Effect of Gibberellic acid concentration and superphosphate fertilizer level and their interaction in some growth characteristics of fenugreek *(Trigonella foenum graecum* L.*)*

تأثير تركيز حامض الجبريليك و مستوى السماد الفوسفاتي وتداخلاتهما في بعض مؤشرات النمو لنبات (*Trigonella foenum graecum* L.) الحلبة (الصنف المحلي)

م.م سميرة مؤيد ياسين أ.د. عباس جاسم حسين الساعدي د.ماهر زكي فيصل الشمري إنتصار كريم عبد الحسن
(قسم علوم الحياة / كلية التربية –ابن الهيثم/ جامعة بغداد)

المستخلص:-

أجريت تجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة / كلية التربية إبن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2008-2009 لدراسة تأثير أربعة تراكيز من حامض الجبريليك هي (0 , 25 , 50 , 100) جزء بالمليون و ثلاثة مستويات من سماد السوبر فوسفات هي (0.25 , 0.50 , 1.00) غم .أصيص$^{-1}$ في بعض صفات النمو لنبات الحلبة الصنف المحلي المزروعة في أصص سعة (5) كغم تربة لكل أصيص. نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل(CRD) و بثلاث مكررات بحيث تضمنت التجربة (36) أصيصا.

أظهرت النتائج بأن تركيز(50) جزء بالمليون من حامض الجبريليك والمستوى (0.50) غم . أصيص$^{-1}$ من سماد السوبر فوسفات قد أديا إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف و إرتفاع النبات وعدد الأفرع. نبات$^{-1}$ وعدد القرنات. نبات$^{-1}$ ونسبة البروتين لنبات الحلبة.

Abstract:-

An expeiment was conducted in the green house of Department of Biology / in College of Education Ibn – Al – Haitham / Baghdad University for the growth season (2008 – 2009)to study the effect of four concentrations of gibberellic acid (0,25,50,100) ppm and three levels of concentrated triple superphosphate (0.25 , 0.50 , 1.00) gm / pot on some c.v local characteristics related to Fenugreek plant *(Trigonella foenum graecum* L.*)* in which cultivated in pots of (5 kg) soil per pot. The experiment was performed according to complete random design (CRD) and three repeated whereby the experiment has included (36) pots.

The results showed that the concentration of (50) ppm of gibberellic acid and the level of (0.50) gm / pot of superphosphate led increase to a significant increase in dry weight , plant height , number of branches per plant^{-1} ,increase number of pods and percentage of protein of fenugreek plant.

المقدمة :-

إن نبات الحلبة (*Trigonella foenum graecum* L.) fenugreek ينتمي للعائلة البقلية Leguminosaeوهو من أهم النباتات التي تم إستعمالها منذ القدم في الدول الآسيوية و الأفريقية كمصادر دوائية ، أما في الوقت الحاضر فقد إنتشر إستعمال نبات الحلبة على نطاق واسع ، وفي الكثير من بلدان في العالم لما يتمتع به من خصائص وقائية و علاجية ضد أمراض السكري و تصلب الشرايين وقرحة المعدة فضلا عن خصائصه المسكنة للآلام والخصائص المضادة للبكتريا . (1 , 2 , 3)
ولنبات الحلبة دور فعال في علاج السرطان .(1,4)
و ذلك لإحتواء نبات الحلبة على مركبات بايوكيميائية ذات فعالية دوائية عالية تؤدي أدوارا هامة في عمليات الايض الحيوي metabolism إضافة إلى إحتواء نبات الحلبة على العديد من الفيتامينات وخاصة فيتامين Aوالمعادن كالكالسيوم والحديد. (1 , 3)
فضلا عن إحتواء نبات الحلبة على (5-15)% من الحوامض الشحمية غير المشبعة (1 , 4)
إن حامض الجبريليك (GA_3) هو أحد الهورمونات المنظمة لنمو النبات إذ أنه يؤدي دورا هاما في نمو النبات و إنقسام الخلايا فضلا عن دوره في تنظيم مستوى البروتينات والحامض النووي RNA . (5 , 6)
يعد سماد السوبر فوسفات ويسمى حديثا Triple superphosphate ، من أهم الأسمدة التي تجهز التربة

