مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

تأثير طريقة التخزين والرش ببعض العناصر الغذائية وحمض الجبريليك في حيوية بذور البرتقال ثلاثي الأوراق

د.فيصل دواي*
د.علي الخطيب**
فينوس حسن***

(تاريخ الإيداع 7 / 6 / 2016. قبل للنشر في 12 / 12 / 2016)

□ ملخّص □

أُجريت الدراسة على أشجار الأصل البرتقال ثلاثي الأوراق في محطة بحوث سيانو حيث تمّ رش الأشجار بالعناصر الغذائية، وبحمض الجبريليك GA_3، كُلاً على حده، أو معاً، إضافة الى الشاهد من دون رش و تمّ اختبار معاملات مختلفة لتخزين البذور: لدراسة تأثيرها على حيوية بذوره، بهدف زيادة فترة حيويتها لأطول فترة ممكنة، حيث تمّ تخزين البذور لمدة ثلاثة أشهر وفقاً لأربع معاملات: أ- معاملة تخزين البذور في الثمار على درجة حرارة البراد +4 مْ.ب- معاملة تخزين البذور في العصير على درجة حرارة البراد+ 4 مْ.ج- معاملة تخزين البذور على درجة حرارة المخبر .د- معاملة تخزين البذور على درجة حرارة البراد+4 مْ.

أعطت جميع معاملات الرش نتائج إيجابية عند الزراعة بعد الجني والاستخراج مباشرة، مقارنة مع معاملة الشاهد، في حين أعطت معاملة تخزين البذور ضمن الثمرة أعلى نسبة إنبات في جميع معاملات الرش، وذلك بعد ثلاثة أشهر من التخزين، وتفوقت معنوياً معاملة رش العناصر الغذائية عند التخزين في الثمار على باقي المعاملات عدا معاملة الخلطة، وقد تراجعت حيوية البذور بشكل كبير في جميع المعاملات عند تخزين البذور بدرجة حرارة البراد +4 مْ. بينما انعدم الإنبات في معاملة تخزين البذور في العصير، وفي معاملة تخزين البذور بدرجة حرارة المخبر.

الكلمات المفتاحية: أصول الحمضيات، البرتقال ثلاثي الأوراق، تخزين البذور، الإنبات.

*أستاذ، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** باحث، حمضيات، دائرة البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.
*** طالبة دراسات عليا(ماجستير)، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (6) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (6) 2016

The effect of storage method and spraying with some nutrients and gibberellic acid on seeds viability of trifoliate orange (Poncirus trifoliata L.)

Dr. Faesal Douay [*]
Dr. Ali Elkhateeb [**]
Venos Hasan [***]

(Received 7 / 6 / 2016. Accepted 12 / 12 /2016)

□ ABSTRACT □

The study was carried out on trifoliate orange rootstock trees (*Poncirus trifoliata* L.) at Ciano Research Station where the trees were sprayed with nutrients or gibberelic acid GA_3 or togethers, beside the control (without spraying). Different treatments of seed storage were tested in order to study their effect on seed viability to increase it. The seeds were stored for three months using four treatments: (a) seed storage in fruits at $^{+}4^{\circ}C$, (b) Storage in juice at $^{+}4^{\circ}C$, (c) Storage at lab temperature, and (d) seed storage at fridge temperature $^{+}4^{\circ}C$. The results showed that all spraying treatments were positive at postharvest, as compared with the control. However, treatment of seed storage inside the fruit gave the highest significant germination rate for all spraying treatments. Treatments of spraying with nutrients were the best. The viability of seeds considerably decreased for all treatments of seed storage at fridge temperature $^{+}4^{\circ}C$, whereas germination was zero for seed stored in juice and seed stored at lab temperature.

Keywords: citrus rootstocks, trifoliate orange, seed storage, germination**.**

[*] **Professor, Department of Horticultural, Agricultural Collage, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Researcher, Citrus, Department of Horticultural, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria.**
*****Postgraduate student, Department of Horticultural, Agricultural Collage, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة

تُزرع الحمضيات في مدى بيئي واسع يمتد في المنطقة الاستوائية وتحت الاستوائية بين خطي عرض 40^{o} شمال وجنوب خط الاستواء (عدا المرتفعات الجبلية شديدة البرودة)، حيث درجات الحرارة المعتدلة

(*Manner* et al., 2006) تُنتج الحمضيات في 80 بلداً، وبلغ الإنتاج العالمي الكلي من الحمضيات خلال عام 2010-2011 (115.5) مليون طن، وتُعد الصين أكبر مُنتج للحمضيات في العالم، تليها البرازيل، وتحتل اسبانيا المرتبة الأولى في حوض المتوسط ، أمّا على الصعيد العربي فتأتي المملكة المغربية في طليعة الدول العربية تليها مصر ثم سورية، وعلى مستوى الأنواع يأتي البرتقال (بمختلف أشكاله) في المرتبة الأولى من إجمالي الإنتاج من الحمضيات، يليه اليوسفي والتانجارين فالليمون واللايم ثم الجريب فروت (الفاو، 2012).

تطوّرت زراعة الحمضيات في القطر العربي السوري خلال الفترة الماضية والجدول رقم (1) يُوضح ذلك

جدول (1) يُوضح تطوّر مساحة وإنتاج وعدد أشجار الحمضيات في القطر خلال أعوام 1970-2015

العام	المساحة/ هكتار	عدد الأشجار المثمرة ألف/ شجرة		الإنتاج/ ألف طن
		كلي	مثمر	
1970	2423	901	542	8.0
1980	7578	2703	1557	65.2
1990	21325	7857	4064	362.5
2000	27486	9752	8152	800.0
2010	39518	13192	11651	1071.3
2014	43719	14640	13157	1250.7

المصدر: إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لأعوام (1970- 2015)

تُشكّل المساحة المزروعة في محافظة اللاذقيّة أكثر من 76% من إجمالي المساحة المزروعة بالحمضيات بالقطر، وتعطي ما يزيد عن 82% من إجمالي إنتاج القطر من الحمضيات، وتأتي محافظة طرطوس في المرتبة الثانية حسب (إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2015).

