Effect of Spraying With Gibberellic and Liquorices Extract and Their Interaction on Some Growth Characteristics and Yield Components of *Trigonella foenum–graecum* L. (Indian Varity).

تأثير الرش بالجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلهما في بعض مؤشرات النمو ومكونات حاصل نبات الحلبة *Trigonella foenum - graecum* L. (الصنف الهندي)

م.د. فاضل عليوي عطية
مديرية التدريب وإعداد المعلمين - وزارة التربية

أ.د.عباس جاسم حسين الساعدي
كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) جامعة بغداد

أ.د.عبد عون هاشم الغانمي
كلية العلوم – جامعة كربلاء

م.م. رغد حامد ناصر
كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) جامعة بغداد

الخلاصة

نفذت تجربة أصص في احد المشاتل الخاصة في محافظة بغداد (مدينة الحرية) في موسم النمو 2013 / 2014 لدراسة تأثير الرش بثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك هي (0 و 100 و200 ملغم . لتر$^{-1}$) وثلاثة تراكيز من مستخلص عرق السوس هي (0 و 2 و 4 غم . لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في نمو نبات الحلبة (الصنف الهندي) . نفذت التجربة باعتبارها تجربة عاملية ضمن التصميم العشوائي الكامل بثلاث مكررات .

أشارت النتائج إلى تفوق النباتات المعاملة بـ 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض الجبرليك مع 4 غم . لتر$^{-1}$ مستخلص عرق السوس والتداخلات بينهما في إعطائها أعلى القيم للصفات المدروسة ، إذ ازداد الوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد القرنات وطولها والوزن الطري للقرنة وعدد البذور في القرنة وفي النبات معنويا مقارنة مع النباتات غير المعاملة التي أعطت اقل القيم .

كلمات مفتاحيه : حامض الجبرليك ، مستخلص عرق السوس ، الحلبة ، عدد القرنات ، عدد البذور .

Abstract

This study was conducted in private nursery in Baghdad governorate during the growing season of 2013 –2014 to study the effect of three concentrations of GA_3 (0 , 100 and 200 mg.l^{-1}) and three concentrations of liquorices extract (0 , 2 and 4 g.l^{-1}) and their interactions on growth of fenugreek plant (Indian Varity).

This experiment was conducted in as a factorial experiment , Complete Randomized Block Design (R.C.B.D.) with three replicates. Results indicated that plants treated with concentrations of 100 mg.l^{-1} GA_3 and 4 g.l^{-1} liquorices extract and their interactions showed the highest values of all measured parameters. Significantly increased dry weight, pod number and length , fresh weight of pods , number of seeds / pod and number of seeds in plant compared with control plants .

المقدمة

نبات الحلبة (*Tigonella foemun - graecum* L.) واسمه الانكليزي Fenugreek احد نباتات العائلة البقولية Fabaceae ، توجد أنواع كثيرة من الحلبة بحدود 70 نوعا وينتشر منها في العراق حوالي 17 نوعاً (1) . للحلبة أهمية بالغة سواء كانت من الناحية الزراعية أو الطبية إذ تستعمل كغذاء أو مصدرا للبروتين ولها أهمية وقيمة غذائية عالية بوصفها علفا اخضر يمكن أن يكون أفضل من ألجت من حيث احتوائها على الفسفور والبروتين والأحماض الدهنية (2) . أما من الناحية الطبية فلها خصائص علاجية ووقائية ضد أمراض السكري وتصلب الشرايين وقرحة المعدة (3) . يستعمل نبات الحلبة لعلاج قرحتي المعدة والقولون وخفض نسبة الكولسترول والسكر في الدم فضلا عن خصائصه المسكنة للآلام والخصائص المضادة للأكسدة والالتهابات والبكتريا (4 و5) .

ولأهمية نبات الحلبة في الغذاء أو في الطب وكعلف اخضر يتحتم زيادة إنتاجه من المجموع الخضري ومن البذور. أن لمنظمات النمو بنوعيها المشجعة والمثبطة دور كبير في العمليات الفسلجية التي لها علاقة بالحاصل النهائي للنبات ، اذ يمكن عدها أداة زراعية تجعل النبات يستعمل المغذيات بشكل كفء فيستعمل قدراته الفسلجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى وهي بذلك محورة للنمو وليست مغذية (6).

