إكثار الآس الشائع (*Myrtus communis* L.) باستعمال تنضيد البذور المعاملة فيزيائياً وكيميائياً

محمد حسن برو، د. أمين الحسن

كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب

الملخص:

نُفذ هذا البحث في مشتل خاص قرب مدينة الدانا شمال غرب سوريا في الموسم الزراعي **(2023)**. بهدف دراسة أثر معاملات مختلفة في تنشيط نسبة إنبات بذور الآس الشائع وزيادتها لاستعمال شتلاته في مشاريع التحريج الاصطناعي. وحُصل على البذور من الأشجار البرية وأخضعت لمعاملات مختلفة (الماء، حمض الكبريت0.1%، حمض الستريك0.1%، هيدروكسيد الصوديوم0.1%). مع البقاء على الشاهد.

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) وبثلاثة مكررات. وزرعت في مكررات ضمن صناديق فلينية مع مراقبتها وحساب مؤشرات عدة متعلقة بالإنبات.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن معاملة النقع بمحلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1% مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً قد أعطت أعلى نسبة إنبات بلغت 91% تلتها نسبة إنبات معاملة النقع بمحلول حمض الكبريت 0.1% وحمض الستريك مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً بنسبة إنبات (82%–71%) على التوالي ولم تكن بينهما فروق معنوية. في حين أن النقع بماء الصنبور 24 ساعة مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً أعطت نسبة إنبات بلغت 67% ومعاملة الشاهد (فقط تنضيد) أعطت نسبة إنبات أدنى مقارنة بباقي المعاملات إذ أعطت 55% فقط.

الكلمات المفتاحية: الآس الشائع، بذور، تنضيد بارد، حمض الكبريت، هيدروكسيد الصوديوم، حمض الستريك.

Propagation of Common Myrtle (*Myrtus communis* L.) Using Stratified Seeds Treated Physically and Chemically

Muhammad Hassan Brou, Dr. Amin Al-Hassan

Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, Idlib University

Abstract:

This research was conducted in a private nursery near the city of Dana, northwest Syria, during the 2023 agricultural season. The aim was to study the effect of different treatments on enhancing and increasing the germination rate of common myrtle seeds for use in artificial afforestation projects. The seeds were collected from wild trees and subjected to various treatments (water, 0.1% sulfuric acid, 0.1% citric acid, 0.1% sodium hydroxide), in addition to a control group.

The experiment was designed according to a randomized complete block design (RCBD) with three replicates. The seeds were sown in replicates within polystyrene boxes, monitored, and evaluated based on several germination-related indicators.

The statistical analysis revealed that soaking in a 0.1% sodium hydroxide solution followed by cold stratification for 30 days resulted in the highest germination rate of 91%. This was followed by germination rates of 82% and 71% for treatments with 0.1% sulfuric acid and citric acid solutions combined with cold stratification for 30 days, respectively, with no significant difference between them. Meanwhile, soaking in tap water for 24 hours combined with cold stratification for 30 days resulted in a germination rate of 67%. The control treatment (cold stratification only) had the lowest germination rate, at just 55%.

Keywords: Common myrtle, seeds, cold stratification, sulfuric acid, sodium hydroxide, citric acid.

1- المقدمة:

يعدُ نبات الآس (*Myrtus communis* L.) أحد النباتات الطبية المهمة المستعملة في الطب التقليدي في العديد من أنحاء العالم وهو ينتمي إلى الفصيلة الآسية (Myrtaceae)، وهو عبارة عن شجيرة أو شجرة صغيرة معمرة دائمة الخضرة، موطنها الأصلي منطقة البحر المتوسط (أكساد، 2023).

ينتشر الآس البري في سوريا في المناطق قليلة الارتفاع من 200 – 600 م عن سطح البحر، ويكثر في غابات الصنوبر البروتي خاصة بعد تعرضها للحرائق، وهو من مكونات الطابق النبتي المتوسطي السفلي بقسمه العلوي ويوجد ضمن الطابق النبتي المتوسطي الحقيقي خاصة حول مجاري المياه وفي الأودية السيلية ضمن الغابات (الحسن ،2014).

تعرف ثماره عند العامة بالحنبلاس (حب الآس) ومنه الآس البري الذي يُسمّى شرابه (شراب الراعي) باللغة الشعبية، وخشبه قاسٍ وثقيل، لونه محمر يستعمل في صناعة التلبيس الخشبي وفي الصناعات الخشبية الدقيقة (Ozkan and Guray., 2009). وتستعمل الفروع والأوراق والأغصان في الأفراح والأتراح ولتزيين الأبواب والأقواس العامة والمقابر، إذ ما تزال هذه العادة منتشرة في الشرق الأوسط بشكل خاص، كما تُستعمل أغصانه منذ القدم في صنع السلال، بينما تستعمل فروع الآس الحديثة حالياً مع السرخس والغلاديول والقرنفل في تنسيق مجموعات الورود والأكاليل والباقات الزهرية.

وتُستعمل أوراق الآس وفاكهته على نطاق واسع طباً شعبياً تقليدياً لعلاج العديد من الاضطرابات والأمراض. وتحتوي ثمارها وأوراقها وبذورها على كمية كبيرة من المواد الفينولية والأنثوسيانين والمركبات المضادة للأكسدة (Alım *et al*., 2019).

