تأثير تداخل حامض الجبرلين وسماد اليوريا في بعض صفات النمو لنبات الحلبة (*Trigonella foenum-graecum* L.)

سميرة مؤيد ياسين

قسم علوم الحياة ، كلية التربية –إبن الهيثم، جامعة بغداد

استلم البحث في: 3،حزيران ،2010

قبل البحث في: 14 ،كانون الاول ،2010

الخلاصة

أجريت تجربة بايولوجية لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبرلين وسماد اليوريا وتداخلهما في بعض صفات النمو الخضري لنبات الحلبة / صنف هندي(*Trigonella foenum-graecum* L.) Fenugreek في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة /كلية التربية إبن الهيثم /جامعة بغداد لموسم النمو 2008-2009 وفي أصص سعة (5) كغم تربة لكل أصيص وإستعملت أربعة تراكيز من حامض الجبرلين وهي (0،25،50،100) جزء بالمليون وتم رشها بعد إكتمال الورقة الرابعة للنبات.كذلك إستعملت ثلاثة مستويات من سماد اليوريا وهي (0.25،0.50،1.00) غم/أصيص أُضيفت على دفعتين الأولى قبل الزراعة والثانية بعد (45) يوما من الزراعة. نفذت التجربة على وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاثة مكررات بحيث تضمنت التجربة (36) أصيصاً.

وأظهرت النتائج أن تركيزي (25،50) جزء بالمليون من حامض الجبرلين والمستويين (0.50،1.00) غم /أصيص من سماد اليوريا قد أدت إلى زيادة معنوية في صفتي إرتفاع النبات والوزن الجاف لنبات الحلبة بينما أعطى تركيز حامض الجبرلين (25) جزء بالمليون والمستويين (0.50،1.00) غم يوريا /أصيص زيادة معنوية في صفات معدل النمو المطلق، معدل النسبي وعدد الأفرع / نبات.

الكلمات المفتاحية:حامض الجبرلين،سماد اليوريا،ارتفاع النبات، الوزن الجاف، معدل النمو المطلق

المقدمة

الحلبة (*Trigonella foenum-graecum* L.) Fenugreek هو أحد النباتات التابعة للعائلة البقولية Leguminosa وهو شائع الإستعمال منذ القدم و يستعمل اليوم على نطاق واسع في معظم دول العالم غذاء ودواء لانه مصدر غني بمجموعة من المكونات الغذائية مثل البروتينات (Proteins)، والدهون (Lipids)، والكربوهيدرات (Carbohydrate)،والمعادن (Minerals)، والفيتامينات (Vitamins) وغيرها من المكونات.[1]

كما تحتوي البذور على العديد من المركبات الطبية والصيدلانية منها مجموعة الكلايكوسيدات المتنوعة، مثل Diosgenin ، وقلويدات التريكونيلين (Trigonelline) والكولين (Choline) وغيرها، ومواد هلامية (Mucilage) التي تزيد نسبتها عن (25%) من وزن البذور الجافة.[2،3] وبسبب وجود هذه المكونات وغيرها إنتشر استعمال نبات الحلبة في معظم دول العالم، إذ يستعمل محصول خضار في بعض الدول تؤكل أوراقه أو القرنات أو البذور المستنبتة طازجة أومطبوخة

ويستعمل مغلي البذور الجافة أو البذور المحمصة مشروبات منعشة ومنشطة او كبديل لمشروبي القهوة والشاي.[4،5،6] تحتوي بذورها على مكونات غذائية منها البروتينات، اذ تصل نسبتها (31%) من الوزن الجاف.[7،8]

وقد ذكر[9] أن الجبرلينات تؤثر في إنقسام وإستطالة خلايا النبات وتكوين RNA وقد يؤثر في مستوى الأوكسينات مما يؤثر بصورة إيجابية على النمو الخضري للنبات. وتوجد الجبرلينات بثلاثة اشكال أو هيئات كيميائية [10] وهي:-

1- الجبرلينات الحرة Free Gibberellins

2- الجبرلينات المقترنة Conjugated Gibberellins

3- الجبرلينات الذائبة بالماء Water-Soluble Gibberellins

يعد سماد اليوريا (46% N)من أهم الأسمدة النتروجينية شائعة الاستعمال نظراً لقلة كلفته الاقتصادية مقارنة مع الأسمدة الاخرى.[11]

