مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

دراسة تأثير الحرارة والضوء والوسط المغذ في إنبات بذور نبات الجرجير المائي (*Nasturtium officinale* R.Br) المزروعة مخبريا لبعض المناطق في الساحل السوري.

الدكتور دانيال العوض *

الدكتورة حنان حمامي**

ريم إبراهيم ***

(تاريخ الإيداع 3 / 5 / 2011. قبل للنشر في 7 / 6 / 2011)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى دراسة تأثير بعض الشروط البيئية (حرارة– ضوء) في إنبات بذور نبات الجرجير المائي (watercress) المزروعة مخبريا (في الزجاج) في أوساط زرعية مختلفة (الماء– وسط 1/2MS 1/2Murashige & Skoog بوجود هرمون الجبريلين(GA3) أو بغيابه وبتراكيز مختلفة).أجريت الدراسة على أربعة مواقع في الساحل السوري (سرجون– أرض الرمانة– مرقية– بطارة).

أظهرت النتائج أن الشروط الفضلى للإنبات هي الوسط المائي إذ كانت أعلى نسبة إنبات في بطارة (83.33%)، والدرجة 20م□ بوجود إضاءة 16ساعة متناوبة مع 8ساعات ظلام خلال 14 يوماً.

كان لهرمون الجبريلين (حمض الجبريليك GA3) دور مهم في رفع نسبة الإنبات بإضافته إلى الماء خاصةً في التركيز 0.1مغ/ل في جميع المواقع وكانت أفضل النسب في بطارة88.33% وسرجون 86.66% وذلك في الضوء في الأسبوع الثاني والدرجة 20مْ .

وبإضافة هرمون الجبريلين إلى الوسط 1/2MS تحسنت النسبة المئوية للإنبات في الدرجتين (20–25)مْ، وكان أفضلها في التركيز 0.1 مغ/ل في بطارة بوجود الضوء (67.66%) و سرجون في الظلام (66.33%) وذلك في الأسبوع الثاني والدرجة 20 مْ.

زرعت بعض البادرات الناتجة من الإنبات في وسط MS صلب وتابعنا نموها مدة شهر استطعنا خلال ذلك الحصول على بادرات طويلة ، زرعت هذه الأخيرة في أصص تحوي تربة مغذية (تورب) ونقلت إلى حوض زجاجي بوجود إضاءة 16 ساعة متناوبة مع 8 ساعات ظلام يومياً مع الترطيب اليومي بالماء، وتم الحصول على نباتات بحالة خضرية جيدة استمر نموها إلى مرحلة الإثمار (النضج) خلال ثمانية أسابيع.

الكلمات المفتاحية:

الجرجير– إنبات البذور مخبريا– الحرارة– الضوء– وسط مغذٍ

* **أستاذ مساعد في قسم النبات– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

** **مدرسة في قسم النبات– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

*** **طالبة ماجستير في قسم النبات– كلية العلوم–جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (33) العدد (3) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

A Study of The Effect Of Light , Temperature and Nutrient Medium On Germination of Watercress Seeds(*Nasturtium Officinale* R.Br) In Vitro of Some Regions in the Syrian Coast.

Dr. AL awad Daniel *
Dr. Hamame Hanan**
Reem Ibrahim ***

(Received 3 / 5 / 2011. Accepted 7 / 6 /2011)

□ ABSTRACT □

The research aims at studying the effect of some environmental conditions (light, temperature) on the germination of in virto watercress(*Nasturtium officinale* R.Br) planted in different agricultural environments (water, 1/2 Murashig and Skoog (1/2MS) with or without different concentration of gibberellic acid (GA3)). This study has been carried out on four sites of the Syrian coast (Sargon, land ALromana, Markia, Btara).Our results have shown that optimal conditions were in the water environment (83.33% in Btara) with a 20C° temperature in 16 hr light alternatively with 8hr dark during 14 days.

The gibberellic acid (GA3) had a role in the increase of the germination percentage, especially in 0.1mg/l in all sites, the best of them was in Btara (88.33%) and sargon (86.66%) in the light (16hr) and second week at 20c°.

When we added GA3 to 1/2MS, the germination percentage has increased in (20,25)c°, the best of them was in 0.1 mg/l in Btara (67.66%) in the light (16hr) and Sargon (66.33%) in the dark, after the second week at 20c°.

Some seedlings were replanted in a solid agricultural environment MS, then we continued growing them up for 30 days , and obtained long seedlings . Seedlings were transferred into pots with soil full of nutrients. Then we transferred them to a small greenhouse (16hr light/8hr dark), irrigated them by water daily. After that we obtained good growth plants until maturity in eight weeks.

Key words:
Watercress(*Nasturtium Officinale* R.Br), Germination seeds in vitro, temperature, light, Culture Medium.

* **Associate Professor, Department of Botany, Faculty of sciences, Tishreen University, Latakia, Syria**
** **lecturer, Department of Botany, Faculty of sciences, Tishreen University, Latakia, Syria**
*** **Postgraduate Student, Department of Botany, Faculty of sciences, Tishreen University, Latakia, Syria.**

مقدمة:

ينتمي جنس الجرجير Nasturtium إلى الفصيلة الملفوفية Brassicaceae (الفصيلة الصليبية Cruciferae) [8]، ويتألف من خمسة أنواع منها النوع *Nasturtium officinale* R.Br المتوافر في الساحل السوري الشائع عالميا باسم green watercress والمصنف سابقا *Rorippa Nasturtium aquticum(L)* والنوع *Nasturtium microphyllum* ويعد هذان النوعان الأكثر استخداما من الناحية الغذائية[9].

والجرجير نبات عشبي مائي أوراقه متناوبة ريشية ،أزهاره صغيرة الحجم عنقودية الشكل ،البتلات بيضاء اللون ،الثمرة خردله .ينتشر على أطراف المجاري المائية و المستنقعات وعلى التربة الرطبة[10,8].

ونظرا للأهمية الغذائية لهذا النبات فقد أجريت دراسات عدة على محتواه الغذائي وتبين أنه يحتوي على العناصر المعدنية المهمة مثل (P , k , Ca , Na , S ,Fe) و العديد من الفيتامينات مثل (A , B , C , D , G) وكميات قليلة من الكربوهيدرات، إضافة إلى غناه بالألياف [12,11].

و له أهمية طبية كبيرة نذكر منها دوره في معالجة الاضطرابات الهضمية والآفات الجلدية و الأكزيما وفقر الدم [11,10]، ويستخدم مسكناً لآلام الروماتيزم والمفاصل وعلاجاً لسقوط الشعر ونزيف اللثة وأمراض الكبد، ولتخفيض نسبة السكر لدى المصابين بالسكري،إضافة إلى أنه مقو ومنشط[3,2,1] .

يتميز الجرجير بسرعة نموه وانتشاره لقدرته على تشكيل جذور عرضية في عقد أفرعه الطافية على سطح الماء، إضافة لنموه مباشرة من البذور[9].

ويتأثر الإنبات عند مختلف الأنواع النباتية بعدد من العوامل البيئية الخارجية كالضوء [16,15,14] والحرارة إذ تؤدي هذه الأخيرة دوراً مهماً في عملية الإنبات و تتدخل بشكل غير مباشر في تنظيم دخول الأوكسجين إلى الجنين[13] وتؤثر في تغيير بنية البذور المنتشة [19].

يعد الماء ضروريا لبدء الفعاليات الحيوية في البذرة، ولكن تؤدي زيادته بشكل عام إلى نقصان كمية الأوكسجين اللازمة للجنين[18] وفي دراسات أخرى، تبين أن لهرمون الجبريلين (حمض الجبريليك GA3) دوراً مهماً في رفع نسبة الإنبات عند نباتات مختلفة وذلك بإضافته بتراكيز متعددة حتى في الظلام [19,17].

