تأثير مستخلص جذور عرق السوس والجبرلين في نمو نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.)

أ.م. وفاق امجد القيسي، م.م. سناء عبد حمود، م. باحث هاجر محمد هلال*

كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)/ جامعة بغداد *وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة بحوث المواد

المخلص

أجريت تجربة حقلية للموسم الصيفي 2012 لدراسة تأثير مستخلص جذور عرق السوس بالتركيزين 50 و100% والجبرلين بالتركيزين 100 و200 جزء من المليون في بعض الصفات المظهرية والفسلجية لنبات زهرة الشمس *Helianthus annuus*. أوضحت النتائج ان مستخلصي جذور عرق السوس عملا على زيادة ارتفاع النبات 194.25% و191.86% وعدد الاوراق بنسبة 73.18% و26.86% والمساحة الورقية بنسبة 215.15% و53.54% على الترتيب أما الوزن الجاف فقد ازداد بنسبة 58.80% للتركيز 50% و85.76% لوزن 100 حبة وقد ازدادت نسبة البروتين في الحبوب بنسبة 26.91% ونسبة الزيت في التركيز 50 و100% بمقدار 13.62% و20.80%، اما الجبرلين فقد عمل على زيادة ارتفاع النبات بنسبة 109.94% و126.64% في التركيزين 100 و200 جزء من المليون على الترتيب. وقد ازداد الوزن الجاف بنسبة 25.55% ووزن 100 حبة بنسبة 17.71% ونسبة البروتين 31.71% ونسبة الزيت 10.30% في الحبوب للتركيز 200 جزء من المليون مقارنة مع نباتات السيطرة.

الكلمات المفتاحية: زهرة الشمس، جذور عرق السوس، الجبرلين

Effect of Extracts of (*Glycyrrhiza glabra* L.) Roots and GA_3 on Growth of (*Helianthus annuus* L.)

Wifak A. AlKaisy; Sanaa A. H. Ahmed and Hajer M. Hilal *

Department of Biology, College of Pure Science (Ibn-Al-Haitham), University of Baghdad

*Ministry of Science and Technology/ Department of Materials Research.

Received 15 December 2013 ; Accepted 2 March 2014

تأثير مستخلص جذور عرق السوس والجبرلين في نمو نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.)

أ.م. وفاق امجد القيسي، م.م. سناء عبد حمود، م. باحث هاجر محمد هلال*

Abstract

A field experiment was conducted during the summer growth season of 2012. The experiment aimed to study the effect of roots extract of *Glycyrrhiza glabra* with 50 and 100% concentration and effect of gibberellin with 100 and 200 ppm on some of morphological and physiological characteristic of *Helianthus annuus*.

The results showed that the two concentration of roots extract of glycyrrhiz increased plant height by 119.86%, 194.24%, leaves number 26.86%, 73.18%, leaf area 53.54%, 215.15%, respectively, dry weight increased 58.80%, weight of 100 grain 85.76%, percentage of protein in grain 26.91% with 50% concentration, the percentage of oil in grain increased 13.62%, 20.80% in 100% , 50% concentration.

The GA_3 increased plant height 109.94%, 126.46% with 100, 200 ppm respectively, dry weight increased 25.55%, 100 seeds weight 17.50%, percentage of protein in seeds 31.71% and percentage of oil in seeds 10.38% with 200 ppm concentration compared with control plants.

المقدمة

أن زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) تعود الى العائلة المركبة Compositae (الكاتب،1988)، يحتوي على الزيوت غير المشبعة الموجودة في البذور وهي مفيدة وتعد كغذاء كامل وزيته خافض للكولسترول ويستخدم في صناعة الزيوت وتستخدم مخلفاتها كغذاء للحيوانات (قبيسي،2004 وقنبس،2007). أن الجبرلين احد الهرمونات النباتية المتكونة داخل الانسجة المختلفة لكائنات المملكة النباتية كنباتات مغطاة البذور وعاريات البذور فضلاً عن الفطريات والطحالب والسرخسيات، تعد الاوراق الحديثة والجذور النباتية مركز الانتاج لتكوين الجبرلينات (مور،1980) و (ابوزيد 2000). وجد ان لمنظم النمو الجبرلين تأثيرات عديدة فهو يعمل على اعادة توزيع المادة الجافة ضمن النبات لصالح الفعاليات الحيوية فهو يساعد على نمو المجموعة الخضرية وانقسام الخلايا واستطالة الساق ويحفز استطالة الشمراخ الزهري بالعمل على استطالة السلاميات ويشجع التزهير وعقد الثمار (عطية وجدوع، 1999 و Verma & Verma, 2003) يعود عرق السوس الى العائلة البقولية Fabaceae و الجنس *Glycyrrhiza* و النوع *glabra* (أبو زيد،1986) يحتوي على العديد من المركبات الكيميائية الا ان مركبات الكلسيرانزين وحامضه اهم مكونين في جذور عرق السوس تؤدي الى زيادة البروتينات وتقلل من تحللها ولذلك ترفع من متوسط النمو فضلاً على انها تؤدي الى زيادة

متوسط الايض الاساسي ويصنع حامض الكليسيرك من المركب ذاته الذي يصنع منه الجبرلين وهو حامض Mevalonic acid (الدروش،1977). تقدر أهمية اي صنف من اصناف عرق السوس بنسبة احتوائه من هذا المركب وتصل نسبته الى 21.22% على هيئة املاح البوتاسيوم والكالسيوم وهو اكثر حلاوة من سكر القصب الاعتيادي لـ 50 مرة وصيغته الكيمياوية $C_{24}H_{62}O_{16}$ (Hanada واخرون، 1998).

تهدف الدراسة لمعرفة تأثير مستخلص جذور السوس بالتركيزين 50% و100% والجبرلين بالتركيزين 100 و200 جزء من المليون في بعض الصفات المورفولوجية والفسلجية لنبات زهرة الشمس.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في الحديقة التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا للموسم الصيفي 2012. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات وكانت مساحة الوحدة التجريبية (1×1.5) م^2. زرعت البذور بتاريخ 2012/8/1 على شكل خطوط بين خط واخر 75 سم وبين جورة واخرى 20 سم ثم رشت النباتات بتاريخ 2012/9/3 بالمعاملات الاتية:

1- نباتات السيطرة تم رشها بالماء المقطر.
2- نباتات تم رشها بمستخلص عرق السوس 100% وتم تحضيره بسحق 5 غم من مسحوق الجذور وأضيف اليها 50 ملي لتر ماء مقطر ساخن لمدة 3 ساعات وبعد ترشيح المحلول باستخدام ورق ترشيح أخذ الراشح وأكمل الى 50 ملي لتر بالماء المقطر واعتبر التركيز 100%.
3- نباتات تم رشها بمستخلص عرق السوس 50%، تم الحصول عليه بأخذ 50 ملي لتر من المحلول القياسي ثم اكمل الحجم الى 100 ملي لتر بأضافة الماء المقطر (خليل وهدو،2011).
4- نباتات تم رشها بالجبرلين 200 جزء من المليون مع اضافة قطرة من الزاهي لنشره، تم اخذ ثلاث نباتات عشوائياً من كل المعاملات ولكل وحدة تجريبية للقياس بتاريخ 2012/9/27 كحشة اولى D_1 دُرست بعض الصفات التالية:

1.ارتفاع النبات سم: تم قياس ارتفاع النبات من منطقة اتصال النبات الى نهاية القمة النامية ثم حسب المتوسط.

2.عدد الاوراق/ نبات.

3.المساحة الورقية (سم^2): حسبت المساحة الورقية استناداً الى الطريقة التي اوردها Abo El-Zahab *et al.* (1980) بأستخدام طريقة الثاقب الفليني حيث اخذ عدد معين من الاقراص وتجيفيفها ثم حسبت الاوزان الجافة لهذه الاقراص وحسبت المساحة الورقية حسب المعادلة التالية:

المساحة الورقية سم^2 = الوزن الجاف للأوراق غم × مساحة الاقراص المعلومة المساحة سم^2

الوزن الجاف للاقراص غم

4.دليل المساحة الورقية Leaf Area Index (LAI): حسبت من المعادلة التي أوردها كاردينير وآخرون (1990) وكما يلي:

دليل المساحة الورقية = مساحة اوراق النبات سم^2 / المساحة التي شغلها النبات سم^2

أما الصفات التي درست عند الحصاد بتاريخ 2012/11/28 فكانت:

1- الوزن الجاف غم: تم تجفيف النباتات في درجة حرارة 80°م لمدة يومين حتى ثبات الوزن.

2- كفاءة المعاملة %: تم حسابها استناداً لمعادلة علي واحمد (2000)

تم حساب كفاءة المعاملة %= الوزن الجاف للنبات المعامل – الوزن الجاف لنبات السيطرة / الوزن الجاف لنبات السيطرة × 100

3- وزن 100 بذرة بالغرام.

4- تقدير نسبة بروتين البذور الجافة (%): تم تقدير نسبة بروتين البذور الجافة باستخدام طريقة المايكروكدال Micro-Kjeldhal لتقدير نسبة النتروجين ثم حولت حسب المعادلة التالية الى نسبة البروتين في البذور.

نسبة البروتين في البذور% = نسبة النتروجين% × 6.25

استناداً الى (دلالي والحكيم، 1987 و Brukner وMorey، 1988)

5- تقدير النسبة المئوية للزيت في البذور الجافة (%): تم تقدير النسبة المئوية للزيت باستخدام جهاز Soxhlet باستعمال مركب Petroleum ether كمذيب عضوي وقد تم اخذ 3 غم من مسحوق الحبوب واستخلص الزيت بالمذيب أعلاه وفق طريقة A.O.A.C. (1970).

التحليل الاحصائي

حللت النتائج احصائياً وفق طريقة تحليل التباين وباستخدام البرنامج الاحصائي SAS، 2004 وتم اختبار الفروق بين المعاملات باستخدام أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

تشير نتائج جدول (1) الى ان مستخلص عرق السوس بالتركيزين 100% و50% قد عملا على زيادة ارتفاع النبات بصورة معنوية فقد ازداد بنسبة 191.86% و195.24% على الترتيب. اما الجبرلين بالتركيز 200 جزء من المليون فقد عمل على زيادة ارتفاع النبات بنسبة 126.46% و104.94% في التركيز 100 جزء من المليون ويشير الجدول ذاته الى عدد الاوراق قد ازداد بصورة معنوية في تركيزي مستخلص عرق السوس 100% و50% وبنسبة زيادة 26.85% و73.70% على الترتيب مقارنة مع معاملة السيطرة. أما بالنسبة للجبرلين فلم تكن هناك زيادة معنوية

للتركيزين. توضح نتائج الجدول ذاته حصول زيادة معنوية في المساحة الورقية لمعاملتي مستخلص عرق السوس 100% و50% فقد ازادات بنسبة 53.54% و215.15% على الترتيب. في حين لم يحقق الرش بالجبرلين زيادة معنوية في المساحة الورقية 200 و100 جزء من المليون، تظهر نتائج الجدول (1) أيضاً حصول فروق معنوية في دليل المساحة الورقية باستخدام عرق السوس في حين لا توجد فروق معنوية بالنسبة لتركيزي الجبرلين 200 و100 جزء من المليون مقارنة مع معاملة السيطرة.

جدول (1): تأثير مستخلص جذور عرق السوس والجبرلين في نمو نبات زهرة الشمس في الحشة الاولى D_1.

المعاملة	ارتفاع النبات سم	عدد الاوراق	المساحة الورقية $سم^2$	دليل المساحة الورقية $م^2$
السيطرة	40.33	27.33	99.00	659.96
مستخلص جذور عرق السوس 100%	88.67	34.67	152.00	1013.33
مستخلص جذور عرق السوس 50%	118.67	47.33	312.00	2124.00
الجبرلين 200 جزء من المليون	91.33	27.33	137.00	913.33
الجبرلين 100 جزء من المليون	84.67	31.33	148.33	988.86
قيمة LSD عند مستوى 0.05	29.28	6.88	85.15	595.29

توضح النتائج في جدول (2) الى حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف لنبات زهرة الشمس عند الحصاد في معاملة مستخلص عرق السوس 50% إذ بلغت تلك الزيادة 58.80% والجبرلين بتركيز 200 جزء من المليون بنسبة زيادة 25.55% بينما لم تكن هناك زيادة معنوية في معاملة عرق السوس 100% والجبرلين بتركيز 100 جزء من المليون. اما عند دراسة كفاءة المعاملة فقد سجل ايضاً 50% من مستخلص عرق السوس والجبرلين بتركيز 200 جزء من المليون زيادة ملحوظة ومعنوية عند مقارنة المعاملات، تظهر نتائج الجدول ذاته الى ان هناك زيادة معنوية في وزن 100 حبة في مستخلص عرق السوس 50% وبنسبة زيادة

جدول (2): تأثير مستخلص جذور عرق السوس والجبرلين في نمو زهرة الشمس عند الحصاد.

المعاملة	الوزن الجاف غم	كفاءة المعاملة %	وزن 100 حبة (غم)	نسبة البروتين %	نسبة الزيت %
السيطرة	40.15	—	5.76	13.12	25.91
مستخلص جذور عرق السوس 100%	43.51	8.38	7.49	14.79	29.44
مستخلص جذور عرق السوس 50%	63.76	58.89	10.70	16.65	31.30
الجبرلين 200 جزء من المليون	50.41	25.55	6.78	17.28	28.60
الجبرلين 100 جزء من المليون	43.73	8.91	8.70	14.79	29.44
قيمة LSD عند مستوى 0.05	7.87	28.01	2.48	3.79	2.54

85.76% والجبرلين بالتركيز 100 جزء من المليون بنسبة زيادة مقدارها 51.04% ولكن لاتوجد فروق معنوية لمستخلص عرق السوس بالتركيز 100% مقارنة مع معاملة السيطرة. تشير نتائج الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين المعاملات في نسبة البروتين في بذور زهرة الشمس في معاملة مستخلص عرق السوس بالتركيز 50% وبنسبة زيادة 26.91% ومعاملة الجبرلين بالتركيز 200 جزء من المليون بنسبة مقدارها 31.71% بينما لاتوجد فروق معنوية في كل من مستخلص عرق السوس 100% وتركيز 100 جزء من المليون من الجبرلين مقارنة مع معاملة السيطرة. اما النسبة المئوية للزيت في الحبوب فقد أزدادت معنوياً من جميع المعاملات فقد بلغت الزيادة 13.62% و20.80% لمستخلص عرق السوس بالتركيزين 100% و50% على الترتيب، اما بالنسبة للجبرلين فقد ازدادت بنسبة 10.38% للتركيز 200 جزء من المليون و13.62% للتركيز 100 جزء من المليون مقارنة مع معاملة السيطرة.

أن مستخلص جذور عرق السوس عمل على زيادة ارتفاع النبات وعدد الاوراق والمساحة الورقية ودليل المساحة الورقية والوزن الجاف وذلك لاحتوائه على المركب الوسطي الميفالونيك (Mevalonic acid) الباديء الحيوي للجبرلين الداخلي مما يؤدي الى تحسين النمو الخضري كما يحتوي على تركيز عالي من الكاربوهيدرات وان سلوكه يشبه سلوك الجبرلين في تحفيزه للانزيمات اللازمة لتحويل المركبات المعقدة الى مركبات بسيطة واستغلالها في تجهيز النبات بالطاقة والاسراع بالانقسام واستطالة الخلايا وقد تفوق في ذلك على الجبرلين (سعدون وآخرون، 2004) و(بدر والشمري، 2008). كما ان النتائج تشير الى زيادة عدد الاوراق وهذا يتفق مع كل من العبدلي (2002) على نباتات القرنفل والجواري (2002) على نبات الفلفل الحلو. ان مستخلص عرق السوس بالاضافة الى كونه يعمل بشكل مشابه للجبرلين الا انه يحتوي على الكثير من المواد المشجعة للنمو مثل العناصر المعدنية والفيتامينات والسكريات وفلافونيدد وصابونين والستيرول واحماض امينية ونشأ وبعض العناصر المغذية مثل البوتاسيوم والفسفور والزنك والحديد والمغنسيوم (سعدون وآخرون، 2004). بينت الدراسات ان لمستخلص جذور عرق السوس تأثيراً معنوياً في وزن البذور حيث أكد الحديثي (2008) ان

نباتات القمح المعاملة بمستخلص عرق السوس تفوقت على النباتات الغير معاملة لانه يؤثر في مكونات الحاصل وسبب زيادتها كما اشار Mu and Yamagishi (2001) في دراسته لمحصول الرز الى ان المستخلص دفع النباتات الى التبكير في التزهير وامتلاء البذور من المصدر (المواد المصنعة في الاوراق) مما زاد بذلك من وزن الحبوب كما ازداد معدل نمو الحبة واعلى معدل نمو اسبوعي في صفات الحبة لنبات القمح (القيسي وآخرون، 2010). ان المستخلص عمل على زيادة نسبة البروتين ونسبة الزيت في البذور وقد اشار الحديثي (2008) والدليمي (2012) الى ان مستخلص عرق السوس يعمل على زيادة نسبة البروتين في البذور في نباتي القمح والبزاليا على الترتيب.