الدراسة المرجعية

تلعب الأصول في الحمضيات دوراً كبيراً في كميّة ومواصفات إنتاج الأصناف المطعمة عليها، وهناك أكثر من عشرين صفة بستانية كميّة ونوعيّة يؤثر فيها الأصل في الصنف المطعم عليه (Davies *and* Albrigo, 1994). وحيث لا يوجد أصل يصلح لجميع الأغراض، لذلك يجب اختيار الأصل تبعاً للعوامل المحددة للإنتاج لكل منطقة من مواصفات التربة والظروف البيئية في تلك المنطقة (Castle *and* Ferguson, 2003)، مع المحافظة على نوعية الإنتاج بوصفه عاملاً مهماً في التسويق والتصدير إلى جانب كمية الإنتاج بوصفه عاملاً اقتصادياً مهماً.

يعتبر إنبات البذرة هو تطاول الجذير واختراقه أغلفتها، حيث تصبح في هذه الحالة قادرة على إعطاء نبات جديد (Come, 1970) (Douay, 1980) .

تُزرع بذور الحمضيات بعد استخراجها مباشرة و تعطي أعلى نسبة إنبات (فضلية استنبولي، 1993) وإذا تُركت فترة أطول فإنها تجف وتفقد حيويتها، وتُوضح دراسات على أصول الحمضيات التالية:

Bitter sweet orange (*Citrus aurantium* L.), Kharna khatta (*Citrus karna* Raf.), Savage citrange (*Poncirus trifoliate* Raf. × *Citrus sinensis* L.), Sacatan citrumelo (*Poncirus trifoliate* Raf. × *Citrus paradisi* Macf.)

لقد أدى انخفاض المحتوى الرطوبي للبذور بعد تخزينها مقارنة مع محتواها الرطوبي بعد الجني مباشرة الى انخفاض نسبة إنباتها مع التخزين (*Khan* et al., 2003)، كما بيّن Barton, (1943) أنّ بذور الحمضيات لا تتحمل التجفيف إلا جزئياً.

كما أشار *Dantas* et al, (2010) إلى الدور المهم للمحتوى الرطوبي للبذور كونه أسلوباً واعدا لتحسين الأداء الفيزيولوجي لبذور الرانجبور لايم.

وصلت نسبة إنبات بذور رانجبور لايم بالزراعة في أنابيب الاختبار in vitro الى 98%، ومن دون أي معاملة (*Mendes* et al, 2008)، في حين أظهرت وبنفس الظروف بذور كل من كليوباترا، سترومیلو، والبرتقال ثلاثي الأوراق نسب إنبات أقل (21)%، (9)%، (4)% على التوالي، مؤكداً على ضرورة إتخاذ إجراءات على البذور لزيادة نسبة إنباتها. كما تبيّن انخفاض نسبة الإنبات إذا نقصت الرطوبة إلى أقل من 70% بالبذور(Fu, 1951)، وفي دراسة لاحقة وجد أنّ نسبة إنبات بذور البرتقال ثلاثي الأوراق وصلت إلى 50% إذا خزنت في جو رطب على درجة حرارة 4 مْ لمدة ستة أشهر، وانخفضت إلى 3% إذا خزنت في جو جاف على نفس درجة الحرارة (Chapot, 1955).

أدّى تعريض بذور البرتقال ثلاثي الأوراق لمدة ساعة ونصف لأشعة الشمس، أو ثلاث ساعات في الظل ، إلى تراجع حيوية البذور إلى النصف (Rayan *and* Frolich, 1961).

حيث يجب الحفاظ على نسب رطوبة تزيد عن 52% داخل البذرة عند تخزين بذور الحمضيات للإبقاء على القدرة الإنباتية للبذور (Touzard, 1975).

كما لوحظ أنّ سبب الانخفاض الحاد في نسبة إنبات بذور الأصل البرتقال ثلاثي الأوراق يعود إلى حساسية بذوره العالية للتجفيف مقارنة مع بقية الأصول (Istanbouli *and* Hanaui, 1980).

تعطي بذور الحمضيات أعلى نسبة إنبات إذا زرعت فور استخراجها من الثمار ، ويؤدي جفاف البذور إلى خفض نسبة الإنبات (Hassanein *and* Azooz, 2003).

يحتاج النبات إلى كميات متباينة من 16 عنصراً مختلفاً من العناصر الغذائية حتى يصل إلى النمو الطبيعي الأمثل، تعمل هذه العناصر على توجيه العمليات الحيوية في النبات، و تلعب دوراً في نشاط عمليات البناء والهدم، وتزويد النبات بالطاقة، وتخزينها، وتنظيم الضغط الاسموزي، وغيرها من العمليات الحيوية.

أدّى الرش الورقي بالعناصر الصغرى على البرتقال في الهند إلى زيادة محتوى الورقة من الكلوروفيل، وزيادة معدل وزن الثمرة، وتحسين المواصفات النوعية للثمار (*Desai* et al., 1991).

وقد أكدّ *Krouk* et al., (2011) على أنّ توفر المُغذيات يتحكم بقدرة النبات على التطور ، ويتعلق ذلك بانسجام كبير مع النشاط الهرموني.

