

الفعالية البيولوجية لحمض الجبرليك ومستخلص الكجرات في نمو وحاصل ومحتوى زيت البابونج

سلا باسم إسماعيل*

عادل يوسف نصر الله

أستاذ

مدرس

قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

Salabasimismail@yahoo.com

المستخلص

نفذت التجربة خلال الموسمين الشتويين 2009-2010 و 2010-2011 في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية التابع لكلية الزراعة-جامعة بغداد بهدف مقارنة مدى تأثير الرش بمنظم النمو الجبرلين مع المستخلص المائي البارد لنبات الكجرات (*Hibiscus subdariffa*) على المجموع الخضري لتحديد استجابة النمو والزيوت الطيار في نبات البابونج (*Matricaria chamomilla* L.) الصنف المحلي الشائع، لتحديد المستوى الأفضل لكل منهما في رفع الكفاءة الإنتاجية لهذا النبات ودراسة التغيرات المورفولوجية للنبات الناتجة عن العمليات الفسلجية والمصاحبة للرش، فضلا عن محاولة للوصول إلى مستخلصات نباتية قد تعطي التأثيرات المرغوبة نفسها التي ينتجها هرمون النمو الجبرلين المعروف بتأثيراته من خلال استغلال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مشجعات أو مثبطات نمو. تضمنت التجربة ثلاثة مستويات للرش من منظم النمو الجبرلين بتركيز 0 و 100 و 200 ملغم $GA_3 \cdot l^{-1}$ مع ثلاثة مستويات للرش من مستخلص الكجرات بتركيز 0 و 5 و 10%. وضعت التجربة ضمن ترتيب التجارب العاملية تحت تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات بواقع تسعة معاملات في كل مكرر. اشارت النتائج إلى التأثير التحفيزي المعنوي لكل من منظم النمو الجبرلين ومستخلص الكجرات والتداخل بينهما في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع والوزن الرطب والوزن الجاف ومحتوى الزيت الطيار في الأزهار، فقد تفوقت نباتات المعاملة 100 ملغم $GA_3 \cdot l^{-1}$ مع 10% مستخلص الكجرات في مؤشرات النمو المدروسة جميعها وللزراعتين كليهما، إذ أعطت أعلى القيم للمتوسطات الحسابية: ارتفاع النبات 64.26 و 86.86 سم وعدد الافرع للنبات 36.66 و 54.83 والوزن الرطب غم. نبات⁻¹ 1534.73 و 1889.70 والوزن الجاف غم. نبات⁻¹ 644.73 و 779.70 ومحتوى الزيت الطيار في الإزهار 1.51 و 1.72% للموسمين، بالتتابع. نستنتج أن هنالك تأثيرا مثاليا للجبرلين لإحداث التأثيرات التحفيزية، بعده يقل التحفيز، على عكس مستخلص الكجرات الذي يزداد تأثيره التحفيزي بزيادة مستويات تركيزه وصولا للمستوى 10%، لذلك نوصي بدراسة آلية التآزر بين المركبات الفعالة بايولوجيا والموجودة في مستخلص الكجرات وكذلك مع منظم النمو الجبرلين في معالم النمو المدروسة.

كلمات مفتاحية: حامض الجبرليك، مستخلص الكجرات، البابونج، حاصل الزيت الطيار، وزن النبات الجاف.
*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 44(3): 309-314, 2013 **Ismael & Nasralla**

BIOLOGICAL ACTIVITY OF GA_3 AND THE *HIBISCUS SUBDARIFFA* EXTRACT ON GROWTH, YIELD AND CONTENT OF OIL OF CHAMOMILE

Sala B. Ismael*

Adel Y. Nasralla

Instructor

Professor

Dept. of Field Crop Science / College of Agriculture / University of Baghdad

Salabasimismail@yahoo.com

ABSTRACT

A field experiment was carried out during two winter successive seasons 2009-2010 and 2010-2011 at the experimental fields of the Field Crops Dept./ College of Agriculture/ University of Baghdad. That was to study the spraying effects of foliar application of three levels of GA_3 at 0, 100 and 200 mg $GA_3 \cdot l^{-1}$ with three levels of *Hibiscus subdariffa* extract (0, 5% and 10%), in a randomized complete block design with three replications. In order to response detect the growth and volatile oil on chamomile plant (*Matricaria chamomilla* L.) common cultivar, in order to determine the best level of growth regulators which increase efficiency ability of plant production, and study plant morphological changes which result from physiological process, spraying accompanying, more over atrial to access to plant extract which give the same needed effects which hormone gibberellin marked caused in plant from using some active compounds found in some medical plants which act as growth encouraging factors or growth inhibition factors. Results indicated that treat with GA_3 and *Hibiscus subdariffa* extract was significantly increased values of all parameters measure. However, levels of 100 mg $GA_3 \cdot l^{-1}$ and 10 percentage *Hibiscus subdariffa* extract showed highest values of: plant height 64.26, 86.86 cm, number of branches 36.66, 54.83 branches.plant⁻¹, fresh weight of plant 1534.73, 1889.70 g, dry weight of plant 644.73, 779.70 g and content volatile oil percentage of flowers 1.51, 1.72% , in both seasons, respectively. We conclude that there is identical acts of GA_3 which make stimulant effect, after that the stimulation become lower, in opposite to *Hibiscus subdariffa* extract which its simulant act increase by the increasing of concentration levels. Therefore, we recommend to study the mechanism of bond between bio-active compounds that we found in *Hibiscus subdariffa* extract and GA_3 in studied growth regulators.

Key words: GA_3 , *Hibiscus subdariffa* extract, Chamomile, Volatile oil yield, PLant dry weight.

*Part of Ph. D. thesis for the first author.

المقدمة

يعد نبات البابونج والذي ينتمي للعائلة المركبة الاستيرية Asteraceae (5)، من أشهر النباتات الطبية على الإطلاق حتى عد بمثابة الملك المتوج على عرش النباتات الطبية والعطرية، وهو مصدر أساس في الحصول على الدواء من المركبات الفعالة بيولوجياً والمفصولة منه، إذ يستخرج من أزهاره زيت عطري طيار بنسبة تتراوح بين 0.5-1.5% من الوزن الجاف (9، 12)، ويكون زيتة بلون ازرق غامق بسبب وجود مادة الأزولين (Azulene) وغيرها. للبابونج فوائد طبية كثيرة منها: مسكن للألام، مضاد للالتهابات والحساسية، مهدئ للأعصاب والصداع والشقيقة، وعلاج لإعراض البرد والنزلات الصدرية (2). تعد منظمات النمو بنوعها المشجعة والمنشطة ذات دور كبير في العمليات الفسلجية التي لها علاقة بالحاصل النهائي للنبات، إذ يمكن عدها أداة زراعية تجعل النبات يستعمل المغذيات بشكل كفاء فيستغل قدراته الفسلجية والوراثية الكامنة لأعلى مستوى وهي بذلك محورة للنمو وليست مغذية (7). أصبح التوجه في الآونة الأخيرة الى ترك المواد الكيماوية المصنعة وإبدالها بمواد بديلة في معظم المجالات وذلك عن طريق استعمال المركبات الفعالة الموجودة في بعض النباتات الطبية والتي تعمل عمل مثبطات أو مشجعات نمو وليس لها تأثيرات سلبية في البيئة والصحة أو أي تأثيرات جانبية أخرى هذا فضلاً عن تكلفة المواد الكيماوية العالية (2، 18).

المواد والطرائق

تم إجراء البحث في الموسمين 2009-2010 و2010 - 2011 في احد حقول قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد لدراسة الفعالية البيولوجية لحامض الجبرليك ومستخلص الكجرات في نمو وحاصل ومحتوى زيت البابونج (الصنف المحلي الشائع). نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات حيث حرثت الأرض وتم تهيئتها وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بمساحة (1 × 1 م²) واحتوت على 5 خطوط وبمسافة (20 سم) بين خط وآخر وبطول 1 م لكل خط. زرعت البذور بتاريخ 1 تشرين الثاني وللموسمين، إذ زرعت البذور سرياً لكل خط وبكمية بذور 1200 كغم.ه⁻¹، أما عمق الزراعة فكان سطحي لصغر حجم البذور. استمرت عملية قطف النورات

الزهريّة من أوائل شهر شباط حتى آخر شهر نيسان وأوائل مايس، حيث وصل عدد القطفات (8-10 مرة) وبين الواحدة والأخرى حوالي أسبوعين، قطفت النورات الزهرية المكتملة النمو (البتلات البيضاء في وضع افقي)، نظمت عمليات القطف مع عمليات الخدمة المختلفة بحيث كان الري بين كل قطفتين وعقب القطف مباشرة، وازداد محصول النورات الزهرية في القطفات المتتالية ووصل أقصاه في القطفتين الخامسة والسادسة وبدأ في التناقص بعد ذلك، في كلا الموسمين، لغرض استخلاص الزيت الطيار. حسب معدل عشرة نباتات أخذت عشوائياً من الخطين الوسطين للقياسات الحقلية المطلوبة وجففت النباتات هوائياً لحساب الوزن الجاف (6)، تم استخلاص الزيت الطيار باستعمال طريقة التقطير (14) وبالطريقة التي ذكرها Akihisa وآخرون (3) وChalchat (10) وباستخدام جهاز كليفنجر (Clevenger) موصول بدورق حجم 2 لتر، تم وزن 100 غم من الأزهار الجافة المطحونة وأضيف إليها 1000 مللتر من الماء المقطر وأجريت عملية التقطير حتى إكمال عملية استخلاص الزيت، تم اعتماد اختبار متوسطات المعاملات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى معنوي 5% (19).

تحضير منظم النمو الجبرلين

تم استعمال (اقراص البرليكس BERELEX) في تحضير تراكيز الجبرلين 0 و100 و200 ملغم.لتر⁻¹ بإذابة قرص (1 غم GA₃) في لتر من الماء المقطر، تم تحضير تركيز 200 ملغم.لتر⁻¹ وذلك بأخذ 200 مل من المحلول الأصلي (أي تركيز 1000 ملغم.لتر⁻¹) وأكمل الحجم إلى 1000 مل من الماء المقطر، ولتحضير تركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ تم اخذ 100 مل من المحلول الأصلي وأكمل الحجم إلى 1000 مل من الماء المقطر وذلك باستخدام معادلة التخفيف (C₁V₁ = C₂V₂). إذ إن: C₁ = تركيز الخزين، V₁ = حجم المحلول الأصلي (الخزين) وC₂ = التركيز المطلوب، V₂ = الحجم المطلوب.

تحضير مستخلص الكجرات

رش مستخلص الكجرات تركيز 0 و5 و10% إذ تم استخلاصه بطحن الأوراق الكأسية الحمراء بطاحونة كهربائية ومرر المسحوق بعدها عبر منخل قطر فتحاته 0.2

المستحث للنبات وانقسام الخلايا وبناء الجدر الخلوية ونقل المغذيات وتجمعها مسببة نمو وتطور النبات ومن ضمنها تكشف الأفرع (4، 8).

جدول 1. ارتفاع النبات (سم) بتأثير تراكيز الجبرلين ومستخلص

الكجرات للموسمين

الموسم 2010 - 2009				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم/لتر ¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
40.92	44.83	47.50	30.46	صفر
47.83	51.30	53.73	38.46	5
55.35	58.83	64.26	42.96	10
2.99			5.18	أ.ف.م 5 %
	51.65	55.16	37.28	المعدل
			2.99	أ.ف.م 5 %
الموسم 2011 - 2010				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم/لتر ¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
54.82	58.43	64.23	41.80	صفر
64.46	69.53	74.10	49.76	5
73.58	80.60	86.86	53.30	10
3.40			5.89	أ.ف.م 5 %
	69.52	75.06	48.28	المعدل
			3.40	أ.ف.م 5 %

جدول 2. عدد الأفرع (فرع.نبات¹) بتأثير تراكيز الجبرلين

ومستخلص الكجرات للموسمين

الموسم 2010 - 2009				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم/لتر ¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
17.27	18.70	21.96	11.16	صفر
22.65	24.90	29.36	13.70	5
28.71	33.16	36.66	16.30	10
1.30			2.25	أ.ف.م 5 %
	25.58	29.33	13.72	المعدل
			1.30	أ.ف.م 5 %
الموسم 2011 - 2010				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم/لتر ¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
29.25	32.10	35.93	19.73	صفر
35.64	38.96	42.86	25.10	5
43.42	46.53	54.83	28.90	10
2.72			4.72	أ.ف.م 5 %
	39.20	44.54	24.57	المعدل
			2.72	أ.ف.م 5 %

كذلك أظهرت النتائج في الجدول 3 ارتفاعاً معنوياً في الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية، إذ أعطت نباتات المعاملة 100 ملغم GA₃ لتر¹ مع 10% مستخلص الكجرات أعلى معدل لحاصل النورات الزهرية بلغ 1534 و 1889 غم.نبات¹ مقارنة مع نباتات معاملة السيطرة التي أعطت أقل معدل للوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية بلغ 813 و 1087 غم.نبات¹ للموسمين بالتتابع. ان الزيادة المنحقة

لملم ثم جمع المسحوق في كيس ورقي لحين تحضير المستخلص المائي. تم تحضير المستخلص بحسب طريقة Harborne (11) بأخذ 10 غم من مسحوق الأوراق الكأسية الحمراء وأذيب في 100 مل ماء مقطر بارد ثم وضع المزيج في جهاز الهزاز الأفقي، ثم ترك المزيج لكي يستقر لمدة نصف ساعة، بعدها رشح المستخلص بثلاث طبقات من قماش الشاش لفصل العوالق، ثم اجري الترسيب باستعمال جهاز الطرد المركزي وبسرعة 3000 دورة بالدقيقة ولمدة 15 دقيقة، ثم فصلت العوالق المتبقية، اخذ الراشح وركز بالمبخر الدوار وعد محلولاً أساسياً، وبذا تم الحصول بهذه الطريقة على محلول تركيزه 10% وللحصول على تركيز 5% تم اخذ 50 مل من المحلول الأصلي (تركيز 10%) وأكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر أيضاً حسب معادلة التخفيف السابقة.

النتائج والمناقشة

يتضح من النتائج في جدول 1 ان هناك تأثيراً معنوياً لمنظم النمو الجبرلين ومستخلص الكجرات والتداخل بينهما في ارتفاع النبات. أعطت نباتات المعاملة 100 ملغم GA₃ لتر¹ مع 10% مستخلص الكجرات أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 64.26 و 86.86 سم مقارنة مع نباتات القياس التي أعطت اقل معدل لارتفاع النبات (30.46 و 41.8 سم) للموسمين، بالتتابع. قد يعزى السبب في ذلك الى التفوق المنفرد لكلا العاملين في هذه الصفة فضلاً عن تماثل تأثير كلا العاملين في تحفيز العمليات الوظيفية مثل البناء الضوئي والتنفس وتكوين المادة الخضراء وتشجيع انقسام الخلايا ونمو الأنسجة الإنشائية وتنظيم ونشاط الهرمونات النباتية (15). كما تشير النتائج في الجدول 2 إلى أن معاملات الرش بمنظم النمو الجبرلين ومستخلص الكجرات حققت ارتفاعاً معنوياً في عدد الأفرع بالنبات، فقد أعطت نباتات المعاملة 100 ملغم GA₃ لتر¹ مع 10% مستخلص الكجرات أعلى معدل لعدد الأفرع بلغ 36.66 و 54.83 فرع.نبات¹ مقارنة مع نباتات معاملة السيطرة التي أعطت اقل معدل لعدد الأفرع بلغ 11.16 و 19.73 فرع.نبات¹ للموسمين بالتتابع. ربما يعزى التأثير الفعال للتداخل بين الجبرلين والمستخلص إلى زيادة محتوى النبات من المواد الكيماوية المحفزة والتي تزيد مستوى الأوكسين

إلى موقع الخزن وهذه مجتمعة تعد اللاعب الفعال في العمليات الأيضية للنبات والذي ينعكس على حالة النبات التغذوية وكفاءتهما في التمثيل الكربوني وعمليات البناء البروتوبلازمي الأخرى والتفاعلات البايوكيميائية والذي ينعكس بدوره لاحقاً على محتوى النورات من الزيت (13)، (14، 16).