ولغرض استمرار وتحسين نمو النباتات فقد اتجه الباحثون إلى إيجاد أساليب وطرائق فنية حديثة لغرض اعتمادها في تجهيز النباتات بالمغذيات الضرورية ، وذلك عن طريق التقليل او الحد من المعوقات التي تواجهها المغذيات في التربة التي تقلل من جاهزيتها للنبات ، ومن هذه الطرائق رش محاليل لمستخلصات نباتية على النبات ، اذ تعد فعالة في إيصال المغذيات مباشرة الى

الورقة بصورة جاهزة . هذا وان العالم يتجه الآن الى الابتعاد عن استعمال المواد الكيميائية لما لها من التأثيرات السلبية في البيئة والنبات واللجوء الى المستخلصات النباتية الطبيعية التي عادة ما تكون غير ملوثة للبيئة وقليلة التكاليف نوع ما (7) . لذا فقد استعملت عدة بدائل لهذا الغرض منها رش النباتات بالمستخلصات النباتية الطبيعية ومنها مستخلص جذور عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L. وهو نبات عشبي معمر يكثر وجوده في العراق بصورة برية (8) ، تمتاز جذوره بحلاوة عصارتها لاحتوائها على مواد كلايكوسيدية أهمها المادة الحلوة Glycyrrhizin التي توجد بشكل أملاح الكالسيوم او البوتاسيوم لحامض الكليسيريك Glycyrrhizic acid (9) ، وان هذه المادة في هذا الحامض تتصف بكونها مشابهة لعمل الجبرليك (10) ، فضلا عن احتوائه على السكريات والتانين والعديد من المغذيات منها الفسفور و البوتاسيوم والحديد والزنك والمنغنيز والنحاس (11) ويحتوى مستخلص عرق السوس على حامض الميفالونك Mevalonic acid الذي له دور في البناء الحيوي لحامض الجبرليك (12) .

يعد مستخلص عرق السوس من المواد الصديقة للبيئة اذ لا يؤدي أضرارا على الإنسان والبيئة فضلا عن النتائج الايجابية في نمو النباتات التي رش عليها (13) ، فقد وجد (14) أن رش نباتات الأوركيد *Anacamptis coriophora* L. بـ 5 غم.لتر$^{-1}$ من مستخلص عرق السوس أدى الى زيادة ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري وطول وقطر القرنة مقارنة بالنباتات غير المعاملة والتي أعطت اقل القيم . وفي دراسة أجريت على نبات الايرس الاسباني *Iris xiphium* L. وجد ان الرش بـ 3 غم.لتر$^{-1}$ مستخلص عرق السوس سبب زيادة معنوية في عدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للأوراق ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والفسفور (7). كما سبب الرش بمستخلص عرق السوس على نبات الجيرانيوم *Pelargonium zonale* L. زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الكلية والأوراق والوزن الجاف للنبات (15) . ونظرا لقلة الدراسات في العراق حول التداخل بين حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس في تأثيرهما على نمو نبات الحلبة كانت هذه الدراسة التي تهدف إلى : دراسة تأثير تراكيز متزايدة من حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلالها في بعض مؤشرات النمو لنبات الحلبة وتحديد التركيز الافضل منها .

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة باستعمال الأصص (سعة كل أصيص 8 كغم تربة) في احد المشاتل الخاصة في محافظة بغداد (مدينة الحرية) لموسم النمو 2013 / 2014 لدراسة تأثير الرش بثلاثة تراكيز من حامض الجبرليك هي (0 و 100 و 200 ملغم . لتر$^{-1}$) وثلاثة تراكيز من مستخلص عرق السوس هي (0 و 2 و 4 غم . لتر$^{-1}$) والتداخلات بينهما في بعض صفات مكونات الحاصل لنبات الحلبة (الصنف الهندي) .

صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل (C. R. D) باعتبارها تجربة عاملية بثلاث مكررات بحيث بلغ عدد الأصص في التجربة 27 أصيص . زرعت بذور الحلبة بتـاريخ 17 / 11 / 2013 بمعدل 15 بذرة لكل أصيص وتمت الرية على اساس 75 % من السعة الحقلية ، أجريت العمليات الزراعية للتجربة من ري وإزالة الأدغال بين مدة وأخرى وقد خفت النباتات الى 10 نباتات بعد أسبوعين من الزراعة عند تكامل الانبات.

تحضير تراكيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس :

تم تحضير المحلول الأصلي لحامض الجبرليك (Stock solution) بإذابة 1 غم من GA_3 في لتر من الماء المقطر للحصول على تركيز 1000 ملغم . لتر$^{-1}$ ، ومنه تم تحضير التركيز 100 ملغم . لتر$^{-1}$ وذلك بأخذ 100مل من المحلول الأصلي وأكمل الحجم الى 1000 مل من الماء المقطر . ولتحضير التركيز 200 ملغم . لتر$^{-1}$ تم اخذ 200 مل من المحلول الأصلي وأكمل الحجم الى 1000 مل من الماء المقطر وذلك باستعمال معاملة التخفيف ($C_1V_1 = C_2V_2$) .

حضر المستخلص المائي لجذور عرق السوس حسب طريقة (16) وذلك بأخذ 10 غم من مسحوق عرق السوس وإذابتها في 100 مل ماء مقطر بارد ، ثم وضع في جهاز الهزاز الأفقي على سرعة متوسطة ولمدة نصف ساعة ، ثم تركت العينة لتستقر لمدة نصف ساعة بعدها رشح المستخلص بثلاث طبقات من قماش الشاش لفصل العوالق الكبيرة ثم اجري الترسيب باستعمال جهاز الطرد المركزي Centrifuge وبسرعة 3000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة ، بعدها اخذ الراشح وجفف في الفرن بدرجة حرارة 45 – 50 م ، بعد ذلك اخذ 4 غم من المادة الجافة وأذيبت في 1000 مل ماء مقطر وبذلك أصبح تركيز المستخلص 4 غم . لتر$^{-1}$ ، كذلك 2 غم من المادة الجافة أذيبت في 1000 مل ماء مقطر فأصبح تركيز المستخلص 2 غم . لتر$^{-1}$.

تم رش تراكيز المحاليل أعلاه عند الصباح الباكر على النباتات بوساطة مرشة يدوية سعة واحد لتر وحتى البلل الكامل للمجموع الخضري لثلاث مرات الأولى في مرحلة 4 - 5 أوراق ثم كرر الرش للمرة الثانية والثالثة بفاصل 15 يوماً بين رشة وأخرى فضلا عن رش نباتات معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط . وقد اجري الرش بمستخلص عرق السوس بعد يومين من موعد الرش بحامض الجبرليك .

الصفات المدروسة :

تم دراسة الصفات التالية بأخذ خمسة نباتات عشوائية لكل أصيص وحسب المعاملات بعد 100 يوم من الزراعة :

1 .الوزن الجاف (غم . نبات $^{-1}$) : تم تقدير الوزن الجاف بعد اخذ عينات نباتية للمجموع الخضري وتجفيفها في فرن (Oven) عند درجة حرارة 65-70 م حتى ثبات الوزن .

2. عدد القرنات : تم حساب عدد القرنات في نباتات كل أصيص وقسمت على عدد النباتات في كل أصيص .

3. طول القرنات : تم قياس طول القرنات بوساطة شريط القياس .

4. الوزن الطري للقرنة: وزنت قرنات كل أصيص ثم قسمت على عدد القرنات في كل أصيص .

5. عدد البذور/ قرنة: تم حساب عدد البذورفي القرنات للنباتات في كل أصيص وقسمت على عدد القرنات في نباتات كل أصيص .

6. عدد البذور / نبات : تم حساب عدد البذور في نباتات كل أصيص ثم قسم هذا العدد على عدد نباتات الأصيص .