إن إعطاء العناصر المعدنية المُغذية للشجرة يؤثر بشكل جيد في تطور ونمو الثمار وبشكل نهائي في جودتها، كما أن إضافتها مع GA3 بتركيز (10 ppm) قد حسّن من حجم ثمار المندرين (Ladaniya, 2008).

وقد أشار Peleg *and* Eduardo, (2011) إلى دور الهرمونات في تحمل النباتات للإجهادات الحيوية وفي قدرة النبات على التكيّف مع الظروف المختلفة وتحسين النمو والتطوّر.

لقد أكد Suzuki *and* Konakara, (1980) أنّ نقع البذور في محلول الجبرلين بتوكيز 250 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة أدّى إلى تحسين نسبة الإنبات.

كما بيّنت دراسات أبو زيد، (1990) أنّ بعض الأوكسينات الصناعية والمُستخدمة بتراكيز منخفضة جداً (10–25) جزء بالمليون إمّا منفردة أو مجتمعة مع محلول اليوريا (0.5–2%) أدّت إلى زيادة معنوية في غزارة الأزهار، وكثافة الثمار، والذي انعكس بدوره على ارتفاع الإنتاج الثمري، وأنّ معاملة الأشجار بحمض الجبرلين صيفاً أدّت إلى زيادة النمو الخضري في العام المقبل والأعوام التالية.

أهمية البحث وأهدافه

يتم إكثار الحمضيات بزراعة البذور للحصول على الأصول ثم تطعيمها بالأصناف الاقتصادية المرغوبة. تُزرع البذور في المشاتل في النصف الثاني من آذار بينما تنضج ثمار البرتقال ثلاثي الأوراق وهجنه في الخريف، أي أنّ هناك زمن طويل نسبياً بين استخراج البذور وزمن زراعتها في المشاتل، وحيث أنّ بذور الحمضيات حساسة للتخزين حيث تتراجع حيوية البذور مع التخزين، لذلك فقد اتجه هذا البحث إلى دراسة أثر رش الأشجار بالعناصر المُغذية وحمض الجبريليك من جهة و اختبار طرائق مختلفة لتخزين البذور، لمعرفة أثرها على إنبات وحيوية بذور البرتقال ثلاثي الأوراق، ولذلك فقد هدف هذا البحث الى:

1. دراسة تأثير حمض الجبريليك GA3، والعناصر الغذائية المستخدمة مجتمعة أو منفردة رشاً على المجموع الخضري في إنبات بذور البرتقال ثلاثي الأوراق و إطالة فترة حيويتها.
2. دراسة طرائق تخزين مختلفة بهدف إطالة فترة حيوية البذور.

طرائق البحث ومواده

مواد البحث

أ– المادة النباتية:

أُجريت الدراسة على أصل البرتقال ثلاثي الأوراق *Poncirus trifoliata* L. (المزروع في محطة سيانو لبحوث الحمضيات، التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية) خلال الموسم 2014–2015.

يتميّز هذا الأصل بأنّه متساقط الأوراق، الأزهار فردية ومغطاة بحراشف، الثمار زُغبية لا تُؤكل، الشجرة كثيرة الأشواك، يُستخدم كأصل للتطعيم عليه، مُتحمل للبرودة ومقاوم لمرض التدهور السريع الفيروسي، ولنيماتودا الحمضيات، وتنخفض نسبة إنبات بذوره عند التخزين في جو جاف لستة أشهر (Chapot, 1955).

ب–المواد الكيماوية:

1– العناصر المُغذية التي رُش بها الأصل:

- ميكروميكس Soluble MicroMix: مسحوق عناصر سمادية صغرى سريع الذوبان بالماء، ويحتوي على أهم العناصر الصغرى بنسب مركزة ومتوازنة على شكل شيلّات EDTA وأملاح بالنسب التالية (محسوبة على أساس الوزن أي غ كل عنصر لكل 100 غ سماد):

العنصر%	Fe	Cu	B	Zn	Mo	S	Na	Mn
وزن:وزن	7.00	2.20	1.30	4.00	Trace	11.00	<5.00	7.00

أُستخدم بمعدل 5غ/20 لتر للحصول على أفضل النتائج (حسب التوصية).

- أغروفوليارAgrofoliar: ويحتوي على العناصر الكبرى بالنسب التالية: 15N:40P:3K، أُستخدم بمعدّل 1غ/ل.
- يوريا (46% N): أُستخدم بمعدّل 5غ/ل (0.5%).
- حمض الجبريليك GA3: تمّ استخدام هرمون حمض الجبريليك GA3 ورُش على الأشجار بتركيز 10 جزء بالمليون.

(لتحضير لتر بتركيز عشرة جزء بالمليون أُذيب 10 مغ من الهرمون في لتر ماء)

2-**المبيد الفطري**: أكوبسين 70% (ثيوفانات الميثيل) لتعفير البذور قبل زراعتها.

ج-مواد أخرى:

أطباق بتري، قطن، شاش معقم على درجة حرارة 180 مْ، لمدة ساعتين، ماء مقطر ومعقم، حاضنة مضبوطة على درجة حرارة 1±25 مْ.

طرائق البحث

تمّت الدراسة على مراحل:

-**المرحلة الأولى:** رش كامل أشجار البرتقال ثلاثي الأوراق المدروسة بالمواد الكيماوية وبالتركيز المدروس بتاريخ 2014/3/27 وفقاً للمعاملات التالية:

1. معاملة الشاهد: رُشت الأشجار بالماء دون إضافة أي مادة كيماوية.
2. معاملة العناصر الغذائية: رُشت الأشجار بالعناصر الغذائية عناصر صغرى (ميكروميكس)، عناصر كبرى (أغروفوليار)، إضافة إلى الآزوت (سماد اليوريا)، وفق التراكيز المحددة.
3. معاملة الجبرلين: رُشت الأشجار بحمض الجبريليك وفق التركيز المذكور سابقاً.
4. معاملة الخلطة: وهي مزيج من المعاملتين الثانية والثالثة.

