Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences

Volume 18
Issue 1 *6/1/2021*

Article 8

2021

Effect of Gibberellin and Glycyrrhiza Glabra L Extract on the Termination and Growth of Corchorous Olitorius

Suzan Awaed Ahmed Al-Awbathani
Department of Biology, College of Science, Hadhramout University

Dhekra Abdulla Maqrem
Department of Biology, College of Science, Hadhramout University, dr.dekra2013@gmail.com

Salem Mohammed Bin Salman
Department of Biology, College of Science, Hadhramout University

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas

Part of the Agriculture Commons

Recommended Citation

Al-Awbathani, Suzan Awaed Ahmed; Maqrem, Dhekra Abdulla; and Bin Salman, Salem Mohammed (2021) "Effect of Gibberellin and Glycyrrhiza Glabra L Extract on the Termination and Growth of Corchorous Olitorius," *Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences*: Vol. 18 : Iss. 1 , Article 8.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/vol18/iss1/8

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science Vol 18 No 1 (2021) 69–75

Contents lists available at https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science

Article

Digital Object Identifier:
Received 26 October 2020,
Accepted 5 April 2021,
Available online 13 December 2021

Effect of Gibberellin and Glycyrrhiza Glabra L Extract on the Termination and Growth of Corchorous Olitorius

Suzan Awaed Ahmed Al-Awbathani[1], Dhekra Abdullah Muqram[1*] & Salem Mohammed Bin Salman[1]

[1]Department of Biology, College of Science, Hadhramout University, Yemen.

*Corresponding: dr.dekra2013@gmail.com

This is an open-access article under production of Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science with eISSN xxxxxxxxx

Abstract: laboratory experiment was conducted in the laboratory of graduate studies at the Faculty of Science, Hadhramout University during the period from 3/8 - 15/3/2018 to study the effect of different concentrations of gibberellin acid (GA3) and aqueous extract of licorice roots on the percentage and germination rate of the mallow plant, and the length of the radial and plurmule . The seeds were soaked for a whole day in concentrations of gibberellin acid (0, 50, 100 ppm), and the aqueous extract of licorice roots at concentrations (0, 5, 10 g / l). Other seeds were left without soaking. Then all the seeds were sown in Petri dishes and treated with different concentrations of gibberellin acid and licorice roots aqueous extract. The results of the study showed that the germination and plurmule lengths were superior in the studied traits, as the highest germination rate was recorded (2.36 and 2.8 seeds / day) when treated with soaking or direct addition without soaking in succession wheres at a concentration of 10 g / liter of aqueous extract of licorice roots, and where treated with direct addition without soaking with concentrations of 100/10 and 50/5 recarded(2.06-3.02seed s/day) from the mixture of gibberellin acid and the aqueous extract of licorice roots, while the values of the plumule length were superior, as it recorded the best results when treated by soaking. or adding directly without soaking. The results also showed that germination percentage and radical length were not affected by different treatments.

Keywords: Lieorice Roots; Gibberellin Acid; Mallow Plant; Germnator.

تأثير حامض الجبرلين (GA3) ومستخلص جذور عرق السوس *Glycyrrhiza glabra L.* على إنبات بذور نبات الملوخية *Corchorous olitorius*

سوزان عوض العوبثاني، ذكرى عبدالله مقرم*، سالم محمد بن سلمان

الملخص: أجريت تجربة مختبرية في مختبر الدراسات العليا بكلية العلوم جامعة حضرموت خلال الفترة من 3/8 – 2018/3/15م لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من كل من حامض الجبرلين (GA3) والمستخلص المائي لجذور عرق السوس في نسبة وسرعة إنبات نبات الملوخية، وطول الجذير والرويشة. نقعت البذور لمدة يوم كامل في تراكيز حامض الجبرلين (0 , 50 , 100 جزء من المليون), والمستخلص المائي لجذور عرق السوس بتراكيز (0 , 5, 10 جم/لتر), وتركت بذور أخرى بدون نقع ثم زرعت جميع البذور في أطباق بتري وعوملت بالتراكيز المختلفة لكل من حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس. أظهرت نتائج الدراسة تفوق سرعة الإنبات وطول الرويشة في الصفات المدروسة إذ سجلت أعلى سرعة إنبات (2,36 و 2,8 بذرة / يوم) عند المعاملة بالنقع أو الإضافة المباشرة بدون نقع على التوالي وعند تركيز 10 جم/لترمن المستخلص المائي لجذور عرق السوس، و(2,06 و 3,02 بذرة / يوم) عند المعاملة بالإضافة المباشرة بدون نقع بتراكيز 10/100 و 5/50 على الترتيب من خليط حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس، بينما تفوقت قيم طول الرويشة حيث أعطت أفضل النتائج عند المعاملة بالنقع أو الإضافة المباشرة بدون نقع. كذلك أظهرت النتائج عدم تأثر نسبة الإنبات وطول الجذير عند المعاملات المختلفة.