بعنصر الفوسفور ، حيث أن نسبة الفوسفات فيه تكون بحدود (46%) فضلا عن إحتوائه على (15%) من عنصر الكالسيوم مما يجهز التربة بهذا العنصر . إن سبب إستخدام سماد السوبر فوسفات على نطاق واسع هو قابلية ذوبانه العالية مما يسهل إمتصاصه من قبل النبات وهو مهم لزراعة المحاصيل البقلية Leguminous crops. (7)

إن عنصر الفوسفور يمثل عنصرا أساسيا لإستمرار الحياة حيث أنه يعد مكونا أساسيا في تركيب الحوامض النووية والسكريات المفسفرة وبعض الدهون والبروتينات الضرورية للحياة. (8) كما إن عنصر الفوسفور له دور في زيادة طول وكثافة جذور النباتات (9) .

ونتيجة لأهمية نبات الحلبة كنبات طبي من جانب و قلة الدراسات عليه في العراق من جانب آخر كانت هذه الدراسة والتي تهدف إلى معرفة تأثير تركيز حامض الجبريليك و التسميد بسماد السوبر فوسفات المركز في بعض صفات نموه بإستعمال (الصنف المحلي).

المواد و طريقة العمل :-

أجريت التجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة / كلية التربية إبن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2008-2009 إذ أخذت التربة من الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة وجففت هوائيا وطحنت ونخلت بمنخل (2 ملم) ووضعت في أصص بلاستيكية بوزن (5) كغم لكل أصيص. صممت التجربة كتجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (C.R.D) وبثلاث مكررات وبذلك بلغ عدد الأصص(36) أصيص، إستخدمت ثلاثة مستويات من السماد الفوسفاتي وهي (0.25 , 0.50 , 1.00) غم .اصيص$^{-1}$ والتي تعادل 83.33 , 166.66و 333.32 سماد.هكتار$^{-1}$. أضيفت بدفعتين الأولى قبل الزراعة والثانية بعد (45) يوما من الزراعة.

زرعت بذور الحلبة (الصنف المحلي) بتاريخ 10/15/ 2008 بعدد (14) بذرة لكل أصيص و رويت رية أولى على أساس 50% من السعة الحقلية و بعد أسبوعين من الزراعة تم خف النبات إلى (10) نباتات لكل أصيص وتم متابعة التجربة يوميا . تم تحضير أربعة تراكيز من حامض الجبريليك وهي :- (0 , 25 , 50 , 100) جزء بالمليون من خلال تحضير محلول قياسي رئيسي (10) و رشت بتاريخ 2009/11/10 بعد إكتمال الورقة الرابعة للنبات وتمت متابعة التجربة يوميا. أخذت عينات للجزء الخضري (خمسة نباتات لكل أصيص وحسب المعاملات) بعد (104) يوم من الزراعة . تركت خمسة نباتات حتى الجفاف وتمت دراسة المؤشرات التالية:-

1- إرتفاع النبات (سم) :- تم قياس إرتفاع المجموع الخضري للنبات بواسطة مسطرة مدرجة من نقطة إتصاله بالتربة و حتى أعلى قمة نامية.

2- وزن المادة الجافة (غم):- تم تقدير وزن المادة الجافة للجزء الخضري بعد تجفيفها في مجفف (oven) وعلى درجة حرارة (65-70) م حتى ثبات الوزن.

3 - عدد الأفرع :- تم حساب عدد الأفرع الرئيسية للنباتات الخمسة الباقية وقد قسمت جميعها على عدد النباتات لنحصل على عدد الأفرع . نبات$^{-1}$

4- عدد القرنات:- بعد جفاف النباتات الخمسة الباقية في كل أصيص تم حساب عدد القرنات/ نبات بعد حساب القرنات الكلية مقسومة على عدد النباتات.

