Effect Gibberllic acid and super phosphate fertilizer on some growth characters of fenugreek plant *Trigonella foenum – graecum* L. Local varity

تأثير حامض الجبرليك والسماد الفوسفاتي في بعض مؤشرات النمو لنبات الحلبة (*Trigonella foenum – graecum* L.) (صنف محلي)

أ. د. عباس جاسم حسين الساعدي أ. م. د. ماهر زكي فيصل الشمري م. صباح سعيد حمادي
كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد ، قسم علوم الحياة

المستخلص:

أجريت تجربة أصص سعة كل أصيص 4 كغم تربة في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة – كلية التربية – أبن الهيثم – جامعة بغداد لموسم النمو 2010 – 2011 لمعرفة تأثير تراكيز متزايدة من حامض الجبرليك هي (0 ، 25 ، 50 ، 100) جزء من المليون وثلاث مستويات من السوبر فوسفات هي (0.25 ، 0.50 ، 1.00) غرام. أصيص$^{-1}$ والتي تعادل (83.33 ، 166.32 ، 333.32) كغم. هكتار$^{-1}$ في بعض مؤثرات النمو لنبات الحلبة (صنف محلي) وهي أرتفاع النبات (سم) ، الوزن الجاف (غم)، عدد الأفرع. نبات ، وزن القرنات الفارغة (غم)، وزن البذور(غم . قرنة^{1}) ، وزن البذور (غم. نبات^{1}) ، صممت التجربة كتجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل (C. R. D.) بثلاث مكررات وأختبرت متوسطات المعاملات بأستعمال أقل فرق معنوي عند مستوى إحتمال 0.05 . أظهرت النتائج بأن تركيز حامض الجبرليك (50) جزء من المليون ومستوى السماد الفوسفاتي (0.50) غرام. أصيص$^{-1}$ هما الأفضل في إعطائهما أعلى القيم للمؤثرات المدروسة مقارنة مع تراكيز الجبرليك ومستويات السماد الأخرى.

الكلمات الدالة : نبات الحلبة ، حامض الجبرليك ، سماد السوبرفوسفات .

Abstract:

An experiment was carried out by using pots (capacity 4 Kg soil/pot) inside the glasshouse of Biology Dept. College of Education (Ibn Al-Haitham) of University of Baghdad during the growing season 2010 – 2011, to know the effect of different concentrations of GA_3 at (25 , 50 and 100) ppm and three levels of super phosphate fertilizer (0.25 , 0.50 , 1.00) g\pot^{-1} that equal (83.33 , 166.66 and 333.32) kg\h^{-1} on some growth components of fenugreek plant (local Varety), dry weight of plant on 1st sampling, number of branches, weight of pods, weight of seed in pod, weight of seeds (g) in plant. Factorial experiment within a completely randomized design (C. R. D.) with three replicates was adopted; means were compared by using the least significant difference at 0.05 probability level. Results showed that 50 ppm of GA3 with 0.50 g\pot^{-1} of the fertilizer gave the highest values of the studied characters compared with other treatments.

Key word : *Trigonella foenum – graecum* L.(Local verity), Gibberllic acid , Super phosphate .

المقدمة:

يعد نبات الحلبة من النباتات الطبية المهمة لما فيه من مركبات كيميائية ضد الأكسدة ومركبات طاردة للحشرات مثل حامض النيكوتنك [1]، أن إستخدام منظمات النمو تجعل توجيه كفاءة النبات الفسلجية والوراثية لأعلى مستوى لصالح تكوين مكونات الحاصل من خلال تأثيرها في النمو وتطور النبات [2]، كما أن للفسفور دور مهم في تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات والعمليات الفسلجية داخل النبات ويعمل على زيادة وإنتاجية المحصول من خلال زيادة نمو الشعيرات الجذرية في التربة وزيادة كتلتها وهذا يترتب عليه تعمق هذه الشعيرات في التربة وزيادة أمتصاص الماء والعناصر بشكل كفوء [3]، ويدخل الفسفور في تركيب الأغشية الخلوية ويدخل في بناء مركبات الطاقة ويشارك في تكوين الأحماض النووية [4].

أكدت دراسة [5] بأن هناك إستجابة جيدة لنبات الحلبة مع حامض الجبرليك والأسمدة معا وأنعكس هذا إيجابيا على صفات نمو هذا النبات، وأن تأثير الجبرليك والأسمدة كان معنويا في أغلب صفات النمو وهذا ما أوضحته دراسة [6] حول تأثير تداخل حامض الجبرليك وإستخدام سماد اليوريا اذ كان التأثير إيجابيا على نبات الحلبة.

أشارت نتائج دراسة [7] بأن هناك دورا مهما لمنظمات النمو في زيادة صفات النمو إذ أن نمو النباتات يتألف من عدة مراحل أو عمليات تطورية متداخلة وأن إضافة المنظم إليها يلعب دورا فعالا في تحوير هذه المراحل أو العمليات بطريقة معينة تؤدي في النهاية إلى زيادة الحاصل.

وأشار [1] بأن إضافة حامض الجبرليك وبتراكيز متزايدة رشا على نبات الحلبة أثر معنويا في طول النبات، عدد الأفرع، الوزن الجاف، عدد البذور في القرنة، وزن البذور في النبات، وكانت أفضل النتائج عند التركيز (50) جزء من المليون.
ونتيجة لقلة الدراسات حول معرفة تأثير حامض الجبرليك والسماد وتداخلهما في نمو نبات الحلبة لذا فأن هدف الدراسة هو معرفة تأثير رش أربعة تراكيز متزايدة من حامض الجبرليك مع ثلاث مستويات متزايدة من سماد السوبر فوسفات في بعض مؤثرات النمو لنبات الحلبة (صنف محلي).

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة بأستخدام الأصص في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة – كلية التربية – أبن الهيثم – جامعة بغداد، لموسم النمو 2010 – 2011 إذ جلبت التربة من الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة ونعمت ونخلت بمنخل قطر فتحاته (2 ملم) وقد قدر فيها بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية قبل الزراعة كما موضح في جدول رقم (1) وحسب الطريقة الموصوفة في [8].

جدول (1): بعض الصفات الكيمياوية والفيزيائية لتربة الدراسة.

مفصولات التربة (غم\كغم)			نسجة التربة	الإيصالية الكهربائية (ديسيسيمنز.م$^{-1}$)	pH	المادة العضوية (غم\كغم)	الايونات الجاهزة	
الطين	الغرين	الرمل					غرام\كغم النتروجين	الفسفور (ppm)
205	533	262	مزيجية	2.35	7.5	5.5	18.84	5.6

تم أخذ (4) كغم من التربة المنخولة لكل أصيص، وأستخدمت أربعة تراكيز من حامض الجبرليك هي (0 ، 25 ، 50 ، 100) جزء من المليون تم تحضيرها من المحلول الرئيسي للحامض وحسب قانون التخفيف ، وثلاث مستويات من سماد السوبر فوسفات وهي (0.25 ، 0.50 ، 1.00) غرام. أصيص$^{-1}$ والتي تعادل (83.33 ، 166.66 ، 333.32) كغم. هكتار$^{-1}$.
صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل كتجربة عاملية بثلاث مكررات (4× 3 × 3) بحيث تضمنت التجربة (36) وحدة تجريبية حللت النتائج أحصائيا وتم مقارنة المتوسطات بأستخدام أقل فرق معنوي (L. S. D.) عند مستوى إحتمال 0.05 (Little and Hills, 1978).
أضيف سماد السوبر فوسفات قبل الزراعة وزرعت بذور الحلبة في تاريخ 20\11\2010 بعدد (14) بذرة في كل أصيص.
أجريت عمليات زراعية للتجربة من ري وإزالة الأدغال بين فترة وأخرى وقد خفت النباتات إلى (10) نباتات في كل أصيص بعد أسبوعين من عملية الإنبات، وتم متابعة التجربة يوميا، تم رش حامض الجبرليك بعد إكتمال الورقة الرابعة وحسب معاملات التجربة ، تم دراسة بعض الصفات المظهرية منها :

1- أرتفاع النبات (سم): تم أخذ أرتفاع النبات بأستخدام مسطرة حيث تم قياس النبات من منطقة إتصاله بالتربة إلى أعلى منطقة له.
2- الوزن الجاف (غرام. نبات$^{-1}$): تم أخذ عينات نباتية للجزء الخضري (خمس نباتات) في تاريخ 2011/4/20 وتم تجفيفها في فرن (Oven) عند درجة حرارة 65-70 م حتى ثبات الوزن ثم سجل الوزن الجاف لها .
3- عدد الأفرع (فرع. نبات$^{-1}$): تم أخذ عدد الأفرع لكل نبات في المعاملة الواحدة وقسمت على عدد النباتات في المعاملة.

وبعد جفاف النباتات المتبقيه في الاصص تم حصادها ودرست فيها بعض مكونات الحاصل وهي :

1- وزن القرنات الفارغة (غم/ نبات): تم أخذ وزن القرنات الفارغة في نباتات المعاملة الواحدة ثم قسمت على عدد القرنات في المعاملة بعد فرط الحب منها وحسب المعاملات
2- وزن البذور (غرام. نبات$^{-1}$) .

النتائج والمناقشة:

تبين نتائج جدول (2) بأن زيادة حامض الجبرليك أدى إلى زيادة معنوية في معدل أرتفاع النبات وكانت أعلى زيادة عند التركيز (50) جزء من المليون إذ بلغ (18.06 سم) وبنسبة زيادة (11.41%) مقارنة بتركيز صفر من حامض الجبرليك وبغض النظر عن مستوى سماد سوبر فوسفات، كذلك بينت النتائج وجود فروق معنوية لتأثير مستوى سماد سوبر فوسفات لاسيما عند المستوى (0.50 غرام. أصيص$^{-1}$) إذ بلغ (18.17 غرام. أصيص$^{-1}$) وبنسبة زيادة (19.15%) مقارنة مع مستوى سماد (0.25 غرام. أصيص$^{-1}$) وبغض النظر عن تركيز حامض الجبرليك، وقد بينت النتائج بأن تأثير التداخل الثنائي بين حامض الجبرليك وسماد السوبر فوسفات كان معنويا لاسيما عند التركيز (50) جزء من المليون ومستوى سماد (0.50 غرام. أصيص$^{-1}$) سوبر فوسفات إذ أعطيا أعلى قيمة لأرتفاع النبات هي (19.02 سم) وبنسبة زيادة (41.20%) مقارنة بالتركيز صفر من حامض الجبرليك والمستوى (0.25 غرام. أصيص$^{-1}$) سوبر فوسفات.

جدول (2): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستوى سماد السوبر فوسفات وتداخلهما في أرتفاع النبات (سم) لنبات الحلبة (صنف محلي).

تركيز حامض الجبرليك جزء من المليون	مستوى سماد السوبر فوسفات (غرام/ أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	13.47	17.76	17.40	16.21
25	14.36	18.60	18.26	17.07
50	17.06	19.02	18.09	18.06
100	16.10	17.30	17.11	16.83
المعدل	15.25	18.17	17.17	
L. S.D. 0.05	تركيز الجبرليك=0.898 مستوى السماد=0.778 التداخل=1.555			

أظهرت نتائج جدول (3) بأن زيادة تركيز حامض الجبرليك أثر معنويا في زيادة معدل الوزن الجاف (غم) في النبات إذ أن التركيز (50) جزء من المليون سجل أعلى معدل للوزن الجاف بلغ (8.20 غرام. أصيص$^{-1}$) وبنسبة زيادة هي (12.33%) مقارنة مع التركيز صفر من حامض الجبرليك وهذا ما أكده [10] حول تأثير حامض الجبرليك في النمو الخضري لنبات الذرة الصفراء، في حين لم يؤثر السماد والتداخل الثنائي معنويا في الوزن الجاف.

جدول (3): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستوى سماد السوبر فوسفات وتداخلهما في الوزن الجاف (غرام) لنبات الحلبة (صنف محلي).

تركيز حامض الجبرليك جزء من المليون	مستوى سماد السوبر فوسفات (غرام/أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	6.96	7.24	7.71	7.30
25	7.81	8.01	7.69	7.83
50	8.13	8.37	8.10	8.20
100	7.28	7.10	7.51	7.30
المعدل.	7.54	7.68	7.75	
L. S. D. 0.05	تركيز الجبرليك=0.449 مستوى السماد=n.s التداخل=n.s			

أوضحت نتائج جدول (4) بوجود زيادة معنوية في عدد الأفرع بزيادة تركيز حامض الجبرليك وقد سجل التركيز (50) جزء من المليون أعلى معدل لعدد الأفرع وهو (3.29) وبنسبة زيادة (29.53%) مقارنة مع التركيز صفر من الحامض، ويعزى ذلك إلى دور حامض الجبرليك المهم في تشجيع البراعم الجانبية وكسر السيادة القمية وبذلك يعمل على تحلل المواد النشوية وغيرها من السكريات المضاعفة أو من خلال زيادة ليونة الجدر الخلوية [11 ، 12]. توضح النتائج أيضا بأن هناك فروق معنوية في عدد الأفرع بزيادة مستوى سماد السوبر فوسفات وقد سجل المستوى (0.50 غرام. أصيص$^{-1}$) أعلى معدل وهو (3.16 فرع) وبنسبة زيادة هي (13.67%) مقارنة مع المستوى (0.25 غرام. أصيص$^{-1}$). أن سبب زيادة عدد الأفرع في النبات تحت مستويات السماد العالية يعود إلى دور الفسفور في زيادة سرعة نمو الجذور وخاصة الشعيرات الجذرية وزيادة كتلتها مما يؤدي إلى تعمق هذه الجذور في التربة مما يؤثر في زيادة قدرتها لإمتصاص الماء والعناصر المعدنية، كذلك دخوله في بناء بعض المركبات الغنية بالطاقة التي تعمل كعوامل مرافقة للأنزيمات مثل مركبات:

Adenosine Triphosphate (A T P) ، Dinucleoid Adenosine Triphosphate و (N A D P H) كما يدخل الفسفور في تركيب الأغشية الخلوية [13] . ونلاحظ من خلال نتائج الجدول عدم وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين تركيز حامض الجبرليك ومستوى السماد في هذه الصفة.

جدول (4): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستوى سماد السوبر فوسفات وتداخلهما في عدد الأفرع (فرع / نبات$^{-1}$) لنبات الحلبة (صنف محلي).

تركيز حامض الجبرليك جزء من المليون	مستوى سماد السوبر فوسفات (غرام\أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	2.11	2.77	2.74	2.54
25	2.61	3.04	3.10	2.91
50	3.21	3.72	2.94	3.39
100	3.19	3.14	3.16	3.16
المعدل	2.78	3.16	2.98	
L. S. D. 0.05	تركيز الجبرليك=0.295 مستوى السماد=0.255 التداخل=n.s			

أوضحت نتائج جدول (5) وجود تأثير معنوي لتركيز حامض الجبرليك في وزن القرنات الفارغة، إذ أن أعلى معدل وهو (0.43 غرام) كان عند التركيز (50) جزء من المليون مقارنة بالتركيز صفر من حامض الجبرليك والذي أعطى (37 .0 غرام) وبنسبة انخفاض هي (13.95%) وبغض النظر عن مستوى السماد، كما أظهرت نتائج الجدول بعدم وجود تأثير معنوي في هذه الصفة لكل من مستوى السماد وكذلك التداخل الثنائي بين تركيز حامض الجبرليك ومستوى السماد.

جدول (5): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستوى سماد السوبر فوسفات وتداخلهما في وزن القرنات الفارغة (غرام . نبات^{1}) لنبات الحلبة (صنف محلي).

تركيز حامض الجبرليك جزء من المليون	مستوى سماد السوبر فوسفات (غرام/أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	0.36	0.37	0.39	0.37
25	0.39	0.40	0.39	0.39
50	0.41	0.47	0.41	0.43
100	0.40	0.43	0.40	0.41
المعدل	0.39	0.42	0.39	
L. S. D. 0.05	تركيز الجبرليك=0.449 مستوى السماد=n.s التداخل=n.s			

تشير نتائج جدول (6) بأن لتركيز الجبرليك تأثيرا معنويا في معدل وزن البذور في القرنة الواحدة حيث سجل التركيز (50) جزء من المليون أعلى معدل لوزن البذور في القرنة الواحدة وهو (0.26 غرام. قرنة$^{-1}$) وبنسبة زيادة هي (23.81%) مقارنة مع التركيز صفر من الحامض، في حين لم يكن هناك تأثير معنوي لمستوى السماد وكذلك للتداخل بين تركيز حامض الجبرليك ومستوى السماد في معدل وزن البذرة في القرنة الواحدة.

جدول (6): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستوى سماد السوبر فوسفات وتداخلهما في وزن البذور (غرام. قرنة$^{-1}$) لنبات الحلبة (صنف محلي).

تركيز حامض الجبرليك جزء من المليون	مستوى سماد السوبر فوسفات (غرام/أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	0.20	0.22	0.20	0.21
25	0.22	0.25	0.22	0.23
50	0.26	0.28	0.24	0.26
100	0.22	0.22	0.22	0.22
المعدل	0.22	0.24	0.22	
L. S. D. 0.05	تركيز الجبرليك=0.026 مستوى السماد=n.s التداخل=n.s			

أشارت نتائج جدول (7) أن تأثير حامض الجبرليك كان معنويا في معدل وزن البذور (غرام. نبات$^{-1}$) حيث سجل التركيز (50) جزء من المليون أعلى معدل وهو (1.68 غرام. نبات$^{-1}$) وبنسبة زيادة هي (18.31%) مقارنة مع التركيز صفر من الحامض وبغض النظر عن مستوى السماد, في حين سجل مستوى السماد (1.00 غرام. أصيص$^{-1}$) أعلى معدل لوزن البذور وهو (1.63 غرام. نبات$^{-1}$) مقارنة مع المستويين الاخرين من السماد (0.25 و 0.50 غرام. أصيص$^{-1}$) اللذان أعطيا معدلات هي (1.42 و 1.48 غرام. أصيص$^{-1}$) وعلى التوالي وبغض النظر عن تركيز الجبرلين، في حين سجل التداخل الثنائي بين عاملي الدراسة تأثيرا معنويا في وزن البذور في النبات الواحد وكانت أعلى قيمة وهي (1.86 غرام. نبات$^{-1}$) عند التركيز (50) جزء من المليون من حامض الجبرليك ومستوى سماد (0.50 غرام.أصيص$^{-1}$) وبنسبة زيادة هي (50.00%) مقارنة مع التركيز صفر من الحامض ومستوى سماد (0.25 غرام. أصيص$^{-1}$).

جدول (7): تأثير تركيز حامض الجبرليك ومستوى سماد السوبر فوسفات وتداخلهما في وزن البذور (غرام. نبات$^{-1}$) لنبات الحلبة (صنف محلي).

تركيز حامض الجبرليك جزء من المليون	مستوى سماد السوبر فوسفات (غرام /أصيص)			
	0.25	0.50	1.00	المعدل
0	1.24	1.29	1.73	1.42
25	1.48	1.59	1.74	1.60
50	1.52	1.86	1.67	1.68
100	1.45	1.18	1.41	1.35
المعدل	1.42	1.48	1.63	
L. S. D. 0.05	تركيز الجبرليك=0.124 مستوى السماد=0.107 التداخل=0.214			

أن إستخدام حامض الجبرليك يؤدي إلى زيادة إنقسام الخلايا وإستطالتها وإتساع الخلايا من خلال زيادة ليونة جدران الخلية، كذلك أن حامض الجبرليك المضاف يتداخل مع الأوكسين إذ يعمل على زيادة تكوينه من خلال خفض معدل هدمه إذ وجد أن حامض الجبرليك يقلل فعالية أنزيم Peroxidase و IAA oxidase وتكوين البروتينات [14].

وكان لسماد السوبر فوسفات تأثير واضح عند المستويات العالية منه لما لعنصر الفسفور من دور مهم في تركيب مكونات الخلية ويشترك في تركيب مركبات الطاقة (ATP) وتركيب الأحماض النووية (DNA و RNA) وبعض البروتينات كذلك يساهم في عملية التنفس والتمثيل والبناء الضوئي وإنقسام الخلايا والتزهير وتكوين البذور [15].

يمكن أن نستنتج من هذه الدراسة أن التركيز (50) جزء من المليون من حامض الجبرليك ومستوى (0.50 غرام. أصيص$^{-1}$) من السماد سوبر فوسفات كانا الأفضل في إعطائهما قيم جيدة لكافة الصفات المدروسة لنبات الحلبة سواء كانت عوامل مفردة في تأثيرها أو تأثيرها التداخلي متفوقة بذلك على تراكيز الحامض ومستويات السماد الأخرى.

المصادر:

1- الشمري، ماهر زكي فيصل. (2007). تأثير الصنف وتركيز الجبرلين وفترة رشه في النمو وإنتاج المواد الفعالة لنبات الحلبة Fenugreek. أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.

2- عبدول، كريم صالح. (1987). منظمات النمو النباتية. الجزئين الأول والثاني. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

3- حمادي، خالد بدر والخفاجي، عادل عبد الله. (2000). إستجابة محصول الحنطة للتسميد الفوسفاتي والبوتاسي في تربة ملحية. مجلة الزراعة العراقية، وقائع المؤتمر العلمي الثالث للبحوث الزراعية 5 (2).

4- ديفلن، روبرت م ويذام، فرنسيس. (1988). فسيولوجيا النبات. الطبعة الرابعة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

5- الساعدي، عباس جاسم حسين والشمري، ماهر زكي فيصل وتويح، سهى ضياء. (2011). تأثير تداخل حامض الجبرلين وسماد اليوريا في بعض صفات مكونات الحاصل لنبات الحلبة *Trigonella foenum. Graecum* L. (صنف هندي). مجلة الفرات للعلوم الزراعية، جامعة بابل 3 (1).

6- ياسين، سميرة مؤيد. (2010). تأثير تداخل حامض الجبرلين وسماد اليوريا في بعض صفات النمو لنبات الحلبة (*Trigonella foenum. Graecum* L.) •بحث مقبول للنشر، مجلة أبن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، كلية التربية – أبن الهيثم، جامعة بغداد.

7- Brunisma, J. (1982). Plant growth regulators in field crops. 3-11 p. In chemical manipulation of crop growth and development ed. J. S. Mclaren Butter Worth's, London,UK

8- Page, A. L., Miller, R. H. and Kenney, D. R. (1982). Methods of soil analysis, part (2) 2nd ed. Agronomy 9. U.S.A.

9- Little, L. P. And Hills, F. J. (19978). Agrigultural Expermintation Design and Analysis. John and Wiley and Sons. New york.

10- ابراهيم، سعد مارزينا. (1990). تأثير الجبرلين والسايكوسيل في النمو الخضري والحاصل ومكوناته للذرة الصفراء (Zea mays L.) •رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة صلاح الدين، العراق.

11- مطلوب، عدنان ناصر واللوس، حازم فتح الله ومصطفى محمود والحافظ، محمود. (1984). تأثير بعض المعاملات على كسر طور الراحة في تقاوي البطاطا وتأثيرهما على الحاصل الخريفي. مجلة زانكو، المجلد 2 العدد (1)؛ 49-64.

12- Abdol, K. S. and Harris, G. P. (1978). Control of flower number in the first inflorescence of tomato (*Lycopersicon esculentum* mill). Ann. Bot., 42: 1361-1367.

13- Kvent, J.,Sroboda, J. and Fiala, K. (1969). Canopy development in stands of (*Typha latifolia* L.) and (*Phraymites communis*) Trin, in South Moravia. Hidrobiologia, 10: 63-74.

14- Abdol, K. S., Saleh, M. S. and Samal, J. O. (1988). Effect of Gibberellic acid and cycocel on some growth, flowering and fruting, characteries of pepper (*Capsicum annunm*) Zonco, 6 (2): 7-18, Iraq.

15- محمد، سعيد حميد. (1988). تأثير حامض الجبرلين والسايكوسيل والفسفور على النمو والإزهار والإثمار في نبات الطماطة.رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة صلاح الدين، العراق.