-**المرحلة الثانية:** تمّ استخراج البذور من الثمار مباشرة بعد جنيها، في شهر أيلول 2015/9/25 وتعفيرها بالمبيد، ثم زراعتها على طبقة رطبة من القطن المعقم تليها طبقة من الشاش، في أطباق بتري وفق ثلاثة مكررات لكل معاملة رش وعشر بذور لكل مكرر، ووُضعت للإنبات على حرارة 1±25 مْ في الظلام.

-**المرحلة الثالثة:** مرحلة تخزين البذور لمدة ثلاثة أشهر وفق أربع معاملات مختلفة هي:

1- معاملة تخزين البذور ضمن الثمار (من دون استخراج) في البراد (على درجة 1±4 مْ): حيث وضعت الثمار في أكياس نايلون شفافة مثقبة.

2- معاملة تخزين البذور ضمن العصير (عصير نفس الأصل ضمن مرطبانات زجاجية تمّ إحكام إغلاقها): خُزنت في البراد (على درجة 1±4 مْ).

3- معاملة تخزين بذور بالبراد على درجة حرارة 4±1 مْ: تمّ استخراج البذور من الثمار وغسلها وتنشيفها جيداً، وتعفيرها بالمبيد ثم وضعها بعلب بلاستيكية في البراد.

4-معاملة تخزين بذور بجو المخبر: تمّ استخراج البذور من الثمار وغسلها وتنشيفها جيداً وتعفيرها بالمبيد ثم وضعها بعلب بلاستيكية في المخبر.

في نهاية فترة التخزين زُرعت بذور كل معاملة بنفس الطريقة المذكورة في المرحلة الثانية ووُضعت للإنبات على حرارة 25±1 مْ في الظلام.

ثالثاً- التحليل الإحصائي و الخطوط البيانية

تمّ تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج COSTAT، وحساب أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 5%؛ للمقارنة بين متوسطات المعاملات، ومعرفة الفروقات المعنوية، كما تم حساب بطء الإنبات باستخدام معادلة Harrington, (1962) المُعدّلة من قبل Douay (دواي، 1980):

$$\text{الزمن اللازم لإنبات 50\% من البذور} = \frac{N1T1 + N2T2 + N3T3 + \cdots}{Ng\ \frac{Ng}{NT}}$$

Ng عدد البذور النابتة، NT عدد البذور الكلي، N1 عدد البذور النابتة في الزمن T1.

النتائج والمناقشة

1) دراسة إنبات البذور بعد جني الثمار مباشرة:

يبيّن الجدول (2) أن نسب الإنبات كانت عالية جداً فقد بلغت 100% في معاملتي العناصر الغذائية والجبرلين وتفوقتا معنوياً على معاملتي الشاهد والخلطة (90%، 93.3%) دون وجود فروق معنوية بين معاملتي الشاهد ومعاملة الرش بالخلطة.

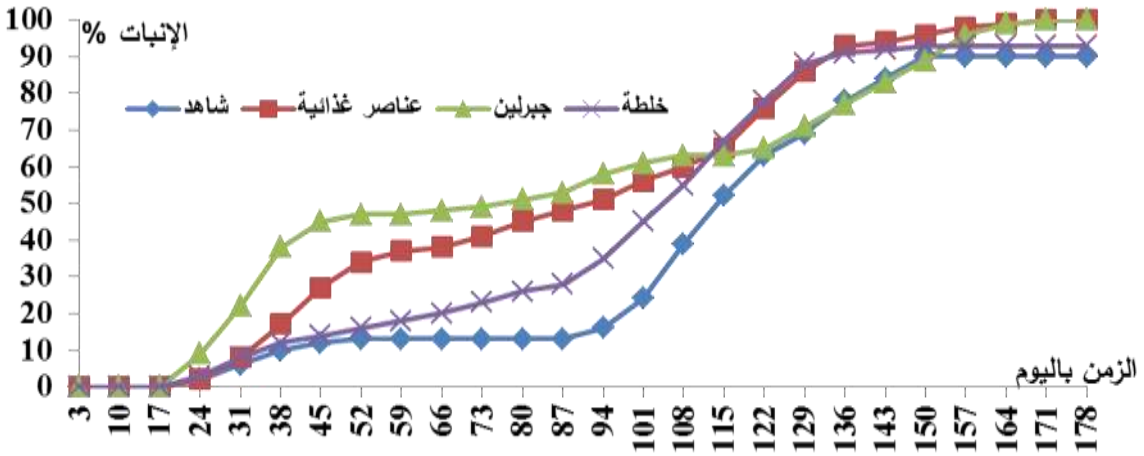
جدول (2) عدد البذور النابتة في الزراعة المباشرة لمعاملات الرش المُختلفة في البرتقال ثلاثي الأوراق

المعاملة	شاهد	رش عناصر	رش جبرلين	رش خلطة	LSD5%
عدد البذور النابتة	9.00 b	10.00 a	10.00 a	9.33 b	0.576
نسبة البذور النابتة%	90	100	100	93	

متوسطات القيم المُشتركة بالرمز نفسه تدل على عدم وجود فرق معنوي بينها Significance Level: 0.05