هذا النبات يتصف بمجموعة من الصفات التي تجعله من الأنواع متعددة الأغراض التي يجب الاهتمام بها والحفاظ عليها، إذ إن استعماله المفرط في المجالات الطبية والتزيينية والمناسبات الدينية وبسبب اقتطاعه العشوائي وجفاف مجاري المياه

والأنهار والزحف العمراني في بعض مناطق وجوده، يجعله مهدداً بالتدهور والانقراض في سوريا. ولذلك لابد من البحث في طرق إكثاره وتحديد أفضلها.

يكون إكثار الآس جنسياً بالبذور وتُزرع أواخر الشتاء، إذ تقدم عمليات الخدمة للغراس من ري وتسميد وتعشيب، وتُنقل الغراس إلى الأرض الدائمة في أواخر الربيع أو بداية الصيف (أكساد،2012).

يُعَدُّ إنبات البذور مرحلة حرجة في دورة حياة النباتات التي تنمو في البيئة الطبيعية، فهناك العديد من العوامل التي تؤثر في نسبة الإنبات ومنها سكون البذرة (Alouani *et al*.,2004)، إذ تعاني البذور من سكون أولي يعود لأسباب متعلقة بأغلفة البذرة أو سكون ثانوي يعود لأسباب متعلّقة بالجنين، من ثم هناك العديد من المعاملات التي يمكن إجراؤها على البذور قبل زراعتها بهدف التغلب على حالة السكون (Ellery& Chapman,2000)، إذ إن استعمال معاملات مختلفة كالمذيبات العضوية، والأحماض، والقواعد ، والمعاملة المائية، ومنظمات النمو، والتنضيد بأنواعه، يؤدي إلى تنشيط الإنبات وتسريعه والتأثير في سرعة نمو النباتات وإمكانية الحصول على نوعية جيدة من الشتول لاستعمالها في التحريج الاصطناعي المتعدد الأغراض (Malik *et al*.,2001).

ويمكن إكثار الآس عن طريق العقل الساقية أيضاً (Ruffoni *et al*.,2010).

2- أهمية البحث وأهدافه:

2-1- أهمية البحث:

يعدُ الآس الشائع من المصادر الوراثية المهمة التي تنتشر بالحالة البرية في الغابات السورية. إلا أنه لم يلق الاهتمام اللازم به شجرةً متعددة الأغراض (طبية، تزيينيه، رحيقية، عطرية، خشبية، .....). إذ ما يزال استعمالها مقتصراً على جمع ما يلزم منها من النباتات البرية، دون أن يكون هناك محاولات جادة لاستئناسها وزراعتها لتلبية حاجة السوق ومتطلباته.

فهي تتعرض للقطع العشوائي وكذلك تتعرض موائلها الطبيعية للجفاف والتخريب، وخاصة في الآونة الأخيرة بسبب نشوء المخيمات والزحف العمراني العشوائي في معظم المواقع الحراجية، ما يجعل هذا النبات مهدداً بالتدهور والانقراض في الحالة البرية. ويرافق ذلك أيضاً ندرة إكثارها في المشاتل الحراجية الخاصة أو العامة.

2-2- أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير حمض الكبريت0.1%، وحمض الستريك0.1%، وهيدروكسيد الصوديوم0.1% في إنبات بذور الآس ومن ثم الحصول على غراس عالية الجودة.

3- الدراسات المرجعية:

اعتُمد في التفريق بين الطرز المختلفة من الآس المنتشر في مناطق مختلفة على الاختلاف في صفات المجموع الثمري والبذري بشكل أساسي (Melito *et al*., 2016).

ومن موصفات ثمرة الآس أن طولها يتراوح بين (1.08، 1.1) سم، وعرضها بين (1.03، 1.05) سم، وطول البذرة يتراوح بين (0.32، 0.33) سم، وزن البذرة بين (0.007، 0.0071) غ. متوسط عدد البذور في الثمرة يتراوح بين (11.36، 12.06) بذرة (Traveset *et al*.,2001).

فالبذور داخل الثمرة عديدة ويمكن أن يساعد خدش غلاف البذرة في كسر طور السكون للبذور (Ciccarelli *et al*.,2004).

كما يمكن كسر طور السكون في البذور باستعمال طرق مختلفة، منها الفيزيائية: مثل خدش أغلفة البذور أو التنضيد على درجة حرارة منخفضة (4-5 مْ) أو المعاملة بالماء الساخن.

ومنها الكيميائية باستعمال حمض الكبريت أو الماء الأكسجيني وغيرها من المواد المشجّعة على كسر طور السكون لتسريع الإنبات (Fontaine *et al*.,1994; Hartman *et al*.,1997).

يُعد التنضيد الرطب البارد (5-10 م°) من أكثر الطرق المعتمدة في كسر سكون البذور، أو التنضيد البارد يليه التنضيد الساخن على درجة حرارة (20-25 مْ) لفترة محددة حسب نوع البذور المستعملة، ما يسرّع من إنباتها. في حين تبقى البذور غير المعاملة في التربة لمدة سنة أو أكثر حتى تنبت (Belcher,1995).

وأشار (Bonner,**2008**) إلى ضرورة ترطيب البذور المنضدة في طبقات الرمال، إذ إن نقص الماء في أثناء التبريد يسبب أضراراً في الجنين ودخول البذرة في سكون.

ووجد (العكام وآخرون، 2010). أنه أعطت معاملة البذور بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تفوقاً معنوياً في زيادة النسبة المئوية للإنبات، وسرعتها، وقللت مدة الإنبات.