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى :

1-دراسة تأثير الحرارة ،الضوء والوسط المغذي في إنبات بذور الجرجير مخبريا.

2- الحصول على نباتات يمكن استخدامها من الناحية الغذائية ، ومن الناحية الطبية .

إن ما يعطي الأهمية الكبيرة لهذه الدراسة هو الأهمية الطبية والاقتصادية لنبات الجرجير وضرورة تحديد الشروط الفضلى لإنباته مخبريا وهذا يمكننا من الحصول على النبات في أي فترة من السنة واستخدامه في دراسات لاحقة، وكذلك قلة الدراسات المخبرية حول إنباته.

طرائق البحث ومواده:

1-المواقع البيئية المستخدمة في جمع البذور:

سرجون: يقع في محافظة اللاذقية-منطقة القرداحة وهو مجرى مائي قريب من الأراضي الزراعية ، تميز بغزارة المياه فيه وغزارة الجرجير أيضا وكانت النباتات فيه طويلة ممتدة كثيرة التفرع.

أرض الرمانة: يقع في محافظة اللاذقية وهو مجرى مائي قريب من بساتين وأراضٍ زراعية منسوب الماء فيه جيد و النباتات فيه طويلة ممتدة في تجمعات متباعدة على طول المجرى.

مرقية: نهر في محافظة طرطوس، يوجد بالقرب منه بعض المطاعم ومحطة وقود وعدد من الأراضي الزراعية والأراضي الرعوية ويتميز بغزارة مياهه وكثرة تجمعات الطحالب بجانب تجمعات نباتات الجرجير التي كانت قصيرة نوعا ما وأوراقها عريضة.

بطارة: محافظة اللاذقية-جبلة، وهو مجرى مائي صغير يتميز بانخفاضه عن الأراضي الزراعية المجاورة له ، التجمعات النباتية فيه قليلة و النباتات طويلة ممتدة كثيرة التفرع .

2- الأوساط المستخدمة في الإنبات :

تم استخدام الوسط الزرعي MS(Murashige & Skoog)[20] مضافاً إليه (1مغ/ل) من كل من حمض النيكوتين والبيريدوكسين والثيامين و(0.1ملغ/ل) من البيوتين و(100مغ/ل) من الميواينوزيتول و(200مغ/ل) من حمض الغلو تامين وأضيف السكروز بمعدل (30غ/ل . تم تخفيف الوسط MS إلى النصف ثم استخدم مع تراكيز مختلفة(0.1- 0.5-1) مغ/ل من هرمون الجبريلين(شركة Qualikems) أو دونه. ضبطت درجة الحموضة على 5.7- 5.6 وعقمت الأوساط المغذية والماء المقطر وأدوات الاستخدام في درجة حرارة121م□ مدة 20 دقيقة.

3- قياس طول البذور المستخدمة وعرضها:

تم أخذ البذور من المواقع البيئية بمعدل 50 بذرة لكل موقع، وتم القياس باستخدام مكبرة يدوية مجهزة بمسطرة مدرجة طولها 1سم مقسمة إلى ميليمترات، كل 1مم مقسم إلى 10 أجزاء الجزء يساوي 0.1مم كما هو موضح بالشكل(1) الآتي:

الشكل(1) أبعاد البذور تحت المكبرة اليدوية المجهزة الشكل(2)الشكل العام للبذور تحت المكبرة بمسطرة 1سم مقسمة بالمم

فكان متوسط أبعاد البذور كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول 1: أبعاد البذور بالمم

الموقع المدروس	أبعاد البذور	
	متوسط طول البذور مم	متوسط عرض البذور مم
أرض الرمانة	0.85±0.17	0.48±0.69
مرقية	0.89±0.16	0.54±0.06
سرجون	0.91±0.16	0.52±0.12
بطارة	0.88±0.12	0.49±0.73

4- تعقيم البذور وزراعتها وحضنها:

عقمت البذور بوضعها في الكحول الإيتيلي70% مدة دقيقة واحدة ثم غسلت بالماء المقطر ووضعت في رشاحة هيبوكلوريت الكالسيوم بتركيز (8غ/ل) مدة 15 دقيقة ثم غسلت ثلاث مرات بالماء المقطر المعقم. زرعت البذور في أطباق بتري معقمة مجهزة بورق ترشيح ، إذ زرعنا 50 بذرة في كل طبق بمعدل ثلاث مرات مع ترطيبها بمقدار 5 مل من الوسط الزرعي مرة واحدة وغلفت الأطباق بالبارافيلم و قد تم تكرار الترطيب عند الضرورة. تمت عملية التعقيم و الزراعة في غرفة عزل (Labtech) ووضعت الأطباق في حاضنتين حراريتين بدرجتي حرارة مختلفتين بوجود الإضاءة أو في الظلام وهي :

- الدرجة 20م□ بوجود إضاءة مدة16ساعة متناوبة مع 8ساعات ظلام أو في الظلام بشكل مستمر.
- الدرجة 25م□ بوجود إضاءة مدة16 ساعة متناوبة مع 8ساعات ظلام أو في الظلام بشكل مستمر.

أخذت قراءات الإنبات مدة أسبوعين إذ أخذت النتائج بعد 7أيام ثم بعد 14 يوماً، وأجريت هذه التجارب في مخابر قسم الحياة النباتية/ كلية العلوم/ جامعة تشرين.

النتائج والمناقشة:

تناولنا في دراستنا تأثير درجة الحرارة والضوء ، وسط الإنبات و هرمون الجبريلين في إنبات بذور نبات الجرجير المائي *Nasturtium Officinale* R.Br مخبريا، ولم نتوقف كثيرا عند عامل الأوكسجين لأن النبات مائي ويستطيع الإنبات بتوافر كميات ضئيلة من الأوكسجين تحت الماء أو في تربة عالية الرطوبة[4] . تعتمد عملية الإنبات على مجموعة من العمليات الفيزيولوجية التي تجري في الخلايا الحية وأهمها تحويل الغذاء المدخر إلى مواد بسيطة سهلة الانتقال، وتحدث كلها تقريبا في وسط مائي، لذلك فإن امتصاص البذور للماء في المراحل الأولى للإنبات ضروري جدا ويتم بخاصة التشرب [4] . استخدمنا الماء في البداية وسطاً زراعياً لتحديد الشروط الفضلى للإنبات من حيث الحرارة والضوء وتحديد المدة الزمنية اللازمة للإنبات ومن ثم درسنا تأثير الوسط المغذي [MS] مخففا إلى النصف وتأثير هرمون الجبريلين في إنبات البذور بتراكيز عدة سواء في الوسط المائي أم في الوسط المغذي فكانت النتائج كالتالي:

1- تأثير درجة الحرارة والضوء في عملية الإنبات:

لتحديد درجة الحرارة الفضلى بوجود الضوء أو بغيابه، قمنا بزراعة البذور في أطباق بتري على وسط مائي، ثم وضعت الأطباق في الحاضنة بدرجة حرارة 20 م□ بوجود الضوء، ووضعنا أطباقاً أخرى في درجة الحرارة نفسها ولكن

في الظلام. حسبت نسبة الإنبات بعد أسبوع من الزراعة ومن ثم بعد أسبوعين (الجدول2) ، نلاحظ من هذا الجدول أن النتائج خلال الأسبوع الأول بوجود الضوء كانت أفضل من تلك التي سجلت في الظلام . وكانت أفضل نتيجة في سرجون 61.66%، و بعد أسبوعين لاحظنا زيادة نسبة الإنبات أيضا وكان التحسن واضحا في موقع بطارة 83.33% وذلك في الضوء.