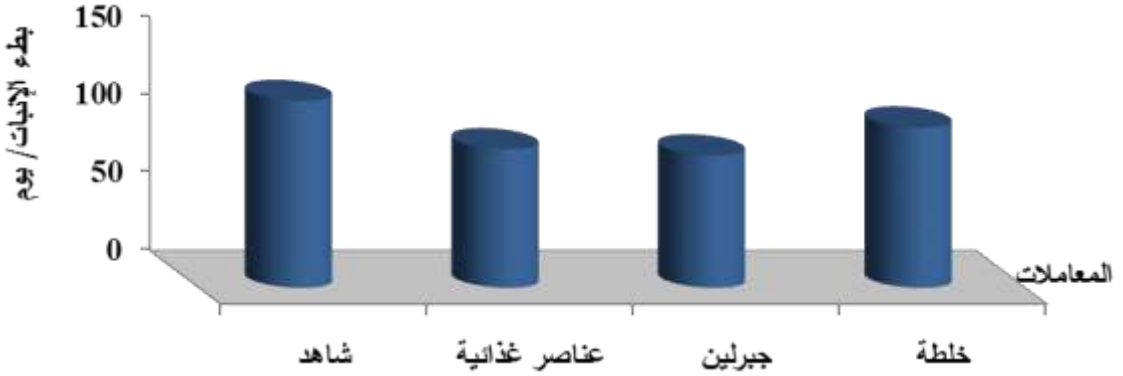
تعود نسب الإنبات المرتفعة التي حصلنا عليها والتي لم تنخفض عن 90% الى الحيوية العالية للبذور عند استخراجها مباشرة من الثمرة عند نضجها، وهذا يتوافق مع ما توصّل إليه (Hassanein *and* Azooz, 2003) حيث أكدّ أنّ أعلى نسبة إنبات لبذور الحمضيات هي زراعتها فور استخراجها من الثمار.

كما يبيّن الشكل (1) تباين سرعة إنبات البذور في كل معاملة إذ نبت جزء منها (10-45%) بسرعة خلال الفترة الأولى (لغاية 57 يوماً) بعدها تباطأ الإنبات حتى اليوم (87) بدءاً من الزراعة ثم تسارعت وتيرة انبات بذور كل المعاملات حتى اليوم (150) من بدء الزراعة.



الشكل(1) يُبيّن إنبات بذور البرتقال ثلاثي الأوراق بعد جني الثمار مباشرة
وفق معاملات الرش الأربعة (شاهد–عناصر غذائية–جبرلين–خلطة) على حرارة 25 مْ في الظلام

كما يبيّن الشكل (2) قيم بطء الإنبات التي قدرت وفق معادلة Harrington، (1962) المُعدّلة من قبل Douay، (1990).



الشكل(2) يُبيّن قيم بطء الإنبات لبذور البرتقال ثلاثي الأوراق بعد جني الثمار مباشرة
وفق معاملات الرش (شاهد، عناصر غذائية، جبرلين، خلطة) على حرارة 25 مْ في الظلام

أنّ بطء الإنبات كان الأقل 85 يوماً في معاملة الجبرلين، تلاه 89 يوماً في معاملة العناصر الغذائية، ثم معاملة الخلطة 103 يوماً وأخيراً معاملة الشاهد 120 يوماً.

أي أنّ المعاملات الثلاث المُستخدمة أعطت نتائج إيجابية بالنسبة لسرعة الإنبات مقارنة مع الشاهد، وبالتحليل الإحصائي لنتائج الإنبات تبيّن تفوق معاملتي الرش بالعناصر الغذائية والرش بالجبرلين على معاملتي الشاهد والرش بالخلطة، وعدم وجود فروق معنوية بين معاملتي الرش بالخلطة والشاهد.

2) دراسة إنبات البذور المُخزنة في الثمار على حرارة 1±4 مْ:

يبيّن الجدول (3) أن معاملة الرش بالعناصر الغذائية قد تفوقت معنوياً على معاملتي الرش بالجبرلين والشاهد ولم تتفوق بدلالة معنوية إحصائية على معاملة الرش بالخلطة فقط.

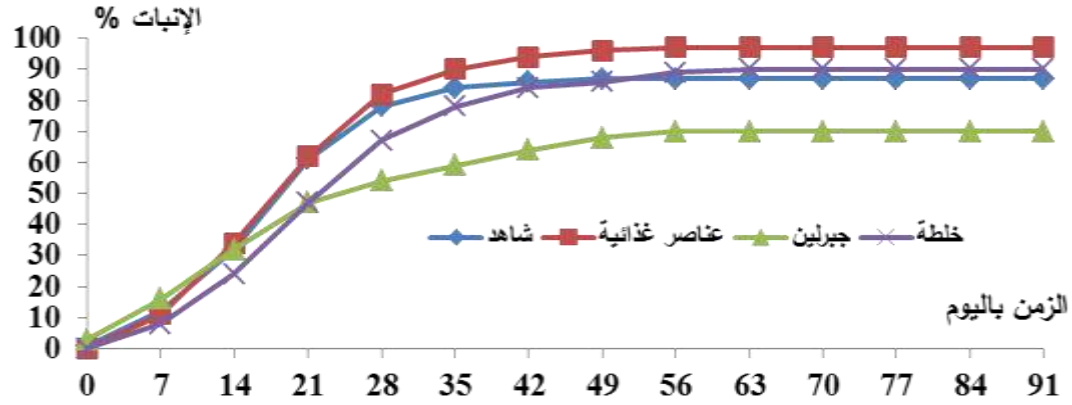
جدول (3) عدد البذور النابتة في معاملة التخزين في الثمار لبذور البرتقال ثلاثي الأوراق على حرارة 1±4 مْ