حللت النتائج إحصائيا حسب طريقة (17) وتم مقارنة المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي Least Significant Differences (L.S.D.) عند مستوى احتمال 0.05 .

النتائج والمناقشة

أشارت النتائج في الجدول(1) إلى وجود فروق معنوية بين معدلات الوزن الجاف للمجموع الخضري بتأثير الرش بحامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس فقد أدى الرش بمحلول حامض الجبرليك إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للنبات بلغ 0.53 غم . نبات$^{-1}$ في معاملة الرش 100 ملغم . لتر $^{-1}$ بينما أعطت نباتات المقارنة اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.38 غم . نبات$^{-1}$. وتعزى هذه الزيادة إلى دور حامض الجبرليك في زيادة انقسام الخلايا واستطالة لذلك حصلت زيادة في الوزن الجاف (18) . كما أوضحت نتائج الجدول نفسه إن الرش بمستخلص عرق السوس قد أدى الى زيادة معنوية في الوزن الجاف مع زيادة التركيز المرشوش ووصل الى 0.51 غم . نبات$^{-1}$ في النباتات المعاملة بالتركيز 4 غم . لتر $^{-1}$ في مقابل 0.38 غم . نبات$^{-1}$ لنباتات المقارنة . وتعزى هذه الزيادة الى دور المستخلص في تحفيز النمو الخضري للنبات نتيجة دوره المشابه للجبرليك لاشتراكه مع الجبرليك بالمركب الوسطي حامض الميفالونك (Mevalonic acid) بادئ البناء الحيوي للجبرليك وهذا يشكل عاملا مساعدا في عمليات انقسام الخلايا واستطالتها الخلايا (12) ، فضلا عن ما يحتويه المستخلص من عناصر غذائية والعديد من المركبات التربينية الكافية لما يحتاجه النبات في عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها مما يؤدي الى نمو جيد للنبات ومساحة ورقية مناسبة وكفاءة اعلى في البناء الضوئي وما يتبع ذلك من تأثير في امتصاص الماء والمغذيات التي تعمل على زيادة النمو الخضري ، وربما تمكنت خلايا النبات من امتصاص جزء من سكريات المستخلص والاستفادة منها في فعالياتها الحيوية ومن ثم زيادة الوزن الجاف (19) .

واظهر التداخل بين العاملين اختلافات معنوية بين النباتات في هذه الصفة ، اذ تبين أن رش النباتات بـ 100 ملغم . لتر $^{-1}$ حامض الجبرليك مع الرش بـ 4 غم . لتر $^{-1}$ مستخلص عرق السوس أعطى أعلى معدل للوزن الجاف بلغ o.61 غم . نبات$^{-1}$ بينما أعطت نباتات المقارنة اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.32 غم . نبات$^{-1}$.

جدول (1): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلاتهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم . نبات$^{-1}$) . لنبات الحلبة .

تركيز حامض الجبرليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستخلص عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)			معدل تأثير تركيز حامض الجبرليك
	0	2	4	
0	0.32	0.39	0.42	0.38
100	0.45	0.52	0.61	0.53
200	0.38	0.41	0.50	0.43
معدل تأثير مستخلص عرق السوس	0.38	0.44	0.51	
LSD 0.05 حامض الجبرليك = 0.015عرق السوس = 0.015 التداخل = 0.027				

كما أشارت النتائج في الجدول (2) إلى أن معاملات الرش بحامض الجبرليك حققت زيادة معنوية في عدد القرنات في النبات ، وقد أعطت نباتات المعاملة بـ 100 ملغم . لتر $^{-1}$ أكبر معدل لعدد القرنات بلغ 8.11 قرنة . نبات$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل لعدد القرنات بلغ 2.78 قرنة. نبات $^{-1}$ ، ويعزى ذلك إلى أن حامض الجبرليك يؤدي دورا تنظيميا في فعاليات الأنزيمات المسيطرة على ايض الكربوهيدرات وبالتالي زيادة نمو النبات بصورة عامة إذ أن لحامض الجبرليك تأثير بعيد المدى في نمو النبات وبالتالي زيادة عدد القرنات (18) .