5- نسبة البروتين في الجزء الخضري :- وذلك من خلال حساب تركيز النتروجين أولا ومن ثم ضرب التركيز بعامل ثابت هو (6.25) وفقا لطريقة كل من(11 , 12)

حللت النتائج إحصائيا وفقا للطريقة (13) وتم مقارنة المتوسطات بإستخدام أقل فرق معنوي Least Significant Difference وعند مستوى إحتمالية (0.05).

النتائج والمناقشة:-

أظهرت النتائج لجدول (1) بأن هنالك تأثير معنوي لكل من حامض الجبريليك وسماد السوبر فوسفات في إرتفاع نبات الحلبة (سم) إذ ان التركيز 50 جزء بالمليون من حامض الجبريليك كان الأفضل في إعطاء أعلى معدل لإرتفاع النبات 36.14 سم مقارنة مع التراكيز الأخرى من الحامض وكان أقل معدل للإرتفاع عند التركيز صفر من الجبرلين 32.92 سم .

كما أن المستوى 0.50 غم.أصيص$^{-1}$ من السماد الفوسفاتي كان له الأفضلية في التأثير المعنوي في زيادة معدل إرتفاع نبات الحلبة ، إذ أعطى أعلى معدل 35.06 سم مقارنة مع 33.12 و 34.88 سم للمستويين 0.25 , 1.00 غم. أصيص$^{-1}$.

أما تأثير التداخل الثنائي لعاملي الدراسة فكان غير معنوياً في إرتفاع نبات الحلبة .

جدول (1):- تأثير تركيز حامض الجبريليك ومستوى السماد الفوسفاتي و تداخلاتهما في إرتفاع نبات الحلبة(سم)
(الصنف المحلي)

تركيز حامض الجبريليك (جزءبالمليون)	مستويات السماد الفوسفاتي (غم . أصيص$^{-1}$)			
	0.25	0.50	1.00	معدل تأثير حامض الجبريليك
0	30.39	33.92	34.45	32.92
25	33.51	36.12	35.28	34.97
50	35.24	36.95	36.25	36.14
100	33.36	33.25	33.55	33.38
معدل تأثير التسميد	33.12	35.06	34.88	
LSD (0.05)	تركيز الجبريليك = 1.126 مستوى السماد الفوسفاتي = 0.975 التداخل = غير معنوي(N.S)			

إتفقت نتائج هذه الصفة مع نتائج (14) الذي أشار إلى أن رش نبات الحلبة بتراكيز متزايدة من حامض الجبرليك وهي 25 , 50 , 75 , 100 جزء بالمليون أدت إلى زيادة معنوية في بعض صفات النمو لنبات الحلبة ومنها صفة إرتفاع النبات .

و تتفق النتائج أيضاً مع نتائج (15) الذين أكدوا بأن هناك تراكيز مثلى لحامض الجبريليك ومواعيد محددة للرش بدونها يمكن للجبريليك أن يثبط العمليات الحيوية للنبات أو يقوم بتحفيز النمو الخضري .وكذلك تتفق هذه الدراسة مع نتائج (16) التي أشارت إلى أن إضافة حامض الجبريليك بتركيز عالي أدى إلى تقليل قيم بعض الصفات البايولوجية بصورة معنوية ، وهذا كان واضحاً عند التركيز العالي من حامض الجبريليك في هذه التجربة هو 100 جزء بالمليون حيث كان إرتفاع النبات عنده أقل من الإرتفاع في التراكيز الأخرى وهي 50،25 جزء بالمليون .

إن النمو الجيد لنبات الحلبة نتيجة لإضافة عوامل ذات تأثير إيجابي ينعكس إيجابياً على صفات النمو لهذا النبات ، إذ أظهرت النتائج لجدول (2) بأن التركيز 50 جزء بالمليون من حامض الجبريليك قد أعطى أعلى معدل للوزن الجاف وهو 17.15 غم مقارنة بأقل معدل للوزن عند التركيز صفر وهو 14.90 . كما أن مستوى السماد 1.00 غم.أصيص$^{-1}$ قد أعطى أعلى معدل للوزن الجاف وهو 16.54 غم مقارنة مع أقل معدل للوزن الجاف وهو 15.73 عند المستوى 0.25 غم.اصيص$^{-1}$ ، ولم تختلف مستويي السماد 1.00 عن 0.50 معنويا في تأثيرهما على هذه الصفة.