المعاملة	شاهد	رش عناصر	رش جبرلين	رش خلطة	LSD5%
عدد البذور النابتة	8.67 b	9.67 a	7.00 c	9.00 ab	0.880
نسبة البذور النابتة%	87	97	70	90	

متوسطات القيم المُشتركة بالرمز نفسه تدل على عدم وجود فرق معنوي بينها Significance Level: 0.05

لقد لعب الرش بالعناصر الغذائية دوراً هاماً في تحسين الإنبات، حيث ساهم عنصري الزنك والبورون بشكل خاص في تشكل البذور، وتشجيع النضج و زيادة عقد الأزهار و تشكّل هرمونات النمو(الأوكسينات)، و يتفق ذلك مع نتائج (*Desai* et al,, 1991) و(Ladaniya, 2008) التي بيّنت أنّ الرش الورقي بالعناصر المغذية على البرتقال والمندرين أدى الى زيادة في معدّل وزن و حجم الثمرة، وتحسين المواصفات النوعية للثمار.

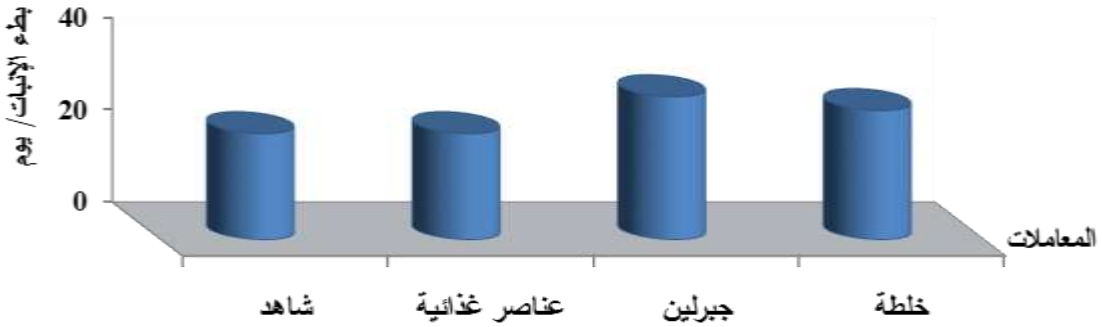
كما يوضح الشكل (3) أن البذور قد بدأت بالإنبات في الأسبوع الأول في جميع المعاملات (شاهد، عناصر غذائية، جبرلين، خلطة)، وقد تسارعت وتيرة الإنبات حتى اليوم الخامس والثلاثين بعدها تباطأت وتيرة الإنبات في جميع المعاملات، وقد بلغت نسبة الإنبات للمعاملات على التوالي (87%-97%-70%-90%) خلال (42-49-56) يوماً بعد الزراعة.



الشكل(3) يُبيّن إنبات بذور البرتقال ثلاثي الأوراق المُخزنة (ضمن الثمار على حرارة 1±4 مْ لمدة ثلاثة أشهر) وفق معاملات الرش (شاهد، عناصر غذائية، جبرلين، خلطة) في الظلام على حرارة 25 مْ

كما يُوضح الشكل (4) قيم بطء الإنبات بالإعتماد على المعادلة المعدّلة حيث بلغت 23 يوماً في معاملتي الشاهد ومعاملة رش العناصر الغذائية، و 28 يوماً في معاملة الخلطة، و 31 يوماً في معاملة الجبرلين، وبالتالي يمكن

الإستنتاج أنّ رش الأشجار بالجبرلين أو الخلطة أخّر الإنبات بشكل واضح مقارنة مع الشاهد في حين لم يكن لمعاملة رش العناصر الغذائية تأثير عليه، لأنها نبتت كما هو الحال بالنسبة الى الشاهد.



الشكل(4) يُبيّن قيم بطء الإنبات لبذور البرتقال ثلاثي الأوراق على حرارة 25 مْ في الظلام المُخزنة (بالثمار على حرارة4±1 مْ) وفق معاملات الرش (شاهد، عناصر غذائية، جبرلين، خلطة)

وبالتحليل الإحصائي لنتائج الإنبات نجد أن معاملة الرش بالعناصر الغذائية تفوقت على معاملتي الرش بالجبرلين والشاهد، في حين تفوقت معاملة الرش بالخلطة معنوياً على الرش بالجبرلين، بينما لم توجد أي فروق معنوية بينها وبين معاملتي الرش بالعناصر والشاهد كما هو موضح في الجدول (3).

3) دراسة إنبات البذور المُخزنة في العصير على حرارة 4±1 مْ:

لم يتم انبات البذور المخزنة بالعصير على حرارة 4±1 مْ في كافة المعاملات.

وهذا يتفق مع النتائج التي توصّل إليها (Reuther, 1973)، حيث فشلت بذور البرتقال ثلاثي الأوراق بالإنبات عند تخزينها بعصير نفس الأصل وتعتبر هذه الدراسة الوحيدة حول تخزين البذور بالعصير والتي لم تتطرق الى أسباب عدم إنبات البذور عند تخزينها بالعصير.

4) دراسة إنبات البذور المُخزنة بدرجة حرارة 4±1 مْ:

يبيّن الجدول (4) والشكل (5) انخفاض نسبة الإنبات بشكل كبير في كافة المعاملات، إذ لم تتجاوز 20% في معاملة رش الخلطة تلتها معاملة رش العناصر الغذائية 17% دون وجود فرق معنوي بينهما، تلاهما معاملتي رش الجبرلين والشاهد (7%،3%) دون وجود فرق معنوي بينهما.