إن لتسميد الحلبة بسماد اليوريا أهمية كبيرة اذ يعمل النتروجين على زيادة النمو الخضري وزيادة إرتفاع النبات من خلال تشجيعه معظم العمليات المهمة في النبات مثل عملية البناء الضوئي (Photosynthesis) وأيض الكربوهيدرات والأحماض الدهنية Metabolism of Carbohydrate and Fatty Acids.[12]

ونظراً لأهمية هذا النبات فإن هدف هذه الدراسة هو معرفة تأثير تداخل تراكيزمتزايدة من حامض الجبرلين ومستويات مختلفة من سماد اليوريا في نمو نبات الحلبة (الصنف الهندي) وذلك لقلة الدراسات على هذا النبات في العراق.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة /كلية التربية إبن الهيثم/جامعة بغداد لموسم النمو 2009-2008 إذ أخذت التربة من الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة وجففت هوائياً وطحنت ونُخِلَت بمنخل (2 ملم) ووضعت في أصص بوزن (5) كغم لكل أصيص. صممت التجربة على وفق التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design(C.R.D) وبثلاثة مكررات وبذلك بلغ عدد الأصص (36) أصيصا. زُرِعَت بذور الحلبة بتاريخ 2008/10/15 بعدد (14) بذرة لكل أصيص وبعد أسبوعين من الزراعة تم خف النبات الى (10) نباتات لكل أصيص وتضمنت التجربة ما يأتي:

إستعملت أربعة تراكيز من حامض الجبرلين وهي (0،25،50،100) جزء بالمليون رشت بتاريخ 2009/11/10 بعد إكتمال الورقة الرابعة للنبات، كذلك إستعملت ثلاثة مستويات من سماد اليوريا وهي (0.25،0.50،1.00) غم/أصيص أُضيفت بدفعتين الأولى قبل الزراعة والثانية بعد (45) يوما من الزراعة، سُقِيت النباتات بالماء في الرية الاولى على أساس (50%) من السعة الحقلية أما الريات الاخرى فكانت حسب حاجة النباتات، وتم متابعة التجربة يومياً. أُخِذَت عينات من الجزء الخضري بعد (60) يوماً من الزراعة حشة أولى رمز لها H1-D60 وأُخِذَت عينات أخرى للجزء الخضري حشة ثانية بعد (104) ايام من الزراعة وقد رمزنا لها بالرمز H2-D104. تركت النباتات حتى الجفاف وبعد جفافها تم حصادها وقد درست الصفات الاتية:-

1- إرتفاع النبات (سم):- قيس إرتفاع المجموع الخضري للنبات بوساطة مسطرة مدرجة من نقطة اتصاله بالتربة وحتى أعلى قمة نامية.

2- وزن المادة الجافة (غم):- تم تقدير وزن المادة الجافة للمجموع الخضري بعد تجفيفها في مجفف (Oven) مدة (72) ساعة وعلى درجة حرارة (65-70) °م.

3- عدد التفرعات (تفرعات/نبات) حسب عدد التفرعات الرئيسية للنباتات.

4- معدل النمو المطلق (غم/غرام وزن جاف/يوم):- تبعاً لمعادلة [13]:-

$$AGR\ (g.g.\ of\ d.w^{-1}.days^{-1}) = (W2-W1)/(T2-T1)$$

اذ يمثل W1.W2 الوزن الجاف (غرام) للجزء الخضري مدة النمو الأولى والثانية على التوالي.

T1.T2 زمن أخذ عينات النمو الأولى والثانية على التوالي.

5- معدل النمو النسبي (غرام/غرام وزن جاف/يوم) تم حسابه بالإعتماد على لوغاريتم الوزن الجاف للجزء الخضري في الموعد الاول والثاني وبتطبيق معادلة [13] الآتية:

