Effect of storage time on germination of Avocado seeds and seedlings quality.

Dr. Georges Makhoul Makhoul*
Wafaa Ali Attaf**

(Received 4 / 6 / 2020. Accepted 26 / 8 /2020)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in the agricultural nursery of Tishreen University during 2018 and 2019 on seeds of one variety.
The results sh0wed that the highest germination percentage was obtained when extracting seeds from the fruits and planting directly without storage. The average of germination rate was 87.50%.
- Avocado seed storage affected the germination percentage significantly, as this ratio decreased with prolonging the period of storage in the fridge at a temperature of 5 ° ± 2 ° C, and the lowest germination percentage reached 4.17% in the treatment of seed storage for 60 days before the date of planting.
- The tallest plants were in direct cultivation treatment in the center of cultivation and swallowing 51.35 cm as an average for two years, while the length of the plant was 13 cm in storage treatment for a period of 60 days before planting.
- The average number of leaves in direct-cultivation plants was 37, whereas this number was only 9 in storage for a period of 60 days.
- Our results also showed the effect of storing seeds on the number of plants resulting from a single seed, as the number decreased significantly with the length of the storage period and the average number of plants was 4 in the direct cultivation treatment, whereas it was one plant in the storage treatments for a period of 40 and 60 days.

Key words: Avocado, Seed storage, Germination, Plant length, Plants number .

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

تأثير تخزين بذور الأفوكادو في نسبة إنباتها ونوعية الغراس.

د.جرجس مخول مخول*

وفاء علي عطاف**

(تاريخ الإيداع 4 / 6 / 2020. قبل للنشر في 26 / 8 / 2020)

□ ملخّص □

نُفذ البحث في المشتل الزراعي التابع لجامعة تشرين خلال العامين 2018 و2019 على بذور مأخوذة من صنف واحد، وبينت النتائج الآتي:

– تم الحصول على أعلى نسبة للإنبات عند استخراج البذور من الثمار وزراعتها مباشرة دون تخزين وبلغت نسبة الإنبات 87.50% كمتوسط لعامي الدراسة.

– أثرت عملية تخزين بذور الأفوكادو في نسبة إنباتها بشكل معنوي؛ إذْ انخضت هذه النسبة مع إطالة فترة التخزين في البراد على درجة حرارة 5مْ ±2مْ، وبلغت أقل نسبة للإنبات 4.17% في معاملة تخزين البذور لمدة 60 يوماً قبل موعد زراعتها.

– أطول النباتات كانت في معاملة الزراعة المباشرة في وسط الزراعة وبلغ 51.35سم كمتوسط لعامي الدراسة، بينما كان طول النبات 13سم في معاملة التخزين لفترة 60 يوم قبل الزراعة، وهذا يعود إلى التأخير في إنباتها.

– بلغ متوسط عدد الأوراق في نباتات معاملة الزراعة المباشرة 37 ورقة، بينما كان عددها 9 أوراق فقط في معاملة التخزين لفترة 60 يوم.

أثر تخزين البذور في عدد النباتات الناتجة عن البذرة الواحدة؛ إذْ تناقص العدد بشكل واضح مع إطالة فترة التخزين وبلغ متوسط عددها 4 نباتات في معاملة الزراعة المباشرة، بينما لم تتعد النبات الواحد في معاملتي التخزين لفترة 40 و 60 يوم .

الكلمات المفتاحية: أفوكادو، تخزين البذور ، إنبات البذور، طول النبات، عدد النباتات من البذرة.

* **أستاذ – قسم البساتين–كلية الزراعة–جامعة تشرين–اللاذقية– سورية.**

Email: georges.makhoul@tishreen.edu.sy

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

مقدمة:

عرفت شجرة الأفوكادو ***Persea spp*** منذ أكثر من 8000 سنة في المكسيك، ومنها انتشرت زراعتها في جميع أنحاء العالم؛ خاصة في المناطق ذات المناخ المداري أو المتوسطي.

يعتقد بأن الموطن الرئيس للأفوكادو هو أمريكا الاستوائية، ومنها أنتشرت زراعة هذه الشجرة إلى مناطق كثيرة من العالم، ويُعد الأفوكادو من الفواكه الرئيسة في كل من: المكسيك، بيرو، والبرازيل، وقد أدخلت هذه الزراعة إلى كاليفورنيا وفلوريدا في الولايات المتحدة الأمريكية. كما أدخلت بعد ذلك إلى أوروبا؛ خاصة فرنسا، وأدخلت إلى آسيا ونجحت زراعتها في الهند، ثم أدخلت إلى مدغشقر والفليبين وأستراليا وجزر الكناري وإلى أسبانيا.