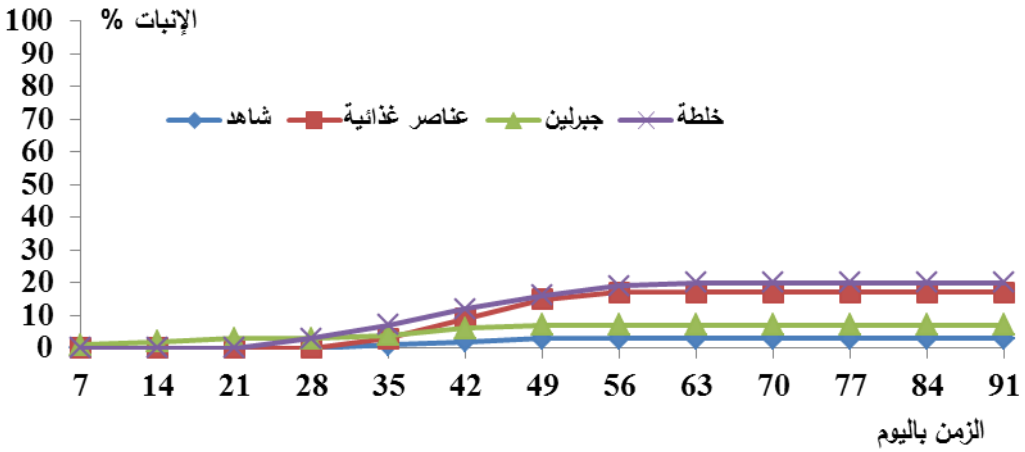
يعزى إنخفاض نسبة الإنبات إلى فقدان البذور نسبة كبيرة من رطوبتها خلال فترة التخزين، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصّل اليها (Chapot, 1955)، (Khan *et al*, , 2003).

جدول(4) عدد البذور النابتة في معاملة التخزين لبذور البرتقال ثلاثي الأوراق على حرارة 4±1 مْ

المعاملة	شاهد	رش عناصر	رش جبرلين	رش خلطة	LSD5%
عدد البذور النابتة	0.33 b	1.67 a	0.67 b	2.00 a	0.941
نسبة البذور النابتة%	3.3	17	7.0	20	

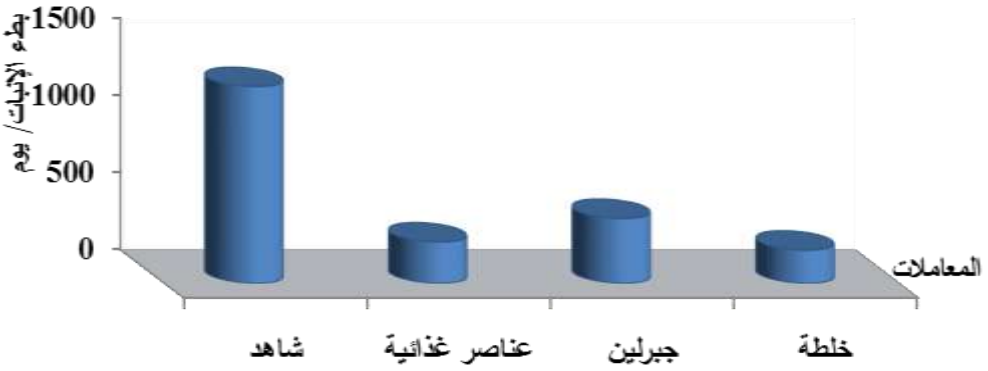
متوسطات القيم المُشتركة بالرمز نفسه تدل على عدم وجود فرق معنوي بينها Significance Level: 0.05

كما يبيّن الشكل (5) أن الإنبات قد بدأ بعد 28 يوماً في معاملتي الشاهد والرش بالعناصر الغذائية، وبعد 21 يوماً في معاملة الخلطة، وفي الأسبوع الأول في معاملة الجبرلين.



الشكل(5) يُبيّن إنبات بذور البرتقال ثلاثي الأوراق المُخزنة (على حرارة 4±1 مْ لمدة ثلاثة أشهر) وفق معاملات الرش (شاهد، عناصر غذائية، جبرلين، خلطة) والإنبات على حرارة 25 مْ في الظلام

كما يوضح الشكل (6) قيم بطء الإنبات بالاعتماد على المعادلة المعدّلة حيث بلغت في معاملة الخلطة 216 يوماً، و في معاملة العناصر الغذائية 269 يوماً، وفي معاملة الجبرلين 421 يوماً، .بينما كانت في معاملة الشاهد 1273 يوماً.



الشكل(6) يُبيّن قيم بطء الإنبات لبذور البرتقال ثلاثي الأوراق على حرارة 25 مْ في الظلام المُخزنة (على حرارة 4±1 مْ) وفق معاملات الرش (شاهد، عناصر غذائية، جبرلين، خلطة)

5) دراسة إنبات البذور المُخزنة بدرجة حرارة المخبر:

أظهرت النتائج عدم إنبات البذور في جميع المعاملات، ويعود السبب إلى الحساسية العالية لبذور البرتقال ثلاثي الأوراق لانخفاض رطوبتها وبالتالي فقدان حيويتها نتيجة التخزين، يتفق ذلك مع النتائج التي توصّل إليها (Istanbouli *and* Hanaui, 1983)، يمكن أن يعلل سبب الانخفاض الحاد في نسبة إنبات بذور الأصل البرتقال ثلاثي الأوراق إلى حساسية بذوره العالية للتجفيف مقارنة مع بقية الأصول.