جدول 3. الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية (غم. نبات⁻¹)

بتأثير تراكيز الجبرلين ومستخلص الكجرات للموسمين

الموسم 2009 - 2010				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
1030.16	1088.10	1189.03	813.33	صفر
1184.27	1281.57	1330.90	940.33	5
1328.97	1432.60	1534.73	1019.57	10
46.14			79.92	أ.ف.م 5 %
	1267.42	1351.56	924.41	المعدل
			46.14	أ.ف.م 5 %
الموسم 2010 - 2011				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
1331.06	1417.50	1488.10	1087.57	صفر
1511.16	1622.03	1751.23	1160.20	5
1667.18	1812.90	1889.70	1298.93	10
76.09			131.80	أ.ف.م 5 %
	1617.48	1709.68	1182.23	المعدل
			76.09	أ.ف.م 5 %

جدول 4. الوزن الجاف (غم. نبات⁻¹) بتأثير تراكيز الجبرلين

ومستخلص الكجرات للموسمين

الموسم 2009 - 2010				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
559.94	594.17	628.10	457.57	صفر
622.27	668.70	704.57	493.53	5
688.29	739.57	779.70	545.60	10
29.68			51.42	أ.ف.م 5 %
	667.48	704.12	498.90	المعدل
			29.68	أ.ف.م 5 %
الموسم 2010 - 2011				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
441.27	471.43	502.37	350.00	صفر
500.93	538.23	564.23	400.33	5
560.08	599.27	644.73	436.23	10
17.26			29.89	أ.ف.م 5 %
	536.31	570.44	395.52	المعدل
			17.26	أ.ف.م 5 %

في الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية عند معاملات التداخل المشترك قد تعود إلى دور المستخلص وما يمتلكه من إلية لحماية المحتوى المائي النسبي للنبات وأن توفر الماء يزيد من امتصاص العناصر الغذائية من التربة إلى داخل النبات كالفسفور والنتروجين والكالسيوم والبوتاسيوم التي تدخل في تكوين الأغشية الخلوية وتكوين البروتين والحوامض النووية ومن ثم تؤدي إلى زيادة تكوين المادة الحية للنبات بسبب ارتفاع عملية البناء الضوئي وزيادة نقل المغذيات مما ينعكس لاحقاً على الوزن الرطب لحاصل النورات الزهرية (17 و 20). كذلك اظهرت النتائج في الجدول 4 ارتفاعاً معنوياً في الوزن الجاف لحاصل النورات الزهرية، فقد أعطت نباتات المعاملة 100 ملغم GA₃ لتر⁻¹ مع 10% مستخلص الكجرات أعلى معدل للوزن الجاف لحاصل النورات الزهرية بلغ 644.73 و 779.70 غم.نبات⁻¹ مقارنة مع نباتات معاملة السيطرة التي أعطت اقل معدل للوزن الجاف لحاصل النورات الزهرية بلغ 350.00 و 457.57 غم.نبات⁻¹ للموسمين بالتتابع. أما عن التأثير المشترك بين العاملين فقد يعود إلى خلق نوع من التوازن الهرموني والبايوكيميائي للنباتات والذي يحفز ويزيد معدل عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة تكوّن السكريات اللازمة وباقي المغذيات، الأمر الذي يقود الى ارتفاع كمية المواد المخزونة في جميع أجزاء النبات ومن ثم ارتفاع الوزن الجاف للنبات (1). كذلك اظهرت النتائج (الجدول 5) أن كفاءة العاملين وتكاملهما كانتا سبباً في زيادة النمو الخضري والزهري وقد انعكس على محتوى الزيت الطيار في الأزهار، إذ حققت نباتات المعاملة 100 ملغم GA₃ لتر⁻¹ مع 10% مستخلص الكجرات أعلى محتوى للزيت بلغ 1.51 و 1.72 % مقارنة مع نباتات معاملة السيطرة التي حققت أدنى معدل لنسبة الزيت الطيار بلغ 0.73 و 0.77 % للموسمين بالتتابع. إن الزيادة المتحققة في محتوى الزيت عند معاملات التداخل المشترك قد يعزى إلى التآزر بين المركبات الفعالة بايولوجيا والموجودة في كلا العاملين من خلال دورهما في تحسين انتقال المغذيات من موقع التكوين

