مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

تأثير بعض المعاملات في تحسين نسبة إنبات بذور الصنوبر الكناري *Pinus canariensis* Sweet ek spreengel

الدكتور حسن علاء الدين*
الدكتورة ميرنا عشي**
لميس ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 1 / 2 / 2015. قبل للنشر في 15 / 4 / 2015)

□ ملخّص □

أظهرت النتائج أن التنضيد البارد الرطب لمدة 15 يوماً (على درجة حرارة 4–5 م°) لبذور الصنوبر الكناري قد أعطى أعلى نسبة إنبات وصلت إلى (91.11%) ، تلته نسبة إنبات معاملة النقع بحمض الجبرليك بتركيز 300 جزء بالمليون لمدة 20 دقيقة (82.22%) ، ولم تكن الفروق معنوية بينهما ، في حين أعطت المعاملات الأخرى وهي التنضيد البارد الرطب لمدة 30 يوماً(على درجة حرارة 4–5 م°) ، والنقع بماء الصنبور لمدة 48 ساعة ، والشاهد نسب إنبات أدنى ، ولكنها أعلى من 60%.

لقد تفوقت معنوياً معاملة النقع بحمض الجبريليك في سرعة الإنبات (2.32 يوماً \ بذرة) على كافة المعاملات، وفي درجة التجانس (4.39 بذرة \ يوم) على كل من معاملة النقع بماء الصنبور والشاهد ، ولم تتفوق معنوياً على معاملة التنضيد البارد.

الكلمات المفتاحية: الصنوبر الكناري، حمض الجبرليك، تنضيد بارد، إكثار بذري.

*أستاذ – قسم البيئة والحرج– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
**أستاذ – قسم علم النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
***طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية –سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (2) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (2) 2015

Impact of some Transactions on improving the germination percetage of canary Pine seeds (*Pinus canariensis* Sweet ek spreengel)

Dr. Hassan AlaAldin*
Dr. Mirna Ashy**
Lamis Ibraheem***

(Received 1 / 2 / 2015. Accepted 15 / 4 /2015)

□ ABSTRACT □

The results shows that, the cold wet of Canary pine seeds stratification for 15 days at (4-5c°),gave higher germination percentage(91.11%). The treatment of soaking seeds with superiority was not significant. Other treatments; the cold wet stratification of seed for(30) days at(4-5c°), soaking seeds with tap water for (48 h.) and the control, all gave lower germination percentages, but still higher than (60%).

The treatment of soaking seeds with GA had significant superiority in the speed of germination (2.32 day/seed), but it was not significant with the cold wet stratification.

Keywords: canary pine, gibberllic acid, cold wet stratification, seeds germination.

*Professor, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor,Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia , Syria.
***postgraduate Student, ,Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia , Syria.

مقدمة:

تعد الغابات من المكونات المهمة للنظم البيئية الحيوية(الايكولوجية) في كافة المجالات ، إذ توفر طائفة واسعة من الخدمات والوظائف، التي من أهمها التخفيف من آثار انبعاث غازات الاحتباس الحراري، واستيعاب التنوع البيولوجي، ولديها قدرة كبيرة على التخفيف من آثار تغير المناخ (Alexandaratos,2010). اتجهت الأنظار إلى عمليات التشجير – أو ما يسمى (التحريج الاصطناعي)– على نطاق واسع في العديد من مناطق العالم ، بسبب التعدي الكبير على الغابات ونقص المساحات الخضراء (Matthews *etal.*,2000) ، ويعد رديفاً أساسياً للغابات الطبيعية من حيث المساحة والكثافة الحراجية، إضافةً إلى دورها في الزينة ، وتخطيط المدن والشوارع ، وإنشاء الحدائق العامة (نحال،2002) .

لقد أكدت بعض دراسات الـ FAO (2004) أهمية الغابات الاصطناعية والأشجار خارج الغابات، و تشجير المدن ، وضرورة الاهتمام بتحسين إنبات البذور ، ونمو البدرات تحت ظروف الأتربة المختلفة .

تتباين الأنواع النباتية المستخدمة في مشاريع التحريج تبايناً كبيراً ، وتعد الصنوبريات من الأشجار الأكثر أهمية في هذه المشاريع ، إذ تكمن أهميتها في الحفاظ على التربة، ومنع الانجراف ومقاومة التصحر، إضافةً إلى الأهمية الاقتصادية والتزينية والطبية، وهذا ما جعل من الصنوبر L. *Pinus* وأنواعه مادة نباتية جديرة بالاهتمام والدراسة (Vallet *etal.*,2009).

ينتمي جنس الصنوبر .L *Pinus* إلى شعبة المخروطيات *Pinophyta* وصف المخروطيات *Coniferopsida* ورتبة المخروطيات *Confirales* والفصيلة الصنوبرية *Pinaceae* (Humphery, 2008) .

ينمو جنس الصنوبر وينتشر في نصف الكرة الشمالي على نطاق واسع، يهيمن غالبا على الغطاء النباتي في هذه المناطق (Kizilarslar&sevg.,2013).

ذكر نحال (2002) أن أنواع الصنوبر المنتشرة في الفلورا السورية قليلة جداً، وتتمثل بنوعين فقط هما الصنوبر البروتي Ten . *Pinus brutia* والصنوبر الحلبي Mill.*Pinus halepensis*، أما الأنواع الأخرى فهي مدخلة.