إضافة إلى ذلك هناك بعض الطرق الأخرى التي تُستَعمل في كسر طور السكون في البذور منها: التخزين الجاف، غمر البذور بالماء، تجفيف البذور، الضوء وحمض الجبريليك، وغيرها (George & Steinbauer,2008).

إذ أشار (Ciccarelli *et al.*, 2004) إلى أن خدش بذور الآس أو تآكل غلاف البذور أدى إلى إنبات مبكر بسبب الامتصاص السريع للماء

ووجد (Nadi *et al.*, 2013) أن بذور الآس تُظهر سكون القشرة ولا تنبت تحت الظروف العادية أنَّ معاملة البذور باستعمال حمض الكبريت يُحسن من الإنبات.

وأظهرت نتائج (Nadi *et al.*, 2012) أن الأحماض غير العضوية ومثالها حمض الكبريت أثرت بشكل كبير في نسبة الإنبات، ومتوسط وقت الإنبات، ومعدل الإنبات، وطول الجذور للشتلات. وأعطت نتائج أفضل من النقع بالماء فقط.

أجرى (Kachout *et al.*, 2020) مجموعة من الاختبارات مثل اختبارات الإنبات، والحيوية، وحساب عدد البذور ووزنها. بعد تنظيف البذور ميكانيكياً، عولجت باستعمال حمض الكبريت (H_2SO_4) لمدة 5 إلى 10 دقائق، ما أسفر عن نتائج جيدة بمتوسط معدل إنبات بلغ 90%.

4- مواد البحث وطرائقه:

4-1- موقع تنفيذ البحث:

نفذت التجربة في أحد المشاتل المكشوفة التي تقع في شمال مدينة إدلب على بُعد 39 كم قرب مدينة الدانا في العام 2024. ويقع هذا المشتل ضمن منطقة الاستقرار الأولى، ويبلغ ارتفاعه 364 م عن سطح البحر، من الناحية المناخية، ويبلغ متوسط الهطول المطري في موقع تنفيذ التجربة **308.5 مم/ الموسم**.

الجدول (1): متوسط الهطول المطري في موقع التجربة في موسم 2023 - 2024

الشهر	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المجموع (مم/الموسم)
مجموع الهطول المطري (مم)	5.5	49	38	63.5	99.5	48	5	0	308.5

حسب مقياس محطة الرصد الجوي في مدينة الدانا

بينما يبلغ متوسط درجات الحرارة العظمى 20.34 م°، ومتوسط درجات الحرارة الصغرى 7.97 م°.

الجدول (2): متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى في موقع التجربة في موسم 2023 – 2024

الشهر	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المتوسط م°
متوسط درجة الحرارة العظمى (°م)	28.21	22.1	16.32	12.85	12.25	19.83	22.42	28.71	20.34
متوسط درجة الحرارة الصغرى (°م)	14.43	9.5	6.28	2.11	0.21	8.3	9.54	13.42	7.97

حسب مقياس محطة الرصد الجوي في مدينة الدانا

4-2- المادة النباتية:

جُمِعَتْ بذور الآس في أواخر شـــهر تشـــرين الثاني عام **(2023)** بعد وصــولها لمرحلة النضــج الكامل، وذلك من منتصــف الأشــجار في بعض مناطق انتشارها الطبيعي في شمال غرب سوريا والممثلة بالأماكن الآتية:

- ❖ شــمال غرب ناحية الجانودية، إذ يبلغ الارتفاع عن ســطح البحر **430 م**، والتربة كلسية مارنية.
- ❖ شـــمال قرية الطيبة، إذ يبلغ الارتفاع عن ســـطح البحر **500 م**، والتربة كلسية مارنية.
- ❖ شمال قرية خربة الجوز، إذ يبلغ الارتفاع عن سطح البحر **600 م**، والتربة ناشئة على صخور خضراء (سربنتين).

تنتمي جميع مناطق جمع البذور إلى الطابق البيومناخي شـبه الرطب المعتدل وإلى الطابق النبتي المتوســطي الحراري والطابق النبتي المتوســطي الحقيقي (الحســن، 2014).

الشكل (1) ثمار الآس الشائع التي جُمعت

الشكل (2) بذور الآس الشائع التي استخلصت من الثمار

4-3- مستلزمات التنضيد، وتشمل:

1. رمل نهري.
2. صناديق بلاستيكية.
3. براد.
4. بخاخ مائي.
5. ميزان حرارة.

4-4- المواد الكيميائية المستعملة، وتشمل:

1. حمض الكبريت (H_2SO_4).
2. حمض الستريك ($C_6H_8O_7$).
3. هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).

4-5- مستلزمات الزراعة:

1. تورب زراعي.
2. صناديق فلينية تحوي فتحات خاصة بزراعة البذور.
3. مرشات زراعية رذاذ من أجل سقاية البذور.
4. مصدر مائي دائم.

4-6- استخلاص البذور وتخزينها، وتتضمّن:

1. جففت الثمار الناضـــجة هوائياً تجفيفاً طبيعياً في حيز دافئ وجاف بهدف استخلاص البذور.
2. نُظّفت البذور من الشوائب وغُمرت بالماء لاستبعاد البذور الطافية.
3. أُخذت البذور السـليمة وجُففت هوائياً، ثم وضـعت في أكياس ورقية ضـمن الشـــروط الطبيعية لغرفة التخزين لحين الانتهاء من تحضـــيرات التجربة والمستلزمات اللازمة لزراعتها.