أما تأثير التداخل بين حامض الجبريليك والسماد السوبر فوسفاتي فكان غير معنوياً في الوزن الجاف للنبات .

إن الزيادة غير المعنوية يمكن تفسيرها على أساس أن التراكيز العالية لحامض الجبريليك تؤدي إلى تثبيط فعالية بعض الأنزيمات الضرورية لتخليق البروتين مثل Alkaline lipase وIsocitrase (17) .

ولكن بالرغم من ذلك يجب على ألا ينسى دور حامض الجبريليك في زيادة إنقسام الخلايا و توسعها لذلك حصلت زيادة في الوزن الجاف للنبات ولكنها غير معنوية . (18)

جدول (2):- تأثير تركيز حامض الجبريليك ومستوى السماد الفوسفاتي و تداخلاتهما في الوزن الجاف (غرام) لنبات الحلبة (الصنف المحلي).

تركيز حامض الجبريليك (جزء بالمليون)	مستويات السماد الفوسفاتي (غم . أصيص$^{-1}$)			
	0.25	0.50	1.00	معدل تأثير حامض الجبريليك
0	14.71	14.86	15.14	14.90
25	15.69	17.01	17.15	16.61
50	16.43	17.63	17.40	17.15
100	16.10	16.60	16.50	16.40
معدل تأثير التسميد	15.73	16.52	16.54	
LSD (0.05)	تركيز الجبريليك = 0.406 مستوى السماد الفوسفاتي = 0.352 التداخل = غير معنوي(N.S)			

أظهرت النتائج من جدول (3) وجود فروق معنوية في عدد الأفرع بزيادة تركيز حامض الجبريليك إذ أن التركيز (50) جزء بالمليون من حامض الجبريليك هو الأفضل في إعطائه أعلى معدل لعدد الأفرع نبات$^{-1}$ وهو 5.67 متفوقاً معنوياً على التراكيز الأخرى من الحامض ، وكان أقل معدل لعدد الأفرع . نبات$^{-1}$ عند معاملة السيطرة وهو3.65 وبنسبة إنخفاض هي 35.63% مقارنة بعدد الأفرع عند التراكيز 50 جزء بالمليون .
كذلك أظهرت النتائج لجدول (3) عدم وجود فروق معنوية في عدد الأفرع. نبات$^{-1}$ تحت مستويات السماد وكذلك عند التداخلات الثنائية بين عاملي التجربة

جدول (3):- تأثير تركيز حامض الجبريليك ومستوى السماد الفوسفاتي و تداخلاتهما في عدد الأفرع. نبات$^{-1}$ لنبات الحلبة (الصنف المحلي)

تركيز حامض الجبريليك (جزء بالمليون)	مستويات السماد الفوسفاتي (غم . أصيص$^{-1}$)			
	0.25	0.50	1.00	معدل تأثير حامض الجبريليك
0	3.68	3.76	3.50	3.65
25	3.87	4.16	3.99	4.00
50	5.25	5.80	5.96	5.67
100	4.97	5.60	5.53	5.36
معدل تأثير التسميد	4.44	4.83	4.74	
LSD (0.05)	تركيز الجبريليك = 0.402 مستوى السماد الفوسفاتي =غير معنوي(N.S) التداخل = غير معنوي (N.S)			

أظهرت النتائج في جدول (4) بأن هنالك تأثير معنوي لكل من حامض الجبريليك وسماد السوبر فوسفات وتداخلاتهما في زيادة عدد القرنات نبات$^{-1}$. إذ أن التركيز (50) جزء بالمليون من حامض الجبريليك كان الأفضل في إعطاء أكبر معدل لعدد القرنات. نبات$^{-1}$ مقارنة مع التراكيز الأخرى من الجبريليك حيث أعطى 12.46 قرنة . نبات$^{-1}$وبنسبة زيادة هي 20.25% مقارنة مع عدد القرنات بمعاملة المقارنة.