تابعنا الدراسة بحضن عينات أخرى من البذور بدرجة حرارة 25م□ بوجود الضوء وفي الظلام أيضاً وذلك خلال أسبوعين، وكانت نسب الإنبات أقل من النسب المشاهدة في الدرجة 20م□ وكان أفضلها في بطارة 78.66% في الضوء.

تبين هذه النتائج أن درجتي الحرارة (20،25) م□ مناسبتان لعملية الإنبات ويمكن اعتبار الدرجة الفضلى هي20م□ وربما يعود ذلك لدورها الإيجابي في العمليات الاستقلابية، وأن الضوء أدى دورا مهماً في تحسين النسبة المئوية للإنبات. إضافة إلى ذلك كانت نسب الإنبات متقاربة في موقعي أرض الرمانة و مرقية وربما يعود ذلك للتشابه الوراثي للنباتات الموجودة في هذين الموقعين كما أشارت دراسة سابقة لـ [5].

وتتفق نتائجنا مع الدراسات التي بينت دور الحرارة في عملية الإنبات إذ بين [22,21,13] تأثيرها في النشاطات الأنزيمية ثم في عملية استقلاب البذرة وإسهامها في تنظيم دخول الأوكسجين إلى جنين البذرة، وأشار[23] أنَّ أعلى نسبة مئوية للإنبات ظهرت في التجارب المخبرية بتناوب درجة الحرارة 25م□ نهارا مع الدرجة 5م□ ليلا". ولاحظ [24] في دراسة أخرى تأثير الحرارة في تركيب بعض المواد الكيمائية وتركيزها عند نبات الجرجير .

وتتفق دراستنا أيضا مع الدراسات التي أشارت إلى تأثير الضوء في تحسين إنبات البذور وتطورها عند نباتات مختلفة [16,15,14]، والدراسة[25] التي بينت الاستجابات الضوئية المختلفة لـ7 أجناس من الفصيلة الصليبية، كما أوضحت دراسة [26] أيضا تأثير الضوء في إنبات بذور 28 نوعا من الفصيلة الصبارية Cactaceae وبينت أن الظلام أدى إلى دخول البذور في سبات ثانوي. كما لاحظ [27] أنّ نسبة إنبات البذور المعرضة للضوء عند مجموعة من النباتات المستنقعية كانت أفضل من تلك التي وضعت في الظلام، بالمقابل لم يلاحظ [28] أي تأثير للضوء والظلام في إنبات بذور أحد أنواع جنس صغير من السحالب وهو النوع *Grammatophylum speciosum* .

الجدول 2: تأثير درجة الحرارة والإضاءة في النسبة المئوية للإنبات في الوسط المائي.

المدة الزمنية	الوسط المستخدم : الماء				الموقع المدروس
	النسب المئوية للإنبات في الضوء والظلام				
	25Cº		20C		
	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	
الأسبوع1	19.33±2.51	32.66±5.03	26.66±1.52	42.00±3.60	أرض الرمانة
	16.33±2.51	33.00±1.00	31.00±2.64	42.33±5.50	مرقية
	42.66±2.51	51.33±4.16	45.66±5.50	61.66±6.11	سرجون
	41.00±1.00	48.00±2.00	56.00±8.71	57.66 ±8.50	بطارة
الأسبوع2	30.00±3.00	52.00±3.60	35.00±2.64	56.33±2.08	أرض الرمانة

مرقية	56.33±2.88	38.33±1.52	50.66±3.05	32.33±1.52	
سرجون	74.66±3.05	65.00±2.64	63.00±7.81	49.33±3.05	
بطارة	83.33±8.32	70.00±1.00	78.66±4.16	57.00±1.00	

2-تأثير الوسط المغذي في عملية الإنبات:

قمنا بزراعة البذور في وسط مغذ[MS] مخفف بنسبة 50% للموازنة بينه وبين الوسط المائي وبالشروط نفسها المستخدمة في التجارب السابقة من حيث درجتا الحرارة والإضاءة والظلام.

- بينت النتائج الموضحة في الجدول رقم 3 وبدرجة الحرارة 20م□ مايلي:

كانت النسبة المئوية للإنبات بوجود الضوء أفضل من تلك التي لاحظناها في الظلام خلال الأسبوع الأول، وكانت أفضل نتيجة في موقع أرض الرمانة39.33%.

لاحظنا بعد أسبوعين تحسنا واضحا في نسب الإنبات بوجود الضوء (16سا) أو الظلام قياساً بالأسبوع الأول ولكن كانت النتائج مع الإضاءة أفضل من الظلام إذ سجلت أفضل نتيجة في سرجون 55.66% بالمقابل لم تكن النتائج أفضل من تلك المسجلة في الجدول2 في الوسط المائي باستثناء موقعي أرض الرمانة ومرقية إذ لاحظنا تحسناً قليلاً في نسبتي الإنبات في الظلام، وربما يعود ذلك لإسهام العناصر المعدنية في الوسط المغذي في الإنبات مع العلم أنَّ بذور أرض الرمانة ومرقية أصغر حجماً من بذور سرجون وبطارة .

-أما في الدرجة 25م□ في الجدول3 في الوسط نفسه 1/2 MS تشير النتائج إلى مايلي: كانت نسب الإنبات بوجود الضوء خلال الأسبوع الأول أفضل من النسب المشاهدة في الظلام إذ سجلت أفضل نتيجة في الضوء في مرقية 26.33% وهذه الأخيرة أقل من أفضل نسبة في الدرجة 20م□ في أرض الرمانة 39.33%.

كما كانت النتائج بعد أسبوعين أفضل من الأسبوع الأول فقد لاحظنا أنَّ أفضل نتيجة كانت في سرجون بوجود الضوء 43.66% وهي أيضا أقل من أفضل نتيجة في الموقع نفسه في الدرجة 20م□55.66%.

-لم تكن النسب أفضل من تلك المشاهدة في الوسط المائي في الشروط نفسها وهذا يشير إلى أن المدخرات في البذور أسهمت بشكل جيد في عملية الإنبات، ويشير إلى أنَّ البذور في مرحلة النضج لا تتطلب بشكل عام العناصر المعدنية الكبرى والصغرى لكي تنبت كما هو الحال عند الأجنة الفتية للنباتات [30,29,7] .

وبالمقابل تم استخدام الوسط المغذي [MS] المخفف 25% المضاف إليه بعض الحموض الأمينية والفيتامينات لإنبات البذور عند نبات *Cymbidium dayanum* وهو أحد أنواع السحالب الآسيوية وشبه الآسيوية [31] ، وأوضح [35] أنَّ نسبة إنبات البذور عند نبات *HygrochiLus parishii* في الوسطMS كانت أقل منها في وسط Kundson (KC) المعّدل. ولاحظ أيضاً [28] أنَّ نسبة الإنبات عند النوع *speciosum Grammatophyllum* من النباتات السحلبية الصغيرة في وسط KC كانت أفضل من 1/4MS.

الجدول 3: تأثير الوسط المغذي [1/2MS] في النسبة المئوية للإنبات.