الاستنتاجات والتوصيات

1. تتباين نسبة إنبات بذور البرتقال ثلاثي الأوراق تبعاً لطريقة التخزين وتبعاً لمعاملات الرش المستخدمة.
2. تجنب استخراج البذور من الثمار في البرتقال ثلاثي الأوراق حتى موعد زراعة البذور في المشتل وينبغي تخزينها وهي في الثمار على درجة حرارة 1±4 م والتي أعطت أعلى نسبة إنبات.
3. لعب الرش بالعناصر الغذائية دوراً هاماً في زيادة حيوية البذور أثناء تخزينها، وكذلك عند الزراعة بعد الجني مباشرة.

المراجع

1. أبو زيد، الشحات. نصر. *الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية*. المركز القومي للبحوث، القاهرة، 1990، ص 607.
2. احصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 1970-2015.
3. الفاو FAO. إحصائيات الحمضيات في العالم. روما.2012
4. دواي، فيصل. *استخدام معادلة جديدة لتحليل نتائج إنبات البذور* . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، اللاذقية، م(12) ع(2)، 1990، ص 15-18.
5. فضلية، جميل. زكريا ؛ استانبولي، أحمد. *تأثير طريقة تخزين بذور بعض أصول الحمضيات على حيويتها*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، م(5) ع(2)، 1993، ص 13-1.
6. BARTON, L. V. *The Storage of Citrus Seeds*. Contrib. Boyce Thomp. Inst.13, 1943, p 47-55.
7. - CASTLE, W. S; FERGUSON, J.J. *Citrus Rootstocks and their on-site Evaluation.* Horticultural Sciences Department, Florida cooperative Extension Service, 2003, p1-5.
8. CHAPOT, H. *Remarques Swata Germination des Pepins de Poncirus trifoliate Fruit*. vol 10, n 10, 1955.
9. COME, D. *Les obstacles ala germination*. Masson et cie Paris, 1970.
10. DANTAS, I. B; GUIMARAES, R. M; PINHO, E.R; CARVALHO,M. L. *Osmotic Priming Methodologies In Relation To The Physiological Performance Of Rangpur Lime Seeds (Citrus limonia Osbeck)*. Revista Brasileira de Sementes, vol 32, n3, 2010, p 141-151.
11. DAVIES, F. S; ALBRIGO, L. G. *Citrus Crop Production*. Science in Horticulture 2 USA,UK,CAB, International Printed by Red Wood Books.Wiltshir. UK, 1994, P73-107.
12. DESAI, U. T; CHOUDHARI, S. M; SHIRSATH, N. S; KALE, P. N. *Studies on the effect of foliar application of micro-nutrients on nutrients in Mosambi sweet orange.* Maharashtra Journal of Horticulture.5(2),1991, p29-31, Hort.Abs.64:1418.
13. DOUAY, F. *Etude experimental de la germination et plus 27 particulierment de 1 activation Des semsnces de L olivir (olea uropaeal) these*. univ, Aix Marseille III, 1980, p167.
14. FU, W. H. *Germination and Storage of Trifoliata orange seeds*. Califcitrog, 1951, 37:38-39.

15. HARRINGTON, J. F. *The effect of Temperature on the Germination of Several Kinds of Vegetable Seeds*. XVITH intern, Horticult, Cong, Bruxelles, 1962, 2:435-441.

16. HASSANEIN, A. M; AZOOZ, M. M. *Propagation of Citrus reticulate via in vitro Seed Germination and Shoot Cuttting*. Biologia Plantarum, vol 47, 2003.

17. ISTANBOULI, A; HANAOUI, M. *Influence de la variation del,Humiditeinitiale des grains de quelquesporte-greffesd Agrumessurleur Germination*. etlaurviabilite.R.j.of Aleppo Univ, no 5, 1983, p 65-78.

18. KHAN, M. M; ALAM, M. A; ABBAS, M; IQBAL, M. J. *Studies on Seed Desiccation Tolerance in Four Citrus species*. Institute of Horticultural Sciences, University of Agriculture, Faisalabad, vol 40, 2003, p 1-2.

19. KROUK, G; SANDRINE, R; RODRIGO, A. G; ALAIN, G; NIGEL, M. C; GLORIA, M. C; BENOIT, L. *Aframework integrating plant growth with hormones and nutrients*. Trends in Plant Science, vol 16, 2011, p 178-182.

20. LADANIYA, M. S. *Citrus Fruit, Biology, Technology and evaluation*. Academicpress 5:5 Bstreet, Sandiego, CA. USA, 2008, pp573.

21. MANNER,H.I.;BUKER,S.R.;SMITH,E.S.;WARD,D.;ELVETCH,R.C. *Citrus and Fortunella(Kumquat) Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*.Vol.2(1), 2006, pp:2-35.

22. MENDES, R; MARCIO, O; SERGIO, M; RODRIGO, A; DALMO,S. *Effect of mechanical treatments on in vitro germination of citrus seeds*. 55(5), 2008, 445-449.

23. PELEG, Z; EDUARDO, B. *Hormon balance and abiotic stress tolerance in crop plants*. Current Opinion in Plant Biology, vol 14, 2011, p 290-295.

24. RAYAN, G. F; FROLISH, E. F. *Prepagation and storage of citrus seed.Citrus industry*. vol III, chapter 1, Univ calif press1973, 1961, p 10.

25. REUTHER, W. The Citrus Industry. vol III, 67-63041, US, Revised Edition, University of California, 1973, 4-5.

26. SUZUKI, T; KOAKAHARA, M. *Improvement of Germination Methods for Citrus nursery Ipromotion of seed Germination and growth*. Hort. Abst, vol 57, no 4, 1980, 2958.

27. TOUZARD,J. *theorie,etpratique de laconseration des semences*. Inla Germination des Semences, ppi 157-170, eedings of the international society of citriculture, 1975, no 2, p 526-529.