كلمات مفتاحية: جذور عرق السوس، حامض الجبرلين (GA3)، الملوخية، إنبات.

المقدمة:

نبات الملوخية *Corchorous olitorius* mallow أحد أكثر محاصيل الخضر في محتوى الحديد والكالسيوم والماغنسيوم والمنجنيز والبروتين الثيامين والريبوفلافين وحامض الفوليك والألياف, كما أن المادة المخاطية الموجودة في الأوراق لها تأثير ملين ومهدئ لأغشية المعدة والأمعاء, وتعد من أغنى محاصيل الخضر في احتوائها على الكاروتين والذي يتحول في الجسم إلى فيتامين (أ) .[5].

بذور الملوخية قد تتعرض إلى فترة سكون بعد حصادها، ولذلك عند زراعة البذور يمكن كسر فترة الكمون التي قد تصل إلى عدة شهور عن طريق وضع البذور في كيس قماش ضيق الثقوب وغمسه في ماء دافئ قبل درجة الغليان لمدة 8–10 ثوان ثم تترك البذور لتجف لمدة 10–20 ساعة على أن تزرع مباشرة بعد ذلك.[5]

إن المستخلصات النباتية آمنة بيئياً ومنخفضة السمية، وهي مصدر لمنظمات النمو الطبيعية والعناصر الغذائية لاحتوائها على المركبات الكيميائية الطبيعية وهي تمد النبات بما يتحاجه من المغذيات وتساعد في زيادة النمو والحاصل ولاسيما اشجار العنب [10] ومنها نبات عرق السوس الذي يعرف بأسم *Glycyrrhiza* وتعني باللغة اليونانية العروق الحلوة ويسمى أيضاً *licorice* إذ تتبع نباتات هذا الجنس العائلة البقولية *Fabacea* [1] وأكثر الأنواع انتشارا هو *Glycyrrhiza glabra* يحتوي نبات عرق السوس على العديد من المركبات الكيميائية وأن الكليسيريزين وحامضه هما أهم مكونين في عرق السوس, إذ لهما فعالية مشابهة لفعالية الهرمونات الستيرويدية والتي تؤدي إلى زيادة تكوين البروتينات ولذلك فهي ترفع من معدل النمو.[13,11]

ونظراً لما يحتويه مستخلص جذور عرق السوس من مركبات مختلفة تؤثر في نمو النبات وتطوره , فقد أجريت العديد من

الدراسات لدراسة تأثير هذا المستخلص في نمو النبات, ووجد له تأثير محسن للنمو الخضري والزهري للعديد من النباتات مثل الخضر [11, 6], يعد حامض الجبرلين من الهرمونات النباتية التي تنتجها أوراق النباتات الحديثة والقمم النامية للجذور والسيقان, وتتميز هذه الهرمونات باحتوائها على حامض الجبريليك الذي يحفز استطالة الساق عن طريق استطالة الخلايا النباتية وتكوين الثمار اللابذرية وهو يتغلب على تقزم الساق الوراثي, وتنظم نفاذية الأغشية الخلوية [8].

ذكر [14] أن استعمال منظمات النمو في الزراعة التي انتشرت بشكل واسع نظراً للنتائج الفعالة والسريعة التي تحدثها في نمو اشجار الفاكهة والخضر وإنتاجها من حيث تأثيرها في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها ويمكن رشها على المجموع الخضري لتحفيز وتحسين نمو النبات وتحفيز الفعاليات الفسيولوجية والأيضية للنبات.