الموقع المدروس	الوسط المستخدم1/2MS				المدة الزمنية
	النسبة المئوية للإنبات في الضوء والظلام				
	20C		25C		
	ضوء	ظلام	ضوء	ظلام	
أرض الرمانة	39.33±2.08	18.33±2.08	24.33±1.52	12.66±2.30	الأسبوع1
مرقية	30.66±1.52	18.00±1.00	26.33±2.08	16.00±3.00	
سرجون	33.00±2.64	15.66±2.08	18.00±1.00	12.66±1.15	
بطارة	27.66±1.52	17.33±1.00	19.00±1.00	13.00±1.52	
أرض الرمانة	48.00±2.00	40.66±4.16	38.00±2.00	29.66±1.52	الأسبوع2
مرقية	48.33±3.51	38.00±2.00	35.33±3.51	27.00±3.00	
سرجون	55.66±3.51	40.33±2.51	43.66±3.21	33.00±2.00	
بطارة	52.00±5.29	34.00±1.00	42.00±2.00	30.00±2.00	

3-تأثير هرمون الجبريلين المضاف إلى الوسط المائي بتراكيز مختلفة في عملية الإنبات:

أولا"- الدرجة 20م□:

نلاحظ من الجدول 4 اختلاف تأثير هرمون الجبريلين في عملية الإنبات حسب التركيز، الموقع والمدة الزمنية.

كان التحسن واضحا في نسب الإنبات في الضوء والظلام قياساً بالوسط المائي في المواقع كافة بإضافة 0.1 مغ/ل من الجبريلين في الأسبوعين الأول والثاني، وكانت أعلى نسبة مئوية للإنبات 88.33% في بطارة وسرجون 86.66% وذلك في الضوء.

نلاحظ أيضا في التركيز 0.5 مغ/ل ارتفاع نسب الإنبات في الظلام بشكل واضح في موقعي سرجون وبطارة في الأسبوع الأول وبشكل طفيف في المواقع الأربعة في الأسبوع الثاني قياساً بالماء ، لكن النسب بقيت أدنى من التركيز 0.1 مغ/ل.

أما في التركيز 1 مغ/ل فقد تحسنت نسب الإنبات فقط في سرجون وبطارة بشكل طفيف في الأسبوع الأول قياساً بالماء وذلك في الظلام.وبالنتيجة نلاحظ أنّ التراكيز الثلاثة حسنت نسب الإنبات في جميع المواقع أو بعضها وبقي التركيز 0.1 مغ/ل الأفضل يليه التركيز 0.5 مغ/ل.

يمكن الاستنتاج مما سبق أن هرمون الجبريلين أدى دوراً في تحسين نسبة الإنبات في الظلام بدلاً من تأثير الضوء في المواقع المذكورة سابقا وهذا يتفق مع ما بيّنه [32] بأن استخدام الجبريلين بتراكيز مختلفة حرّض عملية إنبات بذور الجرجير وأدى دوراً بدلا من" تعريض البذور للإضاءة و الحرارة المنخفضة، و كذلك كان استخدام الجبريلين بتراكيز مختلفة منشطا لعملية الإنبات حتى في الظلام.

الجدول 4: تأثير التراكيز المختلفة للجبريلين في النسبة المئوية للإنبات في الدرجة 20م في الضوء والظلام.)=W= Water, W1 0.1mg) GA3 , W2= (0.5m)GA3, W3=(1mg)GA3 .

الموقع المدروس	الوسط المستخدم	المدة الزمنية

	W3		W2		W1		W		
	النسبة المئوية للإنبات في الضوء والظلام								
	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	
	19.0±3.6	28±2.6	25.6±2.5	36.6±5.6	57.0 ±1.0	50.0±1.0	26.6±1.5	42.0±3.6	أرض الرمانة
	17.6±2.1	25.0±1.0	20.3±2.1	35.6±2.1	52.3±3.1	55.6±3.1	31 ±2.64	42.3±5.5	مرقية
	50.6±1.5	30±2.6	60.0±1.0	42.3±2.1	70.0±2.0	69.3±3.1	45.6±5.50	61.6±6.1	سرجون
الأسبوع1	58.0±3.6	36.0±3.0	61.6±3.2	48.0±1.0	71.0±1.0	63.0±4.1	56±8.71	57.6±8.5	بطارة
	36.0±6.0	39.3±3.5	39.0±6.5	42.0±9.6	58.6±5.5	63.0±2.1	35±2.64	56 ±2.1	أرض الرمانة
	35.3±4.1	39.6±3.2	40.0±4.2	40.6±3.2	60.6±1.5	76.3±4.1	38 ±1.5	56.3±2.8	مرقية
	59.0±2.0	58.3±7.3	70.0±5.2	66.6±3.1	80.6±1.5	86.6±5.1	65.3±2.6	74.6±3.1	سرجون
الأسبوع2	69.6±2.5	68.0±2.0	71.6±3.7	75.3±4.7	76.3±4.1	88.3±8.1	70.0±1.0	83.3±8.3	بطارة

ثانيا: في الدرجة 25م□: نلاحظ في الجدول5 أنَّ إضافة الجبريلين رفعت نسب الإنبات في الضوء والظلام في الأسبوعين الأول والثاني وذلك في التركيز 0.1 مغ/ل إذ كانت أعلى نسبة مئوية للإنبات في بطارة 84.66%في الضوء وفي سرجون 79.66% في الظلام وذلك في الأسبوع الثاني ، أما إضافة التركيز 0.5 مغ/ل فقد رفعت نسب الإنبات في سرجون وبطارة للأسبوعين الأول والثاني في الظلام فقط.

وأما في التركيز 1مغ/ل فقد بقيت النسب أقل منها في الماء و التركيزين 0.1-0.5 مغ/ل وذلك في معظم المواقع في الضوء والظلام، كما نلاحظ بشكل عام أنَّ النسب المئوية في الدرجة 25مْ بقيت أقل منها في الدرجة 20مْ في جميع المواقع.

تتفق نتائجنا هذه مع [33] إذ أُثبتَ أنَّ إضافة الجبريلين إلى وسط الإنبات أدت إلى تحسين الإنبات عند ثلاثة أنواع من الزيتون التونسي، ومع دراسة [34] الذي بيّن أنَّ GA3 رفع نسبة إنبات البذور عند أحد أنواع الرز. وفي مجال آخر غير البذور تبين أن للجبريلين دوراً في كسر سكون درنات البطاطا وتسريع إنباتها [6] .

الجدول5: تأثير التراكيز المختلفة للجبريلين في النسبة المئوية للإنبات في الدرجة 25 م□ وفي الضوء والظلام. (W= Water, W1= 0.1mg) GA3 , W2= (0.5m)GA3, W3=(1mg)GA3 .

	الوسط المستخدم								
	W3		W2		W1		W		
	المئوية للإنبات في الضوء والظلام النسبة								
المدة الزمنية	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	ظلام	ضوء	الموقع المدروس
	16.0±2.6	23.3±4.5	22.0±1.0	27.6±8.1	40.3±0.5	38.0±3.4	19.3±2.5	32.6±5.0	أرض الرمانة
	15.6±5.1	21.3±2.5	18.0±1.0	28.0±8.7	32.3±2.1	38.3±1.5	33.2±2.5	33.0±1.0	مرقية
	41.6±3.5	30.0±4.8	55.6±2.5	38.0±5.6	60.6±3.1	66.3±6.4	42.6±2.5	51.3±4.2	سرجون
الأسبوع1	44.3±1.5	31.0±1.0	48.6±2.1	41.6±3.3	62.0±5.3	61.3±3.1	41.0±1.0	48.0±2.0	بطارة
	26.6±2.5	33.3±7.7	38.3±4.1	39.6±4.2	50.6±5.1	60.6±4.5	30.±3.0	52.0±3.6	أرض الرمانة
الأسبوع2	24.6±4.1	33.0±3.0	36.0±4.0	38.3±2.5	42.3±2.5	67.3±4.1	27.3±1.5	50.6±3.1	مرقية