جدول (4):- تأثير تركيز حامض الجبريليك ومستوى السماد الفوسفاتي و تداخلاتهما في القرنات. نبات$^{-1}$ لنبات الحلبة (الصنف المحلي)

تركيز حامض الجبريليك (جزء بالمليون)	مستويات السماد الفوسفاتي (غم . أصيص$^{-1}$)			
	0.25	0.50	1.00	معدل تأثير حامض الجبريليك
0	9.15	11.30	16.65	10.36
25	9.50	13.00	11.80	11.43
50	11.90	13.65	11.85	12.46
100	11.60	10.60	11.00	11.06
معدل تأثير التسميد	10.53	12.13	11.32	
LSD (0.05)	تركيز الجبريليك = 0.526 مستوى السماد الفوسفاتي = 0.456 التداخل = 0.912			

إن مستوى السماد 0.50 غم.اصيص$^{-1}$ كان له الأفضلية في زيادة معدل عدد القرنات إذ أعطى أكبر معدل وهو 12.13 قرنة.نبات$^{-1}$ مقارنة مع 10.53 و 11.32 للمستويين 0.25 و 1.00 غم.أصيص$^{-1}$.
وهناك فرق معنوي لعدد القرنات نتيجة للتداخل بين حامض الجبريليك وسماد السوبر فوسفات إذ كان أكبر عدد للقرنات عند التركيز 50 جزء بالمليون من حامض الجبريليك والمستوى 0.50 غم . أصيص$^{-1}$ وهو 13.65 قرنة . نبات$^{-1}$ مقارنة مع 9.15 قرنة / نبات عند التركيز صفر من حامض الجبريليك و 0.25 غم.أصيص$^{-1}$ من السماد .
إن النتائج من جدول (4) تتفق مع نتائج (18) حيث أن حامض الجبريليك له تأثير بعيد المدى على نمو النبات وبالتالي زيادة عدد الأفرع وعدد القرنات ، إذ أن حامض الجبريليك يلعب دوراً تنظيمياً في فعاليات الأنزيمات المسيطرة على أيض الكاربوهيدرات وبالتالي زيادة نمو النبات بصورة عامة .

أظهرت النتائج من جدول (5) وجود زيادة معنوية في نسبة البروتين لنبات الحلبة . إذ أعطى التركيز (50) جزء بالمليون من حامض الجبريليك أعلى معدل لنسبة البروتين وهو 5.71 مقارنة مع أقل معدل لنسبة البروتين وهو 4.76 عند معاملة المقارنة.
إن المستوى 0.50 غم.أصيص$^{-1}$ من السماد كان هو الأفضل في زيادة معدل نسبة البروتين إذ أعطى أعلى معدل وهو 5.42 مقابل أقل معدل هو 5.14 للمستوى 0.25 من السماد .
إن تأثير التداخل الثنائي لعاملي الدراسة كان معنوياً في هذه الصفة ، فكان أعلى معدل لنسبة البروتين عند التركيز 50 جزء بالمليون من حامض الجبريليك والمستوى 0.05 غم.أصيص$^{-1}$ وهو 5.92 مقارنة مع نسبة البروتين 4.43 عند التركيز صفر من الجبريليك و 0.25 من السماد وبنسبة إنخفاض قدرها 25.17% تتفق الزيادة في نسبة البروتين مع نتائج (19) التي أشارت إلى زيادة نسبة البروتين في النبات عند إضافة حامض الجبريليك ، إذ أن زيادة نسبة البروتين قد يعود إلى زيادة في تكوين الشبكة الإندوبلازمية السميكة عن طريق اضافة Regulators مما يجهز الوسط المناسب لزيادة الرايبوسومات المتعددة والحامض النووي mRNA.

جدول (5):- تأثير تركيز حامض الجبريليك ومستوى السماد الفوسفاتي و تداخلاتهما في نسبة البروتين(%) لنبات الحلبة (الصنف المحلي).