7. Attia, H. G., and K. A. Jadoo. 1999. Practical and Theoretical Phyto Growth Regulators. Scientific Research and High Education. Baghdad, Iraq. p. 11-20.
8. Attia, H. G., S. M. Kadhum, and B. A. Ibrahim. 2010. Effect of plant growth regulators on some vegetative characters of black seed. The Iraqi J. of Agric. Sci. 41(2): 80-88.
9. British Herbal Pharmacopeia (B.H.PH.). 1992. The Pharmaceutical Press. London. p. 50.
10. Chalchat, J., C. Garry, R. Ph and A. Michet. 1991. Chemical composition of essential oil of *Calendula officinalis* L. (Potmarigold). Flavour and Fragrance Journal. 69: 189 – 192.
11. Harborne, J.B. 1984. Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis (2nded). Chapman and Hall, London. pp. 282.
12. Maqboul, M. A., and M. M. Al-Sakit. 1995. Chemical of Medicinal Plants. Arabic Center for Student Services. Amman. Jordan. p. 22-44.
13. Mousa, G. T. and N. A. El-Emary. 2003. Foilar application of gibberellic acid and maleic hydrozid related with yield of herb and oil content of sweet basil. p: 1-7.
14. Mousa, G. T., I. H. El-Sallami and E. F. Ali. 2001. Response of *Nigella sativa* L. to foliar application of gibberellic acid, benzyl adenine and zinc. Assiut. J. Agric. Sci. 32:141-156.
15. Mousa, T. N. 1999. Study of chemical comparison between *Hibiscus subdariffa* tea and *Camellia sinensis* tea. Ibn-Alhaitham for Practical and Pure Sciences. 12(3): 1-7.
16. Pino, J. A., F. Bagat, R. Marbot and J. Agnero. 2002. Essential oil of chamomile. P. 33.
17. Reda, F. and K. M. Gamaleldin. 2005. Effect of Thiamine and ascorbic acid treatments on growth, flowering and some biochemical constituents of chamomile (*Chamomilla recutita* L.) Egypt. J. Appl. Sci. 20: 74-85.
18. Said, M. A. 1982. Biochemistry and Physiology of Phytohormones. Translated from M. Tomas. Public Library Press. Univ. of Mosul Univ., Iraq. p. 130-177.

جدول 5. محتوى النورات الزهرية من الزيت الطيار (%) بتأثير

تراكيز الجبرلين ومستخلص الكجرات للموسمين

الموسم 2010 - 2009				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
1.06	1.19	1.25	0.73	صفر
1.22	1.30	1.36	0.99	5
1.36	1.44	1.51	1.13	10
0.02			0.03	أ.ف.م 5 %
	1.31	1.37	0.95	المعدل
			0.02	أ.ف.م 5 %
الموسم 2011 - 2010				
المعدل	تركيز الجبرلين ملغم.لتر ⁻¹			مستخلص الكجرات (%)
	200	100	صفر	
1.06	1.19	1.25	0.73	صفر
1.22	1.30	1.36	0.99	5
1.36	1.44	1.51	1.13	10
0.04			0.07	أ.ف.م 5 %
	1.31	1.37	0.95	المعدل
			0.04	أ.ف.م 5 %

المصادر

1. Abu Zaid, A. N. 2000. Phytohormones and Agriculture Applications. Arab House for Publication and Distribution. 2nd edn. Cairo, Egypt. p. 151-165.
2. Abu Zaid, A. N. 2001. Plants and Medicinal Herbs. Arab House for Publication and Distribution. Cairo, Egypt. p. 337-352.
3. Akihisa, T., K. Yasukawa, H. Oinuma, Y. Kasahara, S. Yamanouchi, M. Takido, K. Kumaki and T. Tamura. 1996. Triterpenoid alcohols from the flowers of composition and their anti-inflamatary effects. Phytochemistry. 43: 1255-260.
4. Al- Sheikh, W. M. S. 2004. Effect of Irrigation Number and Spraying of *Hibiscus subdariffa* Extract on Growth and Yield of *Vigna radiate* L. (Wilczek) Plant. M.Sc. Thesis, Coll. of Sci., Univ. of Babylon. p. 78-81.
5. Al-Dagawi, A. 1996. Encyclopedia of Aromatic and Medicinal Plants. First and Second Book. Madboli Press. Cairo, Egypt. p. 72-91.
6. Al-Naimi, S. B. 2008. Effect of Phosphorus Fertilization and Seed Rate on Growth, Yield, and Active Ingredient of Anise (*Pimpinella anisum* L.). M.Sc. Thesis. College of Agriculture. University of Baghdad. pp. 106.

19. SAS. 2004 . SAS . STAT. User's Guide for Personal Computer Release 7.0 SAS Institute Inc., Cary , N.C. USA.
20. Vanisreel, M., C. Lee, S. Nalawadel, C. Lin and H. Tsay. 2004. Studies on the production of some important secondary metabolites from medicinal plants. Biotech. Bull. Acad. Sin. 45: 1-22.