ان الجبرلين عمل على زيادة ارتفاع النبات والوزن الجاف ووزن 100 حبة ونسبة البروتين والزيت في البذور، يعمل الجبرلين على استطالة سلاميات النبات وتختلف استجابة النبات تبعاً لاختلاف بين الانواع والاصناف ويؤثر الجبرلين حتى في التراكيز العالية حيث تحدث استجابة بالاستطالة وقد يكون السبب ان الجبرلين يقلل من مستويات الاثيلين في النبات (عطية وجدوع، 1999)، ان الجبرلين عمل على زيادة ارتفاع نبات الذرة الصفراء (Abdallah *et al.*, 1985) ونبات الحمص (القيسي وآخرون، 2001) ونبات البابونج (القيسي وآخرون، 2009) ونبات الرشاد (القيسي وآخرون، 2011) وفي دراسة للباحثين Glannakoula and Ilias (2011) لصنفين في نبات زهرة الشمس لوحظ ان الجبرلين بالتركيزين 100 و200 ملي مول عملا على زيادة طول الساق وطول الجذر و وزنهما الجاف.

لقد ازدادت نسبة البروتين في البذور نتيجة لتحسين النمو الخضري والوزن الجاف ووزن 100 حبة وأدى ذلك لتحسين صفة الحبة ومكوناتها من البروتين ويتفق هذا مع Huang وBun، 1980 على نبات الرز والحديثي (2008) على نبات القمح. كما ان الجبرلين عمل على زيادة نسبة الزيت في البذور لانه ساهم في تحسين الصفات النوعية للنبات وهذا يتفق مع القيسي وآخرون (2009) على نبات البابونج و(القيسي وباش، 2009) على نبات الريحان.

نستنتج مما سبق ان مستخلص جذور عرق السوس بالتركيزين 50 و100% عملا على زيادة جميع الصفات المدروسة كما ان الجبرلين بالتركيزين 100 و200 جزء من المليون عملا على زيادة بعض الصفات المورفولوجية والنوعية لنبات زهرة الشمس.

المصادر العربية

1. ابو زيد، الشحات نصر .1986. النباتات والاعشاب الطبية. دار النجار، بيروت، لبنان: 151 صفحة.
2. ابو زيد، الشحات نصر. 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة: 133-138.
3. الجواري، عبد الرحمن خماس. 2002. تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل الحلو (Capsicum annum L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

4. الحديثي، معزز عزيز حسن. 2008. تأثير تراكيز وعدد رشات بعض منظمات النمو ومستخلص عرق السوس في النمو والحاصل ومكوناته لنبات القمح *Triticum aestivum*. رسالة ماجستير، كلية التربية/ ابن الهيثم، جامعة بغداد العراق.

5. الدروش، عامر خلف. 1977. دراسة تأثير الوقع وموعد الجني في المكونات الرئيسية للمادة والمستخلص الخام لعرق السوس في العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

6. الدليمي، سناء عبد حمود. 2012. تأثير مستخلص جذور عرق السوس وبذور الحلبة في نبات البزاليا (*Pisum sativum*) Pea. رسالة ماجستير، كلية التربية/ ابن الهيثم. جامعة بغداد.

7. العبدلي، هيثم محيي محمد شريف. 2002. تاثير بعض المغذيات وحامض الجبرلين ومستخلص عرق السوس في نمو وانتاج الازهار وأنفراج الكأس في القرنفل *Dianthus caryophllus*. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

8. القيسي، وفاق امجد و رهف وائل باشي. تأثير منظمي النمو الجبرلين والاوكسين في نمو ومحتوى اوراقه من الزيوت الطيارة لنبات الريحان (*Ocimum basilium* L.) Sweet Basil. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 22(4): 63-68. 2009.

9. القيسي، وفاق امجد و حاتم جبار عطية. 2001. تأثير بعض منظمات النمو في نمو حاصل الحمص. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 14(3): 49-59.

10. القيسي، وفاق امجد؛ فريال خالد خلف وهديل خليل رحمن. 2011. تأثير الجبرلين والخميرة في بعض الصفات المظهرية لنبات الرشاد *Lepidium sativum*. مجلة كلية التربية الاساسية، 17(69): 577-584.

11. القيسي، وفاق امجد؛ عادل يوسف نصر الله و معزز عزيز حسن. 2010. تأثير الجبرلين والكلتار ومستخلص عرق السوس في صفات الحبة لنبات القمح *Triticum aestivum* L.. مجلة كلية التربية الاساسية، 16(63): 497-509.

12. القيسي، وفاق أمجد؛ عادل يوسف نصر الله يوسف؛ رهف وائل باشي وعباس جاسم حسين. 2009. تأثير موعد الزراعة تركيز الجبرلين في النمو والمادة الفعالة لصنفين من نبات البابونج *Matricaria chsmomilla*. مجلة ابن الهيثم للعولم الصرفة والتطبيقية، 22(4): 8-17.

13. الكاتب، يوسف منصور. 1988. تصنيف النباتات البذرية. الطبعة الاولى، دار الكتب والنشر، جامعة الموصل: 278 صفحة.

14. بدر، صالح محسن وماجدة عبد الكاظم الشمري. 2008. تأثير مستخلص ومسحوق عرق السوس في نمو الاصل ترويرسترنج (*Poncirus trifoliata* L.Raf X *Citrus sinensis* L. Osbeck) المزروع نسيجياً (*In vitro*). المجلة الاردنية في العلوم الزراعية، 4(2): 169-176.

15. خليل عبد المنعم سعد الله والياس خضير هدو. 2011. تأثير استخدام مستخلصات الثوم وجذور السوس والارجنين في نمو وحاصل الفاصوليا الخضراء. المؤتمر العلمي الخامس، كلية الزراعة، جامعة تكريت.

16. دلالي، باسل كامل وصادق حسن الحكيم. 1987. تحليل الاغذية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل: 351 صفحة.

17. سعدون، سعدون عبد الهادي؛ ثامر خضير مرزة ورزاق كاظم حسن. 2004. تأثير رش مستخلص الثوم وجذور السوس مع خليط الحديد والزنك في نمو وحاصل صنفين من الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 35(1): 35-40.

18. عطية، حاتم جبار وخضير عباس جدوع. 1999. منظمات النمو النباتي، النظرية والتطبيق. دار الكتب للنشر، جامعة بغداد: 35-40.

19. علي، نور الدين شوقي ونزار يحيى نزهت أحمد. 2000. أمتزاز وترسيب الفوسفات في تربة كلسية في وسط العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 31(2): 100-191.

20. قبيسي، حسان. 2004. معجم الاعشاب والنباتات الطبية. دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان: 349 صفحة.

21. قنبس، اكرم جميل. 2007. مستشار الانسان في الغذاء والدواء. دار البشائر للطباعة والتوزيع، دمشق، سوريا: 200 صفحة.

22. كاردينير، فرانكين ب؛ اربرينت بيرس وروجر آل ميشيل. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل (كتاب مترجم). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة. جامعة بغداد، العراق: 495 صفحة.

23. مور، توماس. 1980. الهرمونات النباتية، فسلجتها وكيمياؤها الحيوية. ترجمة: عبد المطلب سعيد محمد، كلية العلوم، جامعة الموصل: 177-180.

المصادر الاجنبية

1. A.O.A.C. 1970. Association of official analytical chemists, official methods of analysis chemists, official methods of analysis. Tt thed Washington, D.C.
2. Abdallah, F. H.; Abd El-Rahim, H. M.; Abdallah, M.M. and Galal, A. H. 1985. Effect of sality, GA_3 and IBA on growth characteristics of some soybean cultivars. Assiut J. Agric. Sc., 16(1): 63-80.
3. Abo El-Zhaba, A. A.; Ashor, A. M. and Al-Hadeedy, K. H. 1980. Comparative analysis of growth development and yield of five field been cultivates (*Vicia faba* L.). Zeitschrift fur Acker- und Pflanzenbau,149(1):1-13.
4. Brukner, P. L. and Morely, D. D. 1988. Nitrogen effect on soft red winter wheat yield. Agronomic Characteristics and Quality Crop Sci., 28: 152-157.

5. Bun, R. H. and Huang, G. S. 1980. Affects of the application of plant growth regulators on yield component of early maturing rice. J. Agric. Res. China, 24: 115-130.
6. Glannakoula, A. E. and Ilias, I. F. 2011. Responses of the photosynthetic apparatus to plant growth regulators in two sunflower cultivars (*Helianthus annuus* L.) phyton (Horn. Austria) 51(2): 245-259.
7. Hanada, S. S.; Mindakinajedden, D. and Man, A. 1998. Indian herbal pharmacopoeia. Indian Manufactures Laboratory Council of Scientific and industrial Research, India: 89-98.
8. Mu, C. and Yamagishi, J. 2001. Effect of gibberellic acid application on particle characteristic and size of hoot apex in the first differentiation stage in rice. Plant Prod. Sci., 4(3): 227-229.
9. SAS. Sas/ Stat user's guide for personal computers release 7.0.Sas. Inc. Cry, New York.
10. Verma, S. K. and Verma, M. 2008. A Textbook of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology. S. Chand & Company LTD. Ram Nagar New Delhi: 364p.