كما اوضحت النتائج في الجدول نفسه الزيادة المعنوية الحاصلة في معدل عدد القرنات عند الرش بمستخلص عرق السوس إذ بلغ 7.56 قرنة . نبات $^{-1}$ عند التركيز 4 غم . لتر $^{-1}$ في مقابل 5.11 قرنة . نبات $^{-1}$ عند نباتات معاملة المقارنة . وتعزى هذه الزيادة إلى محتوى مستخلص عرق السوس من السكريات ومركبات عضوية ومغذيات مثل الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم وعناصر صغرى مثل الحديد والزنك والمنغنيز (11) ، ولهذه المركبات والمغذيات دوراً في تنشيط عمل الإنزيمات الخاصة

وانقسام الخلايا وبناء البروتينات وتحسين العمليات الحيوية المختلفة داخل النبات وانعكاسها في تحسين عملية إنتاج الهرمونات المسوؤلة عن تكوين الأزهار وتشجيعها لعمليتي التلقيح والإخصاب ومن ثم زيادة عدد القرنات المتكونة (20) .

وكان للتداخل تراكيز بين العاملين تأثيرا معنويا في زيادة عدد القرنات في نبات الحلبة وقد تفوقت المعاملة 100 ملغم . لتر $^{-1}$ حامض الجبرليك مع 4 غم . لتر $^{-1}$ مستخلص عرق السوس بإعطائها أكبر معدل لعدد القرنات بلغ 9.67 قرنة . نبات $^{-1}$ بينما أعطت نباتات معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 3.33 قرنة. نبات $^{-1}$.

جدول (2): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلاتها في عدد القرنات (قرنة . نبات$^{-1}$) .

تركيز حامض الجبرليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستخلص عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)			معدل تأثير تركيز حامض الجبرليك
	0	2	4	
0	3.33	4.33	5.67	4.44
100	6.67	8.00	9.67	8.11
200	5.33	6.00	7.33	6.22
معدل تأثير مستخلص عرق السوس	5.11	6.11	7.56	
LSD 0.05 حامض الجبرليك = 0.535 عرق السوس = 0.535 التداخل = 0.927				

أكدت النتائج في الجدول (3) تفوقت النباتات المعاملة بالتركيز 100 ملغم . لتر $^{-1}$ بإعطائها أكبر معدل لطول بلغ 12.33 سم بينما أعطت نباتات معاملة المقارنة اقل معدل لطول القرنة بلغ 10.00 سم ، كما أن الرش بمستخلص عرق السوس أدى إلى زيادة معنوية في معدل طول القرنة إذ بلغ 12.67 سم عند التركيز 4 غم . لتر $^{-1}$ في مقابل 9.22 سم عند معاملة المقارنة . وكان لتداخل تراكيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس تأثيرا معنويا قي هذه الصفة للنبات فقد تفوقت المعاملة 100 ملغم . لتر $^{-1}$ حامض الجبرليك مع المعاملة 4 غم . لتر $^{-1}$ مستخلص عرق السوس بإعطائها أعلى معدل لطول القرنة بلغ 13.66 سم بينما أعطت نباتات معاملة المقارنة اقل معدل لهذه الصفة بلغ 7.67 سم .

جدول (3): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلاتها في طول القرنة (سم) لنبات الحلبة .

تركيز حامض الجبرليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستخلص عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)			معدل تأثير تركيز حامض الجبرليك
	0	2	4	
0	7.67	9.67	12.67	10.00
100	10.66	12.67	13.66	12.33
200	9.33	10.67	11.67	10.56
معدل تأثير مستخلص عرق السوس	9.22	11.00	12.67	
LSD 0.05 حامض الجبرليك = 0.480 عرق السوس = 0.480 التداخل = 0.832				

إن الزيادة الحاصلة في هذه الصفة تعزى إلى دور حامض الجبرليك في زيادة عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها فضلا عن ما يحتويه مستخلص عرق السوس من عناصر غذائية كافية لما يحتاجه النبات في عمليتي انقسام الخلايا واستطالة وما يتبع ذلك من تأثير في امتصاص الماء والمغذيات التي تعمل على زيادة النمو في النبات ومنها طول القرنات (21) .