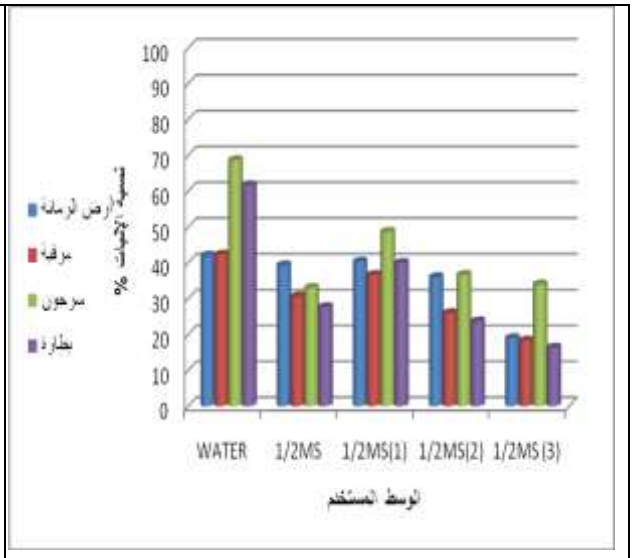
سرجون	63.0±7.8	49.3±3.1	78.3±4.1	79.6±3.1	59.6±4.7	68.0±3.6	55.6±3.1	50.6±1.5	
بطارة	78.6±4.2	57.0±1.0	84.6±3.7	66.3±4.2	62.0±3.0	62.6±2.1	66.3±1.5	57.0±4.3	

4- تاثير الجبريلين المضاف إلى الوسط المغذي 1/2 MS في عملية الإنبات.

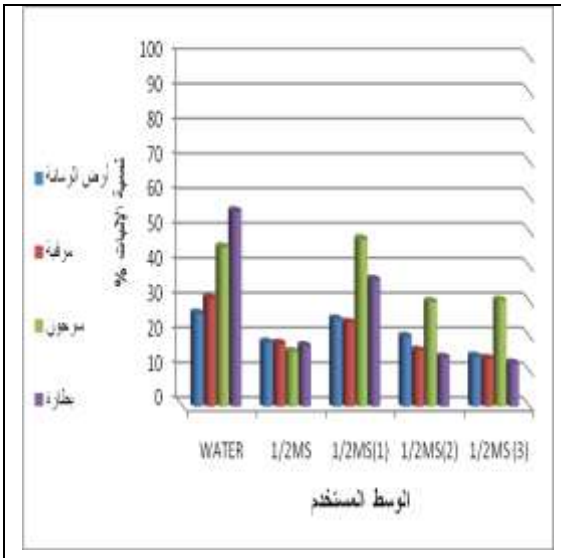
الدرجة 20مْ : أضفنا الجبريلين بتراكيزه الثلاثة إلى الوسط 1/2MS ولاحظنا كما تبين من المخططات1 بعد أسبوعين من الزراعة أنَّ وجود الجبريلين رفع نسب الإنبات في التركيز 0.1 مغ/ل في جميع المواقع خلال الأسبوعين الأول والثاني في الضوء والظلام قياساً بالوسط 1/2MS، كما كانت في الأسبوع الثاني في مرقية في الضوء أفضل قليلا من الماء (مخطط ج)، أما في التركيز 0.5 مغ/ل فقد لاحظنا تحسن نسب الإنبات في سرجون في الأسبوع الأول قياساً بالوسط 1/2 MS وذلك في الضوء (مخطط أ)، و في بطارة أيضا في الأسبوع الثاني في الضوء والظلام (مخطط ج، مخطط د).

و في التركيز 1مغ/ل لاحظنا أن نسب الإنبات في جميع المواقع أقل من الماء والوسط 1/2MS في الضوء والظلام، ما عدا سرجون في الظلام في الأسبوع الأول إذ النتيجة أفضل من الوسط 1/2MS (مخطط ب) .

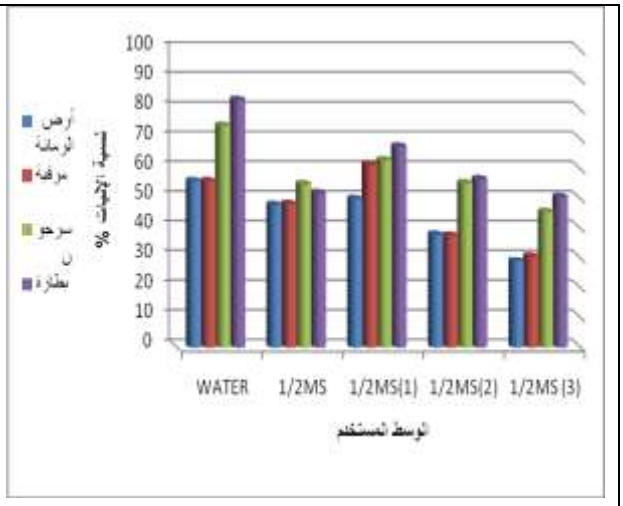
وهكذا نلاحظ أنّ التركيز 0.1 مغ/ل كان الأفضل تأثيراً في رفع نسب الإنبات وأدى التركيز 0.5 مغ/ل دورا جيدا في تحسين النسب، أما التركيز 1مغ/ل فقد بقي الأقل تأثيرًا.



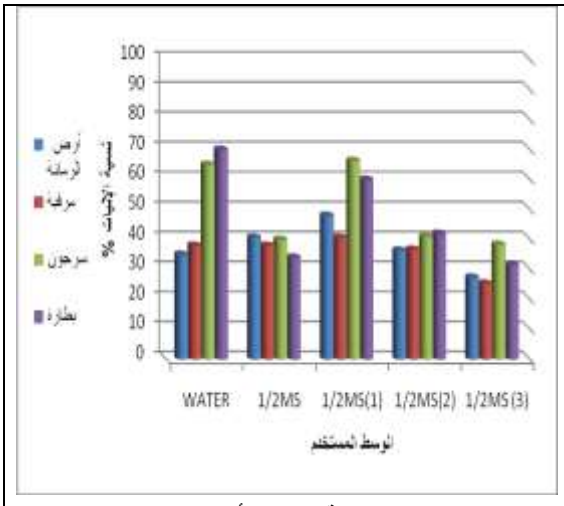
المخطط(أ) الدرجة 20مْ –الأسبوع 1 – الضوء



المخطط (ب) الدرجة 20مْ –الأسبوع 1 – الظلام



المخطط(ج) الدرجة 20مْ –الأسبوع 2 –الضوء



المخطط (د) الدرجة 20مْ –الأسبوع 2 – الظلام

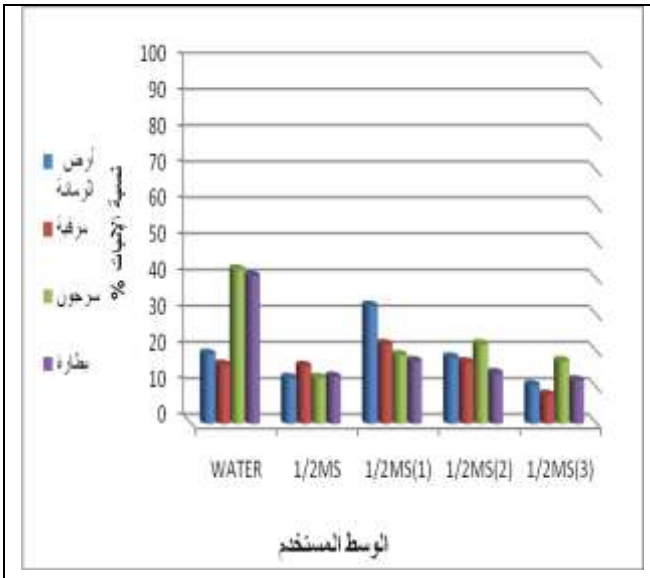
المخططات [1] تأثير التراكيز المختلفة للجبريلين المضاف إلى الوسط المغذي في النسبة المئوية للإنبات في الدرجة 20مْ في الضوء والظلام.,1/2MS(1)=(0.1mg) GA3 , 1/2MS(2)= (0.5m)GA3
1/2MS(3)=(1mg)GA3