لم يعرف الأفوكادو في الدول العربية إلا منذ فترة قصيرة حيث زرع في الجزائر وفلسطين، و تونس، ومصر، وأدخل مؤخراً إلى لبنان وسورية بشأن اختبار نجاحه في هذه المنطقة.

يتبع الأفوكادو الفصيلة الغارية Lauraceae ، الجنس Persea؛ إذْ يتبع هذا الجنس نوعان هامان:

1- النوع *Persea americana* ويشمل سلالتان هما:

أ- سلالة الهند الغربية West Indian Race: أوراقها ذات لون أخضر باهت وليس لها رائحة مميزة، الطرود الحديثة خضراء اللون. الأشجار حساسة للبرد، وتزهر الأشجار في أواخر الشتاء وبداية الربيع، وتنضج ثمارها في الصيف والخريف، أي بعد حوالي 7-9 أشهر من الإزهار، وقد يزيد عن ذلك في المناطق الباردة. نسبة الزيت في لب الثمرة يراوح من 5- 10%.

ب- سلالة جواتيمالا Guatemalian Race: أوراقها ذات لون أخضر داكن، ليس لها رائحة مميزة، الطرود الحديثة محمرة اللون. الأشجار متوسطة الحساسية للبرد. تزهر الأشجار في أواخر الشتاء وبداية الربيع، وتنضج ثمارها في الشتاء والربيع التاليين، أي بعد حوالي 12-17 شهراً من الإزهار.

الثمار متوسطة إلى كبيرة الحجم، لونها من الأسود إلى الأسود المحمر، ذات عنق طويل. نسبة الزيت في النسيج اللحمي من 10 – 20%. تستعمل هذه السلالة بكثرة في التهجين مع السلالات الأخرى للحصول على أصناف جديدة.

2- النوع *Persea drymifolia* ويتبعه السلالة المكسيكية Mexicane Race: أوراقها ذات لون أخضر غامق، لها رائحة اليانسون إذا فركت باليد. الطرود الحديثة خضراء اللون ولامعة. تتحمل الأشجار البرد بدرجة كبيرة، ربما يرجع ذلك إلى أنها تنتمي إلى المناطق المرتفعة جنوب المكسيك.

تزهر الأشجار في الفترة الواقعة بين أواخر الخريف إلى أوائل الربيع، وتنضج ثمارها بعد 6-8 أشهر من الإزهار، (في الصيف والخريف).الثمار صغيرة لونها أخضر أو أحمر مسود. نسبة الزيت في اللحم 20-30%.

يكاثر الأفوكادو إما بالبذور، وإما خضرياً بالتطعيم. وتستخدم طريقة الإكثار البذري لإنتاج أصول من أجل التطعيم عليها (Ben Ya,acov and Michelson, 1995)، أو من أجل استنباط أصناف جديدة في محطات البحوث العلمية المتخصصة لذلك؛ إذْ تؤخذ البذور من ثمار ناضجة كبيرة الحجم، خاصة بذور الأفوكادو الأمريكية (*Persea Americana* Mill.)، وتزرع مباشرة عقب استخراجها من الثمار لأنها لاتتحمل التخزين فترات طويلة. (Castro and Fassio, 2013 ; Ernst *et al*., 2013; Vinha *et al*., 2013).

تزرع البذور في المراقد بحيث تكون قاعدة البذرة العريضة إلى أسفل والقمة إلى أعلى، ويكون جزء منها ظاهر فوق سطح التربة، وتروى بعد الزراعة مباشرة، وعادة تكون البادرات الناتجة صالحة للنقل إلى المشتل بعد حوالي 6 أشهر

من زراعة البذرة (شباط وآذار)، ويكون طولها من 20–25سم، وتزرع على خطوط بابعاد 70سم، وبين الغرسة والأخرى 30–40سم مع ملاحظة تقليم جزء من المجموع الجذري عند نقل الغراس. وبعد مرور سنة تطعم هذه الغراس.
يختلف أصحاب المشاتل حول أفضل طريقة لمعاملة بذور الأفوكادو بهدف الحصول على أعلى نسبة وسرعة للإنبات؛ إذْ يعتبر بعضهم أن أفضل طريقة هي زراعة البذور دون أية معاملة، بينما البعض الآخر يقول إن بعض المعاملات ضرورية ولكنهم لايتفقون على المعاملة سواء إزالة غلاف البذور أو إزالة جزء من رأس وأسفل البذرة، أو التخزين المبرد. (Whiley and Anderson, 2002; Bewley *et al*., 2013

أستخدمت طريقة تخزين البذور بعد غسلها وتجفيفها هوائياً في الظل بوضعها في الثلاجة على درجة حرارة 5.5 مْ بوجود الرطوبة بحيث لاتقل عن 90% لحين موعد تنفيذ التجربة. وقد أكد (Halma and Frolich, 1949) أن قطع طرفي البذرة كان أكثر فعالية وتفوق على معاملة التقشير، في حين تمت التوصية بإزالة غلاف البذرة في كل من فلوريدا وبورتوريكو، (Hume, 1951; Ruehle, 1963).

نفذ (Luisa *et al*., 2017) دراسة لمعرفة تأثير تخزين البذور في حيويتها ونسبة إنباتها، وأظهرت النتائج أن فترة التخزين كان لها تأثير في نمو الغراس من حيث طولها وقطر ساقها ونسبة إنباتها بغض النظر عن حجم البذور المستخدمة. بينما أكد كل من (Castro and Fassio, 2013) و (Ernst *et al*., 2013) على ضرورة إستخدام بذور كبيرة الحجم ممتلئة كونها تحتوي على كميات كبيرة من الكربوهيدرات والزيوت والبروتينات الضرورية لإنبات البذور وتغذية البادرات الناتجة عنها. وتوصل إلى نتائج مماثلة كل من (Whiley and Anderson,2002) و (Bewley *et al*., 2013).

يُعد تخزين البذور ضروريا من أجل الإكثار البذري للنباتات؛ خاصة عندما لايتطابق موعد نضج الثمار مع موعد زراعة البذور للأصناف المستخدمة (Castro and Fassio, 2013)، وتُعد بذور الأفوكادو مختلفة عن بقية بذور الفاكهة؛ إذْ إنها تموت وتفقد حيويتها إذا فقدت مابين 20–50% من وزنها الجاف، وبالتالي لايسمح بتخزين البذور لفترات طويلة. (Willan, 1991; Kozlowski and Pallardy, 2002; Ernst *et al*., 2013; Walters *et al*., 2013). ومع ذلك تشير (Halma and Frolich, 1949) إلى أنه يمكن تخزين بذور الأفوكادو من الأصناف الغواتيمالية والمكسيكية تحت ظروف التبريد (5.5مْ و90% رطوبة نسبية) لمدة تتراوح بين 8 و 15 شهراً، بينما أكدت نتائج (Castro and Fassio, 2013) على أنه يمكن تخزين بذور الأفوكادو من أنماط وراثية مختلفة لمدة شهرين فقط (على درجة حرارة 6مْ ورطوبة نسبية 80%) عندها كانت نسبة الإنبات جيدة. ويشير (Ernst *et al*., 2013) إلى أن عمر بذور الأفوكادو يختلف حسب الصنف والسلالة التي ينتمي إليها ويتراوح بين 5 و 15 شهراً تحت ظروف التخزين على درجة حرارة بين 4.4مْ و 9مْ. وأكد (Castro and Fassio, 2013) على أن إنبات بذور الأفوكادو من الأنماط الجينية المختلفة كان ناجحاً عند التخزين لمدة شهرين على درجة حرارة 6مْ و 80% رطوبة نسبية.

كان يتم تقييم البذور بعد انتهاء فترة تخزينها باستخدام اختبار قوة الناقلية الكهربائية، وقياس تسرب إلكتروليت البذور إلى الوسط حسب (ISTA, 1995).

بشكل عام إن التخزين الطويل لبذور الأفوكادو يؤدي إلى تخريب الجدر الخلوية وتسرب محتوى الخلايا إلى خارجها (Matthews and Powell, 2006). من ناحية أخرى يزداد تخريب الخلايا في بذور الأفوكادو للحساسية العالية لعملية الأكسدة التي تحدث فيها، (Berjak and Pammenter, 2013). بالإضافة لذلك لاتتحمل بذور الأفوكادو

التجفيف بعد استخراجها من الثمار وتتطلب شروطاً خاصة عند تخزينها كونها قصيرة العمر، (Hartmann *et al.*, 2002; Luisa *et al.,* 2016).

أجريت دراسات لمعرفة تأثير معاملة بذور الأفوكادو بالماء الساخن (50مْ) لمدة 30 دقيقة، والمعاملة بالمبيدات الفطرية مثل الـ Contizeb5 لمدة 30 دقيقة، وإزالة أغلفة البذور، وإزالة جزء من الجزء العلوي للبذور قبل الزراعة، وتبين أن مدة التخزين كان لها تأثراً واضحاً في نسبة الإنبات ، ونمو البادرات الناتجة من حيث طولها وقطر ساقها، والإنبات المبكر بعد 6 أسابيع من الزراعة، ووصول الغراس إلى حجم يُمكن من إجراء عملية التطعيم كان في البذور المزال منها 1 سم وغير المعاملة بالماء الساخن والمبيد الفطري، ولكن معظم البذور النابتة كانت من البذور المعاملة بالمبيدات الفطرية والمزال منها 1سم. (Zentmyer *et al.,*1958, 1983, 1988; Eggers, 1942).

بين (Samson, 1992) من خلال تجاربه أن إزالة ربع الجزء العلوي من البذور ساعد في زيادة نسبة الإنبات وسرعته، إضافة لمعاملة البذور بالمبيدات الفطرية والماء الساخن (50مْ).

أدت إزالة أغلفة البذرة قبل الزراعة إلى زيادة كبيرة في معدل الإنبات، (Eggers, 1942)، كما أن إزالة جزء من طرفي البذرة كان أكثر فعالية في زيادة الإنبات، (Johnston and Frolhch,1956)، وتُعد هاتين المعاملتين الأكثر استخداماً في كاليفورنيا عند استخدام البذور المخزنة على درجة حرارة منخفضة لفترة طويلة، (Bergh,1961; Johnston and Frolhch,1956; Zentmyer,1988).

أكد (Bob,1988) من خلال تجاربه على بذور الأفوكادو وجود زيادة معنوية في نسبة إنباتها عند إزالة غلاف البذرة وكذلك الأمر عند إزالة أجزاء من طرفيها، وقد أدت المعاملة التي شملت تقشير البذور مع إزالة أجزاء منها إلى زيادة كبيرة في نسبة الإنبات مقارنة مع معاملة تقشير البذور.

تنبت بذور الأفوكادو خلال شهر واحد تقريباً عند تقشيرها، أو إزالة جزء من طرفيها، أو معاملتها بالماء الساخن مقارنة بالشاهد، (Sauls and Campbell, 1980; Adjei *et al.,*2009).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث: نتيجة للأهمية الاقتصادية والغذائية والطبية لثمار الأفوكادو، ولإدخال هذه الزراعة إلى المنطقة الساحلية من سورية، واختلاف الأصناف المدخلة؛ سواء من السلالات المكسيكية، أو الجواتيمالية، أو سلالات الهند الغربية، والحاجة إلى غراس لأستخدامها كأصول من أجل التطعيم عليها عن طريق زراعة البذور، نفذت هذه التجربة بهدف تأمين الغراس عن طريق زراعة البذور بعد معاملتها بالتخزين على درجات حرارة منخفضة؛ خاصة أن معظم الأصناف تنضج في مواعيد مختلفة لاتتوافق مع موعد الزراعة للبذور.

هدف البحث:

هدف البحث إلى دراسة تأثير عملية تخزين بذور الأفوكادو المأخوذة من السلالة المكسيكية، على درجة حرارة منخفضة بوجود الرطوبة، في نسبة إنباتها مقارنة مع البذور المزروعة مباشرة بعد استخراجها من الثمار.

طرائق البحث و مواده:

المادة النباتية: نفذت التجربة خلال العامين 2018 و 2019 في المشتل الزراعي التابع لجامعة تشرين؛ إذْ أُخذت البذور في مواعيد مختلفة من بداية النضج من شجرة واحدة من السلالة المكسيكية، وخزنت لفترات مختلفة في البراد على درجة حرارة 5مْ ± 2مْ لحين موعد الزراعة في **منتصف شهر آذار** من كل عام.

تصميم التجربة والمعاملات المنفذة:

صممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة؛ إذ بلغ عدد معاملات التجربة 5 معاملات من ضمنها الشاهد (استخراج البذور من الثمرة وزراعتها مباشرة). طبقت المعاملات كافة على بذور مأخوذة من نفس الشجرة، ونُفذت كل معاملة بثلاث مكررات، وفي كل مكرر 4 بذور.

وكانت المعاملات على الشكل الآتي:

1- شاهد بدون تخزين (أخذت البذور من الثمار في موعد الزراعة وزرعت مباشرة).

2- بذور مخزنة لمدة 15 يوم.

3- بذور مخزنة لمدة 25 يوم.

4- بذور مخزنة لمدة 40 يوم.

5- بذور مخزنة لمدة 60 يوم.

3-3-القراءات المأخوذة:

- نسبة الإنبات %.
- متوسط طول النبات /سم.
- متوسط عدد الأوراق على النبات.
- متوسط طول السلامية.
- عدد النباتات الناتجة عن البذرة الواحدة.

حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج الحاسوب (Genstat12)، واختبار (Anova) ، وحساب قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D 5%) لمقارنة النتائج، كما استخدم التحليل الإحصائي من الدرجة الثانية لمعرفة الفروق بين عامي الدراسة والمعاملات والتداخل بينهما.

النتائج والمناقشة:

نسبة الإنبات:

من النتائج المعروضة في الجدول (1) نلاحظ بأن أعلى نسبة إنبات كانت في معاملة الزراعة مباشرة بعد الاستخراج من الثمرة وبلغت 83.33% و 91.67% خلال العامين 2018 و 2019 على التوالي، بينما كانت أقل نسبة في معاملة التخزين لمدة 60 يوم وبلغت 8.33% و 0% خلال العامين على التوالي. وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة الزراعة مباشرة على كافة المعاملات الأخرى كما تفوقت معاملتي التخزين لمدة 15 يوم بنسبة إنبات 50% و 58.33% و 25 يوم بنسبة إنبات 41.67% و 50.00% خلال العامين 2018 و2019 على التوالي على معاملتي التخزين لمدة 40 يوم و 60 يوم مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. هذه النتائج تنطبق على متوسط العامين أيضاً. الجدول (1) والشكل البياني (1). تتوافق هذه النتائج مع

(Luisa *et al.,* 2017) في دراسته لمعرفة تأثير تخزين البذور في حيويتها ونسبة إنباتها، وأظهرت نتائجه أن فترة التخزين كان لها تأثير في نسبة الإنبات ونمو الغراس الناتجة من حيث طولها وقطر ساقها. ومع كل من (Castro and Fassio, 2013) و (Ernst *et al.*, 2013) و (Whiley and Anderson,2002) و (Bewley *et al.*, 2013;) الذين أكدوا على ضرورة إستخدام بذور كبيرة الحجم ممتلئة كونها تحتوي على كميات كبيرة من الكربوهيدرات والزيوت والبروتينات الضرورية لإنبات البذور وتغذية البادرات الناتجة عنها، وتخزين البذور عند الضرورة في ظروف مناسبة من الحرارة والرطوبة لما لذلك من تأثير في إنبات هذه البذور.

جدول (1): نسبة إنبات بذور الأفوكادو خلال العامين 2018 و2019.

المعاملة	نسبة الإنبات %		متوسط العامين %
	2018	2019	
الشاهد (استخراج وزراعة مباشرة)	83.33a	91.67a	87.50a
بذور مخزنة لمدة 15 يوم.	50.00b	58.33b	54.17b
بذور مخزنة لمدة 25 يوم.	41.67cb	50.00cb	45.84cb
بذور مخزنة لمدة 40 يوم.	33.33dc	25.00d	29.17d
بذور مخزنة لمدة 60 يوم.	8.33e	0.00e	4.17e
L.S.D 5%	13.94	13.49	9.69

- القيم التي تشترك بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية.

تأثير التخزين في متوسط طول النبات وعدد الأوراق المتشكلة:

أثرت فترة التخزين في إنبات بذور الأفوكادو من السلالة المكسيكية، وتجانس الإنبات، ومن ثم في متوسط طول النباتات وصلاحيتها للتطعيم مقارنة بالنباتات الناتجة عن زراعة البذور مباشرة بعد استخراجها من الثمرة.

نلاحظ من الجدول (2) أن معاملة الزراعة مباشرة بعد استخراج البذور من الثمار (15 آذار) أعطت أعلى القيم من حيث متوسط طول النبات (48.40 و 54.30 سم) خلال عامي الدراسة 2018 و 2019 على التوالي، وهذا يعود إلى التبكير في الإنبات؛ إذْ بدأ الإنبات بعد 40 يوم من الزراعة. بينما كانت أقل القيم في معاملة تخزين البذور لمدة 60 يوم (13 سم) عام 2018، وهذا يعود إلى التأخير في إنبات البذور؛ إذْ كان الإنبات بعد حوالي ثلاثة أشهر (90يوم) من الزراعة. تتوافق هذه النتائج مع نتائج كل من (Sauls and Campbell, 1980; Zentmyer and Ohr,1978; Adjei *et al.*,2009). ومع نتائج (Luisa *et al.,* 2017) في دراسته التي أظهرت أن فترة تخزين البذور كان لها تأثير في نمو الغراس من حيث طولها وقطر ساقها ونسبة إنباتها بغض النظر عن حجم البذور المستخدمة.

بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة الزراعة مباشرة على بقية المعاملات، تلتها معاملتي التخزين لمدة 15 يوم و25 يوم وتفوقتا على معاملتي التخزين لمدة 40 يوم و 60 يوم، بينما لم يكن بينهما فرق معنوي عام 2018. وفي عام 2019 كان هناك فروق معنوية بين كافة المعاملات؛ إذ تفوقت معاملة الزراعة مباشرة على كافة المعاملات

الأخرى. الجدول (2). وعند دراسة متوسط طول النبات كمتوسط للعامين 2018 و 2019 بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة الزراعة مباشرة بقيمة (51.35 سم) على كافة المعاملات الأخرى، تلاها معاملتي التخزين لمدة 15 و 25 يوم بقيمة (34.92 سم و 33.34 سم) وتفوقتا على معاملتي التخزين لمدة 40 يوم و 60 يوم، بينما لم يكن بينهما فرق معنوي. الجدول (2). وعند مقارنة العامين معاً باستخدام التحليل التباييني من الدرجة الثانية تبين بأنه لايوجد فروق معنوية بين العامين، بينما كانت الفروق المعنوية بين المعاملات فقط. جدول (3).

أما بالنسبة لمتوسط عدد الأوراق على النبات فبلغ 37.20 ورقة في معاملة الزراعة المباشرة، تلتها معاملتي التخزين لفترة 15 و25 يوم وبلغ متوسط عدد الأوراق 24.42 ورقة و 24.50 ورقة على التوالي كمتوسط لعامي الدراسة بينما لم يتعدّ متوسط عددها 20.25 ورقة و 9.00 أوراق في معاملتي التخزين لفترة 40 و60 يوم. وبينت نتائج التحليل الإحصائي التفوق المعنوي لنباتات الزراعة المباشرة على بقية المعاملات من حيث متوسط عدد الأوراق. الجدول (2).

جدول (2): متوسط طول النبات (سم) ومتوسط عدد الأوراق/ نبات

خلال العامين 2018 و 2019

المعاملة	متوسط طول النبات		متوسط العامين	متوسط عدد الأوراق		متوسط العامين
	2018	2019		2018	2019	
زراعة مباشرة	48.40a	54.30a	51.35a	34.90a	39.50a	37.20a
تخزين 15 يوم	32.17b	37.67b	34.92b	23.00b	25.83b	24.42b
تخزين 25 يوم	32.67b	34.00c	33.34b	21.50c	27.50b	24.50b
تخزين 40 يوم	27.17c	28.33d	27.75c	21.17c	19.33c	20.25c
تخزين 60 يوم	13.00d	0.00e	6.50d	9.00d	0.00d	4.50.00d
L.S.D.5%	3.35	2.83	2.19	3.65	2.57	2.24

- القيم التي تشترك بنفس الحرف ضمن العمود الواحد لاتوجد بينها فروق معنوية.

جدول (3): المقارنة بين المعاملات وعامي الدراسة.

المعاملة	متوسط طول النبات		المجموع	المتوسط	L.S.D5%B
	2018	2019			
زراعة مباشرة	48.40	54.30	102.70	51.35a	1.78
تخزين 15 يوم	32.17	37.67	69.84	34.92b	
تخزين 25 يوم	32.67	34.00	66.67	33.34b	
تخزين 40 يوم	27.17	28.33	55.50	27.75c	
تخزين 60 يوم	13.00	0.00	13.00	6.50d	
المجموع	153.41	154.30			L.S.D.5% AxB=3.56
المتوسط	30.68A	30.86A			
L.S.D.5%A	2.52				

- القيم التي تشترك بنفس الحرف ضمن العمود الواحد بالنسبة للعامل B لاتوجد بينها فروق معنوية.

- القيم التي تشترك بنفس الحرف ضمن الصف الواحد بالنسبة للعامل A لاتوجد بينها فروق معنوية.

تخزين 60 تخزين 40 يوم تخزين 25 يوم تخزين 15 يوم زراعة مباشرة

الصورة (1): اختلاف أطوال النباتات الناتجة من بذور الأفوكادو حسب مدة التخزين.

تأثير التخزين في متوسط طول السلامية:

نلاحظ من الجدول (4) أن متوسط طول السلامية كان متقارباً جداً خلال العامين 2018 و2019 وبلغ طول السلامية كمتوسط للعامين 1.43سم في معاملة الزراعة المباشرة، وأقلها في معاملة التخزين لمدة 60 يوم (1.24سم).

جدول (4): متوسط طول السلامية خلال عامي الدراسة.

المعاملة	متوسط طول السلامية		المتوسط
	2018	**2019**	
زراعة مباشرة	1.40ab	1.46a	1.43a
تخزين 15 يوم	1.39b	1.38b	1.39b
تخزين 25 يوم	1.23c	1.24ce	1.24c
تخزين 40 يوم	1.28de	1.22dc	1.25c
تخزين 60 يوم	1.24ec	–	0.62 c
L.S.D.5%	**0.045**	**0.046**	**0.036**

- القيم التي تشترك بنفس الحرف ضمن العمود الواحد بالنسبة للعامل B لاتوجد بينها فروق معنوية.

تأثير تخزين بذور الأفوكادو في عدد النباتات الناتجة عن البذرة الواحدة:

من المعروف عادة أن بذور الأفوكادو تعطي نبات واحد أو أكثر عند زراعتها في المشتل، ولمعرفة تأثير مدة تخزين البذور في البراد على درجة حرارة 5±2مْ في عدد النباتات الناتجة، تم دراسة عدّ هذه النباتات في نهاية التجربة من كل عام، وتم تحديد مكان خروجها من البذرة وفيما إذا احتوت على مجموع جذري مستقل أم أنها خارجة عن ساق النبات الأصلي للبذرة، وتبين بأن فترة التخزين أثرت بشكل واضح في عدد هذه النباتات؛ إذْ إن البذور المستخرجة من الثمرة والمزروعة مباشرة أعطت أعلى عدد من النباتات، وبلغت كمتوسط للعامين (4) نباتات، تلتها معاملة التخزين لمدة 15 يوم (2.5) نبات، ومن ثم معاملة التخزين لمدة 25 يوم (2) نبات، بينما البذور المخزنة لفترة 40 يوم و60 يوم فلم تعط سوى نبات واحد، وكان يميل إلى الشكل البري. الجدول (5). وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة زراعة البذور المستخرجة والمزروعة مباشرة على بقية المعاملات. وتؤكد هذه النتائج على أن بذور الأفوكادو تحوي إضافة إلى الجنين االجنسي أجنة خضرية تتأثر بعد استخراج البذور من الثمار وتخزينها لفترات طويلة، وتفقد حيويتها. والصورة رقم (1) توضح عدد النباتات الناتجة من البذرة الواحدة حسب المعاملة.

جدول (5): متوسط عدد النباتات الناتجة عن البذرة الواحدة خلال عامي الدراسة.

المعاملة	متوسط عدد النباتات		المتوسط
	2018	**2019**	
زراعة مباشرة	3a	5a	4a
تخزين 15 يوم	2b	3b	2.5b
تخزين 25 يوم	2b	2c	2cb
تخزين 40 يوم	1c	1d	1d
تخزين 60 يوم	1c	–	0.5d
L.S.D.5%	0.46	0.93	0.85

- القيم التي تشترك بنفس الحرف ضمن العمود الواحد بالنسبة للعامل B لاتوجد بينها فروق معنوية.

الصورة (2): عدد النباتات الناتجة عن بذرة الأفوكادو وتأثير فترة التخزين في ذلك.

الاستنتاجات والتوصيات:

من النتائج السابقة يتبين الآتي:

– أثرت عملية تخزين بذور الأفوكادو المأخوذة من ثمار صنف مجهول تابع للسلالة المكسيكية في نسبة إنباتها، ومتوسط طول النبات وعدد الأوراق المتشكلة على النبات الواحد ومتوسط طول السلامية؛ إذْ كانت أفضل المعاملات زراعة البذور في وسط الزراعة بعد استخراجها من الثمرة مباشرة (15 آذار).

– أخرت عملية التخزين موعد إنبات البذور بين 3 اسابيع والشهرين مقارنة بالبذور المزروعة مباشرة دون تخزين؛ إذْ بدأ الإنبات بتاريخ 2018 /4/5 و 2019 /4/9 في معاملة الزراعة مباشرة، بينما بدأ الإنبات بتاريخ 2018 /5/13 .

من خلال النتائج التي توصلنا إليها ننصح بزراعة بذور الأفوكادو مباشرة بعد استخراجها من ثمار السلالة المكسيكية.

ننصح بإجراء معاملات أخرى على البذور لمعرفة تأثيرها في نسبة الإنبات وموعد الإنبات وعدد النباتات الناتجة عن ذلك.

References

1. Adjei, P.Y.; B. Baful and Y.A. Asante. 2009. Pre-seed treatment effects on avocado (*Persea americana* L.) seedlings health and growth before side-grafting in Ghana. Journal of agricultural Science and Technology vol.5. P.346-351.

2. BEN YA'ACOV, A. and MICHELSON, E. 1995. Avocado rootstocks. Horticultured review 17, 381-429.

3. Bergh, B.O. 1961. Breeding avocados at C.R.C. Calif. Avocado Soc. Yrbk, 45: 67-74.

4. Berjak, P., and N.W. Pammenter. 2013. Implications of lack of desiccation tolerance in recalcitrant seeds. Front. Plant. Sci. 4:478.

5. Bewley, J., K. Bradford, H. Hilhorst, and H. Nonogaki. 2013. Seeds. Physiology of development, germination and dormancy. 3rd ed. Springer. New York, USA. 399 pp.

6. Bob Bergh. 1988. The Effect of Pretreatments on Avocado Seed Germination. California Avocado Society 1988 Yearbook 72: 215-221.

7. Castro, M., and C. Fassio. 2013. Manual Técnico 1. Propagación clonal de paltos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso - Facultad de Agronomía, Quillota, Chile. 23 pp.

8. Eggers, E. R. Effect of the Removal of Seed Coats on Avocado Seed Germination . Calif. Avocado Soc. Yearbook, 1942, pp. 41-43 .

9. Ernst, A., A. Whiley and G. Bender. 2013. Propagation. In: B. Schaffer, N. Wolstenholme, and A. Whiley, editors, The avocado. Botany, production and uses. CABI, Oxfordshire, United Kingdom. p. 234–267.

10. Halma, F., and E. Frolich. 1949. Storing avocado seeds and hastening germination. Calif. Avocado Soc. Yearb. 34:136–138.

11. Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Geneve. 2002. Plant propagation: principles 99VOLUME 44 Nº1 JANUARY – APRIL 2017 and practices. 7th ed. Prentice Hall. New Jersey, USA.

12. Hume, E.P. 1951. Growing avocados in Puerto Rico. Puerto Rico. Puerto Rico (Mayaguez) Federal Exp. Sta. (U.S. Dept. Agr.) Circ. 33.93p.

13. ISTA - International Seed Testing Association. 1995. Handbook of vigour test methods. 3rd. Ed. ISTA, Zurich, Switzerland. 119 p.

14. Johnston, J. C., and E. F. Frolich. 1956. Avocado propagation. Calif. Avocado Soc. Yrbk. 40: 89-98.

15. Kozlowski, T.T., and S.G. Pallardy. 2002. Acclimation and adaptive responses of woody plants to environmental stresses. Bot. Rev. 68(2):270–334.

16. Luisa Gálvez-Cendegui, L., P. Peñaloza, E. Oyanedel, and M. Castro. 2016. Caracterización del tamaño de semilla nodriza de aguacate Esther y el desarrollo de sus plántulas. Rev. Fitotec. Mex. 39(1):79–85.

17. Luisa Galvz-Cendegui; Patricia Penaloza; Eduardo Oyanedel, and Monica Castro. 2017. Storage, size and vigor of "Esther" avocado seeds (*Perseaamericana Mill.).* Cien. Inv.Agr. 44(1): 94-99.

18. Matthews, S., and A. Powell. 2006. Electrical conductivity vigour test: physiological basis and use. Seed Test. Int.131:32–35.

19. Ruehle, G.D. 1963. The Florida avocado industry. Florida Agr. Expt. Sta. Bui. 602. 102p.

20. SAMSON, J.A. 1992. Tropical fruits, 2nd edition Longman scientific and Technical, Essex CM 20 21E England.

21. SAULS, J.W. and CAMPBELL, CW. 1980. Avocado seed germination studies proc. Fla. State Hort. Soc. 93: 153- 154.
22. Vinha, A., J. Moreira, and S. Barreira. 2013. Physicochemical parameters, phytochemical composition and antioxidant activity of the algarvian avocado (*Persea Americana* Mill.). J. Agric. Sci. 5:100–109.
23. Walters, C., P. Berjak, N. Pammenter, K. Kennedy, and P. Raven. 2013. Preservation of recalcitrant seeds. Science 339:915–916.
24. Whiley, A., and G. Anderson. 2002. Study tour of South Africa, New Zealand, the UK and the USA (also incorporating Chile). Horticulture Australia, Sydney, Australia. 21 p.
25. Willan, R. (comp.). 1991. Almacenamiento de la semilla. In: FAO, editors, Guía para la manipulación de semillas forestales. http://www.fao.org/docrep/006/ ad232s/ad232s08.htm (accessed Aug. 2013).
26. Zentmyer, G.A. 1983. The world of Phytophthora. In: Phytophtora, its biology, taxonomy, ecology and pathology (Edss Erwin, D.C.; Bartnicki-Garcia, S. and tsao, P.H. PP1-8. American phytopathological spciety, St. Paul, U.S.A.
27. ZENTMYER, G.A. 1988. Origin and distribution of four species of *Phytophtora cinnamomiI*, Transactions of the British mycological society 91, 367-378.
28. Zentmyer, G.A., W.A. Thorn, O.A. Paulus, and R.M. Burns. 1958. Hot water treatment of avocado seed. Calif. Avocado Soc. Yrbk. 42: 108-110.