ويعد الصنوبر الكناري Sweet ek sprengel *Pinus canariensis* من الأنواع الرئيسة المتوطنة في جزر الكناري (Climent *etal.*,2007). يشكل غابات في هذه الجزر بدءاً من مستوى سطح البحر وحتى ارتفاع 2200– 1200م(Figueroa and Busts.,2006) . يفضل النمو في المناخ الدافئ (Tausz *etal.,*2004). و ينمو في المناطق الجافة وشبه الجافة ويقاوم رياح البحر، ويتحمل العيش تحت ظروف بيئية صعبة في بلدان المتوسط التي يعتبر الجفاف فيها عاملاً رئيسياً (Stabentheiner *etal.*,2004). ذكر علي(2008) أن الصنوبر الكناري من الأنواع المدخلة إلى سوريا والتي تأقلمت مع ظروف القطر بشكل جيد وتكيفت مع الظروف المحلية، و شجرة الصنوبر الكناري دائمة الخضرة يبلغ ارتفاعها 30 متراً، وقد يتجاوز ال 50 متراً. ساقها مستقيمة وأفرعها أسطوانية، و الأوراق فيها إبرية رفيعة وطويلة، تتجمع في القاعدة في مجموعة مؤلفة من ثلاث أوراق، تستمر على الغصن من سنتين إلى ثلاث سنوات متدلية، وهي ذات لون أخضر فاتح ولامعة، يصل طولها إلى 30سم وقطرها 1ملم.

الصنوبر الكناري أحادي الجنس. مخاريطه الثمرية أسطوانية الشكل بيضاوية، يتراوح طولها بين10–20 سم، ذات لون بني لامع. تزهر خلال شهري آذار و حزيران. البذور ذات لون بني مسود، يتراوح طولها بين 15– 11ملم،وعرضها بين6–7ملم. وتحمل جناحاً بطول4ملم وسطياً (Corea *etal.*,2009;Climent *etal.*,2007).

تعد أشجار الصنوبر الكناري نموذجاً مثيراً للاهتمام من حيث التكيف في الغابات، فهي تقاوم الإجهاد المائي والاضطرابات الشديدة نتيجة امتلاكها لجينات متخصصة في تحمل الجفاف تجعل منها أشجاراً ذات قدرة على مواجهة تغيرات المناخ العالمي (Climent.,2007)، وتجعله قادراً على تحمل الجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة جداً(−8°م)، وهذا ما صنف هذه الغابات على أنها غابات بيئية نموذجية (Figueroa&Busts.,2006).

يتميز بمخاريطه الكبيرة وقشرته السميكة، وقدرته على إعطاء الخلفات بعد الحرق أو القطع (سمة نادرة عند الصنوبريات)، التي تتميز بالقدرة على النمو والانطلاق من جديد من البراعم الساكنة ، وتشكيل الأفرع الجديدة بعد الحريق(Corea *etal.*,2009 ; Sfabentheiner *etal.*,2004 ; Rudiger, 2010) .

ويستخدم الصنوبر الكناري للزينة في(الشوارع والحدائق العامة والحدائق الخاصة)؛ نظراً لجمال شكله وطبيعة نموه، ويزرع على نحوٍ شائع في المناخ الدافئ ، (David *etal.*, 2005;Tausz *etal.*,2004).

يتكاثر الصنوبر الكناري بالبذور في بلدان المتوسط في وقت متأخر من السنة؛ وهذا ما يسبب انخفاض الخصوبة فيه (Climent *etal.*,2007).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

كثرت الحرائق في مناطق انتشار الغابات في سورية في الآونة الأخيرة ؛ مما جعل مساحات كبيرة عرضة للانجراف وفقدانها بسبب الاعتداء أو غيره ، وهذا ما يجعل الحاجة ملحة إلى ترقيع هذه المساحات لإعادة تشجيرها بسرعة . ومن هنا تكمن الأهمية في إكثار البذور ؛ لكونها طريقة مناسبة للعديد من الأشجار المهمة ، إضافةً إلى أنه الإكثار الأسهل والأرخص ، والوسيلة الأكثر شيوعاً لزراعة الغابات (Akinnifesi*etal.*,2006). وبما أن إعداد البذور ومعالجتها قبل الزراعة من العوامل المهمة لحدوث الإنبات (بوراس،1998) ، ولاسيما للبذور التي تعاني من صعوبة في الإنبات ، إما بسبب السكون أو الحاجة إلى عوامل محفزة لسرعة الإنبات مثل بذور الصنوبر الكناري؛ لذلك تأتي أهمية هذا البحث في دراسة تأثير بعض المعاملات التي تنشط الإنبات وتسرعه وتجعله متجانساً.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة أثر معاملات عديدة على تحفيز إنبات بذور الصنوبر الكناري ، وتسريعه وتجانسه، والوقوف على أفضل تلك المعاملات وتطبيقها لزيادة هذا النوع ، وتوسيع انتشاره في المناطق الجافة وشبه الجافة في حوض المتوسط في مجال التشجير ، ولاسيما تشجير المدن والطرقات.

طرائق البحث ومواده:

1- المادة النباتية :

بذور الصنوبر الكناري تم الحصول عليها من مشتل الهنادي الحراجي ، التابع لمديرية الزراعة في اللاذقية، إذ تم جمعها في الفترة الواقعة ما بين نهاية شهر تموز وبداية شهر آب لعام 2013.

نفذت التجربة في مخبر البحث العلمي لكلية العلوم في جامعة تشرين ، وفي المشتل الخاص بكلية الزراعة – جامعة تشرين.

1-1- تحضير البذور للاستخدام والتخزين:

تم تنظيف البذور من الشوائب والمواد الغريبة ، والبذور المكسورة ، ثم عولجت البذور كالتالي :

1-غمر البذور بالماء، واستبعاد البذور الطافية (الفارغة) قليلة الوزن النوعي.

2-تم أخذ البذور السليمة (التي رست في القعر) ، وتعريضها لتيار هوائي طبيعي حتى الجفاف.