الدرجة 25مْ: تمت إضافة الجبريلين أيضا بتراكيزه الثلاثة إلى الوسط 1/2 MS كانت النتائج كما هو موضح بالمخططات 2 إذ نلاحظ تحسناً في النسب المئوية للإنبات في التركيز 0.1 مغ/ل قياساً بالوسط 1/2 MS والماء في بعض المواقع في الأسبوع الأول، ففي أرض الرمانة تحسنت النسبة في الضوء والظلام قياساً بـ 1/2 MS وكذلك في مرقية في الضوء والظلام قياساً بـ 1/2 MSأما في سرجون وبطارة في الضوء والظلام فقد بقيت النسب أقل من الماء وأعلى من 1/2 MS (مخطط أ، مخطط ب) .أما في الأسبوع الثاني فقد تحسنت النسب في أرض الرمانة و ومرقية وسرجون في الظلام قياساً بالماء و الوسط 1/2 MSوفي بطارة في الظلام أيضا كانت أفضل منها في MS 1/2ومساوية للماء (مخطط د) ، وكانت في الضوء في جميع المواقع أفضل من 1/2 MS وأقل من الماء (مخطط ج).

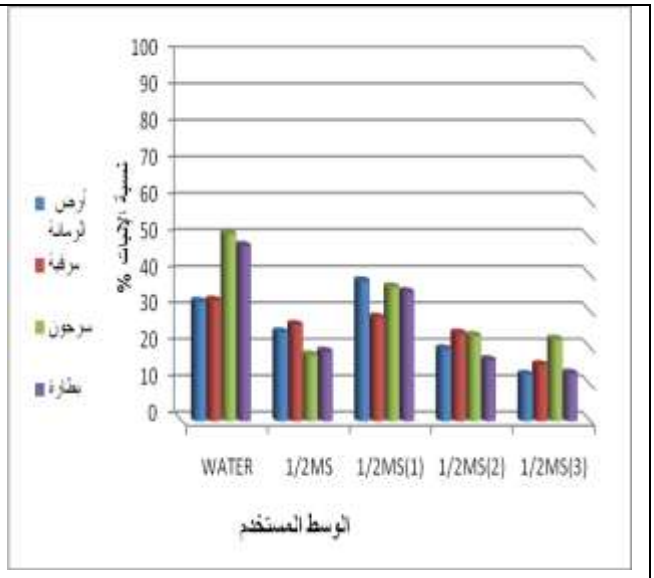
و في التركيز 0.5مغ/ل كانت النسب في الأسبوع الأول في جميع المواقع في الظلام أفضل من 1/2 MS وأقل من الماء (مخطط ب)، وفي الضوء لم تكن نسبة الإنبات أفضل من الماء 1/2 MS و1/2MS(1) (مخطط أ) وكانت في الأسبوع الثاني في سرجون في الضوء والظلام أفضل من 1/2 MS فقط (مخطط ج، مخطط د).

وكانت نسبة الإنبات في الأسبوع الأول و التركيز 1مغ/ل في الضوء والظلام أحسن قليلا من الوسط MS 1/2فقط في سرجون (مخطط أ،مخطط ب) وكذلك نلاحظ تحسنا واضحاً في سرجون في الأسبوع الثاني وذلك في الضوء (مخطط ج)، و تحسنت أيضا في مرقية و بطارة عن 1/2 MS في الظلام والأسبوع الثاني (مخطط د). وهكذا نلاحظ أيضا في الدرجة 25مْ أن التراكيز الثلاثة أسهمت تحسين نسبة الإنبات وكان أفضلها 0.1مغ/ل ولكنها بقيت أقل من الدرجة 20مْ واختلف التأثير حسب الموقع وظروف الإضاءة والمدة الزمنية.

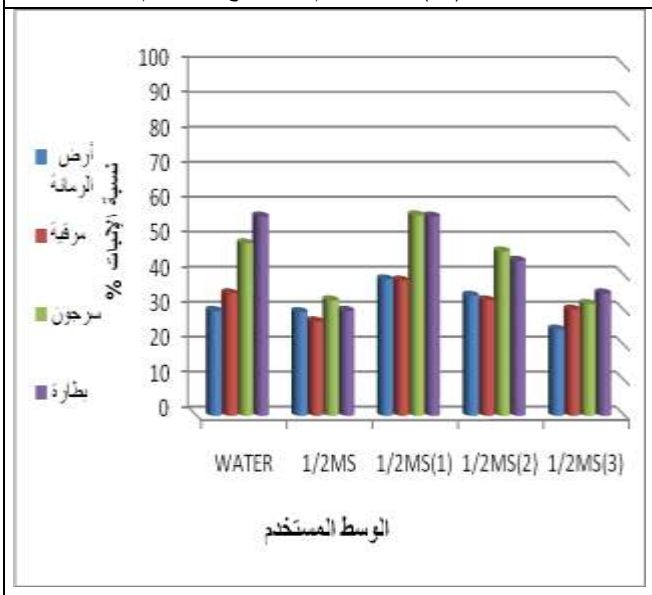
تتفق هذه النتائج مع دراسة[13] الذي بيّن أنّ الحرارة الفضلى للإنبات تختلف حسب الموقع وشروط تطور النبات الأم وعمر البذور.



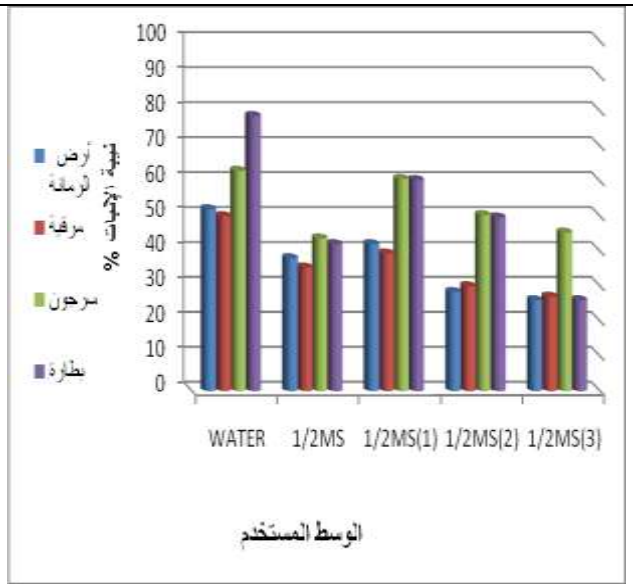
مخطط (ب) الدرجة 25مْ- الأسبوع1- الظلام



مخطط (أ)الدرجة 25- الأسبوع 1-الضوء



مخططات(د) الدرجة25مْ- الأسبوع2- الظلام



مخطط (ج) الدرجة25مْ- الأسبوع2- الضوء

المخططات (2) تأثير التراكيز المختلفة للجبريلين المضاف إلى الوسط المغذي 1/2MS في النسبة المئوية للإنبات في الدرجة 25م و في الضوء والظلام.,1/2MS(1)=(0.1mg) GA3 , 1/2MS(2)= (0.5m)GA3 1/2MS(3)=(1mg)G

تنمية البادرات:

تم نقل بعض البادرات إلى أنابيب زجاجية(15 X2سم) تحتوي وسطاً مغذياً MS صلباً لزيادة طولها قبل نقلها إلى التربة ، وضعت هذه الأنابيب في حاضنة بدرجة حرارة 25مْ بتناوب ضوئي 16 ساعة ضوء مع 8 ساعات ظلام، واستمرت متابعة عملية النمو مدة شهر فلاحظنا النمو الخضري الجيد لهذه البادرات(الشكلA).