تركيز حامض الجبريليك (جزء بالمليون)	مستويات السماد الفوسفاتي (غم . أصيص$^{-1}$)			
	0.25	0.50	1.00	معدل تأثير حامض الجبريليك
0	4.43	4.92	4.94	4.76
25	5.01	5.51	5.47	5.33
50	5.53	5.92	5.67	5.71
100	5.59	5.34	5.45	5.46
معدل تأثير التسميد	5.14	5.42	5.38	
LSD (0.05)	تركيز الجبريليك = 0.173 مستوى السماد الفوسفاتي = 0.150 التداخل = 0.299			

إن حامض الجبريليك له تأثير فعال في زيادة نسبة البروتينات في أوراق البقليات بسبب التأثير المباشر لهذا الهرمون على تخليق البروتين في مرحلتي الإستنساخ والترجمة . إن هذا الإفتراض يشير إلى أن حامض الجبريليك يحفز تحويل ATP إلى cAMP cyclic Adenosine mono phosphate بواسطة أنزيم ال Adenyl cyclaseوالأخيريحث الأنسجةالهدف Target tissuesعلى إختيار الإستجابة المثلى لها عن طريق تأثيرهاعلى عملية الإستنساخ مما يقود إلى تحفيز تخليق البروتينStimulation of protein synthesis. (17).

ان دور حامض الجبريليك في عمليات انقسام الخلايا و توسعها و زيادة نمو النبات بصورة عامة سيؤدي الى حصول تراكم في مادة النبات ، وبذلك ستزداد نسبة الكاربوهيدرات وحامض البرولين ، اذ أن حامض البرولين يؤدي دورا في السيطرة على فعاليات بعض الأنزيمات فضلا عن دوره في عمليات التنظيم الأزموزي. (19, 20 ,21 , 22).

ولقد أشار (23) في دراسته على نبات الحلبة إلى أن حامض الجبريليك يتداخل مع الأوكسين (IAA) ويعمل على زيادة تكوينه من خلال خفض معدل هدمه وكذلك يؤدي إلى تشجيع تكوين الـRNA وخصوصاmRNA.

أما بالنسبة لعنصر الفسفور فإنه يلعب دوراً فعالاً في العديد من الفعاليات الفيزيولوجية والبايوكيميائية للنبات physiological and biochemical plant activitiesمثل عملية البناء الضوئيphotosynthesis وعملية تحويل الكلوكوز إلى نشأ مما يؤدي إلى حصول زيادة في نمو النبات بشكل عام . (9)

ان نتائج (24) اشارت الى دورالفسفور في تنشيط عملية البناء الضوئي من خلال اشتراكه في بناء مركبات الطاقة والتي هي عبارة عن مساعدات للأنزيمات مثل NADPH و ATPوكذلك اشتراكه في بناء البروتينات والدهون الفوسفاتية فضلا عن دخوله في تركيب الأغشية الخلوية .

إن الفسفور له قدرة في زيادة سرعة نمو الجذور وخاصة الشعيرات الجذرية وزيادة كتلتها مما يؤدي الى تعمق هذه الجذور في التربة وبالتالي يؤثر في قدرتها على امتصاص الماء والعناصر المعدنية.

ونستنتج من الدراسة أن الرش بحامض الجبريليك والتسميد بالفوسفات أدى زيادة معنوية في المؤشرات التي درست هنا مقارنة مع نباتات السيطرة .

المصادر :-

1. Mehrafarin , A. ; Rezazadeh , S.H. and Naghadi Badi , H. (2011) . A review on Biology,Cultivation and Biotechnology of fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.)as a valuable Medicinal Plant and Multipurpose. J. Medicinal Plants , 10 (37) : 7-24

2. Zandi , P. ; Shirani , A.H. ; Daneshian, J. and Buzrkar - Khatibani , L. (2011) . Agronomic and morphologic analysis of fenugreek (*Trigonella foenum – graecum* L.) under nitrogen fertilizer and plant density via facctor analysis . African Journal of Agriculture Research , High density lipoprotien cholesterol (HDLc) (5): 1134-1140.

3. Anita Goswami-G. .(2007) . Effect of biochemical waste ash on growth and yield Fenugreek and Mustard .Journal of Bionano Frontier, .I ,(1): 64-66.

4.Abbas ,R. J. (2010) . Effect of using fenugreek , parsley and sweet basil seeds as feed additives on the performance of broiler chickens . International Journal of Poultry

Science , 9 (3) : 278-282 .