بينت النتائج في الجدول (4) إن الرش بحامض الجبرليك أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الطري لقرنة نبات الحلبة فقد بلغ معدلها إلى 0.83 غم عند النباتات المعاملة بالتركيز 100 ملغم . لتر $^{-1}$ علما بانه تفوق معنويا مع التركيز 200 ملغم . لتر $^{-1}$ لهذه الصفة بينما أعطت نباتات المقارنة اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.69 غم .

كما أوضح الجدول نفسه أن الرش بمستخلص عرق السوس قد أعطى زيادة معنوية في الوزن الطري للقرنة مع التفوق المعنوي للنباتات المعاملة بالتركيز 4 غم . لتر $^{-1}$ بإعطائها أعلى معدل بلغ 0.82 غم بينما أعطت نباتات المقارنة اقل معدل بلغ 0.67 غم . وربما تعزى هذه الزيادة في الوزن الطري للقرنات إلى محتوى المستخلص من العناصر المعدنية إذ تعمل هذه العناصر على تنشيط الفعاليات الحيوية لنبات الحلبة وتحسين نموها الخضري وبالتالي زيادة المواد الغذائية المصنعة في الأوراق فتزداد حصة كل قرنة منها وبالتالي يزداد وزنها .

وأظهرت نتائج التداخل بين العاملين حدوث زيادة معنوية في معدل الوزن الرطب للقرنة اذ أعطت معاملة الرش بـ 100 ملغم . لتر $^{-1}$ حامض الجبرليك مع الرش بـ 4 غم . لتر $^{-1}$ مستخلص عرق السوس أعلى معدل بلغ 0.97 غم فيما أعطت نباتات معاملة المقارنة اقل معدل لهذه الصفة بلغ 0.61 غم .

جدول (4): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلهما في الوزن الطري للقرنة (غم) لنبات الحلبة .

تركيز حامض الجبرليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستخلص عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)			معدل تأثير تركيز حامض الجبرليك
	0	2	4	
0	0.61	0.70	0.75	0.69
100	0.74	0.77	0.97	0.83
200	0.67	0.72	0.73	0.71
معدل تأثير مستخلص عرق السوس	0.67	0.73	0.82	
LSD 0.05 حامض الجبرليك = 0.025 عرق السوس = 0.025 التداخل = 0.043				

بينت النتائج في الجدول (5) أن الرش بحامض الجبرليك قد اثر معنويا في زيادة عدد البذور . قرنة $^{-1}$ ، وقد أعطت النباتات المعاملة بالتركيز 100 ملغم . لتر $^{-1}$ أكبر القيم بلغت 9.78 بذرة . قرنة $^{-1}$ فيما أعطت نباتات المقارنة اقل معدل هو 8.67 بذرة . قرنة $^{-1}$.

كما اوضح الجدول نفسه أن الرش بمستخلص عرق السوس كان له تأثير معنوي في زيادة هذه الصفة وقد تفوقت معاملة الرش بالتركيز 4 غم . لتر $^{-1}$ بإعطائها اعلى القيم بلغت 9.89 بذرة . قرنة $^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 8.33 بذرة . قرنة $^{-1}$. وتعزى هذه الزيادة إلى دور كل من حامض الجبرليك ومحتوى المستخلص من عناصر معدنية والتي بدورها تؤدي إلى تسريع نمو الأنبوبة اللقاحية مما يشجع عملية الإخصاب وتكوين البذور وعددها (22) .

وكان للتداخل بين الرش بحامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس تأثيرا معنويا في زيادة عدد البذور في القرنة ، اذ تفوقت معاملة الرش بـ 100 ملغم . لتر $^{-1}$ حامض الجبرليك و 4 غم . لتر $^{-1}$ مستخلص عرق السوس في إعطاء أكبر معدل بلغ 10.67 بذرة . قرنة $^{-1}$ في حين بلغت عند معاملة المقارنة 7.67 بذرة . قرنة $^{-1}$.

جدول (5): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلاتها في عدد البذور . قرنة $^{-1}$ لنبات الحلبة .