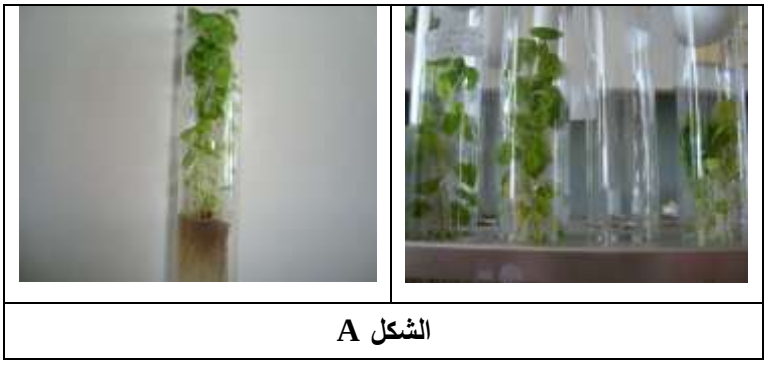
بعد ذلك نقلت هذه الأخيرة بعد نزع الآغار عنها وغسل جذورها بالماء إلى أصص تحوي تربة مغذية(تورب)، ووضعت هذه الأصص في حوض زجاجي مجهز بإضاءة 16 ساعة متناوبة مع 8 ساعات ظلام، وتابعنا نموها مدة

شهرين مع الترطيب اليومي حتى وصلنا إلى مرحلة الإزهار(الشكلينB,C) ثم تكون الثمار ونضجها (الشكلE,D)، وكانت النباتات جيدة النمو الخضري في مثل هذه الشروط، كما يوضح الجدول (6) .

الجدول6: أطوال جذور البادرات وسوقها قبل الزراعة وبعدها في الوسط المغذي في الأنابيب الزجاجية وبعد نقلها إلى الأصص على تربة مغذية.

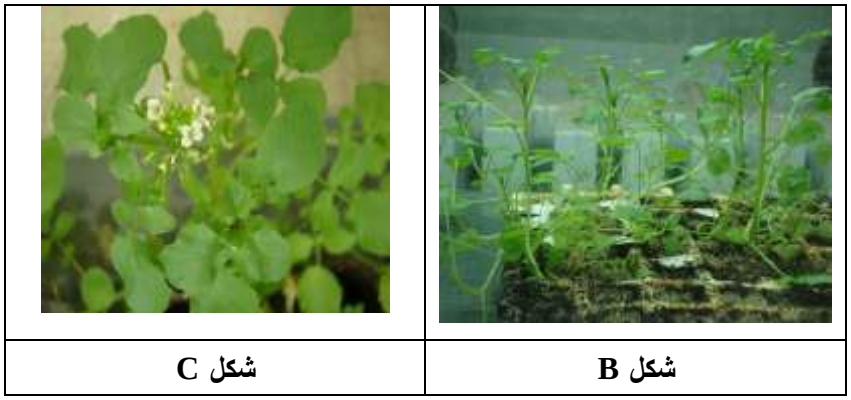
متوسط أطوال الجذور والسويقات للبادرات قبل الزراعة في الأنبوب بالمم			متوسط أطوال جذور البادرات وسوقها في الأنابيب بالمم خلال 3–4 أسابيع				متوسط طول النباتات في الأصص بعد شهرين بالسم			
الجذر الرئيسي	الجذور الجانبية	السويقة	الجذر الرئيسي	الجذور الجانبية	الساق	الأفرع الجانبية	الجذر الرئيسي	الجذور الجانبية	الساق	الأفرع الجانبية
10±0.5	6±0.6	20±2	36±1	8±0.9	55±1.1	13±2	10±0.1	5±0.9	48±1	25±0.8

–صور توضيحية لعملية النمو في الأنابيب الزجاجية والأصص حتى مرحلة الإزهار وتشكيل الثمار.



الشكل A

A : بادرات على وسط صلب في الأنابيب بعد 3–4 أسابيع من الزراعة



شكل B **شكل C**

B: نباتات نامية على التربة المغذية بعد شهر من نقلها من الأنابيب الزجاجية،C : مرحلة الإزهار بعد 5–6 أسابيع من نقلها من الأنابيب.

شكل D	**شكلE**

D,E : مرحلةD تشكل الثمار بعد 7 أسابيع وEنضجها بعد 8 أسابيع من نقلها من الأنابيب الزجاجية.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- أظهرت النتائج أن الشروط الفضلى لعملية الإنبات هي الوسط المائي و الدرجة20م□ ، والإضاءة 16 ساعة بالتناوب مع 8ساعات ظلام والمدة الزمنية 14 يوماً.

2- أظهرت المواقع المدروسة نسب إنبات متقاربة أحيانا ومختلفة في مرات أخرى وذلك حسب الإضاءة، وسط الإنبات والحرارة مع ملاحظة أن أفضلها كان في سرجون ثم في بطارة وتساوت تقريبا في مرقية وأرض الرمانة في معظم الشروط.

3- كان للتراكيز الثلاثة دور في تحسين نسبة الإنبات بإضافتها إلى الماء في الدرجتين (20،25) مْ وكان أفضلها في التركيز 0.1 مغ/ل إذ ارتفعت نسبة الإنبات في جميع المواقع و كانت أفضل نسبة في بطارة 88.33 مغ/ل وسرجون 86.66 مغ/ل وذلك في الضوء والدرجة 20مْ، أما في التركيز 0.5 مغ/ل فقد تحسنت نسبة الإنبات في بعض المواقع في الأسبوعين الأول والثاني قياساً بالشاهد، وكان التركيز 1مغ/ل الأقل تأثيراً.

4- و بإضافة الجبريلين إلى الوسط المغذي وبالتراكيز الثلاثة المستخدمة لاحظنا أن للجبريلين دوراً في رفع النسبة المئوية للإنبات قياساً بالشاهد (1/2 MS) في التركيزين (0.1 ،0.5) مغ/ل في معظم المواقع وذلك في الضوء أو في الظلام والأسبوعين الأول والثاني و درجتي الحرارة (20، 25) مْ، ولم يكن للتركيز 1 مغ/ل دور مهم في رفع نسبة الإنبات.

5- الحصول على نباتات بحالة خضرية جيدة استمر نموها إلى مرحلة الإثمار(النضج) خلال 8 أسابيع.

6- تعد بذور الموقعين سرجون وبطارة الأفضل إنباتاً في جميع الشروط المدروسة ولها القدرة على تحمل مجال بيئي واسع.

التوصيات:

1- الاستفادة من الشروط المحددة مخبرياً لإنبات بذور النوع المدروس حسب الموقع لاستخدامه في دراسات لاحقة.

2- متابعة دراسة تأثير تراكيز هرمونات نباتية أخرى في عملية الإنبات.

3- دراسة تأثير التلوث البيئي في عملية إنبات البذور في المواقع المدروسة.

المراجع:

[1] – العودات محمد ولحام جورج– النباتات الطبية واستعمالاتها دار الأهالي ،دمشق. 1987، 412 صفحة.

[2]–القبيسي حسان ،–معجم النباتات الطبية وفوائدها (الطبعة الثانية). دمشق، 1993،152 صفحة.

[3]–الكويفي عماد – النباتات الطبية وفوائدها (الطبعة الثانية). دمشق، 1995 .152 صفحة.

[4]–مجاهد احمد محمد؛ عبد العزيز مصطفى؛ البازيوس أحمد وأمين عبد الرحمن. مقدمة النبات العام، الطبعة الثانية، القاهرة،1966، الصفحات 812–813.

[5]– طيوب غالب –دراسةالتوزع البيئي والتنوع الوراثي لجنس الجرجير *Nasturtium* R.Br. جامعة تشرين، اللاذقية، 1999.

[6]– بوراس،متيادي ؛ عبد الرحمن كلحوت؛ شادي عفان.تأثير حمض الجبر يليكGA3 في كسر سكون درنات البطاطا .مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم البيولوجيا، المجلد27، العدد 1، 2005، الصفحات 181–192.

[7] –العوض دانيال. استخدام تقنية زراعة الأجنة لإنتاج هجن من التضريب بين أنواع نباتية مختلفة من جنس زهرة الشمس *Heliantus*. مجلة أبحاث التقانة الحيوية، العدد الثاني، المجلد الرابع،2002 .

[8]- CRÉTÉ, P.Précis de Botanique, Tome II Masson et Cie, Edit. Paris ,1965.

[9]- .AL-Shehbaz,I.A. & PRICE,R.A. *Delimination of the genus nasturtium (*brassicaceae*).* Novon *8*, 1998, p:124-126.

[10]- VOLAK, J .et; STODOLA, J. *Plantes médicinales*, GRND, Paris, 1983 .

[11] - PLANCHON, L., BRETIN, PH., and Manceah, P . *Precis de medicale.paris*. 1964, P-727.

[12]- GINS, M.S., LOZOVSKAYA, E.L,GINS,V.K., KONONKOV, P.F.,TKAHEVA, T.V. *the biochemical composition and antioxidant properties of introduced vegetable planets*. Russian Agricultural sciences, NO:5, 2001, p:25-28.

[13]- CÔME, D. *Germination.dans croissance et déveoppement physiologie végétale II*. MAZLIAK, P., éd, Hermann, paris, 1982, p: 129-225.

[14]-JACQUES, R. -le *phytochrome .Dans croissance et développement. physiologie végétale II*. MAZLIAK,P., éd., Hermann, paris, 1982, p: 91-127.

[15]- ROLLIN, P. a. *le phytochrome et le rôle de la lumiéré dans la germination*. *Dans la germination des semences*. CHAUSSAT, R. et le DEUNFF, Y., éds, Gauthier-villars, paris, 1975, p: 45-57.

[16]- CORBINEAU, F. *Recherches sur l'origine de la dormance et le mécanisme de la germination des graines photosensibles d'une espéce tropicale herbacée (oldenlandia corymbosa l., Rubiacée*). Thése Doct. Etat, Paris, 1983,p: 190.

[17]- MAZZINI, R. Germination in vitro: future for the *Victoria Amazonica* Seeds. http://www.*Victoria*-adventure. Org/Victoria-image/renata/ project 1. htm1,2003.

[18]-THEVENOT, C .et CÔME, D. *Influenca de la presentation de l'eau et de l'oxygéne sur la germination des embryons de pommier (paris malus l.).* C. R. Acad. SC., Série d, 277, 1973 , p: 401-404.

[19]- Padilla.I.M.G & Encina.C.L. In Vitro germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) Seeds.Scientia Horticulturae, vol 97,Issues 3-4, 2003, p:219-227.

[20]-MURASHIGE,T. & SKOOG, F.A. *revised medium of rapid growyh and biaassays with tobacco tissue culture*. Phisiology plant,vol (15), 1962, p:473-479.

[21]-MARTIN,J.H.; NOIL,L.D.; MAYER,M.A. *The effect of changing temparatures during imbibitions on ultrastructure in germinating pea embryonic radicles*. Jurnal of Experimental Botany, vol.38,NO.188, 1987.p:525-534.

[22]- NORSTOG, K.and KLEIN, R.M. Development of cultured barley embryos.II.Precocious germination and dormancy.can.j.bot.50 (g), 1972, p: 1887-1894.

[23]-KAHAN,M.A. & UNGER,I.A. The Efeect Of Salinaity And Temperature On The Germination Of Polymorphic Seeds And Growth Of Atriplex Triangularis Willd. Ohio university,vol.71,no.4, 1984, p:481-489.

[24]-Eigles,G.E; Holden,g.; Choen,J.D.& Gardner,G. *The effect of temperature, photoperiod and light quality on Glucoastutiin concentration in watercress (Nasturtium Officinale R.Br).* American cheme=ical society, vol.54, NO.4, 2006, p:328-334.

[25]- ELLIS, R. H., HONG, T. D. and ROBERTS, E. H. Quantal response of seed germination in seven genera of *cruciferae* to white light of varying photon flux density and photo period. Ann. off Bot. 63, 1989, P: 145- 158.

[26]-FLORES,J.; JURADO,E.; ARREDONDO,A. Effect of light on germination of seeds of cactaceae from the chihuahuan desert,Mexico. Seed Science Research, vol.16, Issue(2), 2006, p:149-155.

[27]-Koutecka,E. *Effect of light and moisture conditions and seed age on germination of three closely related myosotis species*. Folla. Geobotanica, vol.44, Issue(2), 2009, p:109-130.

[28]- Khampa.S. & Wangomnuk.P. Factors affecting seed germination of *Grammatophylum speciosum* cultured in vitro.AsPacJ.Mol.Biol.Biotechnol.vol.18, N(1), 2010, P:193-197.

[29]-RAGAVAN,V. ; RETNERT,J. & BAJAJ,Y.P.S(eds.) *Applied and fundamental aspects of plant cell tissue and organ culture*. Berlin and hiedelberg,Springer-verlog, 1977, p.375-397

[30]-WHITE,D.W.R.& WILLAMS,E. *Early seed development after crossing of Trifolium Semipiyosum and T. repens* . New Zeal.J.Bot.vol(14), 1967, p:161-168.

[31]-CHANG,C;CHEN,Y.C.& yen,h.f. photocorm or rhizome?The morphology of seed germination in *Cymbidium Dayanum* Reichb. Bot. Bul. Acad. Sin, vol:(46), 2005, p71-74.

[32]- FUJii, T. and ISIKAWA, S. *Successive Processes involved in the germination response of Nasturtium seeds*. Planet cel. physio. 2(1), 1961. p:77-86.

[33]-Maaleji,M; Drira,N.;Rkhis,A.C;Trigui,A. In Vitro Germination of Oseeds Of Three Tunisian Olive Varieties. ISHS Acta Horticulturae 586, 2000.

[34]- KANSAKAR, S. and BAJRACHARYA, D.*The effect of abscisic acid and its interaction with other growth hormones in the germination and growth of rice (Oryza sativa l.)seedlings*. Z. Pflanzenphysiol. Bd. 88. s. 1978 ,p: 189- 199.

[35]-Shadang, R.; Dwivedi, P.; Hegde, H.S.& Ahmed, N. *Effects of different culture media on seedgermination and subsequent in vitro development protocorms of Hygrochilus parishii (Orchidaceae).* Indian Journal of Biotechnology, vol .6, 2007, p:256-261.