4-7- اختبارات حيوية البذور وحساباتها:

قُيمت حيوية البذور وجودتها بالاعتماد على المعايير الآتية حسب (إبراهيم وآخرون،2015):

1. اختبار الطفو: أُخذت كمية من البذور **(150)** بذرة وزنها **(1.11) غ** في وعاء يحوي ماء، إذ طفت البذور الفارغة والمريضة، وترسبت البذور الحية الثقيلة في القعر. وحُسبت نسبة البذور الطافية بعد تجفيفها على مناديل ورقية وتركها في الهواء لبعض الوقت وفق المعادلة:

النسبة المئوية للبذور الطافية = (وزن البذور الطافية بعد الاختبار/ الوزن الكلي للعينة) x 100

نسبة البذور السليمة = 100 – نسبة البذور الطافية

- النسبة المئوية للبذور الطافية = $\left(\frac{0.3}{1.11}\right) x\ 100 = 27.02\%$
- نسبة البذور السليمة = 100 – 27.02= 72.98%

تُعد نسبة البذور السليمة (72.98%) جيدة وتدل على جودة الإنبات المتوقعة.

2. وزن الألف بذرة: يُستعمل هذا المؤشر لتقدير كمية البذور اللازمة لإنتاج الغراس المطلوبة في المشاتل ومواقع التشجير، إضافة إلى أنه يشير إلى تغيّر حجم البذرة ودرجة امتلائها بالمواد الغذائية (ISTA,1996).

- طريقة الحساب: أخذت عشر عينات، تحوي كل منها على **100** بذرة، ووزنت العينات لحساب المتوسط.

الجدول (3): نتائج اختبار وزن 1000 بذرة (بالغرام)

رقم العينة	عينة 1	عينة 2	عينة 3	عينة 4	عينة 5	عينة 6	عينة 7	عينة 8	عينة 9	عينة 10	متوسط وزن 1000 بذرة
عدد البذور	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
الوزن / غ	0.68	0.67	0.66	0.71	0.67	0.71	0.69	0.71	0.65	0.70	6.83

يوضح الجدول (3) نتائج وزن 100 بذرة لكل عينة، إذ بلغ متوسط وزن 1000 بذرة 6.83 غرام.

حُللت النتائج إحصائياً باستعمال البرنامج الإحصائي SPSS عند مستوى معنوية 5 %.

الجدول (4): النتائج الإحصائية لاختبار وزن 1000 بذرة بالغرام

العدد N	المتوسط Mean	الانحراف المعياري St. Deviation	الخطأ المعياري Mean St. Error of Mean	القيم الدنيا Minimum	القيم العليا Maximum
10	0.685	0.00703	0.02224	0.65	0.71

يعرض الجدول (4) التحليل الإحصائي للأوزان، إذ كان المتوسط الحسابي لوزن الألف بذرة 0.685 غرام، والانحراف المعياري 0.00703 غرام، والخطأ المعياري 0.02224 غرام. وانخفاض قيمة الخطأ المعياري يدل على عدم وجود تباين كبير في القيم المدروسة ويعزز ثقة الباحث في استقرار الأوزان عبر العينات.

3. حساب معامل الاختلاف حسب ISTA:

حُسب معامل الاختلاف بناءً على نسبة الانحراف المعياري إلى المتوسط الحسابي

معامل الاختلاف $(C.V)$: $= \frac{\text{الإنحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}}$

بلغ معامل الاختلاف للعينات 1.0262%، ما يشير إلى تشتت منخفض (أقل من 10%) بين الأوزان البذرية، ومن ثم تجانس جيد بين العينات. ويُعزى هذا التجانس إلى جودة البذور المستعملة، ويعني ذلك إمكانية الحصول على نتائج موثوقة في الاختبارات القادمة.

4-8- طريقة العمل:

1. تحضير التراكيز المطلوبة للمعاملات في المختبر:

- تمديد /1/غ من هيدروكسيد الصوديوم بالماء المقطر ليصل إلى 1 لتر.
- تمديد /1/غ من حمض الستريك بالماء المقطر ليصل إلى 1 لتر.
- تمديد /1/غ من حمض الكبريت بالماء المقطر ليصل إلى 1 لتر.

2. التنضيد:

تم استعمال خمسة معاملات بهدف التخلص من سكون البذرة الناتج عن الغلاف الخارجي وهي:

- T1: تنضيد بارد للبذور لمدة 30 يوماً ومن ثم زراعتها (شاهد).
- T2: نقع البذور 24 ساعة في ماء الصنبور مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً.
- T3: نقع البذور 24 ساعة في حمض الكبريت 0.1% مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً.
- T4: نقع البذور 24 ساعة في حمض الستريك 0.1% مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً.
- T5: نقع البذور 24 ساعة في هيدروكسيد الصوديوم 0.1% مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً.

وُضعت البذور في العلب البلاستيكية الحاوية على المعاملات المختلفة، ثم نُقعت لمدة 24 ساعة. وبعد ذلك وُضعت في صناديق بلاستيكية لإخضاعها للتنضيد البارد الرطب، بوضعها على طبقات متتالية من الرمل والبذور على درجة حرارة (5 – 4) م° لمدة 30 يوماً، مع رشها بالماء من فترة إلى أخرى.

4-9- زراعة البذور المعاملة:

كانت الزراعة في شـــهر آذار بتاريخ 18 / 3 / 2024 وتضـــمنت 5 معاملات، إذ زرعت 150 بذرة في كل معاملة، موزعة على 3 مكررات ويتضـــمن كل مكرر 50 بذرة، ونفذت التجربة وفق تصـــميم القطاعات الكاملة العشـــوائية (*RCBD*). وزُرعت كل بذرة في حفرة واحدة على عمق يعادل ضـــعفي طول البذرة تقريباً.

وبعد الزراعة، اهتم بالبذور المزروعة عن طريق الري والتعشيب طوال فترة التجربة.

الشكل (3) زراعة بذور الآس الشائع

الشكل (4) إنبات بذور الآس الشائع

4-10- اختبارات الإنبات والقراءات المدروسة:

روقبت بذور الآس لمدة 45 يوماً، وأخذت القراءات بشكل يومي من اليوم الثاني للزراعة حتى نهاية التجربة، وهي:

1. النسبة المئوية للإنبات: وفقاً لـ (Fatemeh *et al*.,2012): التي حُسبت في نهاية التجربة

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \left(\frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}}\right) X\ 100$$

2. سرعة الإنبات: تُعبّر عن قوه البذور في التبكير في الإنبات، وهو عدد الأيام اللازمة لإنبات بذرة واحدة (داوي وإسماعيل،2004): وحُسبت في نهاية التجربة

$$Mit = \frac{N1\ T1 + N2\ T2 + N3\ T3}{N1 + N2 + N3}$$

N1: عدد البذور النابتة في الزمن T1

الهدف من هذا المعيار هو معرفة تأثير المعالجة في دفع أكبر كمية من البذور إلى الإنبات في اليوم الواحد. وتقاس سرعة الإنبات عن طريق حساب عدد الأيام اللازمة لإنبات بذرة واحدة بالمتوسط، وتعتبر القيم الأصغر أفضل.

3. تجانس الإنبات: يعبر عن إنبات أكبر عدد من البذور دفعة واحدة في أقصر مدة زمنية (بوراس وزيدان، 2006).

إذا كانت معظم البذور تنمو بالوقت نفسه، فهذا يشير إلى تجانس جيد. أما إذا كانت بعض البذور تنبت مبكراً والبعض الآخر يتأخر، فهذا يشير إلى انخفاض التجانس، ويُحسب كما يأتي:

$$\text{تجانس الإنبات} = \left(\frac{\text{عدد البذور النابتة في نهاية التجربة}}{\text{عدد أيام الإنبات الفعلي}}\right)$$

4. وتيرة الإنبات: هي النسبة التراكمية للإنبات (عشي، **2013**)، وتشير إلى معدل إنبات البذور على مر الزمن. وبمعنى آخر، معرفة إذا كانت هناك أيام تُنبت فيها كثير من البذور أو إذا كانت العملية بطيئة، ويُحسب كما يأتي:

$$\text{وتيرة الإنبات} = \left(\frac{\text{عدد البذور النابتة باليوم}}{\text{العدد الكلي للبذور}} \right) \times \mathbf{100}$$

4-11- التحليل الإحصائي:

حُللت البيانات باستعمال البرنامج الإحصائي (SPSS) للحصول على جدول تحليل التباين، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية (**5%**).

5- النتائج والمناقشة:

5-1- تأثير التنضيد والنقع في نسبة إنبات بذور الآس الشائع:

أظهرت النتائج المنظمة في الجدول (5) وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة إذ ظهرت أعلى نسبة إنبات كانت عند استعمال المعاملة بهيدروكسيد الصوديوم (T5)، إذ بلغت 91%. تلتها المعاملة بحمض الكبريت (T3) بنسبة 82%. ثم المعاملة بحمض الستريك (T4) بنسبة 71%. أما المعاملة بالماء (T2) فقد أظهرت نسبة إنبات بلغت 67%، بينما كانت نسبة الإنبات في المعاملة الشاهدة (T1) الأقل بنسبة 55%.

الجدول (5): تأثير المعاملات في نسبة إنبات بذور الآس الشائع

رمز المعاملة	المعاملات	المكررات %			متوسط نسبة الإنبات %	L.S. D % 5
		1	2	3		
T1	شاهد	52	56	58	55^{d}	3.5
T2	H_2O	66	66	68	67^{c}	
T3	H_2SO_4	80	74	74	82^{c}	
T4	$C_6H_8O_7$	70	72	68	71^{b}	
T5	NaOH	92	88	94	91^{a}	

يعزى سبب ارتفاع الإنبات في المعاملات(T3,T4,T5) إلى قيام المعاملات بتليين غلاف البذرة وسهولة دخول الماء إليها، ومن ثم زيادة نسبة الإنبات وهذا يتطابق مع نتائج (Liu *et al*.,2009).

وتتطابق النتائج أيضاً مع (Yingjun *et al*.,2006) الذي بين أن المعالجة بهيدروكسيد الصوديوم أزالت بشكل فعال غلاف البذور وحسنت الإنبات.

كما أن التنضيد البارد كان له أثر في كسر سكون البذرة الأولي وزيادة نسبة الإنبات مقارنة مع الشاهد، إذ عند الدرجة 4 ^{o}م يزداد معدل نفاذية غلاف البذرة للأكسجين في الوسط الذي يُمتص فيه الماء (Bonner,2008)،

وتطرأ تغيرات عديدة، إذ ينخفض تركيز المواد المثبطة للنمو كحمض الأبسيسك الذي يحافظ على سكون البذرة وزيادة نسبة المواد المحفزة للنمو كحمض الجبريليك (Diaz *et al*.,**1972**)

5-2- تأثير التنضيد والنقع في سرعة إنبات بذور الآس الشائع:

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة إذ تفوقت المعاملة (T5) بسرعة الإنبات بمتوسط 23.17 بذرة / يوم، تلتها المعاملة (T3) بمتوسط 25.80 بذرة / يوم، ثم المعاملة (T4) بمتوسط 29.42 بذرة / يوم. أما المعاملة بالماء (T2) فقد أظهرت سرعة إنبات بمتوسط 34.99 بذرة / يوم. بينما كانت سرعة الإنبات في المعاملة الشاهد (T1) 34.99 بذرة / يوم.

الجدول (6): تأثير التنضيد والنقع في سرعة إنبات بذور الآس الشائع

رمز المعاملة	المعاملات	سرعة الإنبات (بذرة / يوم)	اختبار L.S. D % 5
T1	شاهد	34.99^{e}	1.5
T2	H_2O	32.51^{d}	
T3	H_2SO_4	25.80^{b}	
T4	$C_6H_8O_7$	29.42^{c}	
T5	NaOH	23.17^{a}	

تبين النتائج أن سرعة الإنبات تأثرت بشكل كبير بمستويات الرطوبة، إذ المعاملات (T4,T3,T5) أدت إلى تليين غلاف البذرة وزيادة نفوذيته للماء وتسريع الإنبات في حين كانت المعاملتين (T1, T2) الأقل سرعة مع فرق معنوي عن باقي المعاملات ويعود السبب إلى أن فعالية التنضيد البارد في التأثير على غلاف البذرة وتسريع الإنبات يزداد باستعمال معاملات مختلفة كالأحماض والقواعد

تأثرت سرعة الإنبات بشكل كبير بمستويات الرطوبة وقدرة المعاملات (T3, T4, T5) على تليين غلاف البذرة، ما ساعد في زيادة نفاذية الماء وتسريع الإنبات. وهذا يتطابق مع ما ذكره كل من (Liu *et al*.,2009 ; Nakajima *et al*.,2004).

من ناحية أخرى، كانت المعاملتان (T1, T2) الأقل سرعة نتيجة لفعالية أقل في تليين غلاف البذرة مقارنة بالمعاملات التي استعملت الأحماض، ما يؤكد أن استعمال الأحماض والقواعد يزيد من فعالية التنضيد البارد في تحسين سرعة الإنبات، وهذا ما أُكد في هذه التجربة وتوافق مع دراسات (Malik *et al*.,2001 ; Derya *et al*.,2009).

3-5- تأثير التنضيد والنقع في تجانس إنبات بذور الآس الشائع:

أظهرت النتائج أن أعلى قيمة لتجانس الإنبات كانت عند استعمال المعاملة T5، إذ بلغت 8.06 بذور/ يوم، وتفوقت معنوياً على باقي المعاملات، تلتها المعاملة T3 بمعدل 7.69 بذور/ يوم، ثم المعاملة T4 بقيمة 6.63 بذور/ يوم. أما المعاملة T2 فقد أظهرت تجانس إنبات بمعدل 5.88 بذور/ يوم. بينما كان تجانس الإنبات في معاملة الشاهد T1 بمعدل 4.37 بذور/ يوم. ومن هذه النتائج يمكن ملاحظة أن المعاملة T5 كانت الأفضل من حيث تجانس الإنبات لبذور الآس الشائع.

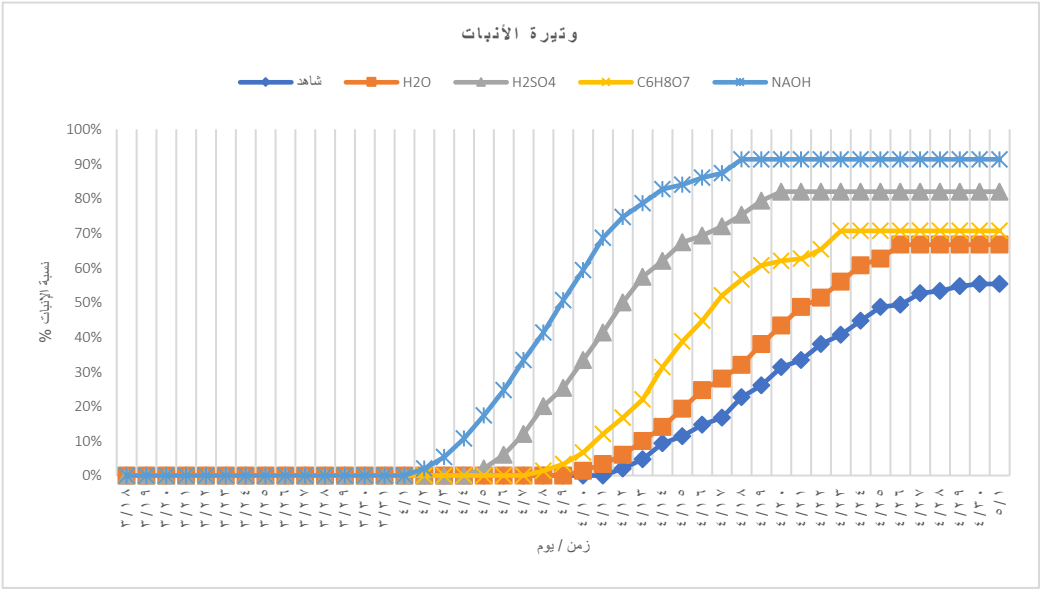
الجدول (7): تأثير التنضيد والنقع في تجانس إنبات بذور الآس الشائع

رمز المعاملة	المعاملات	تجانس الإنبات / بذور / يوم	اختبار L.S. D % 5
T1	شاهد	4.37^{e}	0.27
T2	H_2O	5.88^{d}	
T3	H_2SO_4	7.69^{c}	
T4	$C_6H_8O_7$	6.63^{b}	
T5	NaOH	8.06^{a}	

5-4- تأثير التنضيد والنقع في وتيرة إنبات بذور الآس الشائع:

أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (5)، أن وتيرة إنبات بذور الآس في المعاملة T5 (NaOH) بدأت بعد 15 يوماً من الزراعة بنسبة إنبات 2%، واستمرت عملية الإنبات لمدة 30 يوماً لتصل إلى نسبة 91%. أما في المعاملة T3 (H_2SO_4) فقد بدأت عملية الإنبات بعد 18 يوماً من الزراعة بنسبة 4%، واستمرت مدة 27 يوماً لتصل إلى نسبة 82%.

في المعاملة T4 ($C_6H_8O_7$)، بدأ الإنبات بعد 21 يوماً بنسبة 1%، واستمر لمدة 24 يوماً ليصل إلى نسبة 71%. أما في المعاملة T2 (H_2O) فقد بدأ الإنبات بعد 23 يوماً بنسبة 3%، واستمر لمدة 22 يوماً ليصل إلى نسبة 67%. وكانت المعاملة الشاهد T1 هي الأبطأ، إذ بدأ الإنبات بعد 26 يوماً بنسبة 2%، واستمر لمدة 19 يوماً لتصل نسبة الإنبات إلى 55%.



الشكل (5): تأثير التنضيد والنقع في وتيرة إنبات بذور الآس الشائع

توضح هذه المعطيات أن المعاملة T5 قد بكرت بإنبات البذور بالمقارنة مع بقية المعاملات تليها المعاملة T3، ثم المعاملة T4، وكل هذه المعاملات تفوقت على المعاملة T2 ومعاملة الشاهد.

ونستنتج أن معاملة الشاهد والماء تأخرتا بالإنبات وهذا يبين أهمية استعمال الحموض والقواعد في إنبات البذور، إذ النقع بهيدروكسيد الصوديوم ليّن غلاف البذرة، وزيادة نفوذية الغلاف للماء والأكسجين، ودفعه للتنفس بسرعة وحدوث الانقسامات الضرورية لبدء الإنبات، وهذا ما أكده في هذه التجربة وتوافق مع دراسات (Liu *et al*.,2009).

6- الاستنتاجات

- ✓ معاملة البذور بحمض هيدروكسيد الصوديوم مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً أعطت أفضل نسبة إنبات بلغت 91% مقارنة مع بقية المعاملات، ما يشير إلى أن معظم البذور كانت في حالة صحية جيدة وقادرة على الإنبات.
- ✓ إن معاملة البذور بهيدروكسيد الصوديوم مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً هي الأسرع في الإنبات، إذ بلغت 23.17 بذرة / يوم مقارنة مع بقية المعاملات.
- ✓ إن معاملة البذور بهيدروكسيد الصوديوم مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً كانت الأكثر تجانساً، إذ أنبتت أكبر عدد من البذور في أقصر مدة زمنية، ما يعكس جودة البذور والظروف المناسبة للزراعة.
- ✓ إن معاملة البذور بهيدروكسيد الصوديوم مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً قد بكرت في إنبات البذور مقارنة مع بقية المعاملات، وهو أمر مهم لتحديد أفضل أوقات الزراعة وزيادة كفاءة الإنتاج الزراعي.

7- المقترحات:

- ✓ اعتماد معاملة بذور الآس الشائع بحمض هيدروكسيد الصوديوم مع تنضيد بارد لمدة 30 يوماً لتحسين نسبة الإنبات وسرعته.
- ✓ دراسة تأثير تراكيز مختلفة من المعاملات على نسبة الإنبات لمزيد من التحسين.
- ✓ دراسة تأثير فترات زمنية مختلفة على إنبات بذور الآس للحصول على نتائج أكثر دقة حول أفضل ظروف الإنبات.

8- المراجع:

8-1- المراجع العربية:

1. إبراهيم، لميس. عشي، ميرنا. علاء الدين، حسن. (2015). تأثير بعض المعاملات في تحسين نسبة إنبات بذور الصنوبر الكناري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة البحوث العلمية، المجلد 37 , العدد 2.
2. أكساد. (2012). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، دمشق، 633 صفحة.
3. أكساد. (2023). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، دمشق، 790 صفحة.
4. بوراس، ميتادي. زيدان، رياض. (2006). تأثير معاملة بذور بعض الخضر في أوساط مؤكسجة على الخصائص الإنباتية ونوعية الشتول. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 22، العدد 2، 15-35.
5. الحسن، أمين. (2014). دراسة التنوع الإحيائي وتحاليل بيئية واجتماعية نباتية وسكانية لهضبة القَصّيِر في شمال غرب سوريا (محافظة إدلب). رسالة دكتوراه في الموارد الطبيعية المتجددة والبيئية، كلية الزراعة، جامعة حلب، 376 صفحة.
6. داوي، فيصل. إسماعيل، هيثم. (2004). المشاتل والإكثار الخضري. كلية الزراعة جامعة تشرين، مديرية الكتب والمطبوعات، عدد الصفحات 329.
7. عشي، ميرنا. (2013). تأثير الملوحة والمعاملات بالمبيدات الفطرية في إنبات بذور السرو الدائم الخضرة *Cupressus sempervirens* L. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة البحوث العلمية، المجلد 35، العدد 5، 33-21.
8. العكام، قيس. حمود، اعتدال. عبد الأمير، حميد. (2010). تأثير طريقة الخزن والمعاملة بحامض الجبريليك أو هيدروكسيد الصوديوم والتداخل

بينهما في نسـبة وسـرعة ومدة إنبات بذور النارنج (*Citrus aurantium* L.). *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*، 2(2):67-72.

8-2- المراجع الأجنبية:

1. Alım, E., Uzun, H.İ., & Cinar, O. (2019). Effects of GA3 applications on biochemical properties in black myrtle (Myrtus communis L.) fruits. Acta Horticulture, 1254:295-302.
2. Alouani M, Bani Aameur. (2004). (Argania spinosa L.) seed germination under nursery conditions: Effect of cold storage, gibberellic acid and mother-tree genotype. Annal of forest science 61, 191-194.
3. BELCHER, E.W. (1995). Effect of seed condition, stratification, and germination temperature on the laboratory germination of loblolly pine seed. Tree Planters' Notes, 46(4), 139-142.
4. Bonner F. (2008). T. Taxodiaceae – Redwood family-Taxodium L.C. Rich-Blad Cypress In: Bonner, F.T. (Ed.), Karrfalt R.P. (Ed.), Nisley, R.G. The Woody Plant Seed Manual, 1089 – 1091.
5. Ciccarelli, D; Andreucci, C.A; Pagni, A.M and Garbari, F. (2004). The role of the elaiosome in the germination

of seeds *Myrtus communis* L. (Myrtaceae). Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 111, 143-146.

6. Derya Esen, Neval Gunes And Oktay Yldiz. (2009). Effects of citric acid presoaking and stratification on germination behavior of Prunus avium seed. Pak J Bot., 41(5), 2529 – 2535.
7. Diaz, D.H., Matin, G.C. (1972). Peach seed dormancy relation to indigenous inheritors and applied growth substances. J. Amer. Soc. Hort. Sci, 104(4), 490 – 492.
8. Ellery AJ, Chapman R. (2000). Embryo and seed coat factors produce seed dormancy in capeweed (Arctotheca calendula). Australian Journal of Agricultural Research, 51, 849−854.
9. Fontaine, O., Huault, C., Pavis, N.; B. Llard, J.P. (1994). Dormancy breakage of Hordeum vulgare seeds: Effects of hydrogen peroxide and scarification on glutathione level and glutathione reductase activity. Plant Physiol. Biochem., 32(5), 677-683.
10. George P. Steinbauer. (2008). Dormancy and germination of Fraxinus seeds. Plant Physiology, 824p.
11. HARTMANN.T.; KESTER, D.E.; DAVIES.JR.; GENEVE, R.L. (1997). Plant Propagation Principles and Practices. Sixth Edition. New Jersey, Prentice Hall. 451p.
12. Ista. International Seed Testing Association. (1996). International roles for seeds science and technology. 124p. http://www.ista.com.
13. Kachout, S. S., Touhami, I., Aouinti, H., & Rzigui, T. (2020). Seed propagation techniques of Myrtus communis L. Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF).
14. Liu G., Liy., Hedgepethm.Wamy. Roberts R. (2009). Seed germination enhancement for bald cypress

(Taxodium distichum L. Rich). Academic Journals, Journal of Horticulture and Forestry, 1(2), 22 – 26.

15. Malik, I.J., T.L. Ellinglon, T.C. Whner, and D.C. SANDRESS. (2001). Seed treatment effect on emergence of luffa sponge ground. Cucurbit Genetic Cooperative, 2, 107 – 109.
16. Melito, S; La Bella, S; Martinelli, F; Cammalleri, I; Tuttolomondo, T; Leto, C; Fadda, A; Molinu, M.G; and Mulas, M. (2016). Morphological, chemical, and genetic diversity of wild myrtle (Myrtus communis L.) populations in Sicily, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 40, 249-261.
17. Nadi, R., Ghorbani, A., & Heidari, M. (2013). Effects of chemical scarification and growing medium on seed germination and seedling performance of Myrtus communis L. Presented at the 2nd National Congress on Medicinal Plants, Tehran, Iran, pp. 748-749.
18. Nadi, R., Heidari, M., & Ghorbani, A. (2012). Effect of chemical scarification on seed germination of Myrtus communis L. Journal of Horticultural Science, 45(4), 123-134.
19. Nakajima M, Nakayama A, Xuzj, Yamauchi L. (2004). Gibberellin induces alpha-amylase gene in seed coat of Ipomoea hil immature seeds. Bio Science, Biotechnology and Biochemistry, 68, 631 – 637.
20. Ozkan, A; and Guray, C. (2009). Plants and culture: seeds of the cultural heritage of Europe, 156-168.
21. Ruffoni, B., Mascarello, C., & Savona, M. (2010). In vitro propagation of ornamental myrtus (Myrtus communis). In: Jain S.M., Ochatt S.J. (Eds) Protocols for in vitro propagation of ornamental plants. Springer Protocols, Humana Press, pp. 257-270.

22. Traveset, A; Riera, N; and Rafael, E. (2001). Ecology of fruit-color polymorphism in Myrtus communis and differential effects of birds and mammals on seed germination and seedling growth. Journal of Ecology, 89, 749–760.
23. Yingjun Zhang K. Wang X. J. Qiu (2006). NaOH Scarification and Stratification Improve Germination of Iris lactea var. chinensis Seed. Hort Science 41(3):773-774.