# Study of the effect of growth regulator Gebberllin GA3 and liquid organic fertilizer GROWMAX on some vegetative and flower growth characteristics of *Tagetes erecta* L.

# دراسة تأثير منظم النمو حامض الجبرليك $GA_3$ والسماد العضوي السائل GROMAX في بعض صفات النمو الخضري والأزهار لنبات الجعفري *Tagetes erecta* L.

م.م زينب حسن ثجيل الخزاعي
قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة-جامعة الكوفة

**الملخص**

اجري البحث في كلية الزراعة-جامعة الكوفة في الموسم الزراعي 2011-2012 لدراسة تأثير منظم النمو حامض الجبرليك $GA_3$ والسماد العضوي GROMAX في بعض صفات النمو الخضري والأزهار لنبات الجعفري *Tagetes erecta* L. نفذت تجربة عامليه (3x3) شمل العامل الأول ثلاث تراكيز من حامض الجبرليك (200,150,0) ملغم.لتر$^{-1}$ والثاني ثلاثة تراكيز من السماد العضوي السائل هي (4,2,0)مل.لتر$^{-1}$ وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D).أظهرت النتائج إن الرش بالجبرلين والسماد العضوي والتداخل بينهما تأثيرا معنويا في صفات النمو الخضري والجذري والزهري إذ أعطى أعلى معدل عند التداخل بين (200 ملغم.لتر$^{-1}$) جبرلين مع (2 مل.لتر$^{-1}$ و 4 مل.لتر$^{-1}$) من السماد العضوي السائل لأنهما لا يختلفان عن بعضهما معنوياً في جميع الصفات المدروسة وهي ارتفاع النبات ، عدد الأفرع الجانبية ، عدد الأوراق ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ، محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية الذائبة ، عدد الجذور ، الوزن الجاف للجذور ، طول الساق الزهري ، عدد الأزهار وقطر الزهرة مقارنة بمعاملة عدم التسميد والتي أعطت اقل القيم لنفس الصفات اعلاه.

## Abstract

This study was conducted at Agriculture College/University of Kufa on 2011-2012 seasons to evaluation the effect of growth regulator $GA_3$ and liquid organic fertilizer GROMAX on some growth and flower characteristics of *Tagetes erecta* L. A factorial experiment (3×3) was designed, first factor included three concentrations of Gibberilic acid (0, 150, and 200) mg.L$^{-1}$ and second factor included three concentrations of liquid organic fertilizer (0, 2 and 4) ml.L$^{-1}$ according to Randomized Completely Block Design (R.C.B.D.).

Results showed that, spraying with gibbrellin, liquid organic acid and the interaction between them illustrated significant effect on vegetative, root and flower growth characteristics, the interaction treatment 200 mg.L$^{-1}$ of gibberellin with 2 and 4 ml.L$^{-1}$ liquid organic fertilizer because these concentrations did not different significantly in all studies characteristics of plant height, number of side branches, number of leaves, dry weight of shoot, leaf content of total chlorophyll, leaf content of total dissolved carbohydrates, root number, dry weight of root, length of flower stem, number of flower and flower diameter compared with control treatment (without fertilizer) that gave the lowest values in the same characteristics.

**المقدمة**

يعود نبات الجعفري *Tagetes erecta* L. إلى العائلة Asteraceae وهي من العوائل الكبيرة ضمن المملكة النباتية إذ تحتوي على 950 جنسا و20000 نوع وموطنه الاصلي المكسيك (1). يعد نبات الجعفري من الإزهار الحولية الصيفية الشائعة في حدائقنا ويمتاز بسرعة نموه بارتفاعات مختلفة تتراوح بين (30-100) سم, سيقانه قائمة متفرعة سميكة ذات لون اخضر. تنتشر زراعته في كافة أنحاء العالم, أوراقة متبادلة ريشية (2) الأزهار جميلة المنظر ألوانها (صفراء وبرتقالية) صالحة للقطف ، يستخدم النبات في تنسيق الحدائق كنباتات سنادين أو كنباتات احواض (3), ومن الوسائل المتبعة لتنظيم نمو النبات للحصول على نباتات ذات مجموع خضري جيد وأزهار ذات مواصفات جيدة استخدام منظمات النمو النباتية ومنها حامض الجبرليك وهي مركبات قد تتكون طبيعيا داخل النبات أو تصنع مختبريا وتكون أما مشابهة أو مضادة لفعل الهرمونات وتعمل الجبرلينات على استطالة وانقسام الخلايا وتحفيز أنتاج الأنزيمات ولها دور في عملية التزهير (12) , تتركز الجبر لينات في المناطق الأسرع نموا وتطورا وتعد من هرمونات الحداثة ولها دور في استطالة الساق وارتفاع النبات في عمليتين مختلفتين فسيولوجيا الأولى الانقسام الخلوي والأخرى الاستطالة الخلوية لخلايا الأنسجة النباتية (4) وفي دراسة أشار أليها (5) ان رش نباتات القرنفل *Dianthus*

*caryophyllus* L. بحامض الجبرليك أعطى أعلى معدل لطول الساق , المساحة الورقية , محتوى الأوراق من الكلوروفيل , الوزن الجاف للمجموع الخضري , محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية , طول الساق الزهري وقطر الأزهار. يتأثر نبات الجعفري بالعديد من العوامل أهمها التسميد حيث أن اضافة الأسمدة عن طريق الرش الورقي تزيد امتصاص العناصر الغذائية , وقد وجد(6)في دراسته على نبات الجيرانيوم *Pelargonium zonale* L. عند استخدامها المحلول المغذي الحاوي على عناصر النتروجينNوالفسفور على شكل$P_2O_5$ والبوتاسيوم على شكل$K_2O$ بتركيز 20% رشا على الأوراق ادى الى زيادة صفات ارتفاع النبات , عدد الأفرع , عدد الأوراق , الوزن الجاف للمجموع الخضري , محتوى الأوراق من الكلوروفيل , محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات , عدد الجذور , عدد الأزهار وقطر الزهرة. وفي دراسة أجرتها(7)عند رش نبات الداوودي بالسماد النتروجيني والبوتاسي معا وبمستويين100 ملغم N.لتر$^{-1}$ +100 ملغم K.لتر$^{-1}$ و200 ملغم N.لتر$^{-1}$ +200ملغم K.لتر$^{-1}$ ادى الى حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية وعدد الأوراق وعدد الأزهار وقطرها. وفي دراسة أجراها(8)عند تسميد نباتي ورد البوري *Petunia hybrida* والبيكونيا *Begonia semperflorens* بثلاث تراكيز من السماد الفوسفاتي (100,50,0)ملغم.لتر$^{-1}$,لاحظا أن زيادة التركيز قد زاد من ارتفاع النبات والوزن الجاف.ونظرا لأهمية استعمال منظمات النمو والسماد العضوي السائل في زيادة صفات النمو الخضري والزهري أجريت هذه الدراسة التي تهدف الى استخدام ثلاث تراكيز من منظم النمو حامض الجبرليك وثلاث تراكيز من السماد العضوي السائل في تحسين صفات النمو الخضري والأزهار لنبات الجعفري.

## المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عامليه بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D بثلاث مكررات,احتوى كل مكرر على تسعة معاملات وثلاث سنادين للوحدة التجريبية في كلية الزراعة-جامعة الكوفة خلال الموسم الزراعي 2011-2012 على نبات الجعفري. زرعت البذور على شكل دايات في الظلة الخشبية حيث كانت الظروف الجوية فيها غير مسيطر عليها بتاريخ 2011/2/16. نقلت الشتلات الجاهزة للشتل بتاريخ 2011/3/6 الى أصص بلاستيكية قطرها (15سم) بعد ظهور أربعة أوراق حقيقية بواقع شتلة واحدة لكل أصيص مع إجراء كافة عمليات الخدمة للنبات كلما دعت الحاجة.تم الرش بحامض الجبر ليك بتاريخ 2011/4/6 أنتاج شركة Green River الهندية بثلاث تراكيز (200,150,0) ملغم.لتر$^{-1}$ بواقع رشتين بينهما أربعة أسابيع , كما رشت معاملة المقارنة بالماء المقطروفصل المعاملات بالحاجز لتجنب الرذاذ المتطاير.أجريت عملية التسميد بالسماد العضوي السائل نوع GROWMAX من إنتاج مصنع HFC الأسمدة الكيماوية المملكة العربية السعودية بثلاث تراكيز (4,2,0) مل.لتر$^{-1}$ حضرت تراكيز السماد العضوي وذلك بأخذ 2 مل من السائل العضوي وأكمل الحجم إلى 1لتر بالماء المقطر لغرض الحصول على تركيز 2 مل.لتر$^{-1}$ وهكذا لبقية التراكيز مع اضافة مادة الزاهي لغرض كسر الشد السطحي وتمت عملية الرش في الصباح الباكر بواقع رشتين,الرشة الأولى بعد 30 يوما من زراعة البذور والثانية بعد 10 أيام من الرشة الأولى. حللت النتائج حسب تحليل التباين (ANOVA) , وقورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D وعلى مستوى احتمال 0.05 (9).

جدول (1) مخطط التجربة

| ت | المعاملة | المستوى |
|---|---|---|
| 1 | T1 | 0 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 0 مل.لتر$^{-1}$سماد GROMAX |
| 2 | T2 | 0 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 2 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 3 | T3 | 0 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 4 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 4 | T4 | 150 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 0 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 5 | T5 | 150 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 2 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 6 | T6 | 150 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 4 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 7 | T7 | 200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 0 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 8 | T8 | 200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 2 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |
| 9 | T9 | 200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين × 4 مل.لتر$^{-1}$ سماد GROMAX |

جدول (2) يبين مكونات السماد العضوي السائل GROMAX

| العناصر | النسبة |
|---|---|
| نيتروجين | %3 |
| فسفور | %6 |
| بوتاسيوم | %15 |

وفي نهاية التجربة تم حساب الصفات التالية التي أخذت عشوائيا من كل وحدة تجريبية هي:-

**1-مؤشرات النمو الخضري:-**

1-1- ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النبات بالمسطرة من سطح تربة الاصيص حتى أعلى قمة في النبات.

1-2- عدد الأفرع الجانبية (فرع.نبات$^{-1}$): حسبت عدد الأفرع الجانبية لكل نبات في كل وحدة تجريبية.

1-3- عدد الأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$): حسبت عدد الأوراق الكلية لكل نبات ثم استخرج المعدل.

1-4- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات$^{-1}$): تم تجفيف النباتات طبيعيا في غرفة ذات تهوية مع التقليب المستمر من (7-14) يوم لحين ثبوت الوزن.
1-5- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري):-تم تقدير الكلوروفيل الكلي حسب طريقة (10).
1-6- محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية الذائبة (ملغم.غم$^{-1}$ وزن جاف): تم تقدير الكاربوهيدرات في الاوراق لكل نبات وذلك بسحق (1 غم) من المادة مع 10 مل من الماء المقطر وفصل الراشح عن الراسب بجهاز الطرد المركزي بسرعة 1500 دورة/دقيقة. بعدها اخذ 1 مل من الراشح واضيف له 1 مل من كاشف الفينول 5% و 5 مل من حامض الكبريتيك المركز ثم يترك ليبرد عند 25 م°. بعدها تمت قراءة الامتصاص الضوئي بواسطة جهاز Spectrophotometer بطول موجي 488 نانوميتر حسب طريقة (11).

**2- مؤشرات النمو الجذري:**

2-1- عدد الجذور (جذر.نبات$^{-1}$): تم حساب عدد الجذور لكل نبات في كل معاملة تجريبية وذلك باستخراج النبات من السندانة ووضعه في حوض ماء لمدة 24 ساعة لغرض إزالة الأتربة وبعدها تم حساب عدد الجذور.
2-2- الوزن الجاف للجذور (غم):-تم حساب الوزن الجاف وذلك بقطع الجذر من النبات ووضعه في فرن ذات درجة حرارة (70 درجة مئوية) لمدة 72 ساعة ولحين ثبوت الوزن.
3-مؤشرات النمو الزهري:
3-1- طول الساق الزهري (سم): تم قياس طول الساق الزهري بواسطة المسطرة لكل معاملة.
3-2- عدد الأزهار (زهرة.نبات$^{-1}$): تم حساب عدد الأزهار ولكل وحدة تجريبية.
3-3- قطر الزهرة (سم): تم حساب قطر الزهرة بواسطة القدمة Vernier بين ابعد نقطتين.

**النتائج والمناقشة**

**أولا: تأثير رش حامض الجبرليك $GA_3$ في صفات النمو لنبات الجعفري**

يتضح من نتائج جدول (3) أن رش الجبرليك اثر معنويا في صفات النمو الخضري اذ أعطى الرش بالمستوى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى معدل من ارتفاع النبات , عدد الأفرع , عدد الأوراق , الوزن الجاف للمجموع الخضري , محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ومحتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية الذائبة اذ بلغ (39.33 سم , 28.89 فرع.نبات$^{-1}$ , 47.67 ورقة.نبات$^{-1}$ 10.34 غم , 38.30 ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري , 9.54 ملغم.غم$^{-1}$ وزن جاف) مقارنة بمعاملة السيطرة (عدم التسميد) اذ أعطى (26.67 سم , 16.11 فرع.نبات$^{-1}$ , 19.56 ورقة.نبات$^{-1}$ , 7.32 غم , 31.78 ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري و 5.99 ملغم.غم$^{-1}$ وزن جاف) وعلى التوالي ويرجع السبب إلى دور الجبرلين في تحفيز استطالة وانقسام الخلايا مما يزيد من استطالة الساق وارتفاع النبات في عمليتين مختلفتين فسيولوجيا الأولى الانقسام الخلوي والأخرى الاستطالة الخلوية لخلايا الأنسجة المرستيمية فيحدث فيها الانقسام معطية بدورها العديد من الخلايا مؤدية بالنهاية إلى استطالة النمو طولا ثم زيادة المجموع الخضري (4) كذلك للجبرلين دور في تحفيز عملية التمثيل الضوئي وتحسين تصنيع أنزيم Carboxylase الذي يلعب دور في تقليل تحلل الكلوروفيل مما يزيد من البلاستيدات الخضراء وبالتالي زيادة الكلوروفيل الكلي وهذا يؤدي إلى زيادة تصنيع الكاربوهيدرات(12) وهذا يتفق مع ما أشار أليه (13) على نبات السجاد *Coleus amboinicus* L. حيث وجد أن رش الجبرلين بتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ زاد من استجابة النمو الخضري.

جدول (3) تأثير منظم حامض الجبرليك والسماد العضوي GROWMAX والتداخل فيما بينهما في صفات النمو الخضري

| المعاملات | | | ارتفاع النبات (سم) | عدد الافرع الجانبية (فرع.نبات$^{-1}$) | عدد الاوراق (ورقة.نبات$^{-1}$) | الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) | محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري) | محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الكلية الذائبة (ملغم.غم$^{-1}$ وزن جاف) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | | 26.67 | 16.11 | 19.56 | 7.32 | 31.78 | 5.99 |
| | 150 | | 35.78 | 26.44 | 40.33 | 9.18 | 36.26 | 8.42 |
| | 200 | | 39.33 | 28.89 | 47.67 | 10.34 | 38.30 | 9.54 |
| أ.ف.م. (0.05) | | | 1.526 | 1.327 | 2.018 | 0.425 | 1.682 | 0.997 |
| | | | | | | | | |
| سماد هيومك اسد GROWMAX (مل.لتر$^{-1}$) | 0 | | 29.44 | 19.00 | 26.89 | 7.85 | 32.60 | 6.40 |
| | 2 | | 35.11 | 25.33 | 39.67 | 9.31 | 36.22 | 8.30 |
| | 4 | | 37.22 | 27.11 | 41.00 | 9.67 | 37.52 | 9.26 |
| أ.ف.م. (0.05) | | | 1.526 | 1.327 | 2.018 | 0.425 | 1.682 | 0.997 |
| | | | | | | | | |
| الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) × سماد هيومك اسد GROWMAX (مل.لتر$^{-1}$) | 0 | 0 | 22.67 | 18.00 | 11.67 | 6.70 | 12.00 | 5.30 |
| | | 2 | 27.00 | 19.33 | 17.00 | 7.46 | 13.67 | 5.87 |
| | | 4 | 30.33 | 21.33 | 19.67 | 7.80 | 14.33 | 6.80 |
| | 150 | 0 | 32.00 | 24.33 | 22.00 | 8.39 | 15.33 | 6.93 |
| | | 2 | 37.33 | 47.67 | 28.00 | 9.52 | 18.67 | 8.63 |
| | | 4 | 38.00 | 49.00 | 29.33 | 9.64 | 20.00 | 9.70 |
| | 200 | 0 | 33.67 | 38.33 | 23.33 | 8.47 | 16.00 | 6.97 |
| | | 2 | 41.00 | 52.00 | 31.00 | 10.96 | 21.00 | 10.40 |
| | | 4 | 43.33 | 52.67 | 32.33 | 11.59 | 22.00 | 11.27 |
| أ.ف.م. (0.05) | | | 2.553 | 2.351 | 3.684 | 1.034 | 2.052 | 1.928 |

يبين الجدول (4) أن رش النباتات بالجبرلين بالمستوى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في صفات النمو الجذري (عدد الجذور , الوزن الجاف للجذور) اذ بلغ (16.11 جذر.نبات$^{-1}$ , 4.98 غم) مقارنة بمعاملة عدم التسميد اذ أعطى 9.08 جذر.نبات , 2.07 غم ويعود السبب إلى دور الجبرلين المحفز للنمو ونتيجة التداخل بين الجبرلين المضاف والاوكسين الموجود طبيعيا داخل النبات تزداد مستويات الاوكسين من خلال تصنيعه أو منع هدمه وهذا يؤدي إلى زيادة انقسام الخلايا وبالتالي يساعد الجبرلين على انتقال العناصر الغذائية من الجذور (12) وهذا يتفق مع ما بينه (14) أن رش نبات عرق السوس بالجبرلين سبب زيادة معنوية في صفات النمو الجذري مقارنة بالنباتات التي لم ترش بالجبرلين. ويتضح من جدول (5) أن رش النباتات بالجبرلين بالمستوى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ زاد من صفات النمو الزهري معنويا اذ أعطى (19.67 سم,8.11 زهرة.نبات$^{-1}$ , 6.77 سم) مقارنة بالنباتات المقارنة والتي أعطت اقل القيم اذ بلغ (13.33 سم , 5.44 زهرة.نبات$^{-1}$ , 2.98 سم) وعلى التوالي ويرجع السبب إلى دور الجبرلين في تكوين البروتينات والأحماض النووية وزيادة عدد البلاستيدات الخضراء من خلال تقليل تحلل الكلوروفيل ودورة في انقسام واستطالة الخلايا (15) , كما يلعب الجبرلين دورا في انتقال العناصر الغذائية من الأوراق إلى الأزهار ويشترك في بدء تكوين الأزهار وتطورها وزيادة حجم الأزهار وعدد البتلات وطول الساق الزهري (16). وهذا يتفق مع ما أشار إليه (17) حيث أن رش أبصال النرجس *Narcissus Pseudonarcissus* L. بحامض الجبرليك وبالتركيز 150,100,50 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في عدد الشماريخ الزهرية لكل نبات وعدد الزهيرات.

