تأثير الجبريللين والكاينتين ومدد الري في الانبات والنمو الخضري لنبات الحلبة
(*Trigonella foenum – graceum* L.)

فضيلة حسان حميدي مجيد كاظم عباس عبد الامير علي ياسين
معهد اعداد المعلمات في القادسية كلية التربية--جامعة القادسية كلية العلوم--جامعة القادسية

المستخلص

نفذت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الجبريللين والكلتار وفترات الري في نسبة الانبات وسرعته والنمو الخضري وكميـــة الكلوروفيـــل الكلي لاوراق نبات الحلبة.

شملت معاملات التجربة الاولى ثمانية تراكيز من منظمات النمو (الجبريللين بتراكيز 100 ، 200 ، 300 و400 ملغـــم/لـــتر) و(الكلتاربتراكيز 250 ، 500 ، 750 و1000 ملغرام/لتر) مع معاملة مقارنة لدراسة تأثيرها في نسبة وسرعة انبات بذور الحلبة .اما التجربـــة الثانية فقد شملت التراكيز السابقة من منظمي النمو مع ثلاث مدد ري أي بواقع 27 معاملة وبثلاثة مكررات .استعملت تربـــة طينيـــة غرينيـــة بواقع 5 كغم/سدانة .رتبت الوحدات التجريبية في الظلة الخشبية بتجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل CRD . شملت الدراسة صفات النمو الاتية : طول الساق، قطر الساق ، عدد التفرعات ، المساحة الورقية للنبات فضلا على التقدير الكمي للكلوروفيل الكلي والـــوزن الجـــاف للمجموع الخضري.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للجبريللين في نسبة وسرعة الانبات وارتفاع النبات وعدد التفرعات والمساحة الورقيـــة ونســـبة الكلوروفيل والوزن الجاف للنبات . بينما اظهرت المعاملة بالكلتار تأثيرا سلبيا في نسبة وسرعة الانبات ، ارتفاع النبـــات ، عـــدد التفرعـــات ، المساحة الورقية في حين زادت من قطر ساق النبات . اما مدد الري فلم تظهر تأثيرا معنويا في الصفات المدروسة في اغلب الحـــالات ولكـــن الري كل ستة ايام بدا مؤثرا قليلا في تلك الصفات، ولكن بشكل غير معنوي في اغلب الحالات. اما التداخل فقد اظهر تأثيرات معنوية مختلفة فـــي جميع الصفات قيد الدراسة وعليه يوصى باستخدام الجبريللين مع الري كل ستة ايام لغرض تحسين صفات النمو التي درست.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(2) : 73 - 82, 2005 Humidy *et al.*

EFFECT OF GIBBERELLIC ACID, CULTAR, AND IRRIGATION PERIODS ON GERMINATION AND VEGETATIVE GROWTH OF FENUGREEK (*TRIGONELLA FOEMUM – GRACEUM* L.)

F. H. Humidy
Teacher Institute for Girls in Al-Qadisiya

M. K. Abbas
College of Education
University of Al-Qadisiya

A. A. A. Yassen
College of Sciences
University of Al-Qadisiya

ABSTRACT

Two experiments were conducted to study the effect of GA_3, Cultar, and irrigation periods on seed germination, and vegetative growth of (*Trigonella foenum – graceum* L.) .The first experiment was designed to measure the rate and speed of germination using four concentrations of GA_3 (100,200,300,400mg/L) and four concentrations of Cultar (250,500,750,1000 mg/L)in addition to control treatment. The second experiment (field experiment) was applied at the lath house. Seeds were planted in pots using loam soil in a factorial experiment in completely randomized design with three replications. The treatments included the same concentrations of the two growth regulators as mentioned above in combination with three irrigation periods (2,4 and 6 days). The treatments were applied two weeks after germination. The measurments included stem diameter, number of branches, leaf area, chlorophyll content, and plant dry weight.

Results showed that GA_3 had a positive significant effect on rate and speed of germination and all other growth characteristics measured. Cultar had negative effect on rate and speed of germination and other criteria except that of stem diameter which increased significantly. Irrigation periods had no effect in general, but irrigation every six days had slightly, different effects. But the interaction between growth regulators and irrigation periods had different effects on all growth characteristics studied. Therefore, using GA_3 along with irrigation every six days is recomanded.

المقدمة

يعد نبات الحلبة من النباتات الطبية المشهورة في العراق ، والجزء المســـتخدم منـــها هـــو الاوراق الخضراء والبذور حيث تكون غنية بالمواد البروتينيـــة والكاربوهيدرات وتحتوي على كمية من الزيت الـــذي يعزى إليه الأثر الطبي في استخدامه كمـــلاج لبعـــض الأمراض التي تصيب الإنسان[1]. ولأهميـــة النبـــات

*تاريخ استلام البحث 2004/8/8 ، تاريخ قبول البحث 2005/2/12
(*)مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

(*) Part of M. Sc. Thesis of the first author.

الطبية فمن الضروري زيادة إنتاجه من الأوراق والبذور فضلا على تحسين نوعيتها. ومن الوسائل المستخدمة لزيادة إنتاجه هو استعمال منظمات النمو النباتية ومنها الجبريللين والكلتار. فقد وجد ان الجبريللين يعمل على تشجيع انبات البذور ويزيد في استطالة وانقسام الخلايا. كما يحدث الإنبات للبذور الساكنة ويؤدي دورا في توفير الغذاء الرئيسي للأجنة اثناء عملية الانبات وتكوين البادرات (10) . كما ان له تأثيرات كثيرة في النمو الخضري للنبات فقد وجد انه يسبب زيادة معنوية في طول السلاميات للسيقان (13) ويؤدي الى زيادة معنوية في طول سيقان النباتات المعاملة به (17) ويزيد من المساحة الورقية (5) ومن ثم عملية التركيب الضوئي وغير ذلك من التأثيرات الفسيولوجية المهمة(14).

اما الكلتار فانه يعمل على إعاقة النمو في المرستيمات تحت القمية وانه يسبب انخفاضا في طول ساق النبات (3، 11) مما يعطي نباتات قزمة ويسيطر على نمو النباتات. وقد تم الاستفادة عمليا من تلك الصفة في تقليل الاضطجاع في بعض النباتات .كما لوحظ ان استخدام الكلتار يقلل من عدد السيقان المتكسرة بسبب تقليله من ارتفاع النبات وزيادة قطر الساق (2) .كما وجد انه يزيد من عدد فروع النبات(18).

ان توفر ماء الري وبالحدود المناسبة للنبات يعتبر من العوامل الاساسية لنجاح أي محصول نباتي وفي جميع مراحل نموه حيث تتأثر جميع تلك المراحل الفسلجية بتوفر الماء (7، 22). وبناءا على ما تقدم من أهمية العوامل اعلاه في نمو النبات ولقلة الدراسات المتوفرة حول نبات الحلبة فقد جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير كل من الجبريللين والكلتار ومدد الري والتداخل بينها في انبات البذور والنمو الخضري لهذا النبات.

المواد وطرائق العمل

نفذت هذه الدراسة على نبات الحلبة (*Trigonella foenum-graceum* L.) الصنف المحلي والشائعة زراعته في العراق. تم تحضير تراكيز (100، 200، 300، 400) ملغرام/لتر من الجبريللين و(250، 500، 750، 1000) ملغرام/لتر من الكلتار. زرعت 100 بذرة متجانسة بالحجم تقريبا من بذور الحلبة بين طبقتي ورقة ترشيح في اطباق زجاجية ورطبت البذور بأحد تراكيز منظمي النمو المذكورة كلا على انفراد وبثلاثة مكررات لكل معاملة وتركت في درجة حرارة المختبر وأضيفت اليها قطرات من محاليل منظمي النمو كلما دعت الحاجة لذلك لحين انتهاء مرحلة الإنبات، ودرست نسبة وسرعة الإنبات وحسب ما ذكره محمد(4):

$$\text{نسبة الانبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}} \times 100$$

$$\text{سرعة الانبات} = \frac{Ax + \ldots\ldots + A2 + A1}{Ax\,Tx + \ldots\ldots + A2T2 + A1T1} \times 100$$

A = عدد البادرات في أي يوم

T = عدد الأيام

أما الدراسة الاخرى فقد استخدمت فيها التراكيز نفسها لمحاليل منظمي النمو فضلا على مدد ري حددت على اساس السعة الحقلية للتربة وكل 2 و4 و6 ايام. استخدمت تربة طينية غرينية واجريت لها التحاليل المتعلقة بالصفات الفيزيائية والكيميائية في مختبرات الهيئة العامة للبحوث الزراعية بغداد/أبو غريب (جدول 1)

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الصفات	القيمة
قوام التربة	طينية غرينية
درجة حموضة التربة pH	7.9
درجة التوصيل الكهربائي (ديسيمنز/ م)	1.03
المادة العضوية %	1.04
النتروجين الكلي %	0.09
الفسفور (جزء بالمليون)	1.36

تمت تعبئة التربة بسنادين فخارية قطرها 30 سم وبواقع 5 كغم/سندانة. زرعت بذور الحلبة الصنف المحلي بمعدل 25 بذرة/سندانة.. واجريت عليها عمليات الخدمة المعتادة بما فيها الري المنتظم والتسميد حيث سمدت الوحدات التجريبية بسماد اليوريا (46%) نتروجين وبدفعتين الاولى بعد الانبات وبمقدار (1.6 غم للسندانة) بما يكافيء 40 كغم/دونم والثانية بعد 20 يوما من الدفعة الاولى وبالكمية نفسها . اما سماد سوبر فوسفات (p%20) فقد استعمل بمقدار (1.2 غم للسندانة) بما يكافئ 120 كغم/دونم بدفعة واحدة خلطا مع التراب قبل الزراعة(1). رتبت الوحدات التجريبية في الظلة الخشبية بتجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل CRD وبثلاثة مكررات. خفت النباتات إلى 15 نبات/سندانة بعد الإنبات بأسبوعين ثم رشت بمحاليل منظمات النمو وحسب التراكيز المذكورة سابقا لمرة واحدة وحتى الابتلال الكامل وذلك في مرحلة الورقة الحقيقية الرابعة. اعتمد في الري على الطريقة الوزنية لجعل رطوبة التربة في حدود السعة الحقلية لمدد الري كل2 و4 و6 ايام وكانت النسبة25% ، 50% ، 75% على التوالي.

صفات النمو التي تم قياسها

أخذت القياسات المتعلقة بطول الساق وقطر الساق وعدد التفرعات والمساحة الورقية والكلوروفيل لفترتين الأولى بعد تطبيق المعاملات بأسبوع (1 ايار) والثانية قبل التزهير (15 ايار).

1-**طول الساق** : تم قياس طول الساق باستخدام المسطرة المدرجة ومن موقع اتصال النبات بالارض الى القمة .

2-**قطر الساق** : قيس باستخدام المايكرومتر وبوحدات الملليمتر .

3-**عدد التفرعات** : حسب عدد الفرع الجانبية وسجلت اعدادها لكل مكرر ولكل معاملة .

4-**المساحة الورقية** : تم حساب المساحة الورقية للنبات عن طريق رسم الحدود الطرفية الورقة على ورق خطوط بيانية وبطريقة اكمال المربعات وتم ايجاد مساحة الورقة النباتية الواحدة .

5-**محتوى الأوراق النباتية من الكلوروفيل الكلي** : حسب على وفق الطريقة المتبعة من قبل Mac Kinney (16) وذلك بأخذ 1 غم من الأوراق النباتية وسحقها في جفنة خزفية ثم اضيف اليها 10 ملم من الاسيتون تركيز 99% ثم فصل الراشح عن الراسب بورق الترشيح واعيد استخلاص صبغة الكلوروفيل من الاوراق ثانية باستخدام 10مل من الاسيتون ايضا وتم ترشيح المستخلص باستخدام ورق الترشيح وقرئت الامتصاصية على الطولين الموجيين 645 و663 نانومتر باستخدام جهاز المطياف نوع Spectrophotometer 160 Schimadra وحسب المعادلة الاتية:

$$\text{ملغرام كلوروفيل كلي/غم وزن طري} = [(D663)8.02+(D645)20.2] \times \frac{V}{100 \times W}$$

V : الحجم النهائي للراشح بعد تمام عملية الفصل بوساطة ورق الترشيح

D : قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل المستخلص

W : الوزن الطري (غم) للنسيج النباتي

6-نسبة المادة الجافة : تم حساب الوزن الجاف للمجموع الخضري باخذ 10 غم من المجموع الخضري للنبات ووضع في فرن كهربائي على درجة حرارة 75 م° لمدة 24 ساعة .تم وزن النموذج الجاف بالميزان الحساس وقدرت نسبة المادة الجافة كما يأتي:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الطري}} \times 100$$

وتم اخذ القياسات لفترتين الاولى بعد اسبوع من المعاملة (1 ايار) والثانية قبل التزهير (15 ايار) وقورنت متوسطات المعاملات باستخدام اختبار LSD 5% حينما اظهر التحليل الاحصائي فروقا معنوية بين المعاملات.

النتائج والمناقشة

نسبة وسرعة الانبات

تشير نتائج الجدول (2) الى ان معاملة البذور بالجبريللين والكلتار اثرتا معنويا في نسبة انبات البذور. اذ يتضح من الجدول ان اعلى نسبة انبات تم الحصول عليها من معاملة المقارنة تليها المعاملة بالجبريللين 100 ملغرام/لتر و200 ملغرام/لتر على التوالي . وان اقل نسبة الإنبات كانت عند استخدام الكلتار بتركيز 500 ملغرام/لتر.

من هذا يستدل على ان البذور قد تحتوي على كميات مناسبة من الجبريللين طبيعيا ولا تحتاج اية إضافة وان الاستمرار في الاضافة قد ادى الى نقص في نسبة الإنبات خصوصا عند التراكيز 300 و400 ملغرام/لتر عند مقارنتها بمعاملة عدم الرش . اما تأثير

الكلتار في خفض معدل الانبات مقارنة بمعاملة عدم الرش او بمعاملات الجبريللين فانه قد يعود الى ان الكلتار (معيق نمو) يعيق او يمنع سلسلة التفاعلات المؤدية الى انتاج الجبريللين داخليا في البذور وبذلك يؤثر في نسبة الانبات (9) كونه مضاد لانتاج الجبريللين Anti – Gibberellin . اما سرعة الانبات فقد تأثرت هي الاخرى معنويا بالمعاملة بمنظمي النمو وبلغت اعلى سرعة لانبات البذور عند المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغم/لتر (36.3%) والتي هي اقل من المقارنة واقل سرعة كانت عند المعاملة بالكلتار بتركيز 1000 ملغم/لتر وكان الانخفاض في سرعة الانبات متماشيا مع زيادة تركيز الكلتار.

جدول 2. تأثير تراكيز مختلفة من الجبريللين والكلتار في نسبة وسرعة الإنبات في بذور الحلبة

تركيز منظمي النمو (ملغم/لتر)	انبات البذور (%)	سرعة الانبات (%)
المقارنة	100	38.4
الجبريللين (100)	98	32.4
الجبريللين (200)	95	30.5
الجبريللين (300)	93	34.2
الجبريللين(400)	91	36.3
الكلتار (250)	94	32.4
الكلتار(500)	88	23.4
الكلتار(750)	95	25
الكلتار(1000)	91	21.4
قيمة اقل فرق معنوي L S D بمستوى5%	5.9	9.1

طول الساق :

يشير جدول (3) الى ان استخدام الجبريللين بجميع تراكيزه قد زاد معنويا من طول ساق النبات بعد اسبوع من المعاملة. كما ان استخدام الكلتار قد ادى الى خفض معنوي في طول الساق مقارنة بمعاملة عدم الرش او الرش بالجبريللين. اما مدد الري فلم يكن لها تاثير معنوي في طول الساق. ويوضح التداخل بين منظمي النمو وفترات الري ان اعلى طول للساق قد ظهر عند المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر والري كل ستة ايام حيث بلغ 15.2 سم. ان اقل ارتفاع للساق كان باستخدام الكلتار بتركيز 1000 ملغرام/لتر ولفترة الري اعلاه وبلغ 4.8 سم.

اما طول ساق النبات في مرحلة قبل التزهير فقد تأثر بشكل معنوي لبعض معاملات منظمي النمو ومدد الري واما التداخل فلم يكن ذا تأثير معنوي. وفي هذه المرحلة تبين ان الجبريللين قد سبب زيادة ملحوظة في طول ساق النبات اما عن الري فقد أظهرت النتائج ان الري كل أربعة أيام أعطى أطول ساق للنبات مقارنة بفترات الري الأخرى.

ان تأثير الجبريللين في زيادة طول الساق يعزى الى التاثير في استطالة الخلايا مما يؤدي الى زيادة في طول السلاميات وليس عددها (19) وذلك من خلال تاثيره في زيادة نشاط المرستيم تحت القمي الذي يعد المنطقة الفعالة في انسجة الساق اذ يزيد الجبريللين من انقسام الخلايا وزيادة عددها .واما النتائج المتعلقة بخفض طول الساق عند المعاملة بالكلتار فجاءت متوافقة مع نتائج سابقة حول فول الصويا (12، 21).

قطر الساق :

ان زيادة تركيز الجبريللين ادت الى انخفاض ملحوظ في قطر الساق مقارنة بمعاملة عدم الرش (جدول 4). اعطت المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر اقل تقدير لقطر الساق ، بينما اظهرت المعاملة بالكلتار بتركيز 1000 ملغرام/لتر اعلى تقدير. أما مدد الري فلم يكن لها تاثير معنوي في قطر الساق. ان زيادة قطر الساق بفضل استخدام الكلتار يعود الى ان الكلتار قد خفض معنويا من طول الساق (جدول 3).

كما ان للتداخل بين منظمي النمو ومدد الري تأثيراً معنويا. اذ ظهر اعلى تقدير لقطر الساق عند المعاملة بالجبريللين بتركيز100 ملغرام/لتر وعند الري كل يومين (1.58ملم) وأظهرت المعاملة بالكلتار بتركيز 1000 ملغرام/لتر والري كل يومين او ستة ايام تقديراً عالياً لقطر الساق (1.80 ملم).

جدول 3. تأثير الجبريللين والكلتار ومدد الري والتداخل بينهما في طول ساق (سم) نبات الحلبة ولفترتين بعد أسبوع من المعاملة وقبل التزهير

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر)	بعد اسبوع من المعاملة				قبل التزهير			
	مدد الري (يوم)			المعدل	مدد الري (يوم)			المعدل
	2	4	6		2	4	6	
المقارنة	7.2	7.2	7.2	7.2	9.2	9.2	9.2	9.2
الجبريللين (100)	10.1	11.2	11.3	10.8	12.1	12.5	12.2	12.2
الجبريللين (200)	11.3	13.4	12.1	12.2	13.3	16.1	14.1	13.6
الجبريللين (300)	12.1	13.2	14.2	13.1	15.1	17.2	13.2	15.1
الجبريللين (400)	14.3	14.1	15.2	14.5	18.6	19.1	11.5	16.4
الكلتار (250)	8.2	8.3	9.1	8.5	12.7	13.5	11.8	12.6
الكلتار (500)	7.5	6.8	7.4	7.2	10.1	12.3	11.4	11.2
الكلتار (750)	7.2	6.4	6.6	6.7	9.8	10.1	9.7	9.8
الكلتار (1000)	6.7	5.9	4.8	5.8	7.5	8.3	7.6	7.8
المعدل	9.4	9.6	9.7		12.7	13.5	10.8	

بعد أسبوع من المعاملة

اقل م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 1.2

اقل م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = غير معنوي

اقل م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل =2.07

قبل التزهير

اقل م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 2.56

اقل م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = 1.48

اقل م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = غير معنوي

جدول 4. تأثير الجبريللين والكلتار ومدد الري والتداخل بينهما في قطر ساق (ملم) لنبات الحلبة ولفترتين بعد أسبوع من المعاملة وقبل التزهير

تركيز منظمي النمو (ملغرام/لتر)	بعد اسبوع من المعاملة				قبل التزهير			
	مدد الري (يوم)			المعدل	مدد الري (يوم)			المعدل
	2	4	6		2	4	6	
المقارنة	1.31	1.31	1.31	1.31	2.11	2.11	2.11	2.11
الجبريللين (100)	1.58	1.42	1.34	1.44	1.85	1.80	1.95	1.86
الجبريللين (200)	1.46	1.35	1.30	1.37	1.79	1.69	1.83	1.77
الجبريللين (300)	1.39	1.31	1.29	1.33	1.71	1.59	1.72	1.67
الجبريللين (400)	1.33	1.25	1.18	1.25	1.63	1.57	1.17	1.63
الكلتار (250)	1.52	1.60	1.66	1.59	1.45	1.48	1.49	1.47
الكلتار (500)	1.70	1.60	1.71	1.67	1.57	1.62	1.61	1.60
الكلتار (750)	1.72	1.62	1.74	1.69	1.59	1.69	1.68	1.65
الكلتار (1000)	1.80	1.78	1.80	1.79	1.86	2.10	1.96	1.97
المعدل	1.53	1.47	1.48		12.7	1.73	1.78	

بعد أسبوع من المعاملة

اقل م على مستوى 5 % لمقارنة التأثيرات لمنظمي النمو = 0.13

اقل م على مستوى 5 % لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = غير معنوي

اقل م على مستوى 5 % لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.23

قبل التزهير

اقل م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 0.13

اقل م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = غيرمعنوي

اقل م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.2

اما في مرحلة قبل التزهير فقد ادت زيادة تركيز الجبريللين الى نقص في قطر الساق حيث كان قطر الساق (1.86 ملم) بالمعاملة 100 ملغرام/لتر وانخفض الى (1.63 ملم) بالمعاملة 400 ملغرام/لتر من الجبريللين . اما زيادة تركيز الكلتار فقد ادت الى زيادة معنوية في قطر الساق. كما يظهر التداخل ان المعاملة بالجبريللين بتركيز 100 ملغرام/لتر والري كل ستة ايام اعطت اعلى تقدير لقطر الساق اما اقل قطر للساق فكان عند المعاملة بالكلتار 250 ملغرام/لتر والري كل يومين ان تأثير الجبريللين في قطر الساق يعود بالأساس الى تأثيرة الرئيس في زيادة استطالة الخلايا دون حصول الزيادة القطرية فيها(19) كما ان زيادة قطر الساق باستعمال الكلتار تكون نتيجة لزيادة عدد الحزم الوعائية في النبات(6) . كما اشار Sachs و Kofranck (20).

الى ان زيادة قطر ساق النبات بالمعاملة بالكلتار مقارنة بالنباتات غير المعاملة يعود الى ان مثبطات النمو تغير من مسارات النمو الخضري للنبات مما ينتج عنه زيادة في قطر السيقان.

عدد التفرعات الجانبية :

يشير الجدول (5) الى ان اعلى عدد للتفرعات كان عند المعاملة بالكلتار بتركيز 750 و1000 ملغرام/لتر .اما عن تأثير مدد الري فقد كان الري كل ستة ايام قد حقق اعلى عدد لتفرعات الساق مقارنة بالري كل يومين او اربعة ايام . ويظهر التداخل بين منظمي النمو ومدد الري تاثيرا معنويا في عدد التفرعات اذ لم تحصل تفرعات بالمعاملة بالجبريللين بتركيز 300 و 400 ملغرام/لتر في جميع مدد الري المستعملة وذلك لان الجبريللين قد زاد من طول الساق مما ثبط من انتاج الفروع الجانبية .اما قبل التزهير فقد بينت النتائج ان اعلى عدد للتفرعات كان عند المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر وان اقل عدد للتفرعات كان بالمعاملة بالكلتار بتركيز 1000 ملغرام/لتر . وبخصوص مدد الري فقد كان اعلى عدد للتفرعات عند الري كل اربعة ايام مقارنة بفترتي ري كل يومين او ستة ايام . واشار التداخل بين منظمي النمو ومدد الري ان اعلى عدد للتفرعات كان عند المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر والري كل اربعة ايام.

ان النتائج المتعلقة بالكلتار فهي تتفق مع نتائج عطية واخرون (2) على نبات الباقلاء ونتائج Peat و Jecoat (18) على نبات الصويا . كما ان الري المناسب هو الاخر ذا تاثير ايجابي في نمو النبات وهذا ما أكده كل من Cohen و Dovart (8) و Bouder واخرون(7).

جدول 5. تأثير الجبريللين ومدد الري والتداخل بينهما في عدد التفرعات للنبات الواحد من نبات الحلبة بعد أسبوع من المعاملة وقبل التزهير

تركيز منظمي النمو (ملغم/لتر)	بعد اسبوع من المعاملة				قبل التزهير			
	مدد الري (يوم)			المعدل	مدد الري (يوم)			المعدل
	2	4	6		2	4	6	
المقارنة	1	1	1	1	2	2	2	2
الجبريللين (100)	0	1	1	0.6	2	3	2	2.3
الجبريللين (200)	1	1	0	0.6	1	3	1	1.6
الجبريللين (300)	0	1	0	0.3	3	3	2	2.6
الجبريللين (400)	1	0	0	0.3	3	4	3	3.6
الكلتار (250)	1	1	2	1.3	2	3	2	2.3
الكلتار (500)	1	1	2	1.3	1	2	1	1.3
الكلتار (750)	2	2	3	2.3	0	1	1	1.6
الكلتار (1000)	2	2	4	2.6	1	0	2	1
المعدل	1	1.2	1.4		1.66	2.33	1.77	

بعد أسبوع من المعاملة :

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 0.2

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = 0.1

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.3

قبل التزهير :

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 0.2

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = 0.1

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.4

المساحة الورقية :

يشير جدول (6) الى ان المعاملة بالجبريللين ادت الى حدوث زيادة في المساحة الورقية للنبات مع زيادة التركيز المستخدم بالمقارنة بمعاملة عدم الرش ، اما المعاملة بالكلتار فقد ادت زيادة تركيزه الى خفض معنوي في المساحة الورقية وكان التركيز 1000 مملغرام/لتر اشد تاثيرا . كما ادى تباعد مدد الري الى 4 او 6 ايام الى زيادة المساحة الورقية مقارنة بالري كل يومين . وقد يكون السبب في ذلك كونها المدد المثالية للري. واشار التداخل بين العوامل الى ان اعلى تقدير للمساحة الورقية ظهر عند المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر والري كل اربعة ايام او ستة ايام مقارنة بمعاملة السيطرة ، اما المعاملة بالكلتار بتركيز 1000 ملغرام/لتر مع الري كل ستة ايام فقد ادت الى حدوث اقل تقدير للمساحة الورقية . ان الزيادة في المساحة الورقية باستخدام الجبريللين متوقع نتيجة لفعل الجبريللين المنشط لانقسام الخلايا واستمراريتها بينما الكلتار يحدد نمو وانقسام الخلايا (23).

اما قبل التزهير فقد اتضح عدم وجود تاثير معنوي لتراكيز كل من منظمي النمو مدد الري كل على انفراد في المساحة الورقية ، الا ان تاثير التداخل بين العاملين كان معنويا . فضلا على ان النباتات المعاملة بالجبريللين كانت مساحتها الورقية اعلى من تلك المعاملة بالكلتار وكان الميل في الزيادة في المساحة الورقية واضحا مع تباعد فترات الري.

جدول 6. تأثيرات منظمي النمو ومدد الري والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم2) لنبات الحلبة بعد اسبوع من المعاملة وقبل التزهير

تركيز منظمي النمو (ملغم/لتر)	بعد اسبوع من المعاملة				قبل التزهير			
	مدد الري (يوم)			المعدل	مدد الري (يوم)			المعدل
	2	4	6		2	4	6	
المقارنة	1.27	1.27	1.27	1.27	1.36	1.36	1.36	1.36
الجبريللين (100)	1.12	1.24	1.31	1.22	1.29	1.35	1.41	1.35
الجبريللين (200)	1.21	1.36	1.38	1.31	1.28	1.38	1.42	1.36
الجبريللين (300)	1.29	1.41	1.42	1.37	1.32	1.40	1.47	1.39
الجبريللين (400)	1.31	1.49	1.49	1.43	1.39	1.48	1.50	1.45
الكلتار (250)	1.26	1.28	1.28	1.27	1.28	1.31	1.27	1.28
الكلتار (500)	1.21	1.29	1.23	1.24	1.23	1.30	1.25	1.26
الكلتار (750)	1.16	1.23	1.21	1.20	1.21	1.25	1.19	1.21
الكلتار (1000)	1.11	1.19	1.19	1.16	1.19	1.23	1.15	1.19
المعدل	1.21	1.30	1.30		1.28	1.34	1.33	

بعد أسبوع من المعاملة :

اقم على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 0.11

اقم على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري =0.06

اقم على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.20

قبل التزهير :

اقم على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = غير معنوي

اقم على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = غير معنوي

اقم على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.17

محتوى الكلوروفيل :

اظهرت نتائج الجدول (7) ان ليس لمنظمي النمو او مدد الري أي تاثيرات معنوية في محتوى الكلوروفيل الكلي بعد أسبوع من المعاملة او قبل التزهير . بينما اظهر تداخل العوامل مع بعضها تاثيرا معنويا في محتوى الكلوروفيل الكلي . فبعد اسبوع من المعاملة اعطى الجبريللين وبتركيز 200او 400 ملغرام/لتر والري كل ستة أيام أعلى محتوى الكلوروفيل الكلي . بينما اظهرت المعاملة بالكلتار بتركيز 250 ملغرام/لتر وبالري كل يومين اقل محتوى للكلوروفيل.

اما قبل التزهير فقد كان اعلى محتوى للكلوروفيل عند المعاملة بالجبريللين بتركيز 100 ملغرام/لتر والري كل يومين وبلغ 1.1702 ملغرام/

غرام وزن طري. اما اقل محتوى للكلوروفيل في الاوراق فكان باستخدام الجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر والري كل ستة ايام (0.2458 ملغرام/غرام وزن طري).

الوزن الجاف :

يشير جدول (8) الى ان زيادة تركيز الجبريللين ادت الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري وهذه النتيجة تتفق مع نتائج Abdallah (5) على نبات فول الصويا. فقد اعطت المعاملة بالجبريللين بتركيز 400 ملغرام/لتر اعلى وزن جاف بينما بلغ اقل وزن جاف عند المعاملة بالكلتار بتركيز 250 ملغرام/لتر. اما فترات الري فقد اظهرت تاثيراتها المعنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري اذ انخفض الوزن الجاف بتباعد مدد الري من (0.6415)غم عند الري كل يومين الى (0.4341) غم بالري كل ستة ايام وهذا ما اكده كل من Bauder واخرون (7) و Lucey و Tesar (15) من ان الري المنظم والمتقارب يؤدي الى انتاج اكبر كمية من المادة الجافة . كما يلاحظ ان تداخل العاملين مع بعضهما على الوزن الجاف للمجموع الخضري كان معنويا.

اذ بلغ اعلى وزن جاف عند المعاملة بالجبريللين 400 ملغرام/لتر والري كل اربعة ايام (1.4295 غم). اما اقل وزن جاف فقد بلغ عند المعاملة بالكلتار بتركيز 250 ملغرام /لتر والري كل ستة ايام (0.132 غم) وربما يعود السبب في ذلك الى قلة نشاط النبات بفعل اضافة الكلتار وتحديد كميات المياه اللازمة للنمو والانقسام.

يستنتج من ذلك ان للجبريللين تأثير ايجابي في صفات النمو المدروسة بينما اظهر الكلتار تأثيرات معاكسة لفعل الجبريللين وفي اغلب الحالات. كما لم يكن لاختلاف مدد الري تأثير كبير في تلك الصفات. ويتضح مما تقدم ان الجبرللين قد زاد من نسبة وسرعة الإنبات كما ان الكلتار قد قلل من سرعة الإنبات دون التأثير في نسبته وهذا غير متوقع وقد يكون بسبب ظروف التجربة. كما ان الجبريللين وطبقا لدوره الفسيولوجي المتوقع زاد من طول الساق على حساب عدد التفرعات بعكس فعل الكلتار الذي قلل من طول الساق وزاد من التفرعات الجانبية. ولم يكن لاي من منظمي النمو تأثير معنوي في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ولكن كانت هناك زيادة في المحتوى الكلوروفيلي بالمعاملة بالكلتار ولكنها لم تنعكس في زيادة الوزن الجاف إلا عن التركيز 1000 ملغم/لتر.

جدول 7. تأثير الجبريلين والكلتار ومدد الري والتداخل بينهما في كمية الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم وزن طري) في أوراق نبات الحلبة بعد أسبوع من المعاملة وقبل التزهير

تركيز منظمي النمو (ملغم/لتر)	بعد اسبوع من المعاملة				قبل التزهير			
	مدد الري (يوم)			المعدل	مدد الري (يوم)			المعدل
	2	4	6		2	4	6	
المقارنة	0.7545	0.7545	0.7545	0.7545	0.7769	0.7769	0.7769	0.7769
الجبريللين (100)	0.7580	0.6916	0.7822	0.7439	1.1702	0.9304	0.6251	0.9085
الجبريللين (200)	0.5988	0.6091	0.7944	0.6674	1.1000	1.0985	0.7957	0.9980
الجبريللين (300)	0.7702	0.5584	0.7178	0.6821	0.8702	0.9090	0.9345	0.9045
الجبريللين (400)	0.6974	0.4660	0.7947	0.6527	0.7279	0.8555	0.2458	0.6097
الكلتار (250)	0.2986	0.4237	0.4620	0.3947	1.1016	1.0224	1.1926	1.1055
الكلتار (500)	0.54448	0.8231	0.6900	0.6859	1.0389	1.1145	1.0619	1.0717
الكلتار (750)	0.6153	0.8069	0.5138	0.6453	1.0815	1.1679	1.1185	1.1226
الكلتار (1000)	0.7787	0.4963	0.6778	0.6509	0.8222	1.1277	1.0049	0.9849
المعدل	0.6463	0.6255	0.6874		0.6894	.99920	0.8617	

بعد أسبوع من المعاملة :

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = غير معنوي

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = غير معنوي

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.4586

قبل التزهير :

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = غير معنوي

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = غير معنوي

ا ف م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.4895

جدول 8. تأثير الجبريللين والكلتار ومدد الري والتداخل بينهما في الوزن الجاف (غم) للمجموع الخضري (معدل النبات الواحد) لنبات الحلبة

تراكيز منظمي النمو (ملغم/لتر)	مدد الري (يوم)			المعدل
	2	4	6	
المقارنة	0.186	0.186	0.186	0.186
الجبريللين (100)	0.987	0.542	0.161	0.563
الجبريللين (200)	0.595	0.672	0.375	0.547
الجبريللين (300)	0.573	0.375	0.293	0.414
الجبريللين (400)	1.288	1.429	0.951	1.223
الكلتار (250)	0.543	0.235	0.132	0.303
الكلتار (500)	0.784	0.479	0.186	0.483
الكلتار (750)	0.748	0.479	0.251	0.510
الكلتار (1000)	0.667	0.731	1.368	0.922
المعدل	0.641	0.531	0.434	

أ ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمنظمي النمو = 0.365

أ ف م على مستوى 5% لمقارنة التأثيرات الرئيسة لمدد الري = 0.210

أ ف م على مستوى 5% لمقارنة تأثيرات التداخل = 0.632

المصادر

1-حسين ، فوزي طه قطب. 1979. النباتات الطبية. زراعتها ومكوناتها -- الدار العربية للكتاب -- ليبيا ص71-73.

2-عطية ، حاتم جبار ، مؤيد احمد اليونس ووفاق امجد القيسي. 1988. تأثير بعض منظمات النمو على التزهير وحاصل الباقلاء. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 29 (1):20-22.

3-القيسي ، وفاق أمجد. 1996. تأثير بعض منظمات النمو النباتية على اصناف مختلفة من الباقلاء (*Vicia faba* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

4-محمد ، عبد العظيم كاظم. 1985. علم فسلجة النبات. جامعة الموصل.

5-Abdallah, M. M. 1985. Effect of salinity, GA and IBA on soybean. Aust. J. Agric. Sci. 16:36-38.

6-Attiya, H. J., R. J. Field and G. D Hill. 1983. Effect of PP 333 and TIBA growth regulators on development and yield component of spring sown beans (*Vicia faba*). Proc. Agron. Soc. Newzland 13 : 81-86.

7-Bouder, J. W , J. M Ramirez and D. K Cassel. 1978 .Alfalfa water use and production on dryland irrigated sandy loam . Agron . J. 70:95 - 99.

8-Cohen, Y. and A. Dovart. 1972. Effects of timing of irrigation and total non-structural carbohydrate level in roots and on seed yield of alfalfa. Crop Agric. Sci. 12: 634-636.

9-Dalzil, J. and D. K. Lawrence. 1984 . Biochemical and biological effect of kaurene oxidase inhibitors such as paclobutrazel. In "Biochemical aspects of synthetic and naturally occuring plant growth regulators". British Plant Growth Regulator Group. Monograph 11:43-57.

10-Evins, W. G. and J. E. Varner. 1972. Hormonal control of polyribosomes formation in barly aleurone layers. Plant . Physiol. 49:352-398

11-Huang, X. and A. Yang. 1992. Efficiency of multi effects of triazol on yield increase of broad bean. Jiangsua Agric. Sci. China 2:22-24.

12-Jingyang, Z., T. Weuxun and B. Baozhang. 1992. Biology effect of paclobutrazol on soybean. J. Jilin Agric. Univ. China 14(4):6-8 .

13-Keller, E. R. and S. Bellucci. 1980. Effect of growth regulators on faba bean (*Vicica faba* L.) development. FABIS Newsletter 2:30 (C. F. Field Crop abst. 1981 V.34:325-336).

14-Keller H., M. and E. R. Keller. 1984. Effects of plant growth regulator on fruit

abscission in (*Vicia faba* L.) FABIS Newletter 10:8-10.

15-Lucey, R. I. and M. B. Tesar. 1965. Frequency and rate of irrigation as factors in firage growth and water absorption. Agron. J. 57:519-523.

16-Mac Kinney, G. 1941. Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. Chem. 140:315-322.

17-Pain, S. K. and M. K. Basu. 1985. Growth and metabolism of rice seedling. Effect of gibberellic acid. Iindian J. Agric. Res. 19:54-68.

18-Peat, J. R. and B. Jeffcoat. 1982. The potential for increasing soybeans yields with plant growth regulators. In: Chemical Manipulation of Crop Growth and Developmant. Ed. J. S. Mclaren .237-252 .

19-Poole, R. T. and H. K. Ying. 1966. Effect of growth regulators on growth , flowering and chemical composition of (*chrysanthemum morifolium*) "Blue-chip". Broc. Hort. Sci. 78:428-433.

20-Sachs, R. M. and A. M. Kofranck. 1963. Comparative cytohistological studies on inhibition and promotion of stem growth in (*Chrysanthemum morifolium*). Am. J. Bot. 50:772-779 .

21-Sankhla, N., T. D. Davis, A. Upadhyaya, D. Sank Hala. R. H. Watser and B. N. Smith. 1985. Growth and metabolism of soybean as effected by paclobutrazol. Plant and Cell Physiology 26(5):913-921.

22-Sprent, J. I. 1972. The effect of water stress on nitrogen - fixing root nodules. IV. Effect on whole plants of (*Vicia faba* L.) and (Glycine max). New Phytol. 71:603-611.

23-Wikinson, R. J. and D. Richards. 1987. Effects of paclobutrazol on growth and flowering of (*Bouvardia humbodti*) Hort. Sci. 22(3) 444 - 445.