$$AGR\ (g.g.\ of\ d.w^{-1}.days^{-1}) = (Log\ W2 - Log\ W1) / (T2-T1)$$

حللت النتائج إحصائياً وفقاً لطريقة [14] وقورنت المتوسطات بإستخدام أقل فرق معنوي (Least Significant Difference) .L.S.D وعن مستوى إحتمالية (0.05).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج جدول (1) بأن هناك تأثيرا معنويا لكل من حامض الجبرلين وسماد اليوريا وتداخلهما في إرتفاع نبات الحلبة، إذ أن التركيز (50) جزء بالمليون من حامض الجبرلين في الحشة الاولى H1-D60 و (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين في الحشة الثانية H2-D104 كانا الأفضل في إعطاء أعلى معدل للإرتفاع للنبات مقارنة مع المستويات الاخرى. إذ عند الحشة الأولى كان معدل إرتفاع نبات الحلبة عند تركيز (50) جزء بالمليون هو (20.883) سم وبنسبة زيادة هي (31.89%) مقارنة مع تركيز صفر من حامض الجبرلين وبصرف النظر عن سماد اليوريا. أما معدل إرتفاع نبات الحلبة عند تركيز (25) جزء بالمليون في الحشة الثانية فهو (35.770) سم وبنسبة زيادة هي (22.91%) مقارنة مع التركيز صفر من حامض الجبرلين وبصرف النظر عن سماد اليوريا.

إن المستوى (1.00) غم/أصيص يوريا كان له الأفضلية أيضاً في زيادة معدل إرتفاع نبات الحلبة، إذ أعطى معدل وهو (20.900) سم مقارنة مع (16.739 و18.538) سم للمستويين(0.25،0.50) غم/أصيص و بنسبة زيادة هي (24.85% و12.74%) على التوالي في الحشة الأولى بينما في الحشة الثانية كان المستوى (0.50) غم/أصيص له الأفضلية في زيادة معدل إرتفاع نبات الحلبة إذ أعطى أعلى معدل وهو (33.464) مقارنة مع (31.553 و32.625) للمستويين (0.25 ،1.00) غم سماد/أصيص على التوالي.

أما تأثير تداخل حامض الجبرلين مع سماد اليوريا فكان معنوياً في إرتفاع نبات الحلبة إذ كان التركيز (50) جزء بالمليون من حامض الجبرلين و(1.00) غم/أصيص من سماد اليوريا قد أعطيا أعلى قيمة لأرتفاع النبات بلغت (22.550) سم مقارنة مع (12.250) سم عند التركيز (صفر) من حامض الجبرلين ومستوى السماد (0.25) غم/أصيص وبنسبة زيادة هي (84%) في الحشة الأولى بينما في الحشة الثانية كان تركيز حامض الجبرلين (25) جزء بالمليون والمستوى (0.50) غم يوريا/أصيص هما الافضل في إعطاء أعلى إرتفاع للنبات وهو (36.800) سم مقارنة مع التركيز صفر من الجبرلين ومستوى السماد (0.25) غم/أصيص اللذين أعطيا إرتفاع للنبات هو (26.000) سم وبنسبة زيادة هي (41.5%) وهذا يتفق مع نتائج [15] الذي أشار الي ان رش نبات الحلبة بتراكيز متزايدة من حامض الجبرلين وهي (25،50،75،100) جزء بالمليون ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الافرع والوزن الجاف ومعدل النمو المطلق للجزء الخضري.

وتتفق هذه الدراسة مع نتائج [16] اذ أكدوا ان هناك تراكيزا مثلى لحامض الجبرلين ومواعيد محددة بدونها يمكن للجبرلين أن يُثبط العمليات الحيوية للنبات أو تحفيزها وهذه التراكيز كانت أقل من تراكيز الجبرلينات المستعملة لتحفيز النمو الخضري وكذلك تتفق هذه الدراسة مع نتائج [17] اذ أدى إضافة حامض الجبرلين بتراكيز عالية إلى تقليل الصفات البايولوجية بصورة معنوية.

إن النمو الجيد لنبات الحلبة نتيجة لإضافة عوامل ذي تأثير إيجابي ينعكس إيجابياً في صفات النمو لهذا النبات، إذ أظهرت نتائج جدول (2) ان التركيز (50) جزء بالمليون من حامض الجبرلين في الحشة الاولى والتركيز (25) جزء

بالمليون من الجبرلين في الحشة الثانية قد أعطيا أعلى معدل للوزن الجاف وهو(1.695 و5.630) غم على التوالي مقارنة مع التركيز (صفر) من الجبرلين وبصرف النظر عن سماد اليوريا.