5.Asrar , A.A.(2011) . Seed Germination Induction of Hommaidh (*Rumex vesicarius* L.) by Gibberellic acid and temperature application. American Eurasian J. Agric .and Environ Sci. , 10 (3) : 310 – 317.

6.Shah , S.H. (2007) . Effect of salt stress on mustard as affected by Gibberellic acid application. Journal of GEN.APPL. Plant physiology , 33 (1-2) : 97-106 .

7. International Plant Nutrition Institute (IPNI) . 3000 Parkway lane , Suite 550 , Norcross , Georgia , 2844 - 30092 USA .

8. Ali M. , M . ; Yousifi , M. and Zandi , P. (2011) . Impact of nitrogen rates on growth and yield attributes of sweet corn grown under different phosphorus levels. J. American Science , 7 (10) : 201-206 .

9.Mehrvarz ,S. and Chaichi , M.R. (2008) . Effect of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on forage and grain quality of barely (*Hordeum vulgare* L.) American - Eurasian J.Agric and Environ . Sci . , 3 (6) : 855 . 860 .

10. القيسي ، وفاق أمجد محمد خالد . (1996) . تأثير بعض منظمات النمو النباتية على أصناف مختلفة من الباقلاء (*Vicia faba* L.) . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق .

11. Vopyan , V.G. (1984) . Agricultural Chemistry . Mir publishers . 1st .Edition. Russia.

12. دلالي ، باسل كامل والحكيم وصادق حسن . (1987) . تحليل الأغذية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، العراق .

13. Schaffelen , A.C ; Miller ,A. , and Van Schou Wenburg , J.C.H. (1961). Quick test for soil and plant analysis used by small laboratories .Neth .J.Agric .Sci . , 9:2-16

14. 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.

15. King , R.W. ; Richard , P.P. and Lewis , N.M. (1987) . Gibberellins in relation to growth and flowering in pharbitis nil choice . Plant Physiol . , 84 : 1126-1131 .

16. البامرني ، سرفزار فتاح علي (1994) . إستخدام بعض منظمات النمو للتحكم في خصائص الإنبات والنمو الخضري والأزهار والأثمار لنبات البزاليا عديمة الأوراق (Pisum sativum) . رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة صلاح الدين، العراق .

17. AL-Rumaila ,Muna M. ; Rusdy ,S.S. and Warsy , A.S. (2002) . Alteration in the protein Electrophilic Patterns of cowpea , (*Vigna unguiculata* L.) Treated with cadimium in the presence or absence of gibberellic acid. Saud.J.Biol. Sci., 9(1) : 47-56 .

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

19. Chudasma , R.S. and Thaker , V.S. (2007) . Relationship between gibberellic acid and growth parameters in developing seed and pod of pigeon pia . Journal of Braz .Plant Physiol . , 19(1) : 43-51 .

20. Alhadi , F.A . ; Yaseen , B.T. and Aldubai , A.S (1997). Change in carbohydrate and nitrogen fractions during germination of fenugreek (*Trigonella foeum – graecum* L.) seeds presoaked in GA_3 ground under different osmotic potentials . Journal of Qutar University Sci.,17(2):221-279.

21. Fatens , A. (2009) . Effect of urea and some organic acids on plant growth fruit yield and its quality of sweet pepper (Caspsium aunum). Journal of Agriculture and Biological Science , 5 (4) : 372 – 397 .

22.الشمري ، ماهر زكي فيصل (2007) . تأثير الصنف وتركيز الجبرلين وفترة رشه في النمو وإنتاج المواد الفعالة لنبات الحلبة (*Trigonella foenum – graecam L.*) . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد ، العراق.

23. Adams , P.A. ; Montaguue , M.J. ; Tepfer , M. ; Ryle , D.L. ; Kume , H.L. and Kufmen , P.B. (1975) . Effect of gibberellic acid on the plasticity and elasticity of oven stem segment . Plant Physiol . , 56: 757-760.

24.ديلفن ، روبرت م ويد ام فرنسيس (1998) . فيسلوجيا النبات . الطبعة الرابعة ، الدار الرابعة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر .