفي المواقع المنخفضة والمتوسطة الارتفاع. يُعدّ البطم بطيء النمو كغيره من الأشجار التي تعمر طويلا، وتصل أعمار أشجار البطم الى 2000 عام ويزيد كالفصيلة البلوطية والأرز وسواها.

استخدمت معاملات مختلفة للتغلب على موانع الإنبات لبذور البطم وتحسين إنباتها، ووجد بأن القيام بخدش البذور عن طريق استخدام حمض الكبريت المركز، والتنضيد البارد يحسنان من إنبات البذور ورفع نسبته، (Crane and Forde, 1974) .

وجد Kafkas و Kaska (1998) من خلال أبحاثهما أن متوسط الفترة اللازمة لإكمال إنبات بذور نوع البطم *P. atlantica* وبذور النوع *P. terebinthus* تكون طويلة عند المعاملة بـGA3 (1000 ppm)، و التنضيد على درجة حرارة 4مْ لمدة 15– 45 يوم. ومن ناحية أخرى لم يكن هناك تأثير كبير للمعاملة بحمض الجبرليك (GA3) في إنبات بذور نوع البطم *P. atlantica* مقارنة بالمعاملة بحمض الكبريت لمدة ساعتين، والتي حسنت كثيراً من نسبة إنبات البذور. وفي دراسة أخرى وجد أن أعلى نسبة إنبات بلغت (73.3%) عندما نقعت البذور بحمض الجبرليك بتركيز (125 جزء بالمليون) لمدة 48 ساعة قبل الزراعة. وعند معاملة بذور ثلاثة أنواع من الفستق والبطم (*P. vera* و *P. khinjuk* و *P. atlantica*) بالنقع بحمض الجبرليك بتركيز (100PPM) لمدة سبعة أيام بلغت نسبة الإنبات أكثر من 95٪.

أثبتت أشجار الفستق في ظروف المنطقة تكيفًا جيدًا مع الظروف البيئية القاسية كالتربة الفقيرة، والمناخ القاري (متوسط درجة الحرارة الشهرية يصل إلى + 40 مْ في الصيف، و– 10مْ في الشتاء) والاجهادات البيئية الأخرى (Chebouti-Meziou *et al.,2014)*.

تبين من خلال الدراسات المتنوعة وجود بعض الصعوبات في إنبات بذور أشجار البطم التي تغطى بذورها بقصرة صلبة تعيق إنباتها وتجعله أمراً صعباً ونسبته منخفضة، وأفضل طريقة لتحسين الإنبات كانت معاملة البذور بحمض الكبريت المركز. (Ellis *et al.*,1985; Isfendiyaroglu and Özeker; 2002; Acar *et al.*, 2017).

تم تحسين نسبة إنبات بذور البطم والتغلب على صلابة القصرة من خلال معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ومن ثم عملية التنضيد البارد التي حسنت كثيراً من نسبة إنبات بذور النوع *P.khinjuk* (Crane and Forde, 1974; Acar *et al.*, 2017).

ذكر Chebouti-Meziou وآخرون (2014) أن معدل إنبات بذور البطم قد تحسن عند معاملة البذور بحمض الكبريت لمدة ساعتين، ومن ثم التنضيد، وتحققت نسب جيدة لإنبات بذور P.khinjuk ، وهذا ما أكده أيضاً Kafkas و Kaska (1998)، و Cole (1994)، و Dirr و Heuser (1994).

يتحكم في إنبات البذور عوامل عديدة منها خارجية تتعلق بالوسط كالحرارة والماء والأكسجين والضوء، ومنها داخلية تتعلق بالبذرة ذاتها مثل: عمر البذور، ودرجة نضجها وحيويتها، أغلفتها ونفاذيتها وقساوتها...الخ. (Mahfoud and Makhoul, 2016; Mahfoud *et al*., 1995; Dway and Ismael, 2004; Dway and Makhoul, 2020; Makhoul and AL-Aean, 2009) .

يرجع السكون إلى عوامل تتعلق بالبذرة نفسها؛ إذْ لاتنبت بالرغم من توفر العوامل الخارجية وهذا يدعى بالسكون الداخلي أو الفيزيولوجي. ويمكن أن يكون السكون الفيزيولوجي ناتجاً عن الغلاف البذري ويدعى بالسكون الغلافي أو الظاهري؛ إذْ يكون الغلاف البذري قاسياً يعيق اختراق الجذير له كما هو الحال في الجوز والبندق واللوزيات، أو يكون غير منفذ للماء كما هو الحال في بذور كثير من العائلة البقولية والخبازية والوردية، وقد يكون غير منفذ للأوكسجين. وقد يحتوي الغلاف البذري على مواد مثبطة للإنبات مثل حمض السيانوهيدريك والأمونياك والإيتلين ومشتقات الكبريتات والألدهيدات والأحماض العضوية وحمض الأبسيسيك والكومارين وأحماض غير مشبعة مثل حمض الكافيئين والفيروليك، (Ibrahim, 1998) . وهناك بعض البذور التي تحتوي أغلفتها على فينولات تتأكسد وتربط الأوكسجين، وبذلك تمنع وصوله إلى الجنين وتمنع إنباته(Abu-Qaoud, 2007). كما يحتوي غلاف بعض البذور على الألبومين الذي يستهلك كمية كبيرة من الأوكسجين كما هو الحال في بذور الفصيلة المركبة. أما السكون الجنيني فيكون الجنين غير قادر على الإنبات حتى لو تم التخلص من الأغلفة البذرية.

نظراً لأن بذور أنواع البطم محاطة بقصرة قاسية، فإنّ ذلك يجعل من الصعب إنباتها؛ إذْ إنّ نسبة الإنبات في هذه الأنواع منخفضة، (Isfendiyaroglu and Ozeker, 2002).

يُعد التنضيد الرطب البارد (5–10مْ) من أكثر الطرق المعتمدة في كسر سكون البذور، أو التنضيد البارد ومن ثم الساخن على درجة حرارة (20–25 مْ) لفترة محددة حسب نوع البذور المستخدمة مما يسرع من إنباتها، بينما تبقى البذور غير المعاملة في التربة سنة أو أكثر حتى يتم إنباتها. (George and Steinbauer, 2008) و(Al-Imam and Al-Brifkany,2006a; Belcher,1995) . ولنجاح التنضيد لابد من توافر عوامل أهمها الحرارة المنخفضة والرطوبة، (Mahfoud and Makhoul, 2016; Mahfoud *et al*., 1995; Dway and Ismael, 2004; Dway and Makhoul, 2020) .

يمكن أن تستبدل طريقة التنضيد البارد الرطب جزئياً أو كلياً بالمعاملة بحمض الجبرليك (GA_3)، وهو أحد منظمات النمو في العديد من الأنواع النباتية. (Baskin and Baskin, 1998)، وقد وجد أن التنضيد وخدش البذور يساعدا في تحسين إنبات أنوية أنواع الفستق *Pistacia spp*، ويحسّن بشكل كبير من عملية الإنبات، (Ak *et al*., 1995).

هناك العديد من الأبحاث التي تم فيها دراسة تأثير التنضيد، واستخدام حمض الكبريت المركز وحمض الجبرليك (GA3) في إنبات بذور الأنواع المختلفة للبطم منها أبحاث كل من:

(Abu-Qaoud, 2005; Ak, 1988 and 1990; Chebouti-Meziou *et al*., 2014; Ak *et al*., 1995; Piotto, 1995; Rahemi and Baninasab, 2000).

بين Abou Rayya وآخرون (2018) من خلال تجاربهم أن نقع بذور صنف الفستق الحلبي "العاشوري" بالماء العادي لمدة 36 ساعة قبل الزراعة أعطت أعلى نسبة إنبات وصلت إلى 65.33% وأقل فترة زمنية لمتوسط عدد الأيام اللازمة للإنبات 13 يوم فقط.

يمكن كسر طور الراحة في البذور (السكون) باستخدام طرق مختلفة منها الفيزيائية ومنها الكيميائية مثل خدش أغلفة البذور، أو التنضيد على درجة حرارة منخفضة (4–5مْ)، أو المعاملة بالماء الساخن أو النقع بالماء المقطر لفترة محددة

قبل الزراعة. (Al-Fawaier, 1994; Ak, 1990; Esmaeil-pour and VanDamme,2016)، ومنها الكيميائية مثل: حمض الكبريت المركز، أو الماء الأوكسجيني وغيرها من المواد المشجعة على كسر طور السكون في البذور لتسريع إنباتها. (Fontaine *et al*.,1994; Ak, 1988).

أهمية البحث وأهدافه:

1- أهمية البحث:

نظراً لكون أنواع البطم تستخدم كأصول للفستق الحلبي؛ خاصة من حيث حيوية وتشكيل تاج أشجار الأصناف المطعمة عليها عند الزراعة في المناطق الجافة، (Ulusarac, 1992) . وكون أشجار البطم لديها قدرة كبيرة على التأقلم مع الظروف المناخية في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم، وتُعدّ المناطق ذات الصيف الطويل والحار والجاف، والشتاء المعتدل، مناسبة جداً لزراعة وإنتاج البطم واستخدامه كأصل للتطعيم عليه في مثل هذه الظروف فكان لا بد من تحديد المعاملة الأفضل للبذور قبل الزراعة والتي تعطي أعلى نسبة إنبات وأفضل نمو بأقل تكاليف للحصول على أصول من أجل التطعيم عليها بأصناف الفستق الحلبي الهامة اقتصادياً، وتأمين الغراس بأعداد كبيرة للمزارعين، وهذا يستدعي الإلمام بالتقنيات المختلفة لهذه الشجرة سواء بإنتاج الغراس أو تطعيمها.

2-<u>هدف البحث:</u> تحديد أفضل الطرق الكيميائية والفيزيائية لكسر طور السكون لأجنة بذور البطم الفلسطيني *Pistscia palaestina* L. من خلال استخدام حمض الكبريت المركز، وحمض الجبرليك GA3، والتنضيد على درجة حرارة +4مْ ± 2مْ، لرفع نسبة إنباتها.

طرائق البحث ومواده :

1-المواد المستعملة: ثمار مكتملة النضج من البطم الفلسطيني *Pistscia palaestina* L. جمعت من شجرة واحدة، ومن ثم أخضعت لعملية الطفو بالماء واستبعدت الثمار الطافية (الفارغة)، وتركت في الظل حتى جفت، ثم قسمت بعد ذلك إلى مجموعات كل مجموعة تضمنت 90 ثمرة، وضعت في أكياس قماشية نفوذة للهواء بعد معاملتها بمبيد فطري نحاسي.

- **علب بلاستيكية:** استخدمت لتنفيذ عملية التنضيد سعة نصف كغ.
- **رمل نهري:** تم غسله جيداً بالماء للتخلص من الأملاح.
- **خلطة ترابية:** كوسط للزراعة مكونة من تربة ورمل نهري وكمبوست زراعي بنسبة 1:1:1، وضعت في عبوات فلينية تمت الزراعة فيها.

نفذت التجربة في كلية الزراعة ومشتل الجامعة؛ إذْ تمت عملية الكمر البارد في الرمل النهري النظيف والمرطب الموضوع في أواني بلاستيكية مثقبة سعة نصف كغ، في البراد على درجة حرارة 4 مْ ± 2مْ مع الترطيب كلما دعت الحاجة.

تضمنت التجربة المعاملات الآتية:

1-شاهد بدون معاملة.

2- التنضيد لمدة 120 يوم قبل الزراعة.

3- التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.

4- التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.

5- التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة

6- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.

7- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.

8- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.

9- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.

10- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.

11- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.

12- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.

13- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.

14- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.

15- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.

16- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.

17- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.

18- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة قبل الزراعة مباشرة.

نفذت كل معاملة في 6 مكررات؛ إذ تضمن كل مكرر 15 بذرة بمجموع قدره 90 بذرة لكل معاملة. ونفذت التجربة خلال العامين 2020 و 2021.

نُفذت الزراعة في منتصف شهر آذار من كل عام (15\3 و 13\3)، وأحصي عدد البذور النابتة من اليوم الأول للإنبات وحتى نهاية التجربة.

صممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة، ومن ثم حُللت النتائج المتحصل عليها باستخدام برنامج الحاسوب COSTAT واختبار ANOVA لحساب أقل فرق معنوي LSD5% واختبار دنكان وحساب قيمة LSR لمقارنة المتوسطات، كما تم تطبيق معادلة أرنتون (Harrington) المعدلة حسب Dway (1980) لحساب عدد الأيام اللازمة لإنبات 50% من البذور المزروعة نتيجة لوجود اختلاف كبير في نسبة الإنبات بين الشاهد والمعاملات الأخرى، (Dway and Ismael, 2004).

$$\frac{N1T1 + N2T2 + N3T3 \dots\dots}{Ng\ \frac{Ng}{NT}}$$

Ng = عدد البذور النابتة

NT = عدد البذور الكلية.

النتائج والمناقشة:

1-تأثير التنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني L *Pistacia palaestina*.

نلاحظ من الجدول (1) أن أعلى نسبة إنبات لم تتجاوز 6.67% في معاملتي التنضيد لمدة 90 يوم و60 يوم مقارنة بالشاهد 2.22% فقط، وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين كافة معاملات التنضيد والشاهد، كما تفوقت معاملتي التنضيد لمدة 90 يوم و60 يوم على معاملتي التنضيد لمدة 120 يوم و 45 يوم مع عدم وجود فرق معنوي بينهما، ومع ذلك فإن التنضيد بمفرده لم يحقق الغاية المرجوة في رفع نسبة إنبات بذور البطم الفلسطيني؛ إذ لم تتجاوز نسبة الإنبات 6.67% كمتوسط لعامي التجربة، الجدول (1). تتوافق هذه النتائج مع نتائج Isfendiyaroglu) and Özeker, 2002) التي تنص على أن بذور أنواع البطم محاطة بقصرة قاسية، مما يجعل إنباتها من الصعب جداً، ونسبة الإنبات في هذه الأنواع منخفضة.

الجدول (1): تأثير التنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني لعامي الدراسة 2020 و2021.

المعاملة	نسبة الإنبات %		متوسط نسبة الإنبات %
	2020	2021	
1-شاهد بدون معاملة.	2.02b	2.42c	2.22c
2- التنضيد لمدة 120 يوم قبل الزراعة.	4.44a	4.44b	4.44b
3- التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	4.44a	8.89a	6.67a
4- التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	4.44a	8.89a	6.67a
5- التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة	4.44a	4.44b	4.44b
LSD5%	1.98	1.22	2.09

- القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فرق معنوي.

2-تأثير النقع بالماء المقطر ومن ثم التنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني *Pistacia palaestina*.

يتبين من الجدول (2) أن أعلى نسبة إنبات كانت في معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ومن ثم التنضيد لمدة 90 يوم (22.22%)، تلتها معاملتي النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم و 45 يوم بنسبة (4.44%) لكل منهما. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ومن ثم التنضيد لمدة 90 يوم على بقية المعاملات، بينما لم يكن هناك فرق معنوي بين بقية المعاملات والشاهد. الجدول (2). تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها كل من:

(Al-Fawaier, 1994; Ak, 1990; Esmaeil-pour and VanDamme,2016)، والتي تقول بأنه يمكن كسر طور الراحة في البذور (السكون) باستخدام طرق مختلفة منها الفيزيائية ومنها الكيميائية مثل خدش أغلفة البذور، أو التنضيد على درجة حرارة منخفضة (4-5مْ)، أو المعاملة بالماء الساخن أو النقع بالماء المقطر لفترة محددة قبل الزراعة.

الجدول (2): تأثير النقع بالماء المقطر ومن ثم التنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني لعامي الدراسة.

المعاملة	نسبة الإنبات%		متوسط نسبة الإنبات%
	2020	2021	
1-شاهد بدون معاملة.	2.02c	2.42c	2.22c
2- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	26.67a	17.78a	22.22a
3- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	4.44b	4.44b	4.44b
4- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	4.44b	4.44b	4.44b
LSD5%	3.98	4.23	4.18

- القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فرق معنوي.

3-تأثير النقع بالماء المقطر وحمض الجبرليك والتنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني.

نلاحظ من الجدول (3) أن أعلى نسبة إنبات كانت في معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة، والنقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم (84.44%)، تلتها معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة، والنقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم (51.11%)، تلتهما معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة والنقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، ومن ثم التنضيد لمدة 90 يوم (42.22%)، بينما لم تتجاوز نسبة الإنبات (2.22%) في الشاهد. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة مع النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم على جميع المعاملات الأخرى، الجدول (3). تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من Kafkas و Kaska (1998) المتضمنة أن أعلى نسبة إنبات بلغت (73.3%) عندما نقعت البذور بحمض الجبرليك بتركيز 125 جزء بالمليون لمدة 48 ساعة قبل الزراعة. وعند معاملة بذور ثلاثة أنواع من الفستق والبطم(*P. vera* و *P. khinjuk* و *P. atlantica*) بالنقع بحمض الجبرليك بتركيز (100PPM) لمدة سبعة أيام بلغت
نسبة الإنبات أكثر من 95٪.

الجدول (3): تأثير النقع بالماء المقطر وحمض الجبرليك والتنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني .

المعاملة	نسبة الإنبات%		متوسط نسبة الإنبات%
	2020	2021	
1-شاهد بدون معاملة.	2.02d	2.42c	2.22c
2- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	37.78c	46.67b	42.22b
3- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	48.89b	53.33b	51.11b
4- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	82.22a	86.67a	84.44a
LSD5%	10.93	12.33	13.77

- القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فرق معنوي.

4-تأثير النقع بالماء المقطر وحمض الكبريت والتنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني.

يتبين من معطيات الجدول (4) أن المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم أعطت أعلى نسبة إنبات (64.44%)، تلتها المعاملة بحمض الكبريت المركز ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم (40.0%)، ومن ثم المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم التنضيد لمدة 90 يوم (11.11%)، بينما لم تتجاوز نسبة الإنبات (2.22%) في الشاهد. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم على جميع المعاملات الأخرى، تلتها المعاملة بحمض الكبريت المركز ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم التي تفوقت بدورها على المعاملتين بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم التنضيد لمدة 90 يوم والشاهد، وبشكل عام تفوقت جميع المعاملات بحمض الكبريت والتنضيد على الشاهد، الجدول (4). تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من Acar وآخرون (2017) و Crane و Forde (1974) المتضمنة أنه تم تحسين نسبة إنبات بذور البطم والتغلب على صلابة القصرة من خلال معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ومن ثم عملية التنضيد البارد التي حسنت كثيراً من نسبة إنبات بذور النوع *P.khinjuk* .

الجدول (4): تأثير المعاملة بحمض الكبريت والتنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني.

المعاملة	نسبة الإنبات%		متوسط نسبة الإنبات%
	2020	2021	
1-شاهد بدون معاملة.	2.02c	2.42d	2.22d
2-المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	6.67c	15.56c	11.11c
3-المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	60.00a	68.89a	64.44a
4-المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	37.78b	42.22b	40.00b
LSD5%	11.42	12.31	8.10

- القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فرق معنوي.

5- تأثير المعاملة بحمض الكبريت المركز وحمض الجبرليك و التنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني.

بينت نتائج التجربة أن المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ومن ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم أعطت أعلى نسبة إنبات (62.22%)، تلتها المعاملتين بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ومن ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 45 يوم و 90 يوم بنسبة إنبات (13.33%) لكل منهما. بينما لم تتجاوز نسبة الإنبات (2.22%) في الشاهد. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة، ومن ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم على جميع المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد، كما تفوقت معاملتي النقع بحمض الكبريت المركز وبحمض الجبرليك والتنضيد لمدة 90 يوم و 45 يوم على الشاهد دون وجود فرق معنوي بينهما، الجدول (5). تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من Acar وآخرون (2017) و Crane و Forde (1974) المتضمنة أنه تم تحسين نسبة إنبات بذور البطم والتغلب على صلابة القصرة من خلال معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ومن ثم عملية التنضيد البارد التي حسنت كثيراً من نسبة إنبات بذور النوع *P.khinjuk* . ومع العديد من الأبحاث التي تم فيها دراسة تأثير التنضيد، واستخدام حمض الكبريت المركز وحمض الجبرليك (GA3) في إنبات بذور الأنواع المختلفة للبطم ورفع نسبة إنباتها منها أبحاث كل من)

Abu-Qaoud, 2005; Ak, 1988 and 1990; Chebouti-Meziou *et al.*, 2014; Ak *et al.*, 1995; Piotto, 1995; Rahemi and Baninasab, 2000).

الجدول (5): تأثير المعاملة بحمض الكبريت المركز وحمض الجبرليك والتنضيد في إنبات بذور البطم الفلسطيني.

المعاملة	نسبة الإنبات%		متوسط نسبة الإنبات%
	2020	2021	
1-شاهد بدون معاملة.	2.22d	2.22d	2.22d
2-المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	8.89c	17.78b	13.33b
3-المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	66.67a	57.78a	62.22a
4-المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	15.56b	11.11c	13.33b
5-المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة قبل الزراعة مباشرة.	6.67c	11.11c	8.89c
LSD5%	7.91	8.22	7.13

- القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فرق معنوي.

6- تأثير المعاملات المختلفة في نسبة إنبات بذور البطم الفلسطيني:

عند مقارنة كافة المعاملات المستخدمة مع بعضها البعض لتحديد المعاملة الأفضل لكسر طور سكون بذور البطم الفلسطيني ورفع نسبة إنباتها يتضح من الجدول (6) إن معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة أعطت أعلى نسبة إنبات في كلا العامين (82.22% و 86.67%) وبمتوسط قدره 84.44%، تلتها المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة (60.0% و 68.89%) وبمتوسط وقدره 64.44%، ومن ثم المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، والتنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة (66.67% و 57.78%) وبمتوسط 62.22%، ومعاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة (48.89% و 53.33%) وبمتوسط 51.11%، بينما كانت أقل نسبة إنبات في بذور الشاهد خلال عامي التجربة (2.02% و 2.42%) وبمتوسط 2.22% فقط. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة على درجة حرارة 4 مْ ± 2مْ على بقية المعاملات وكانت الأفضل من حيث نسبة الإنبات (84.44%). تلتها معاملة النقع بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة التي تفوقت على بقية المعاملات عدا معاملة حمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة. الجدولان (6 و 7). وهذا يتوافق مع نتائج كل من Kafkas و Kaska (1998) المتضمنة أن أعلى نسبة إنبات بلغت (73.3%) عندما نقعت البذور بحمض الجبرلين بتركيز 125 جزء بالمليون لمدة 48 ساعة قبل الزراعة. وعند معاملة بذور ثلاثة أنواع من الفستق والبطم (*P. vera* و *P. khinjuk* و *P. atlantica*) بالنقع بحمض الجبرلين بتركيز (100 PPM) لمدة سبعة أيام بلغت نسبة الإنبات أكثر من 95٪. ونتائج

كل من Acar وآخرون (2017) و Crane و Forde (1974) المتضمنة أنه تم تحسين نسبة إنبات بذور البطم والتغلب على صلابة القصرة من خلال معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ومن ثم عملية التنضيد البارد التي حسنت كثيراً من نسبة إنبات بذور النوع *P.khinjuk* . ومع العديد من الأبحاث التي تم فيها دراسة تأثير التنضيد، واستخدام حمض الكبريت المركز وحمض الجبرليك (GA3) في إنبات بذور الأنواع المختلفة للبطم ورفع نسبة إنباتها منها أبحاث كل من:

(Abu-Qaoud, 2005; Ak, 1988 and 1990; Chebouti-Meziou *et al.*, 2014; Ak *et al.*, 1995; Forde and Kaska, 1997; Piotto, 1995; Rahemi and Baninasab, 2008)..

الجدول (6): نسبة إنبات بذور البطم الفلسطيني *Pistacia palaestina* L. حسب المعاملات.

المعاملة	نسبة الإنبات %		
	2020	2021	متوسط العامين
1-شاهد بدون معاملة.	2.02	2.42	2.22 **h**
2- التنضيد لمدة 120 يوم قبل الزراعة.	4.44	4.44	4.44 **h**
3- التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	4.44	8.89	6.67**h**
4- التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	4.44	8.89	6.67 **h**
5- التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة	4.44	4.44	4.44 **h**
6- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	37.78	46.67	**42.22ed**
7- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	48.89	53.33	**51.11dcb**
8- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	82.22	86.67	**84.44a**
9- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	17.78	26.67	22.22**f**
10- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	4.44	4.44	4.44 **h**
11- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	4.44	4.44	4.44 **h**
12- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	6.67	15.56	11.11**gf**
13- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	60.00	68.89	**64.44b**
14- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	37.78	42.22	**40.00ed**
15- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	8.89	17.78	13.33**gf**
16- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	66.67	57.78	62.22**cb**

17- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	15.56	11.11	13.33**gf**
18- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة قبل الزراعة مباشرة.	6.67	11.11	8.89 **hgf**

- القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فرق معنوي.

الجدول (7): نتائج اختبار دنكان لنسبة إنبات بذور نوع البطم الفلسطيني .*Pistacia palaestina* L.

LSR5%	م1	م11	م10	م5	م2	م4	م3	م18	م12	م17	م15	م9	م14	م6	م7	م16	م13	
15.32	82.22	80.00	80.00	80.00	80.00	77.78	77.77	75.55	73.33	71.11	71.11	62.22	44.44	42.22	33.33	22.22	20.00	م8
15.19	62.22	60.00	60.00	60.00	60.00	57.78	57.77	55.55	53.33	51.11	51.11	42.22	24.44	22.22	13.33	2.22	0.00	م13
15.19	60.00	57.78	57.78	57.78	57.78	55.56	55.55	53.33	51.11	48.89	48.89	40.00	22.22	20.00	11.11	0.00		م16
15.19	48.89	46.67	46.67	46.67	46.67	44.45	44.44	42.22	40.00	37.78	37.78	28.89	11.11	8.89	0.00			م7
15.19	40.00	37.78	37.78	37.78	37.78	35.56	35.55	33.33	31.11	28.89	28.89	20.00	2.22	0.00				م6
15.06	37.78	35.56	35.56	35.56	35.56	33.34	33.33	31.11	28.89	26.67	26.67	17.78	0.00					م14
15.06	20.00	17.78	17.78	17.78	17.78	15.56	15.55	13.33	11.11	8.89	8.89	0.00						م9
14.94	11.11	8.89	8.89	8.89	8.89	6.67	6.66	4.44	2.22	0.00	0.00							م15
14.94	11.11	8.89	8.89	8.89	8.89	6.67	6.66	4.44	2.22	0.00								م17
14.81	8.89	6.67	6.67	6.67	6.67	4.45	4.44	2.22	0.00									م12
14.68	6.67	4.45	4.45	4.45	4.45	2.23	2.22	0.00										م18
14.55	4.45	2.23	2.23	2.23	2.23	0.00	0.00											م3
14.30	4.45	2.23	2.23	2.23	2.23	0.00												م4
14.17	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00													م2
13.79	2.22	0.00	0.00	0.00														م5
13.41	2.22	0.00	0.00															م10
12.77	2.22	0.00																م11
	0.00																	م1

- وجود خط تحت القيم دلالة على وجود فرق معنوي بين المعاملتين.

5-سرعة إنبات بذور البطم الفلسطيني:

يتضح من الجدول (8) أن بذور الشاهد وبذور معاملة التنضيد لمدة 120 يوم قبل الزراعة كانتا الأبطأ في إنباتهما؛ إذْ احتاج إنبات 50% من البذور إلى 280 يوم/بذرة على التوالي وفق معادلة أرنتون المعدلة حسب Dway (1980)، بينما كانت البذور المنقوعة بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة، والبذور المعاملة بالنقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة، والمعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم النقع بحمض الجبرليك بتركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة والتنضيد لمدة 60 يوم الأسرع في الإنبات وبلغت سرعة إنباتها 2.26 و 2.94 و 3.69 يوم\بذرة على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي بين هذه المعاملات. وكانت هي الأفضل بين كافة المعاملات الأخرى من حيث سرعة الإنبات، (الجدول، 8). ومن النتائج السابقة يتبين أن عملية التنضيد على درجة حرارة 4مْ ± 2مْ لمدة وصلت إلى 120 يوم لم تحقق الغاية المرجوة وكانت غير كافية لإخراج أجنة البذور من طور راحتها (سكونها)، ومن ثم تسريع إنباتها. الجدول (8). وهذه النتائج تتوافق مع نتائج Isfendiyaroglu و Özeker (2002) التي تنص على أن بذور أنواع البطم محاطة بقصرة قاسية، مما يجعل إنباتها من الصعب جداً، ونسبة الإنبات في هذه الأنواع منخفضة. كما أشار Acar وآخرون (2017) إلى

أن انتشار البطم يُعدّ أمراً صعباً لاحتواء البذور على قصرة قاسية صلبة مما يجعل إنباتها صعباً وبنسبة منخفضة. وقد تم تحسين نسبة إنبات بذور البطم والتغلب على صلابة القصرة من خلال معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة ساعتين، ومن ثم عملية التنضيد البارد التي حسنت كثيراً من نسبة إنبات بذور نوع البطم *P. khinjuk* وهذا ماتوصل إليه (Crane and Forde, 1974; Acar *et al.*, 2017) في أبحاثهما. إن معدل إنبات بذور البطم قد تحسن عند معاملة البذور بحمض الكبريت لمدة ساعتين، ومن ثم التنضيد، وتحققت نسب جيدة لإنبات بذور P. khinjuk ، هذا ما أكده Kafkas و Kaska (1998)، و Cole (1994)، و Dirr و Heuser (1994). كما توافقت هذه النتائج مع نتائج العديد من الأبحاث التي تم فيها دراسة تأثير التنضيد، واستخدام حمض الكبريت المركز وحمض الجبرليك (GA3) في إنبات بذور الأنواع المختلفة للبطم ورفع نسبة إنباتها ومنها أبحاث كل من:

(Abu-Qaoud, 2005; Ak, 1988 and 1990; Chebouti-Meziou *et al.*, 2014; Ak *et al.*, 1995; Forde and Kaska, 1997; Piotto, 1995; Rahemi and Baninasab, 2008).

الجدول (8): عدد الأيام اللازمة لإنبات 50 % من بذور البطم الفلسطيني *Pistacia palaestina* L **حسب معادلة** Harrington **وأرنتون المعدلة (Dway, 1980).**

المعاملة	معادلة أرنتون (يوم/بذرة)	معادلة أرنتون المعدلة (يوم/بذرة)
1-شاهد بدون معاملة.	18.67	280
2- التنضيد لمدة 120 يوم قبل الزراعة.	18.67	280
3- التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	17.67	265
4- التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	15.33	230
5- التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة	15	225
6- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	7.83	40.08
7- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	2.49	2.94
8- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	1.45	2.26
9- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	3	15.83
10- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	16.33	61.25
11- النقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	9.00	135.0
12- المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	13	127.5
13- المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	8.33	125.0
14- المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	8	20.78
15- المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم النقع بحمض الجبرلين لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 90 يوم قبل الزراعة.	8.56	63.61
16- المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة.	2.26	3.69
17- المعاملة بحمض الكبريت المركز ثم النقع بحمض الجبرليك لمدة 24 ساعة ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة.	10.56	33
18- المعاملة بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة قبل الزراعة مباشرة.	13.83	156.25

الاستنتاجات والتوصيات:

يتبن من النتائج السابقة أن عملية التنضيد البارد الرطب على درجة حرارة (4 ± 2مْ) قبل الزراعة لم تحقق الغاية المرجوة في رفع نسبة إنبات بذور البطم الفلسطيني؛ إذْ لم تتعد نسبة الإنبات 6.67%، بينما معاملة البذور بالنقع بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم النقع بحمض الجبرليك تركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة ومن ثم التنضيد لمدة 45 يوم قبل الزراعة أعطت أعلى نسبة إنبات وصلت إلى 84.44%، وتلتها معاملة البذور بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ثم التنضيد لمدة 60 يوم قبل الزراعة بنسبة إنبات بلغت 64.44%.

التوصيات:

من خلال النتائج نوصي بالآتي:

–نقع بذور البطم للنوع الفلسطيني *Pistacia palaestina* L. بالماء المقطر لمدة 24 ساعة ومن ثم النقع بحمض الجبرليك تركيز 500 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة أيضاً ومن ثم التنصيد لمدة 45 يوم على درجة حرارة 4مْ قبل الزراعة ، أو النقع بحمض الكبريت المركز لمدة 60 دقيقة ومن ثم التنضيد لمدة 60 يوم على درجة 4مْ قبل الزراعة لزيادة نسبة إنباتها والتقليل من عدد الأيام اللازمة لإنبات 50% من البذور مما يؤدي إلى الحصول على غراس متجانسة ويسهل عمليات الخدمة الزراعية.

References:

ABOU RAYYA M.S., THANAA, SH.M., EISA R.A. AND NABILA E.K. (2018). *Effect of water soaking periods on germination percentage and growth characteristics of "Ashoury' pistachio (Pistacia vera L.) Seedlings*. Bioscience research, 2018, 15(4): 4274-4278.

1. ABU-QAOUD, HASSAN (2005). *Effect of Scarification, Gibberllic acid and stratification on Seed Germination of Three Pistacia species*. An- Najah Univ.Journal for Research . 21. 1-11.
2. ABU-QAOUD, HASSAN (2007). *Effect of Scarification, Gibberllic acid and stratification on Seed Germination of Three Pistacia species*. An- Najah Univ.J. Res. (N.Sc) Vol.21, 2007.
3. ACAR, I., YASAR,H., ERCISLI, S., (2017):*Effect of dormancy –breaking treatments on seed germination and seedling growth of Pistacia khinjuk Stocks using as rootstock for pistachio trees.*Journal of Applied Botany and Food Quality 90, 191-196.
4. AK, B. E. OZGUVEN, A.I. AND NIKPEYMA, Y. (1995). *The effect of GA_3 application on pistacia nut seed germination and seedling growth*. Acta. Hort. 419:109-114.
5. AK, B.E. (1988). *Investigations on seed germination of some Pistacia species.*MCs thesis, Univ. of Cukurova, Adana, Turkey.
6. AK, B.E. (1990). *Investigations on seed germination of some Pistacia species.* Cukurova Univ. J. Sci. Eng. Sci. 4, 125-139..
7. AL-FAWAIER, K.M.F. (1994). *Effect of stratification , gibberellic acid (GA3) and promalin on the germination of Pistacia atlantica Desf. Seeds.* M.Sc. Thesis, Faculty of Graduate studies, University of Jordan.
8. AL-IMAM,N.M.A. AND A.A. M. AL-BRIFKANY (2006a). *Effect of stratification and Gibberellic acid (GA3) on seedling vegetative growth of three cultivars of hazelnut (Corylus avellana L.)* Mesoptamia, J. of Agric., 34(4): 49-61.
9. BASKIN, C.C., BASKIN, J.M., (1998): *Seeds Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination.* Academic Press, San Diego.

10.BELCHER, E.W. *Effect of seed condition, stratification, and germination temperature on the laboratory germination of loblolly pine seed.* Tree Plantters' Notes 46(4): 1995,139-142.
11. BEWLEY, J.D.(1997). *Seed germination and dormancy*. Plant cell, 9: 1055-1066.
12. CHEBOUTI-MEZIOU, N., MERABET, A., CHEBOUTI, Y., BISSAAD, F.Z., BEHIDJ-BENYOUNES, N., DOUMANDJI, S., 2014: Effect of cold and scarification on seeds germination of Pistacia atlantica L. for rapid multiplication. Pak. J. Bot. 46, 441-446.
13. COLE, J.C. (1994): *Increased germination through pregermination treatments of Chinese pistache seeds*. Journal of production agriculture, 7(1), 116-119.
14. CRANE, J., FORDE, H., (1974). *Imporved Pistacia seed germination.* California Agriculture 28, 8-9.
15. DIRR, M., AND HEUSER, C.W.(1994): *The reference manual of woodly plant propagation: from seed to tissue culture: a practical working guide to the propagation of over 1100 species, varieties and cultivars*. Varsity press 239.
16. DWAY, F. AND MAKHOUL,G. (2020). *Principles of horticulture,* directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture, Tishreen University , Syria.381P.
17. DWAY, F.(1980). *Etude experimentale de le Germination et plus particulie' remeut de L'activaction des semences de l'olivier. (Olea europaea L.*). these Univ. Aix Marseille-III, 1980, 167 P.
18. DWAY, F; ISMAEL, H. (2004). *Nurseries and vegetative propagation*. directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria, 329 PP.
19. ELLIS, R.H., HONG, T.D., and ROBERTS, E.H.(1985): *Hndbook of seed technology for genebanks.v.2: Compendium of specific germination information and test recommendations*. Handbook for Genebanks (IBPGR).405.
20. ERCILI, S., (2009).*Apricot culture in Turkey*.Sci.Res. Essays 4, 715-719.
21. ERTURK, Y., ERCISLI, S., HAZEEDAR, A., CAKMAKCI, R., (2010). *Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on rooting and root growth of kiwifruit (Actinidia deliciosa) stem cuttings.*Biol. Res. 43, 91-98.
22. ESMAEIL-POUR, A. AND P. VAN DAMME (2016). *Evaluation of seed soaking times on germination percentage, germination rate and growth characteristics of pistachio seedlings*. Acta Horticulturae, 1109(17):107-112.
23. ESMAIL-PUR, A., (2001). *Distribution, use and conservation of pistachio in Iran. In Toward a Comprehensive Documentation and Use of pistacia Genetic Diversity in central and West Asia, North Africa and Europe*. Report of the IPGRI workshop, 16-26.
24. FERGUSON, L., POLTTO. V., KALLSEN. C., (2005). *The pistachio trre: botany and physiology and factors that affect yield.* Pistachio production manual, 4th Ed. Davis, CA, USA. University of California Fruit & Nut Research Information Center, 31-39.
25. FONTAINE,O., HUAULT,C., PAVIS,N.; AND B.LLARD,J.P. *Dormancy breakage of (Hordeum vulgare) seeds:Effects of hydrogen peroxide and scarification on glutathione level and glutathione reductase activity.* Plant physiol. Biochem. 32(5), 1994, 677-683.
26. GEORGE P. STEINBAUER, (2008). *Dormancy and germination of Fraxinus seeds*.plant physiology, 824p.
27. HRICOVA, A., FEJER, J., LIBIAKOVA, G., SZABOVA, M., GAZO, J., GAJDOSOVA, A., (2016). *Characterization of phenotypic and nutritional properties of valuable Amaranthus cruentus* L. *mutants.* Turk. J. Agric. For. 40. 761-771. DOI:10.3906/tar-511-31.
28. IBRAHIM, ATEF, (1998). *Fruit Trees, Basics of Their Cultivation and Care (First Edition), Knowledge Facility*, Alexandria, Arab Republic of Egypt, 289 pp.

29. ISFENDIYAROGLU, M., and OZEKER, E.(2002):*The relations between phenolic compounds and seed dormancy in Pistacia spp. XI GREMPA Seminar on pistachios and Almonds.*Cahiers Options Mediterraneennes 56, 227-232.
30. KAFKAS, S. and KASKA, N.(1998): *The effect of scarification, stratification and GA3 treatments on the germination of seeds and seedling growth in selected P.khinjuk types.*Acta Horticulturae. (470).545-459.
31. MAHFOUD, M. (1981). *Fruit production,* , directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture, Tishreen University , Syria.
32. MAHFOUD, M., MAKHOUL, G. (2016). *Deciduous fruit production* (1), directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture, Tishreen University , Syria.327P.
33. MAHFOUD,M. DWAY, F. and SULEIMAN, S. (1995). *Principles of Horticulture.* directorate of Books and Publications, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.
34. MAKHOUL, G. AND AL-AEAN, B. (2009).Effect of some physical treatments on breaking seeds Dormancy of some wild Syrian Pears strains.J. of the ad. In Agr. Researches, Vol. 14(4)2009 923-939.Egypt.
35. PIOTTO, B., (1995): *Influence of scarification and prechilling on the germination of seeds of Pistscia lentiscus*. Seed Sci.Technol. 23, 659-663.
36. RAHEMI, M., BANINASAB, A., (2000): *Effect of gibberellic acid on seedling growth in two wild species of pistachio*. J. Hortic. Sci. Biotech. 75, 336-339.
37. SAHIN,U., ANAPALI, O., ERCISLI. S. (2002). *Physicochemical and physical properties of some substrates used in horticulture.* Gartenbauwissenschaft 67, 55-60.
38. ULUSARAC, A., (1992). *Selection of rootstock for pistachio cultivars.* Pistschio Research inst.Pub. Gaziantep. Turkey.
39. YAZICI, K., SAHIN, A., (2016).*Characterization of pomegranate (Punica granatum L.) hybrids and their potential use in further breeding.* Turk. J.Agric. For. 40.813-824. DOI: 10.3906/tar-1604-120.
40. ZORENC, Z., VEBERIC, R., STAMPAR, F., KORON, D., MIKULIC-PETKOVSEK, N., (2016). *Changes in berry quality of northern highbush blueberry (Vaccinium corymbosum L.)during the harvest season. Turk. J.Agric. For. 40, 855-864. DOI:10.3906/tar-1607-57.*