إن المستوى (1.00) غم يوريا/أصيص في الحشة الاولى والمستوى (0.50) غم يوريا/أصيص في الحشة الثانية قد أعطيا أعلى معدل للوزن الجاف وهو (1.568) و(4.498) غم على التوالي مقارنة مع (1.151 و 1.388) غم للمستويين (0.25، 0.50) غم يوريا/أصيص في الحشة الأولى و(4.092 و4.284) غم للمستويين (0.25،1.00)غم يوريا/أصيص في الحشة الثانية أما تأثير التداخل بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا فكان غير معنوي في الوزن الجاف للنبات في الحشة الأولى بينما في الحشة الثانية فكان التأثير التداخلي معنوياً في الوزن الجاف إذ أعطى التركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين ومستوى (0.50) غم يوريا/أصيص أعلى قيمة للوزن الجاف لنبات الحلبة بلغت (6.300) غم مقارنة مع باقي معاملات التداخل. إن زيادة تركيز الجبرلين يؤدي الى إنخفاض الوزن الجاف للجزء الخضري والبذور وهذا يتفق مع نتائج [18] في دراسته على نبات الذرة الصفراء. كما أن دراسة أخرى أثبتت أن التراكيز العالية لحامض الجبرلين تؤدي إلى تثبيط فعالية بعض الانزيمات مثل Alkaline lipase و Isocitrase الضرورية لعملية تخليق البروتين [19] . إن زيادة عدد الأفرع في نبات الحلبة دليل على إستفادة النبات من عاملي الدراسة المستخدمة وهذا ما أوضحته نتائج جدول (3) إذ أن التركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين قد أعطى أعلى معدل لعدد الأفرع/نبات لكلا الحشتين، إذ بلغ (4.383 و5.200) فرع/نبات على التوالي مقارنة مع التركيز صفر وباقي المعاملات لحامض الجبرلين وبصرف النظر عن مستوى سماد اليوريا المستخدم. كذلك أظهرت نتائج الجدول (3) بأن المستوى (1.00) غم يوريا/أصيص في الحشة الاولى H1-D60 والمستوى (0.25)غم يوريا/أصيص في الحشة الثانية H2-D104 قد أعطيا أعلى معدل لعدد الأفرع/نبات وهي (3.794) و(4.275) على التوالي مقارنة مع معدل عدد الأفرع/نبات في مستويات اليوريا الاخرى.

أظهرت النتائج أيضاً أن تأثير التداخل بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا كان معنوياً في عدد الأفرع/نبات إذ بلغ أعلى عدد للأفرع عند تركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين ومستوى سماد يوريا (1.00)غم/أصيص وهو (5.050) فرع /نبات في الحشة الأولى ، وفي الحشة الثانية عند تركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين ومستوى سماد يوريا (0.25) غم/أصيص هو (5.750) فرع/ نبات، وقد تفوقا على تداخل المعاملات الاخرى.

إن معدل النمو المطلق يعبر عن كفاية إنجاز النبات للعمليات الحيوية وأي عامل يؤثر في الصفات المظهرية والفسلجية سيؤثر في معدل النمو المطلق.[20] وهذا ما بينته نتائج جدول (4) إذ أن زيادة النمو المطلق في نبات الحلبة كانت بفعل التأثير الإيجابي لتراكيز حامض الجبرلين ومستويات سماد اليوريا، إذ أن تركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين قد أعطى أعلى معدل نمو مطلق وهو (0.092) غرام/غرام وزن جاف/يوم متفوق معنويا على تراكيز الجبرلين الأخرى بنسبة زيادة هي (91.66 و41.53 و53.33)% مقارنة مع التراكيز (0،50،100) جزء بالمليون على التوالي وبصرف النظر عن مستوى سماد اليوريا.

كذلك كان المستوى (0.50) غرام/أصيص من سماد اليوريا له الأفضلية في إعطاء أعلى معدل نمو مطلق اذ بلغ (0.071) غرام/غرام وزن جاف/يوم مقارنة مع المستويين (0.25،1.00) غرام/أصيص على التوالي بصرف النظر عن تركيز الجبرلين. أظهرت نتائج التداخل بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا تأثيراً معنوياً في معدل النمو المطلق، إذ أن التركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين ومستوى (0.50) غرام/أصيص من سماد اليوريا أظهرا أعلى قيمة لمعدل النمو المطلق هي (0.108) متفوقان معنوياً بذلك على تداخلات المعاملات الأخرى كافة. وكانت نسبة الزيادة مقارنة بمعاملة المقارنة (صفر جبرلين و0.25 غم سماد/أصيص) هي (140%).

أظهرت نتائج جدول (5) بأن هناك تأثيرا معنويا لكل من حامض الجبرلين وسماد اليوريا وتداخلهما في معدل النمو النسبي إذ ان التركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين كان الأفضل في إعطاء أعلى معدل لمعدل النمو النسبي مقارنة مع التراكيز الأخرى من الجبرلين إذ بلغ (0.550) غرام/غرام وزن جاف/يوم وبنسبة زيادة هي (68.7%) مقارنة مع التركيز

صفر من الجبرلين وبصرف النظر عن سماد اليوريا وكانت هناك زيادة معنوية عند هذا التركيز مقارنة مع التراكيز (50 و100) جزء بالمليون.

إن المستوى (0.50) غم يوريا/أصيص كان له الأفضلية في زيادة معدل ايضا لمعدل النمو النسبي لنبات الحلبة إذ أعطى أعلى معدل بلغ (0.460) غرام/غرام وزن جاف/يوم مقارنة مع المستويين غرام يوريا/أصيص (0.25،1.00) اللذان أعطيا (0.459 و0.407) غرام /غرام وزن جاف/يوم على التوالي.

أما تأثير تداخل حامض الجبرلين وسماد اليوريا فكان معنوياً في معدل النمو النسبي لنبات الحلبة، إذ كان تركيز (25) جزء بالمليون من حامض الجبرلين ومستوى السماد (0.5) غرام/أصيص هما الأفضل في إعطائهما أعلى قيمة لمعدل النمو النسبي بلغت (0.612) غرام/غرام وزن جاف/يوم مقارنة مع التركيز صفر جبرلين و(0.25) غرام يوريا/أصيص واللذين أعطيا (0.223) غرام/غرام وزن جاف/يوم وبنسبة زيادة هي (174.4%) كذلك توضح النتائج تفوق تركيز الجبرلين (25) جزء بالمليون و(0.50) غرام يوريا/أصيص معنوياً على باقي معاملات التداخل.

أظهرت نتائج جدول (5) ان قيم معدل النمو النسبي تتماشى بالزيادة مع قيم معدل النمو المطلق وتحت تأثير تراكيز الجبرلين ومستويات اليوريا. نستنتج من نتائج التجربة بأن هناك دورا إيجابيا لكل من حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في زيادة قيم صفات النمو المدروسة، إذ أن للنتروجين دوراً مهماً في زيادة النمو الخضري، حيث أن إستعمال سماد اليوريا يجهز النبات بالنايتروجين الذي يعد أحد العناصر الغذائية الضرورية لبناء البروتينات ومن ثم زيادة النمو، فعند إضافة هذا السماد للنبات، فإن ذلك سيؤدي الى تسريع الفترة الفاصلة بين إمتصاص وإستهلاك المواد المغذية نتيجة لزيادة نمو النبات. إن هذه المرحلة تعد في غاية الأهمية لمرحلة النمو المبكر للنبات.[21]

كما أن حامض الجبرلين كأي حامض عضوي يؤدي الى تسريع العمليات الحيوية (الأيضية) ومن ثم زيادة نمو النبات.[22]

وكذلك أن حامض الجبرلين الذي يعد أحد الهرمونات المنظمة لنمو النبات، يؤدي دوراً فعالاً في عمليات إنقسام الخلايا وتوسعها ومن ثم زيادة النمو، مثل حجم النبات، وإرتفاع النبات، وكفاية العمليات الحيوية مما ينتج منه تراكم في مادة النبات وبذلك له دور في زيادة تركيز الكاربوهيدرات وحامض البرولين، إذ ان البرولين يؤدي أدواراً فسيولوجية وبايوكيميائية مهمة للنبات مثل المساهمة في بناء البروتينات و السيطرة على فعاليات بعض الأنزيمات الموجودة في النبات، فضلاً عن دوره في عمليات التنظيم الأزموزي.[23،24،25] وكذلك أشار [26] في دراسته على نبات الحلبة الى أن حامض الجبرلين يتداخل مع الاوكسين ويعمل على زيادة تكوينه من خلال خفض معدل هدمه وكذلك يؤدي الى تشجيع تكوين RNA بصورة خاصة mRNA ويقوم حامض الجبرلين بدور مهم في زيادة حجم وإتساع خلايا النبات من خلال زيادة مرونة ولدونة جدران الخلايا وزيادة توسعها.[27] وقد يعزى سبب زيادة الوزن الجاف نتيجة لإضافة السماد النتروجيني إلى دوره في زيادة انقسام وإستطالة خلايا النبات الأمر الذي يؤدي إلى كبر المجموع الخضري ومن ثم زيادة الوزن الجاف للنبات.[28]

كما تبين النتائج أن قيمة المادة الجافة في المجموع الخضري إرتفعت في فترة النمو الثانية بالمقارنة مع قيمتها في فترة النمو الأولى وللمعاملات كافة. مما يشير إلى أنه بتقدم عمر النبات فإن تجمع المادة الجافة يزداد في المجموع الخضري على حساب المجموع الجذري وقد يعزى السبب في ذلك إلى إنتقال أغلب المغذيات إلى الأجزاء العليا من النبات.[29]

مما تقدم نستنتج أن الرش بحامض الجبرلين أدى الى زيادة في الصفات المدروسة مقارنة مع نباتات السيطرة. توصي الدراسة باستعمال تراكيز مختلفة من الجبرلين بوجود مستويات عالية من سماد اليوريا مع ربط الصفات المظهرية والفسلجية لهذا النبات بمكونات الحاصل له للوصول إلى أفضل إنتاجية من خلال تحديد التركيز المناسب من الجبرلين والمستوى الملائم من السماد.

المصادر

1. الكاتب، يوسف منصور (1989). تصنيف النباتات البذرية. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.
2. Newall, C. A.; Anderson, L. A. and Phillipson, J. D. (1998). Herbal Medicines: A Guide for health-care professionals. 2nd ed. London, The pharma ceutical press:117-118.
3. Barnes, J.; Anderson, L. A. and Phillipson, J. D. (2002). Herbal Medicines: AGuide for health care, London.
4. Bown, D. (1995). Encyclopedia of herbs and their uses. New York, DK publishing, Inc.: 364 pp.
5. Makai, S.; Balatincz, J. and Pócza, V. (1999). Examinations on biology of germination of the fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.).Acta Agronomica Óváriensis., 41(1):27-34.
6. المياح، عبد الرضا علوان (2001). النباتات الطبية والتداوي بالأعشاب. مركز عبادي للدراسات والنشر. صنعاء، اليمن.
7. القباني، صبري (1985). الغذاء لا الدواء. دار العلم للملايين. بيروت ،لبنان.
8. Mansour, E. H. and El-Adowy, T. A. (1994). Nutritional potential and functional properties of heat-treated and germinated fenugreek seeds. Lebensmittel-Wisssenschaft and Technologie, 27(6):568-572.
9. عبدول، كريم صالح و عبد العظيم كاظم محمد (1986). فسلجة الخضراوات. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
10. عبدول، كريم صالح (1987). منظمات النمو النباتية. الجزءان الاول والثاني، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.
11. Alley, M. L. ; Reitew Thomason, W. and Reiter, M. (2010).Pop up/ or starter fertilizer corn. Journal of Virginia polytechnic institute and state university. (3002-1438).
12. الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
13. Hunt, R. (1987). Plant growth analysis studies in Biol. No. 96. Edward Arnold (Publ.) limited, London.
14. Little, T. M. and Hills, F. J. (1978). Agricultural experimentation design and analysis. John Willy and Sons, New York.
15. عباس، عماد داود (2008). تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبرلين (GA_3) في بعض الصفات المظهرية والفسلجية لنبات الحلبة(*Trigonella foenum-graecum* L.). رسالة ماجستير، كلية التربية/كلار، جامعة السليمانية، العراق.
16. King, R.W.; Richard, P. P. and Lewis, N. M. (1987). Gibberellin in relation to growth and flowering in pharbitis nil choice. Plant Physiol., 84:1126-1131.
17- البامرني، سرفزار فتاح علي (1994). إستخدام بعض منظمات النمو للتحكم في خصائص الإنبات والنمو الخضري والأزهار والأثمار لنبات البزاليا عديمة الاوراق (*Pisum sativum*). رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة صلاح الدين، العراق.
18. إبراهيم، سعد مارزينا (1990). تأثير الجبرلين والسيكوسيل في النمو الخضري والحاصل ومكوناته للذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، العراق.
19. Mahala, H. L. and Shaktawat, M. S. (2004). Effect of sources and levels of phosphorus and FYM on yield attribute and nutrienal of maize (*Zea hays*). Indian Agricultural Journal., 25(4):571-579.
20. الساعدي، عباس جاسم حسين (1996). دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الأمطار. أطروحة دكتوراه،كلية الزراعة والغابات،جامعة الموصل، العراق.

21. Haghighi, B. J.; Xanrmahmodi, Z. and Alizade, O. (2010). Evaluation the effects of biological fertilizer on the physiological characterstic and yield and its components of corn (*Zea mays* L.) under drought stress. American Journal of Agriculture and Biological Science, 5(2):184-193.
22. Fatens, A. (2009). Effect of urea and some organic acids on plant growth fruit yield and its quality of sweet pepper (*Capsium aunum*). Journal of Agriculture and Biological Science، 5(4):372-379.
23. Chudasma, R. S. and Thaker, V. S. (2007). Relationship between gibberellic acid and growth parameters in developing seed and pod of pigeon pea. Journal of Braz. Plant Physiol., 19(1):43-51.
24. Alhadi, F. A. ; Yasseen, B. T. and Aldubai, A. S. (1997). Change in carbohydrate and nitrogen fractions during germination of fenugreek (*Trigonella foeum-graecum* L.) seeds presoaked in GA3ground under different osmotic potentials. Journal of Qutar University Sci., 17(2):221-279.
25. Athed, M.; Kan, M. F. ; Hamid, A. and Hussain, A. (2004). Effect of Urea, DAP and FYM on growth and flowering of (*Dahlia variabilies*). Journal of Agriculture and Biology, (2):393-395.
26. الشمري، ماهر زكي فيصل (2007). تأثير الصنف وتركيز الجبرلين وفترة رشه في النمو وإنتاج المواد الفعالة لنبات الحلبة (*Trigonella foenum-graecum* L.). أطروحة دكتوراه ، كلية التربية إبن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.
27. Adams, P. A.; Montague, M. J.; Tepfer, M.; Ryle, D.L.; Kume, H. L. and Kuafmen, P.B. (1975). Effect of gibberllic acid on the plasticity and elasticity of oven stem segments. Plant Physiol., 56:757-760.
28. Searle, P. G. E.; Comudor, Y.; Shedden, D. C. and Nance, R. A. (1981). Effect of maize-legume intercropping systems and fertilizer nitrogen on crop yields and residual nitrogen. Field Crop Res., 4(2):133-145.
29. Al-Samerria, I. K. (1983). The effect of nitrogen supply on zinc nutrition of wheat. Ph.D. Thesis, Western Austr. Univ., Nedlands.

جدول (1) تأثير تركيز الجبرلين ومستوى سماد اليوريا وتداخلهما في إرتفاع (سم) نبات الحلبة (الصنف الهندي).

تركيز حامض الجبرلين جزء بالمليون	مستوى سماد اليوريا (غرام/أصيص)							
	H1-D60				H2-D104			
	0.25	0.50	1.00	المعدل	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	12.250	15.850	19.400	15.833	26.000	29.505	31.800	29.102
25	17.855	18.900	21.050	19.268	35.710	36.800	34.800	35.770
50	19.300	20.800	22.550	20.883	33.100	34.350	32.250	33.233
100	17.550	18.600	20.600	18.917	31.400	33.200	31.650	32.083
المعدل	16.739	18.538	20.900		31.553	33.464	32.625	
LSD (0.05)	تركيز الجبرلين = 0.849 مستوى اليوريا = 0.735 التداخل = 1.471				تركيز الجبرلين = 1.516 مستوى اليوريا = 1.313 التداخل = 2.626			

جدول (2) تأثير تركيز الجبرلين ومستوى سماد اليوريا وتداخلهما في الوزن الجاف (غرام) لنبات الحلبة (الصنف الهندي).

تركيز حامض الجبرلين جزء بالمليون	مستوى سماد اليوريا (غرام/أصيص)							
	H1-D60				H2-D104			
	0.25	0.50	1.00	المعدل	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	0.635	0.785	0.810	0.743	2.630	2.885	3.100	2.872
25	1.375	1.540	1.870	1.595	5.230	6.300	5.360	5.630
50	1.385	1.740	1.960	1.695	4.500	4.795	4.480	4.575
100	1.210	1.485	1.630	1.442	4.010	4.060	4.195	4.088
المعدل	1.151	1.388	1.568		4.092	4.498	4.284	
LSD (0.05)	تركيز الجبرلين = 0.106 مستوى اليوريا = 0.092 التداخل = غير معنوي (N.S)				تركيز الجبرلين = 0.120 مستوى اليوريا = 0.104 التداخل = 0.208			

جدول (3) تأثير تركيز الجبرلين ومستوى سماد اليوريا وتداخلهما في عدد الأفرع/نبات لنبات الحلبة (الصنف الهندي).

تركيز حامض الجبرلين جزء بالمليون	مستوى سماد اليوريا (غرام/أصيص)							
	H1-D60				H2-D104			
	0.25	0.50	1.00	المعدل	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	1.300	1.550	1.925	1.592	2.450	2.650	3.250	2.783
25	3.400	4.700	5.050	4.383	5.750	5.100	4.750	5.200
50	3.350	3.700	4.250	3.767	4.750	4.450	4.250	4.483
100	3.300	3.650	3.950	3.633	4.150	4.050	3.450	3.883
المعدل	2.838	3.400	3.794		4.275	4.063	3.925	
LSD (0.05)	تركيز الجبرلين = 0.120 مستوى اليوريا = 0.104 التداخل = 0.208				تركيز الجبرلين = 0.144 مستوى اليوريا = 0.125 التداخل = 0.249			

جدول (4) تأثير تركيز الجبرلين ومستوى سماد اليوريا وتداخلهما في معدل النمو المطلق (غرام/غرام وزن جاف/يوم) لنبات الحلبة (الصنف الهندي).

تركيز حامض الجبرلين جزء بالمليون	مستويات سماد اليوريا (غرام/أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	0.045	0.048	0.052	0.048
25	0.088	0.108	0.079	0.092
50	0.071	0.068	0.057	0.065
100	0.064	0.059	0.058	0.060
المعدل	0.067	0.071	0.062	
LSD (0.05)	تركيز الجبرلين = 0.004 مستوى اليوريا = 0.003 التداخل = 0.006			

جدول (5) تأثير تركيز الجبرلين ومستوى سماد اليوريا وتداخلهما في معدل النمو النسبي (غرام/غرام وزن جاف/يوم) لنبات الحلبة (الصنف الهندي).

تركيز حامض الجبرلين جزء بالمليون	مستويات سماد اليوريا (غرام/أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	0.223	0.355	0.400	0.326
25	0.580	0.612	0.457	0.550
50	0.512	0.436	0.360	0.436
100	0.520	0.437	0.411	0.456
المعدل	0.459	0.460	0.407	
LSD (0.05)	تركيز الجبرلين = 0.028 مستوى اليوريا = 0.024 التداخل = 0.049			

Effect Interaction of Gibberellic Acid and Urea Fertilizer on some Growth Characteristic of Fenugreek Plant (*Trigonella foenum-graecum* L.)

S. M. Yaseen
Department of Biology, College of Education-Ibn Al-Haitham ,University of Baghdad

Received in: 3, June, 2010
Accepted in:14, December , 2010

Abstract

A biological experiment was conducted to study the effect of different concentrations of gibberellic acid and urea fertilizer and their interactions in some characteristic related to green growth of fenugreek plant (*Trigonella foenum-graecum* L.) in the green house of Department of Biology in College of Education (Ibn-al-Haitham)/Baghdad University for the growth season (2008-2009) in pots of (5 kgm) soil per pot, and four concentrations of gibberellic acid were used, they are (0,25,50,100) ppm, these concentrations were sprayed after the perfection of the fourth leaf for the plant. Moreover, three levels of urea fertilizer were used, they were (0.25, 0.50, 1.00) gm/pot. These concentrations were added as two pushes, the first was added before agriculture and the second was added after (45) days of agriculture. The experiment was performed according to complete random design (CRD) and three repeated as the experiment has included (36) pots.

The results represent that the concentrations (25,50) ppm of gibberellic acid and (0.50, 1.00) gm/pot of urea fertilizer level lead to significant increasing of characteristics associated with plant height and dry weight of fenugreek plant, while the concentration of gibberellic acid (25 ppm) and urea fertilizer level at (0.50, 1.00) gm/pot give a significant increase of characteristics related to absolute growth mean, relative growth mean and number of branches related to fenugreek plant.

Key words: Gibberellic acid, Urea Fertilizer, Plant height, dry weight, absolute growth mean.