ونظراً لقلة الدراسات حول إنبات بذور الملوخية وتسريع إنباتها، وغنى نبات عرق السوس بالمركبات الكيميائية المحفزة للنمو ورخص ثمنه وعدم تسببه لأي ضرر للبيئة وصحة الإنسان، وكذلك حامض الجبرلين والذي هو من الهرمونات النباتية التي تنتج طبيعياً ,فقد رمت الدراسة إلى:

1- معرفة مدى استجابة بذور الملوخية لمستخلصات جذور عرق السوس وحامض الجبرلين.
2- تأثير الفعل التداخلي بين هاتين المادتين على إنبات بذور الملوخية.
3- تحديد أفضل التراكيز لكلا المادتين التي تحفز إنبات نبات الملوخية.

المواد وطرائق البحث:

أجريت الدراسة في مختبر الدراسات العليا بكلية العلوم جامعة حضرموت خلال الفترة من 3/8 – 2018/3/15م, وتم الحصول على بذور نبات الملوخية من مؤسسة باغويطة للمدخلات الزراعية, وتضمنت الدراسة معاملة البذور ببعض المواد المنشطة للإنبات وهي المستخلص المائي لعرق السوس بالتركيز (0 , 5 , 10 جم /لتر) وكذلك حامض الجبرلين بتراكيز (0 , 50 , 100 جزء من المليون).

تحضير مستخلص حامض الجبرلين:

تم شراء أقراص حامض الجبرلين من خارج اليمن(المملكة العربية السعودية)-, تم تحضير مستخلص حامض الجبرلين (GA3) بإذابة قرص واحد (1جم GA3) في لتر من الماء المقطر ليصبح المحلول مركزاً. ولتحضير التركيز 50 جزء من المليون تم أخذ 50 مليلتر من المحلول المركز وأكمل الحجم إلى اللتر بالماء المقطر، وحضر التركيز 100 جزء من المليون بأخذ 100 مليلتر من المحلول المركز وأكمل الحجم بالماء المقطر إلى اللتر. [19]

تحضير المستخلص المائي لجذور عرق السوس:

طحنت جذور عرق السوس بمطحنة كهربائية بعد الحصول عليها من السوق المحلية حتى أصبحت مسحوقاً, ووضعت في زجاجة كبيرة معتمة ونظيفة ومغلقة بإحكام وحفظت في الثلاجة لحين تحضير المستخلص المائي.[3] تم تحضير تركيز 5جم/ لتر بوزن 5جرام من مسحوق عرق السوس وإذابته في لتر من الماء المركز بينما حضر التركيز 10جم/ لتر بوزن 10جم من المسحوق المحفوظ بالثلاجة وإذابته في لتر من الماء في درجة حرارة 50°م بعد ذلك ترك المزيج لمدة 24 ساعة لضمان ذوبان أكثر للمسحوق في الماء[11] ثم رشح المزيج باستخدام قماش الململ عدة مرات ليكون جاهزاً للاستعمال .

نفذت التجربة من خلال نقع البذور في التراكيز المختلفة لمدة يوم كامل (24 ساعة) ومن ثم زراعتها في أطباق بتري محتوية على أوراق ترشيح حيث وضعت 20 بذرة من بذور نبات الملوخية في كل طبق وأضيف إليها 20 مليلتر من كل معاملة، وفي المقابل زرعت بذور أخرى وأضيف إليها التراكيز المختلفة مباشرة بدون نقع، وتركت الأطباق بعد تغطيتها منعاً للتلوث والتبخر[12] في درجة حرارة المختبر (25 ± 2) لمراقبة عملية الإنبات يومياً وتسجيل النتائج كل يوم حتى نهاية التجربة، وشملت المعاملات بالنقع وبدون نقع حسب الآتي:

- معاملة الشاهد (المقارنة) ماء مقطر فقط.
- معاملة إضافة حامض الجبرلين بتركيز 50 جزء من المليون .
- معاملة إضافة حامض الجبرلين بتركيز 100 جزء من المليون.

- معاملة إضافة المستخلص المائي لجذور عرق السوس بتركيز 5جم/ لتر.
- معاملة إضافة المستخلص المائي لجذور عرق السوس بتركيز 10جم/ لتر.
- معاملة التداخل بتركيزي 50 جزء من المليون من حامض الجبرلين و5جم/ لتر من المستخلص المائي لجذور عرق السوس.
- معاملة التداخل بتركيزي 50جزء من المليون من حامض الجبرلين و10جم/ لتر من المستخلص المائي لجذور عرق السوس.
- معاملة التداخل بتركيزي 100جزء من المليون من حامض الجبرلين و5جم/ لتر من المستخلص المائي لجذور عرق السوس.
- معاملة التداخل بتركيزي 100جزء من المليون من حامض الجبرلين و10جم/ لتر من المستخلص المائي لجذور عرق السوس .

كررت كل معاملة ثلاث مرات ووزعت معاملات التجربة عشوائياً بحيث يمثل كل طبق تجربة على حدة ونتج عن المعاملات 81 طبقاً (معاملة).

بعد توقف الإنبات أخذت القياسات الآتية:

1- النسبة المئوية للإنبات:(%) Germination percentage

تم حساب النسبة المئوية لإنبات البذور بعد 8 أيام وفقاً للمعادلة الآتية :

$$\text{الإنبات نسبة}(\%) = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي البذور}} \times 100 \quad [14]$$

2- سرعة الإنبات (بذرة / يوم):germination rate

حسبت سرعة إنبات البذور بعدد الأيام من تحضين البذور حتى بدء ظهور الغمد الفلقي لها حسب الآتي:

$$\text{سرعة الإنبات (يوم / بذرة)} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد الأيام منذ بداية الإنبات}} \times 100 \quad [3]$$

3- طول الجذير وطول الرويشة (سم) Radical length and plumule length:

في نهاية الدراسة وتوقف عملية الإنبات تم فصل الرويشة عن الجذير بمشرط حاد، ثم قيس طول كل من الجذير والرويشة كلا على حدة باستخدام المسطرة. [9]

التحليل الإحصائي:

تم تصميم الدراسة كتجربة عاملية حسب التصميم العشوائي الكامل، وحللت النتائج باستخدام التباين للصفات المدروسة عن طريق البرنامج الإحصائي(genstat) ، كما حللت المتوسطات واختبرت المعنوية بحسب اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 5.%.

النتائج والمناقشة:

1- النسبة المئوية للإنبات(%) :

أشارت النتائج في جدول (1) أن النسبة المئوية للإنبات لم تتأثر معنوياً بالمعاملة بنقع بذور الملوخية لمدة 24 ساعة أو الإضافة المباشرة لحامض الجبرلين بالتركيزين (50 و100 جزء من المليون) وكذلك المستخلص المائي لجذور عرق السوس بتركيزي (5 و 10 جم/لتر). كما أن تداخل مستخلصي الجبرلين وعرق السوس لم تحدث فروقاً معنوية لإنبات بذور الملوخية عند مستوى احتمال 5% مقارنة مع معاملة الشاهد التي بلغت نسبة الإنبات فيها 100% و 98,3 عند المعاملة بالنقع أو الإضافة المباشرة على الترتيب. وهذه النتائج اتفقت مع [17] على نبات الليليم, وتشير النتائج أن عملية الإنبات لم تظهر أي فروقات مقارنة بنباتات الشاهد وقد يرجع السبب إلى عدم التأثير المباشر لكل من حامض الجبرلين وجذور عرق السوس في عملية الإنبات.

2- سرعة الإنبات (بذرة / يوم):

تبين نتائج جدول (2) أن تأثير النقع والإضافة المباشرة بدون نقع لحامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس والتداخل بينهما على سرعة الإنبات (بذرة / يوم) إلى أن نقع بذور نبات الملوخية في حامض الجبرلين بالتراكيزين (50 و 100 جزء من المليون) قد أحدث زيادة غير معنوية في سرعة الإنبات مقارنة بمعاملة المقارنة, بينما نقع بذور الملوخية في المستخلص المائي لجذور عرق السوس أو الإضافة المباشرة منه بالتركيزين (5 و 10جم/لتر) شهدت زيادة معنوية في سرعة الإنبات, إذ بلغ معدلها 2,80 و 2,36 بذرة / يوم عند النقع وعدم النقع عند التركيز 10جم/لتر على التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد التي بلغت 1,10 و 1,40 بذرة / يوم عند النقع وعدم النقع على الترتيب .