تركيز حامض الجبرليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستخلص عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)			معدل تأثير تركيز حامض الجبرليك
	0	2	4	
0	7.67	8.67	9.67	8.67
100	9.00	9.67	10.67	9.78
200	8.33	9.00	9.33	8.89
معدل تأثير مستخلص عرق السوس	8.33	9.11	9.89	
LSD 0.05 حامض الجبرليك = 0.565 عرق السوس = 0.565 التداخل = 0.978				

كما أوضحت النتائج في الجدول (6) إن عدد البذور . نبات $^{-1}$ قد ازداد مع معاملة نبات الحلبة بحامض الجبرليك وقد أعطت النباتات المعاملة بالتركيز 100 ملغم . لتر $^{-1}$ أكبر معدل بلغ 83.89 بذرة . نبات $^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 39.22 بذرة . نبات $^{-1}$.

كما بينت النتائج في الجدول نفسه أن الرش بمستخلص عرق السوس قد أعطى زيادة معنوية في عدد البذور في نبات الحلبة بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة ، وكان أكبر معدل لعدد البذور هو 75.33 عند معاملة الرش 4 غم . لتر $^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 46.44 .

وتعزى هذه الزيادة في عدد البذور في نبات الحلبة إلى زيادة عدد البذور في قرنات نبات الحلبة بتأثير كل من حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس (جدول 5) .

جدول (6): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستخلص عرق السوس وتداخلاتها في عدد البذور . نبات $^{-1}$ لنبات الحلبة .

تركيز حامض الجبرليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستخلص عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)			معدل تأثير تركيز حامض الجبرليك
	0	2	4	
0	25.67	37.33	54.67	39.22
100	71.33	77.33	103.00	83.89
200	42.33	54.00	68.33	54.89
معدل تأثير مستخلص عرق السوس	46.44	56.22	46.44	
LSD 0.05 حامض الجبرليك = 5.72 عرق السوس = 5.72 التداخل = 9.91				

إما نتائج التداخل بين العاملين فقد أظهرت حدوث زيادة معنوية في عدد البذور في نبات الحلبة وقد أعطت نباتات معاملة الرش 100 ملغم . لتر$^{-1}$ حامض الجبرليك مع 4 غم . لتر$^{-1}$ مستخلص عرق السوس أكبر معدل لهذه الصفة بلغ 103.00 بذرة . نبات $^{-1}$ فيما أعطت معاملة المقارنة اقل معدل بلغ 25.67 بذرة . نبات $^{-1}$.

يستنتج من هذه التجربة أن التركيز 100 ملغم . لتر $^{-1}$ من حامض الجبرليك و 4 غم . لتر $^{-1}$ من مستخلص عرق السوس كانا الأعلى في قيم الصفات المدروسة في نبات الحلبة سواء كانت عوامل مفردة او متداخلة .

المصادر

1. الزبيدي ، لمى ذنون صالح (2004). التقدير الكمي لمركب الدايوسجينين في الكالس والملحقات الخلوية والجذور الشعرية لنبات الحلبة (*Trigonella foemum – graecum* L.) بتقنية كروماتوغرافيا السائل العالي الكفاءة. رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة الموصل ، العراق .
2. Mir ,Z.; Acharga , S.N. ; Mir, P.S. ; Taylor,W.G. ; Zaman,M.S.; Mears,G.T. and Goone Waene, L.A.(1997). Nutrient composition in vitragas production and digestibility of fenugreek (*Trigonella foemum – graecum* L.) and alfalfa for ages. Canadian J. of Animal Science , 77:119-124 .
3. Mehrafarin , A. ; Rezazadeh , S.H. and Naghadi B.H. (2011) . A review on biology , cultivation and biotechnology of Fenugreek (*Trigonella foemum – graecum* L.) as a Valuable Medicinal Plant and Multipurpose . J. Medicinal Plants , 10 (37) : 7-24 .
4. Nasroallah, M.K.; Didarshetaban, M. B. and Pour, H.R.S. (2013). Fenugreek(*Trigonella foemum – graecum* L.) as. a valuable medicinal plant . Int. J. Adv. Biol. Biom. Res. , 1(8) : 922-931 .
5. Nasroallah , M.K. and Kolsum , M. (2013). Physiological and pharmaceutical effects of fenugreek (*Trigonella foemum – graecum* L.) as a multipurpose and valuable medicinal plant . Global Journal of Medicinal Plant Research , 1(2):199-206 .
6. Attia , H.G. and Jadoo , A. (1999) . Practical And Theoretical Phyto Growth Regulators Scientific Research And High Education .Baghdad . Iraq. P. 11-20 .
7. حمادي، مشتاق طالب و عباس، جمال احمد (2012). اثر الرش بعنصر الزنك ومستخلص جذور عرق السوس (*Glycyrrhiza glabra* L.) في النمو الخضري والزهري لأبصال الايرس الاسباني (*Iris xiphium* L.) . المجلة الأردنية في العلوم الزراعية عمان ، الاردن . 8 (1) : 127- 137 .
8. الكاتب ، يوسف منصور (1988) . تصنيف النباتات البذرية ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق .
9. حجازي، احمد توفيق(2004). موسوعة الأعشاب والنباتات، الطبعة الأولى، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن .
10. Anita, B. (2005) . The taste of sweet roots : New user – friendly form of Liguorice extract food and Beverage Asia , 22 : 12-19 .
11. موسى ، طارق ناصر ؛ ألحديثي ، عبد الجبار وهيب وعليوي ، عبد المجيد ناصر (2002) . دراسة بعض مكونات مسحوق جذور عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L. . مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 34 (4) : 30 – 38 .
12. العجيلي ، ثامر عبد الله زهوان (2005) . تأثير الجبرلين GA_3 وبعض المغذيات على إنتاج الكليسيرايزين Glycyrrhizin وبعض المكونات الأخرى في نبات عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد ، العراق .
13. صالح ، خالد مصطفى ؛ عباس ، هوازن عبد الله و حواس ، حسين جبار(2013) .منشطات نمو للنباتات (صديقة للبيئة) . مجلة جامعة النهرين ، 16(4):19- 35 .

14 . محمد ، احمد زالة . (2010) . دراسة تأثير المواقع والمعاملات الزراعية في النمو والمحتوى الكيميائي لدرنات الأوركيد البري *Anacamptis coriphora* L. . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة السليمانية ، العراق .

15 . ناصر ، زهراء صاحب (2012) . تأثير الرش بالمحلول المغذي PRO.SOL ومستخلص عرق السوس في نمو وإزهار نبات الجيرانيوم *Pelargonium zonale* L. . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الكوفة ، العراق .

16. Harborne , J.B. (1984) . Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis(2nd ed) Chapman and Hall , London . 282. pp.

17. SAS. (2010) . SAS. ATAT. User's Guide For Personal Computer Release 9.1 SAS Institute Inc. Cary , N.C. USA.

18. Gehan, G.M. and Mona, F.A.A.(2011). Effect of Gibberellic and Indole-3-acetic acid improving growth and accumulation of phytochemical composition in *Balanities aegyptiaca* plants . American Journal of Plant Physiology , 6(1) :36-43 .

19 . ألمرسومي ، حمود غربي خليفة (1999). دراسة العوامل المؤثرة على صفات النمو الخضري وحاصل البذور في البصل *Allium cepa* L. . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

20. الهدواني ، احمد خالد يحيى (2000) . تاثير التسميد والرش ببعض العناصر الغذائية في الصفات الكمية والنوعية لبعض المركبات الفعالة طبيا في بذور صنفين من الحلبة (*Trigonella foemum – graecum* L.) . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

21. ديفلن ، روبرت م وفرانسيس هـ ويذام (1998). فسيولوجيا النبات . الطبعة الثانية . ترجمة محمد محمود شراقي ، عبد الهادي خضر ، علي سعد الدين سلامة ونادية كامل ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر .

22. محمد ، عبد العظيم كاظم(1985) . علم فسلجة النبات ، الجزء الثالث ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق. 1522 صفحة