3-تم تعقيم هذه البذور بالمبيد الفطري "كابتان" ، لضمان سلامتها عند الزراعة ، وفي أثناء التخزين وفقاً لتوصية الجمعية الدولية لاختبار البذور (ISTA,1985) .

1-2- معاملة البذور لكسر طور السكون :

تم استخدام العديد من نتائج الدراسات المتعلقة بتأثير معاملة البذور قبل الزراعة بطرق فيزيائية وكيميائية لتقليل الزمن المطلوب للإنبات ، وزيادة نسبته (Sedghi *etal.*,2010 ; Hartmann *etal.*,1975)، فتم استخدام التنضيد البارد للبذور قبل زراعتها وفقاً لمعطيات (Rawat *etal.*,2010 ; Olmez *etal.*, 2007)، واستخدام حمض الجبرليك في تحفيز البذور على الإنبات تطبيقاً لمعطيات (العشو والخفاف،2000) و (الحديدي،2004)، وعموماً فقد تم استخدام خمس معاملات بهدف التأثير على البذور داخلياً وخارجياً لإسراع إنباتها، وهي:

1. T1: تنضيد بارد رطب على درجة حرارة (5 مْ) لمدة 15 يوماً .
2. T2: تنضيد بارد رطب على درجة حرارة (5 مْ) لمدة 30 يوماً.
3. T3: النقع بماء الصنبور لمدة 48 ساعة .
4. T4: النقع بحمض الجبرليك تركيز 300 ppm لمدة 20 دقيقة .
5. T5: معاملة الشاهد. تركت دون أي معاملة.

لقد تم اختيار المعاملات الثلاث الأولى بسبب تأكيد(العشو،1999) تأثيرها في إيقاف تأثير حمض الأبسيسيك في البذور، أو تقليله ، الذي يثبط النشاط الفيزيولوجي للبذرة ، ويشجع أنزيمات التحلل المائي ، ويزيد من فعاليتها، كما تم استخدام معاملة حمض الجبرليك بسبب تأثيره على الإنبات.

2- تحضير الوسط الزراعي :

تم الحصول على المواد الأولية من مشتل الجامعة ، وهي التربة الزراعية ، الرمل النهري والسماد البلدي.

ومن ثم تجهيز الخلطة استعداداً للزراعة وفق الخطوات التالية :

- غربلة المواد الأولية واستبعاد الكدر والحجر والمواد الغريبة منها، ثم تم خلطها بنسبة 1:1:1.
- تم تعبئة أكياس من البولي ايتيلين سعة واحد ليتر، بالخليط المذكور.

3- الزراعة:

تمت الزراعة بتاريخ 3 / 11 / 2013؛ يتوافق هذا الموعد مع زراعة بذور الصنوبريات في المشاتل الخاصة. تضمنت كل معاملة تسعين بذرة توزعت على 3 مكررات بواقع 30 بذرة لكل مكرر، إذ زرع في كل كيس بذرة واحدة على عمق يساوي ضعفي طول البذرة تقريباً.

4- العمليات الزراعية:

4-1- الخدمات:

بعد الزراعة توالت أعمال الري والتعشيب والمكافحة الفطرية عند الضرورة، واستمرت طيلة فترة التجربة التي بدأت في 3 / 11 / 2013 واستمرت 45 يوماً.

4-2- أخذ القراءات:

يتم اختبار جودة البذور بالاعتماد على بعض المعايير والدلائل الكيماوية والحيوية، إذ تم تقدير حالة البذور الصحية والإنبات كدليل على جودة البذور وفق الآتي:

4-2-1- النسبة المئوية لنقاوة البذور :

تعد النقاوة من الدلائل المهمة على نوعية البذور وهو أحد عوامل تحديد جودة البذور.

تؤخذ عينة عشوائية من بذور الصنوبر الكناري ، وتوزن ثم تفصل البذور النقية عن الشوائب والبذور الغريبة ، وتوزن البذور النقية والشوائب كل على حدة . تكرر هذه العملية على مجموعة من العينات المختلفة ، ثم تحسب النسبة المئوية للنقاوة بحسب العلاقة التالية :

النسبة المئوية للنقاوة = (وزن البذور النقية / الوزن الكلي للعينة) × 100 (ISTA ,1996) .

الوزن الكلي للعينة =وزن البذور النقية + وزن الشوائب والبذور الفارغة والبذور الغريبة.

4-2-2- نسبة البذور السليمة :

معرفة نسبة البذور السليمة يعطي فكرة عن نسبة الغراس ذات الحيوية العالية التي ستنتج عن هذه البذور،

والبذور السليمة تكون خالية من الإصابات الحشرية والتعفنات، وتكون بأحجام وأشكال طبيعية وألوان لمَاعة ، وذات أغلفة متماسكة وقاسية بحسب النوع ، وتكون أثقل من البذور الفارغة. على الرغم من ذلك فإن المظاهر الخارجية لبذور الصنوبر *Pinus spp.* لا تسمح بتحديد قيمة الاستعمال الصحيحة لها، لذلك من الضروري ضبط جودة البذور وحيويتها التي تتم بعدة طرق ، ومنها : اختبار الطفو، اختبارات الانديكوكارمن، الإنبات.

- اختبار الطفو ونسبة البذور السليمة : يتلخص بوضع البذور المراد اختبارها في وعاء يحتوي الماء، وتركها فيه لمدة 24-48 ساعة، فتطفو البذور الفارغة والمريضة، في حين تترسب البذور الثقيلة في قاع الإناء . ثم تحسب نسبة البذور الطافية بعد تجفيفها، وفق المعادلة التالية :

النسبة المئوية للبذور الفارغة =(وزن البذور الطافية بعد الاختبار / الوزن الكلي للعينة قبل الاختبار) × 100 والمعادلة: **نسبة البذور السليمة = (100- نسبة البذور الفارغة)** (ISTA, 1996).

4-2-3 - وزن الألف بذرة :

تأتي أهمية هذا المؤشر من أنه يمكن من التعرف على نوعية وحيوية البذور الحراجية وجودتها ، إذ يشير إلى حجم البذرة ودرجة امتلائها بالمواد الغذائية. فعندما تكون البذور متساوية في الحجم فإن دليل الادخار الأكبر للمواد الغذائية هو وزن الألف بذرة . ويمكن حسابها رياضياً عندما تكون كمية البذور المتوفرة قليلة وفق المعادلة التالية:

وزن 1000 بذرة = متوسط وزن 100بذرة ×10 (ISTA, 1996) .

أو يمكن وزن 100 بذرة من عشر عينات بذرية مختلفة وجمع القيم فنحصل على وزن 1000 بذرة .

4-2-4- الإنبات :

-قراءات الإنبات:

نفذت المراقبة اليومية الساعة الحادية عشرة صباحاً ، حيث أنبتت أول بذرة يوم 9 / 11 /2013. وآخر بذرة أنبتت في اليوم الأربعين للزراعة ؛ مما حتم استمرار المراقبة لمدة 5 أيام إضافية .

لقد عُدتْ البذرة نابتة عند ظهور الرشيم خارج قصرة البذرة بحسب (Ganatsa *etal.*,2008). وبدءاً من اليوم الثاني للإنبات أخذت القراءات بشكل تراكمي ويومي حتى نهاية التجربة ، كما هو مخطط لها مسبقاً. شملت القراءات : عد البذور النابتة ، و تدوين الملاحظات حول ألوان البدرات ، ومراقبة الإصابة بالأمراض والحشرات الشكل(1).

لقد تم حساب مؤشرات الإنبات التالية :

- النسبة المئوية للإنبات.
- سرعة الإنبات.
- تجانس الإنبات.
- وتيرة الإنبات.

1. **النسبة المئوية للإنبات: (عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور) × 100** (ISTA,1985)

2. **سرعة الإنبات:** تم حسابها وفق معادلة أرنتون (Harrington) (دواي واسماعيل،2004) والتي تعطي فكرة عن قوة البذور.

$$\frac{N_1T_1+N_2T_2+N_3T_3.....}{N_1+N_2+N_3.....}$$

حيث: N_1 عدد البذور النابتة في الزمن T_1

3. **تجانس الإنبات:**

إن مفهوم التجانس يعني هنا في التجربة تأثير المعالجة في دفع أكبر كمية من البذور إلى الإنبات في اليوم الواحد. ويحسب بالعلاقة التالية :

عدد البذور النابتة في نهاية الاختبار / عدد أيام الإنبات الفعلي (ISTA,1985)

4. **وتيرة الإنبات (النسبة التراكمية للإنبات): عدد البذور النابتة باليوم / العدد الكلي للبذور) × 100**

عن(عشي،2013).

5 –التحليل الإحصائي :

تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية Statistica Package for Social Sciences (SPSS) وذلك للقيام بعملية التحليل الإحصائي وتحقيق أهداف البحث . إذ تم اختبار تحليل التباين ANOVA من الدرجة الأولى عند مستوى معنوية 5% ، وحساب أقل فرق معنوي L.S.D (Least Significant Difference). لمعرفة معنوية الفروق (سعد،2003)، وتم عرض النتائج باستخدام التمثيل البياني والجداول .

النتائج والمناقشة :

1- <u>**نتائج الاختبارات التي أجريت على البذور**</u> :

1-1-اختبار نقاوة البذور :

بلغ متوسط نسبة نقاوة البذور المستخدمة 97.54%. وهذا يدل على أنها ذات نوعية جيدة وأن الغراس الناتجة عنها ينبغي أن تكون عالية الجودة.

2-1-اختبار نسبة البذور السليمة :

بلغت نسبة البذور السليمة 98.1% وهي نسبة عالية وتؤكد قلة البذور الفارغة. من خلال هذه النتيجة فإنه من المفترض انتظار غراس قوية وإنبات جيد .

3-1-2-اختبار وزن الألف بذرة :

بما أن كمية البذور المتوفرة كافية فقد تم وزن 100 بذرة من عشر عينات بذرية مختلفة ومتجانسة ، ثم جمعت الأوزان العشرة لتعطي وزن 1000 بذرة الجدول (1).

الجدول رقم1: نتائج اختبار وزن 1000 بذرة بالغرام.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	وزن1000 بذرة
وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	وزن 100بذرة	
9.72	8.91	9.84	9.51	9.81	9.45	8.87	9.45	9.46	9.52	94.54

لقد تم حساب وزن ألف بذرة على نحوٍ مباشر ، وتم تطبيق المعادلة وكان وزن 1000 بذرة متطابقاً تماماً مع وزن 1000 بذرة الموزونة مباشرةً .

إن وزن 1000 بذرة المستحصل عليه من العينات البذرية يتوافق مع (ISTA,1985) ، التي تعد أن متوسط وزن ألف بذرة بالنسبة لبذور الصنوبر الكناري يتراوح بين (85-98) غ. وبالتالي فإن امتلاء البذور جيد ، والمنتظر منها غراس عالية الجودة وإنبات جيد .

2-3-**<u>اختبارات الإنبات :</u>**

يبين الجدول(2) معطيات الإنبات خلال 45 يوماً على النحو التالي:

الجدول(2): مؤشرات إنبات بذور الصنوبر الكناري *Pinus canariensis* مع قيمة L.S.D أصغر فرق معنوي بين المعاملات المطبّقة.

معاملات / متوسطات	T1	T2	T3	T4	T5	**L.S.D(5%)**
نسبة الإنبات %	%91.11 a	%70 b	%64.44 b	%82.2 a	%68.88 b	9.89
سرعة الإنبات يوم \ بذرة	9.58 b	12.13 c	12.74 c	2.32 a	16.1 d	2.14
تجانس الإنبات بذرة \ يوم	2.97 ab	2.86 ab	2.67 b	4.39 a	2.7 b	1.59

الرموز المشتركة بين القيم تعني عدم وجود فروق معنوية بينها.

2-1- نسبة الإنبات:

تفوقت المعاملة T1 في نسبة الإنبات حيث بلغت 91.11%، تلتها المعاملة T4بنسبة إنبات 82.22% ولم يكن الفرق بينهما معنوياً في حين تفوقت هاتان المعاملتان معنوياً على باقي المعاملات(T5,T3,T2) والتي كانت قيم نسبة إنباتها متقاربة ولم يكن الفرق معنوياً فيما بينها .

تفيد هذه المعطيات في اعتماد معاملة البذور قبل الزراعة بالتنضيد البارد الرطب لمدة 15 يوماً وعلى درجة حرارة 5 مْ لأنها الأفضل معنوياً، ولأنها تساهم في توفير ثمن حمض الجبرليك المرتفع .

ويعزى سبب ارتفاع نسبة إنبات البذور المعاملة بالتنضيد البارد الرطب؛ إلى أن عملية التنضيد تحفز الجنين الساكن على النشاط تدريجيًا نتيجة حدوث بعض التغيرات الفيزيولوجية في الجنين. إن التحفيز يعود لدرجات الحرارة المنخفضة التي تراوحت بين (1-5 مْ) والتي قادت خلال فترة التنضيد إلى تحطم المثبطات وإلى تشكل الجبرليك (GA3) (Bewley.,2007)، وإلى زيادة تركيز أنزيمات التحلل المائي للنشاء وتحوله إلى سكريات قابلة للهضم والأكسدة، مما يوفر الطاقة اللازمة للتحفيز والنشاط الفيزيولوجي للجنين (Olmez *etal.*,2007 ؛ Rawat *etal.*,2010) . في حين يفسر تأخر إنبات بعض البذور رغم تعرضها للبرودة والرطوبة الكافية، بأن جنينها غير مكتمل التكوين. فالإنبات المتأخر سببه أن التحفيز قد توفر، ولكن النشاط اتجه إلى استكمال نمو الجنين حتى يتمكن من الإنبات لاحقاً، وهذا تطلب وقتاً أطول مقارنةً مع البذور ذات الأجنة المكتملة. يتوافق هذا التفسير مع معطيات (Davyd,2006) و(سلمان،1988).

حيث أن التنضيد يعمل على حدوث تغيرات هامة في الأبسيسيك ABA ونسبته إلى الجبرليك ABA/GA3 حيث يعتبر ABA هرمونا يعمل على الحفاظ على سكون البذور (Kucera *etal.*,2005) .

في الدراسة هذه لم تظهر خصائص الجبرليك المعروفة في التثبيط والتنشيط بالقوة التي مورست على البذور من خلال التنضيد البارد الرطب فقط.

صحيح أن التنضيد لم يتفوق بشكل معنوي على المعاملة بالجبرليك إلا أنه أفضل في تأثيره على الإنبات ورفع نسبة الإنبات بالقيمة المطلقة. قد يعود السبب أن التركيز لحمض الجبرليك 300 جزء بالمليون غير كافية أو أنها عالية جداً.

وتتفق هذه النتائج مع دراسات عديدة تؤكد دور كل من التنضيد والجبرليك في زيادة نسبة الإنبات (الحديدي،2004) و(العشو،1999) وأن التركيز العالي لحمض الجبرليك يلعب دوراً إيجابياً في تحفيز الجنين على الإنبات، ويسّرع من نمو المجموعين الجذري والخضري للصنوبريات وللأنواع بطيئة النمو؛ حيث ان هذا الحمض ينقص الدور المثبط لحمض الابسيسيك ويشجع تصنيع انزيمات التحلل المائي او يزيد فعاليتها.

2-2- سرعة الإنبات:

تبين معطيات الجدول (2) أن المعاملة T4 كانت الأسرع في الإنبات(2.32 يوم \ بذرة)؛ وتفوقت بدلالة معنوية عالية على جميع المعاملات الأخرى ، تلتها المعاملة T1 (9.58 يوم \ بذرة) والتي بدورها تفوقت معنوياً على باقي المعاملات. وجاء بالمرتبة الثالثة المعاملتين T2(12.13 يوم\بذرة) و T3(12.74 يوم\بذرة) دون وجود فرق معنوي بينهما، وقد تأخرت سرعة إنبات بذور المعاملة T5 معنوياً عن جميع المعاملات فبلغت(16.1 يوم\بذرة).

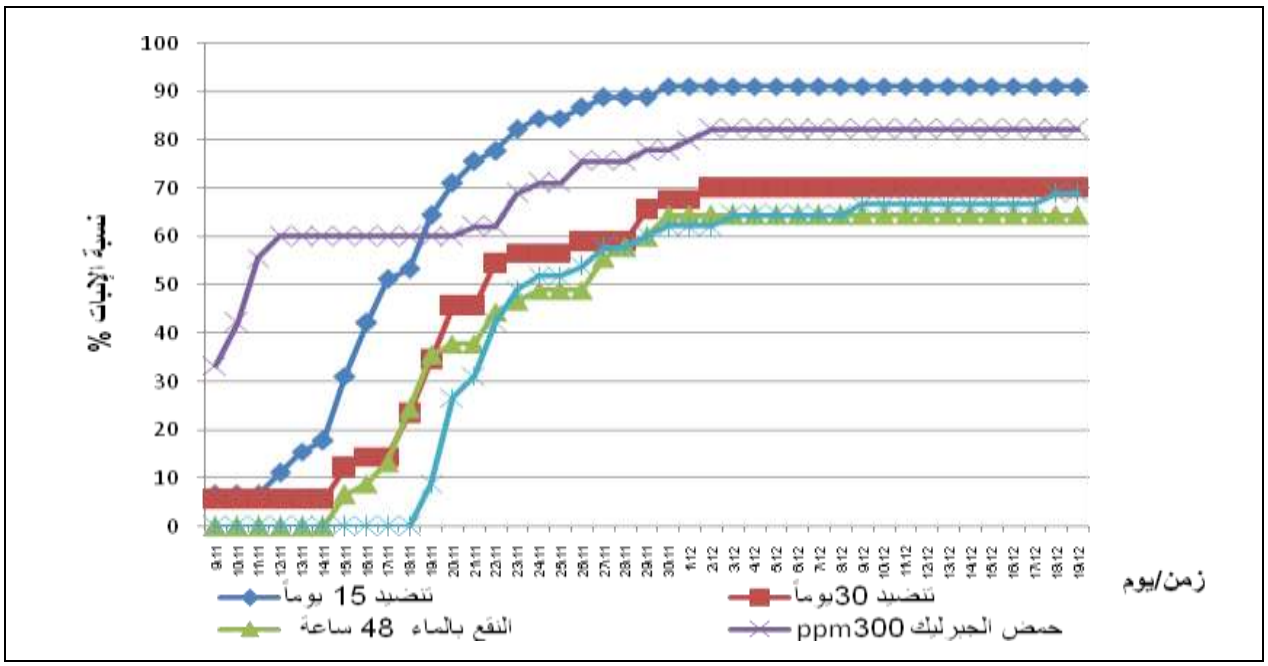
يتضح أن المعاملتين (T1 وT4) هما أفضل المعاملات التي أدت إلى تسريع إنبات بذور الصنوبر الكناري وهذا ما يتوافق مع (أبو قاعود،2007) الذي أكد على أهمية كل من حمض الجبرليك والتنضيد البارد في تسريع عملية إنبات البذور واختصار الزمن اللازم لإنباتها ، كما تتوافق أيضاً مع معطيات (Hartmann *etal* .,1975) الذين أكدوا على دور التنضيد البارد في زيادة تركيز المواد المحفزة للنمو(الجبرلينات) وتخفيض تركيز المواد المثبطة للنمو (حمض الأبسيسيك) ، وتليين غلاف البذرة وزيادة نفاذيته للماء وتسريع عمليات إنبات البذور.

2-3- تجانس الإنبات :

توضح معطيات الجدول(2) أن المعاملة T4 كانت الأكثر تجانساً إذ سجلت أكبر كمية من الإنبات بلغت 4.39 بذرة في اليوم الواحد. مع أنها لم تتفوق معنوياً على المعاملتين (T1 وT2) بينما تفوقت معنوياً على المعاملتين (T3 وT5) وكذلك لم يكن الفرق معنوياً بين المعاملات الأربعة الباقية .

ترجح هذه النتائج وجود التشابه في دور كل من الجبرليك والتنضيد في عملية تجانس إنبات البذور بحيث يقومان بتعويض البذور عن الاحتياجات الضوئية وهذا ما ينسجم مع نتائج (Tsai *etal*.,1997).

2-4-وتيرة الإنبات:



الشكل رقم2: وتيرة إنبات بذور الصنوبر الكناري

يبين الشكل (2) أن إنبات بذور الصنوبر الكناري بدأ في معاملة الشاهد بعد 17 يوماً من الزراعة بنسبة 8.88% واستمرت البذور بالإنبات فترة 4 أسابيع متتالية حيث وصلت النسبة إلى 68.88%، أما إنبات بذور معاملة التنضيد البارد لمدة 15 يوماً فقد بدأ في اليوم السابع للزراعة بنسبة 6.66% واستمرت البذور بالإنبات لمدة 22 يوماً حيث وصلت نسبة إنباتها إلى 91.11%. وبدأت بذور معاملة التنضيد البارد لمدة 30 يوماً بالإنبات أيضا في اليوم السابع للزراعة لكن بنسبة إنبات 5.55% واستمرت أيضا لمدة 22 يوم لتصل نسبة إنباتها إلى 67.77% فقط .

في حين بدأ إنبات معاملة حمض الجبرليك في اليوم السابع للزراعة ولكن بنسبة إنبات 33.33% لتنتهي بعد 24 يوماً بنسبة وصلت إلى 82.22% .

أما معاملة النقع بالماء لمدة 48 ساعة فقد بدأ إنبات بذورها بعد 14 يوماً من الزراعة بنسبة 6.66% و استمرت حتى اليوم 29 من الزراعة وانتهت بنسبة 64.44% .

توضح هذه المعطيات أن معاملات التنضيد على درجة 5 مْ لمدة 15 و 30 يوماً و النقع بحمض الجبرليك بتركيز 300 جزء بالمليون قد بكرت معنوياً بإنبات بذورها بعد الزراعة بشكل واضح مقارنة بمعاملة النقع بالماء لمدة 48 ساعة والشاهد.

ويعلل ذلك بأن التنضيد البارد يساعد على نفاذية القصرة (يقلل صلابتها ويزيد ليونتها)، فيحدث التبادل الغازي والمائي من الخارج إلى الداخل، مما يساعد على تنشيط العمليات الحيوية والفيزيولوجية داخل البذرة، ويعمل على اكتمال نمو الجنين، أو دفعه للتنفس بشدة وإحداث الأيض الغذائي والانقسامات الضرورية لبدء الإنبات وتشكل الرشيم والجذير وهذا ما توصل إليه (العشو والجميلي، 2013) .

كما توضح هذه النتائج أن التنضيد لمدة 15 يوماً كانت أفضل من إطالتها إلى30 يوماً. وخاصة إذا ترافق انتهاء التنضيد البارد بارتفاع حراري وتوفر للرطوبة وهذا ما جعله أفضل في التبكير بالإنبات ونسبته وإغلاقه ضمن فترة قصيرة مقارنة مع باقي المعالجات غير الكيميائية .

لم تتفوق معاملة الجبرليك معنوياً في التبكير بالإنبات على معاملة التنضيد القصير مع أن الجبرليك يعد مادة محفزة للإنبات في حين تراجع عنهما التنضيد الطويل وهذا يتوافق مع (الخفاف وآخرون،1998)، نتيجة تركيز المواد المحفزة للنمو (Hartmann *etal.*,1975) .

الاستنتاجات والتوصيات:

1. لقد أعطى التنضيد البارد الرطب لمدة 15 يوماً وبدرجة حرارة 5 مْ أعلى نسبة إنبات لبذور الصنوبر الكناري بلغت 91.11 %، لذلك ينصح باستخدامها بسبب سهولة تنفيذها وانخفاض تكاليفها المادية ومعرفة احتياجاتها الزمنية

2. استخدام النقع بحمض الجبرليك تركيز 300 جزء بالمليون ولمدة 20 دقيقة لزيادة نسبة الإنبات وتسريع إنبات البذور، خاصة عند عدم توفر الوقت الكافي كالتأخير في الزراعة وضغط العمل.

3. لكن يمكن معالجة البذور بالتنضيد البارد الرطب لمدة شهر لتجاوز الإجهاد البيئي غير المناسب والمفاجئ كبديل للمعاملات الأخرى.

4. دراسة أثر التنضيد البارد لمدة 7 أيام على إنبات بذور الصنوبر الكناري على اعتبار أن التنضيد البارد لمدة 15 يوماً كان أفضل من التنضيد لمدة 30 يوماً، ودراسة أثر تراكيز أخرى من حمض الجبرليك بأوقات مختلفة في استخدامه على إنبات بذور الصنوبر الكناري.

المراجع :

1. أبو قاعود، حسان. *تأثير التخديش وحمض الجبرليك والتنضيد على إنبات بذور ثلاثة أنواع من الفستق* . مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الطبيعية، المجلد21 ،العدد(1)، 2007،16-27.

2.الحديدي، صمود حسين علي. *تأثير التراكيز وفترات الغمر بحمض الجبرليك على إنبات البذور ونمو شتلات الصنوبر الكناري*. مجلة زراعة الرافدين ،المجلد (33)،العدد(4)،2004، 1 -5.

3.الخفاف، رياض صالح؛ العشو، جياد عبد، الحديدي، صمود حسين علي. *تأثير التخديش حامض الجبرليك وفترات الغمر على إنبات ونمو شتلات الصنوبر الثمري*. مجلة زراعة الرافدين، المجلد(30)، العدد(1)،1998، -107 103.

4.العشو، جياد عبد محمود. *تأثير التبريد وحامض الجبرليك في إنبات ونمو شتلات الخروب*. مجلة زراعة الرافدين31(1)،1999 ، 85-89 .

5.العشو، جياد عبد. الجميلي، خليلي إبراهيم . *تأثير فترات التبريد والتنضيد في إنبات بذور حبة الخضراء Pistacia khingukstock*. مجلة زراعة الرافدين، المجلد (41)، العدد (1)، 2013، 219-232.

6.العشو، جياد عبد محمود؛ الخفاف، رياض صالح. *تأثير وزن البذرة وحامض الجبرليك في إنبات ونمو شتلات الصنوبر الثمري* . مجلة زراعة الرافدين،23 (1)، 2000، 61-65.

7.بوراس، متيادي.: *التقنيات الحديثة في تحسين نوعية البذور وإعدادها للزراعة*. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي.الخرطوم، العدد الثالث، 1998، 23-31.

8.دواي ، فيصل ؛اسماعيل ،هيثم. *المشاتل والإكثار الخضري*.كلية الزراعة، جامعة تشرين، مديرية الكتب والمطبوعات، 2004،329.

9. سعد، زغلول ، بشير. *دليلك إلى البرنامج الإحصائي (SPSS version 10)*. المعهد العالي للتدريب والبحوث الإحصائية، بغداد،2003.

10.سلمان، محمد عباس. *أساسيات زراعة الخلايا والأنسجة النباتية*. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق، 1988، 258.

11.عشي، ميرنا. *تأثير الملوحة والمعاملات بالمبيدات الفطرية في إنبات بذور السرو دائم الاخضرار .Cupressus sempervire SL*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، مقالة قبلت للنشر بتاريخ 13-6-2013.

12. علي، محمود. *تقييم حساسية القطاع الحراجي في سوريا للتغيرات المناخية*. تقرير في منشورات برامج تسهيل التكييف مع التغيرات المناخية، وزارة الإدارة المحلية، برامج الأمم المتحدة،2008، ص418.

13.منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO. *إسهام الغابات والأشجار في حماية البيئة وفي إدارة المياه والأمن في الشرق الأدنى*. المؤتمر الإقليمي السابع والعشرون للشرق الأدنى، الدوحة، دولة قطر، 2004.

14.نحال، إبراهيم.: *علم الشجر (الدندرولوجيا)*. كلية الزراعة، منشورات جامعة حلب،2002، 375 .

15. AKINNIFESI,F.K.; KWESIGA,F; MHANGO,J; CHILANGA,T;CHILANGA, A. MKONDA, C.A.C. KADU, I. KADZERZ, D. MITHOFER, J.D.K. SAKA, G. SILESHHHI, P. DHLIWAYO AND R. SWAI. *Towards Developing the Miombo Indigenous fruit trees as commercial tree crops in southern Africa.* Forests, Trees and

Livelihoods, 16,2006,103-121.

16.ALEXANDRATOS,N.*Forest resource assossement, puplished by the food and agriuture organization of the united nations chichesster*.New Yourk, brisbane,toronto,2010,481.

17.BEWLEY,J.D. *Seed Germination and Dormancy*. American Society of Plant Physiologists, Department of Botany, University of Guelph, OntarioNIG2W,Canada ,Vol.9,2007,1055-1066.

18.CLIMENT, J.; LOPEZ, R.; GONZALEZ, S.; GIL, L.*El pino canario (Pinus canariensis),una especie singular.* Ecosistemas.16(1), 2007, 80-89.

19.COREA,AG.; FERNANDEZ,G,M.; MARTINEZ,P.*Análisis del impacto del fuego en la regeneraciõ sexual del pino canario a lolargo de una cronsecuencia de incendios en laisla de laplma (canarias).*Universidad.Delaguna,Cienciasy,Tecnologias.2009,31,215.

20.DAVID,S.;GERNANDT,G.; LOPEZ,O.G.; AARUN,L.*phylogeny and classification of pinus* . International Association for plant Taxonomy (IAPT), vol 54, 2005, 29-42 pp.

21. DAVYD,W.DW.CHUNG. *Adriana Pivzinska and Donata Rdr ort*. Plant physiology, 142(1), 2006, 88.

22.FIGUEROA, C. R.; BUSTOS, J. C. *Initial growth of Pinus canariensis on dry lands in Maule's VII Region, chile*. Bosqu. 27(3), 2006,258-262.

23.GANATSA,P.TAKALDIM,M.THANOS,C.*Seed and cone diversity and seed germination of pinus pinea in stroflia site of theNatara2000 Network.* Biodires Conserv.17, 2008,2427-2439.

24.HARTMANN,T.; KESTER,D.F.; DAVIES,I.R.; GENVE,R.L.*Plant propagation principles and practices.* Six the Edition. New Jersey, prentice Hall, 1975,451p.

25.HuMPHERY,J.;WELCH. *The conifer Manual*. Forestry Sciences, kpuwer academic publishers, v,1, 2008,448 p.

26.INTARNATIONAL SEED TETING ASSOCITTION(ISTA). *International roles for seed science and technology*. 1985, 43-49

27.INTARNATIONAL SEED TETING ASSOCITTION(ISTA). *International roles for seed science and technology*.1996,124 p.

28.KIZILARSLAR, C.; SEVG,E. *Ethnobtanical uses of genus Pinus L.(Pinaceae) in Turkey*. Indian Journal of Traditional Knowledge. Vol.12(2), 2013, 209-220.

29.KUCERA, B.; M.A COHEN AND G. LEUBNER-METZGER. *Plant hormone interaction during seed dormancy release and germination*. Seed Sci, Res, 15, ,2005, 281-307.

30.MATTHEWS,E.; PAYNE,R.; ROHWEDER,M.; MURRAY,S. *Pilot analysis of global ecosystems*: Forest ecosystems, World resourses institute, Washington, 2000, 74 p.

31.OLMEZ, Z.; TEMEL, F.; GOKTURK, A.; YAHYAOGLU,Z.*Effect of cold stratification treatments on germination of drought tolerant shrubs seed.* Journal of Environmental Biology, 2007, 447- 453.

32.RAWAT, J. M.S. TOMAR, Y. K. AND VIDYWATI. R. *Effect of stratification on seed germination and seedling performance of wild pomegranate.* Journal of American Science. 2010, 6(5), 97-99.

33.RUDIGER,O. *The effect of fire severity on first-year seedling establish in a Pinus canariensis forest on Tenerife Canary Island*. 2010, 129(4),499-508.

34.SEDGHI,M.; NEMATI,A.; ESMAIELPOUR,B. *Effect of seed priming on medicinal plants under salinity*. 22(1), 2010, 130-139.

35.STABENTHEINER, E.; PEFEIFHOFER,H.; PETERS,G.; JIMENEZ,M.; MORALES, D.; GRILL,D. *Different surface characteistics of primary and secondary needles of Pinus canariensis.*Flora, 199, 2004, 90-99.

36.TAUSZ, M.;TRUMMER, W.; WONISCH,A.; GOESSLER,W.; GRILL,D.; JIMENEZ,M.; MORALES,D. *A survey of foliar mineral nutrient concentrations of Pinus canariensis at fieled plots in tenerife*. Forest Ecology Management.189, 2004, 49-55.

37.TSAI,F.Y; LIN,C.C.; KAO, C.H. *Comparative study of the effects of abscisic acid and methyl gasmonate on seedling growth ofrice*. Plant Growth Regultion. vol.21,1997, 37-42.

38.VALLET,P.;MEREDIUM,C.;SEYNAVE,L.;BELOURED,T.;DHOTEG,J.F.*Specie s substitution for carbon storage: sessile oak verus Corsican pine as a case study.* Foresy ecology and management, 257, 2009,1314-1393.