في حين تشير نتائج الجدول نفسه إلى أن تأثير التداخل بالنقع لجميع المعاملات لم تحدث زيادة معنوية في سرعة الإنبات مقابلة بمعاملة المقارنة في حين أحدثت معاملات التداخل بالإضافة

المباشرة بدون نقع زيادة معنوية في سرعة الإنبات، إذ بلغت 3,02 بذرة / يوم عند المعاملة بالتركيز 50 جزء من المليون من حامض الجبرلين و5جم/ لتر من المستخلص المائي لجذور عرق السوس. وعند التركيز 100 جزء من المليون من حامض الجبرلين و5جم/ لتر بلغت نحو 1,68بذرة/يوم، وعند المعاملة بتركيز 100 جزء من المليون و10جم/ لتر من المستخلصين بلغت الزيادة 2,06 بذرة / يوم مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت 1,40 بذرة / يوم.

جدول 1. تأثير حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس في النسبة المئوية لإنبات بذور نبات الملوخية

المعاملات			النسبة المئوية للإنبات%	
			النقع	الإضافة المباشرة بدون نقع
الشاهد		0	100	98,3
تأثير حامض الجبريلين		50جزء من المليون	96,7	98,3
		100جزء من المليون	93,3	93,3
تأثير المستخلص المائي لجذور عرق السوس		5جم/ لتر	98,3	98,3
		10جم/ لتر	100	93,3
تأثير التداخل بين حامض الجبريلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس	حامض الجبرلين	المستخلص المائي لجذور عرق السوس		
	50 جزء من المليون	5جم/ لتر	93,3	91,7
		10جم/ لتر	95	96,7
	100جزء من المليون	5جم/ لتر	96,7	98,3
		10جم/ لتر	93,3	95
أقل فرق معنوي(LSD) عند 5%			8,81	9,33

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [18] في دراسته لبذور البصل عند النقع والإضافة لمستخلص جذور عرق السوس و[12] على بذور المشمش باستخدام حامض الجبرلين وقد يرجع زيادة سرعة الإنبات إلى الدور الهرموني لكل من حامض الجبرلين وجذور عرق السوس في تحفيز الأنزيمات المسئولة عن تحلل الأندوسبيرم ومن ثم زيادة سرعة إنبات البذور[8,14].

3-طول الجذير وطول الرويشة (سم) :

يبين جدول (3) تأثير النقع والإضافة المباشرة لحامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس والتداخل بينهما على طول الجذير أن أدنى انخفاض معنوي في طول الجذير سجل عند المعاملة بتركيز 10جم/ لتر من المستخلص المائي لجذور عرق السوس, بينما عند نقع بذور نبات الملوخية في حامض الجبرلين تفوقت المعاملة بتركيز 50 جزء من المليون في زيادة طول الجذير حيث بلغت 3,46سم مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت 2,88سم في حين أن عدم نقع البذور لم تحدث زيادة معنوية في طول الجذير وتختلف هذه النتائج مع ما وجده [16] على نبات القمح و [10] على نبات العدس.

جدول 2. تأثير حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس على سرعة إنبات بذور نبات الملوخية

المعاملات			سرعة الإنبات(بذرة/يوم)	
			النقع	الإضافة المباشرة بدون نقع
الشاهد		0	1,10	1,40
تأثير حامض الجبريلين		50جزء من المليون	1,12	1,50
		100جزء من المليون	1,70	1,83
تأثير المستخلص المائي لجذور عرق السوس		5جم/ لتر	1,70	1,90
		10جم/ لتر	2,80	2,36
تأثير التداخل بين حامض الجبريلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس	حامض الجبرلين	المستخلص المائي لجذور عرق السوس		
	50 جزء من المليون	5جم/ لتر	1,50	3,02
		10جم/ لتر	1,18	1,68
	100جزء من المليون	5جم/ لتر	1,17	2,00
		10جم/ لتر	1,85	2,06
أقل فرق معنوي(LSD) عند 5%			0,47	0,58

كما يتبين من الجدول نفسه أن نقع بذور الملوخية في المستخلص المائي لجذور عرق السوس أحدثت زيادة معنوية في طول الرويشة

التي بلغت 3,15 و 3,06سم عند التركيزين 5 و 10جم/ لبتر على التوالي مقابلة بمعاملة المقارنة(الشاهد) التي بلغت طول الرويشة فيها 2,42سم. وتتفق هذه النتائج مع [18] على نبات البصل. أما عند الإضافة المباشرة بدون نقع لوحظ زيادة معنوية في طول الرويشة في كل معاملات التداخل، إذ بلغت نحو 4,13سم و4,06 سم عند المعاملة بتركيزي 50جزء من المليون و10جم/لتر و100 جزء من المليون و10جم/لتر من المستخلصين المدروسين (حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس) وهذا قد يرجع إلى دور حامض الجبرلين في تنشيط انقسام واستطالة الخلايا مما يزيد من النمو الخضري[14] كذلك دور جذور عرق السوس في تحسين النمو الخضري للنبات [11,6].

جدول 3. تأثير حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس في طول الجذير وطول الرويشة لبادرات نبات الملوخية

المعاملات			طول الجذير(سم)		طول الرويشة(سم)	
			النقع	بدون نقع	النقع	بدون نقع
الشاهد	0		2,88	3,10	2,42	2,62
تأثير حامض الجبريلين	50جزء من المليون		3,46	2,50	2,55	3,78
	100جزء من المليون		3,00	2,10	2,68	3,28
تأثير المستخلص المائي لجذور عرق السوس	5جم/ لتر		2,38	2,90	3,15	2,59
	10جم/لتر		1,97	2,00	3,06	2,54
تأثير التداخل بين حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس	حامض الجبرلين	المستخلص المائي لجذور عرق السوس				
	50 جزء من المليون	5جم/ لتر	2,55	2,27	3,37	4,11
		10جم/ لتر	2,69	2,80	3,70	4,06
	100جزء من المليون	5جم/ لتر	2,60	2,88	3,55	4,29
		10جم/ لتر	2,56	3,14	3,83	4,13
أقل فرق معنوي(LSD) عند 5%			0,82	0,99	0,42	0,35

الاستنتاجات:

خلصت الدراسة إلى أن حامض الجبرلين والمستخلص المائي لجذور عرق السوس وتداخلهما بتراكيزهما المدروسة أدت إلى حدوث زيادة معنوية في سرعة الإنبات وطول الرويشة بمعاملة النقع في هذه التراكيز أو الإضافة المباشرة بدون نقع لبذور نبات الملوخية، في حين لم تحدث زيادة معنوية للنسبة المئوية للإنبات وطول الجذير عند المعاملة بالنقع وبدون نقع لبذور نبات الملوخية.

المراجع:

[1] الشحات نصر أبو زيد، *الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية*،" المركز القومي للبحوث، القاهرة، 1990.

[2] عادل يوسف نصر الله وسلا باسم إسماعيل، "الفعالية البيولوجية لحامض الجبرليك ومستخلص الكجرات في نمو وحاصل ومحتوى زيت البابونج،" *مجله العلوم الزراعية* مجلد 44، ص 309 -314، 2013م.

[3] خضير عباس جدوع وصدام حكيم جياد،" *تأثير حامض الجبريليك في قوة بذور الذرة البيضاء المنتجة من كثافات نباتية مختلة*،" جامعه بغداد، كلية الزراعة، قسم المحاصيل الحقلية. 2012م.

[4] عبد الرحمن خماس سهيل الجواري، "تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل الحلو *Capsicum annuum L.*"، رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الزراعة, جامعه بغداد, العراق, ص 72، 2002م.

[5] أحمد قطب حاتم، *نشرة محاصيل الخضر الورقية ,معهد بحوث البساتين*،" مركز البحوث الزراعية, جمهورية مصر العربية، 2014م.

[6] مصطفي عياد عداي الحديثي ووليد عبد الغني أحمد الراوي ونجم عبود واسم، "استجابة شتلات الكمثرى والكبريت والرش بمنقوع عرق السوس،" جامعه كربلاء، المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة، بغداد، 2012م.

[7] موسى محمد حمزة وسامي علي عبدالمجيد وعمر حمد عبيد، "تأثير مستويات مختلفة من مستخلص جذور عرق السوس Glycyrrhiza glabra بديلًا عن السكروز في الإكثار الدقيق لصنفين من البطاطا (Famosa) و (Dimant)خارج الجسم الحي،" *مجلة التقني*، مجلد 24، ص 64-52، 2011م.

[8] زينب حسن ثجيل الخزاعي،" تأثير الرش بالجبرلين GA3 والسماد الورقي في بعض صفات النمو الخضري والزهري لنبات المينا (Verbena hybrida) "، *مجلة جامعه كربلاء العلمية*, المجلد 11, العدد الثالث، 2013م.

[9] محمد عبدالجليل الدركزلي، "تأثير حامض الجبرلين GA3 وسماد ثنائي فوسفات الأمونيوم (DAP) في بعض الصفات الفسيولوجية لجذور نبات العدس (Lens Culinaris Medic) "، *مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية*، المجلد 24، العدد 1 ،2011م.

[10] أحمد فتحان الدليمي وفرج جمعة فاروق، "استجابة العنب صنف Black Hamburg(Schiava Grossal) للرش بمعلق الخميرة ومستخلص جذور عرق السوس ومركب Amino Quelant- K "، *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*، المجلد 10، العدد1، ص 1992-7479، 2012م

[11] مشتاق طالب حمادي الزرفي، "تأثير الرش بالزنك ومستخلص جذور عرق السوس في نمو وإزهار الإبصال الأيرس الأسباني (Iris xiphium L)،" رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة الكوفة، العراق، 2009م.

[12] عيادة عداي عبيد و نازك حقي خليل وسمير عبد علي صالح العيساوي، "تأثير التنضيد والجبرلين في إنبات بذور المشمش Prunus armeniaca L, ونمو البادرات،" قسم البستنه ,كلية الزراعة، جامعه بغداد. العراق،2006م.

[13] زينب حسين علوى العكاشي وأياد جميل جبر الخفاجي، "تأثير تراكيز وعدد رشات لمستخلص عرق السوس في نمو وإزهار نبات الجعفري Tagetes eracta L , "، *مجلة الكوفة للعلوم الزراعية*، مجلد 8، ص 62-76، 2016م.

[14] صالح عبد الستار عبد الوهاب وعلي عماد حامد، "تأثير نوع الطعم والمعاملة بالجبرلين والرش بالمحول المغذي premium في نمو شتلات الكمثرى،" *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*، مجلد 8، ص57_68، 2016م.

[15] نمير نجيب فاضل و أسماء راغب أحمد، "تأثير الجبرلين ومدة التنضيد في إنبات بذور أصل الكاكي "لوتس Diospyros kaki, "، *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية*، مجلد9، العدد 2، 2009م.

[16] محمد سعيد فيصل و محمود الحمداني قاسم و محسن كاظم حسين،" التأثير الإليلوباثي لجذور نبات الحنطة (انتصار) المعامل بالجبرلين تحت أعمار مختلفة في إنبات ونمو بادرات صنفين من الحنطة الناعمة (أبو غريب 3, مكسيباك) Triticum aestivum , L, "، *مجلة علوم الرافدين*، المجلد 6، العدد8، ص 279_ 289، 2005م.

[17] علي فاروق قاسم و زياد خلف صالح و بيرام سلمان إسماعيل، "تأثير عمق الزراعة والرش بحامض الجبرلين في نمو وإزهار وإنتاج أبصال الليلي , Lilium longiflorum "، *مجلة ديالى للعلوم الزراعية*, المجلد 9، العدد 1، ص 162-171، 2017م.

[18] نورا محمد السقاف، "تأثير مستخلص ومسحوق عرق السوس Glycyrrhiza glabra.L في إنبات ونمو وإنتاجية البصل Aliu cepa.Lصنف بافطيم،" رسالة ماجستير، قسم الأحياء كلية التربية، جامعة عدن، 2010م.

[19] حسان كف الغزال الورع ومشنطط رامي وهيثم أحمد، "النباتات الطبية والعطرية،" منشورات جامعه حلب، كلية الزراعية، دير الزور، ص 180، 1993م.