**ثانيا: تأثير رش السماد العضوي GROWMAX السائل على صفات النمو لنبات الجعفري**

أظهرت نتائج جدول (3) أن رش السماد العضوي بالمستوى 4مل.لتر$^{-1}$ اثر معنويا على صفات النمو التالية (ارتفاع النبات , عدد الأفرع , عدد الأوراق , الوزن الجاف للمجموع الخضري , محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ومحتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية الذائبة) اذ بلغ (37.22 سم , 27.11 فرع.نبات$^{-1}$ , 41.00 ورقة.نبات$^{-1}$ , 9.67 غم , 37.52 ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري و 9.26 ملغم.غم$^{-1}$ وزن جاف) مقارنة بالنباتات غير المسمدة والتي أعطت اقل معدل بلغ (29.44 سم ,19.00 فرع.نبات$^{-1}$ , 26.89 ورقة.نبات$^{-1}$ , 7.85 غم , 32.60 ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري و 6.40 ملغم.غم$^{-1}$ وزن جاف) على التوالي ويرجع السبب إلى دور السماد العضوي الحاوي على العديد من العناصر الغذائية الكبرى ومنها النتروجين الذي يلعب دوراً في بناء أنسجة النبات لأنه الأساس في تركيب الكلوروفيل وضروري لتكوين الأنزيمات والفيتامينات مما يزيد من حجم الأوراق والساق وزيادة نمو الجذور أما الفسفور يعتبر احد العناصر الضرورية لتغذية النبات وله دور رئيسي في عملية التمثيل الضوئي والبروتوبلازم وعملية التنفس أما عنصر البوتاسيوم يلعب دور في زيادة الطاقة ويؤثر ايجابيا في زيادة الاستفادة من النتروجين

والفسفور ويسيطر على الفعاليات الحيوية المرتبطة بنمو النبات وتنشيط الأنزيمات وله دور في انتقال السكر من الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى وزيادة تركيز الكاربوهيدرات (18) وهذا يتفق مع ما أشار إليه (19) أن رش نبات اكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* L. بثلاثة تراكيز على هيئة يوريا (0 ، 0.2 و 0.4) غم.لتر$^{-1}$ وثلاثة تراكيز من السماد الفوسفاتي (0,0.05,0.10) غم.لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات,عدد الأفرع,الوزن الجاف للمجموع الخضري , محتوى الأوراق من الكلوروفيل مقارنة بنباتات معاملة السيطرة والتي أعطت اقل القيم. وفي دراسة أجراها (20) عند تسميده نبات السناريا الزهرية *Senecio cruentus* بالسماد البوتاسي وبثلاث مستويات (0 ، 2.25 ، 6.75) غم.نبات$^{-1}$ لاحظ حدوث زيادة معنوية في صفات النمو الخضري. ويتضح من جدول (4) أن الرش بالسماد العضوي السائل عند المستويين 2 و 4 مل.لتر$^{-1}$ اثر معنويا في صفات النمو الجذري (عدد الجذور والوزن الجاف للجذور) اذ بلغ (13.83 جذر.نبات$^{-1}$ ، 3.66 غم) و (14.81 جذر.نبات$^{-1}$ , 4.38 غم) مقارنة بمعاملة عدم التسميد والتي أعطت اقل القيم بلغ (10.24 جذر.نبات$^{-1}$ , 2.86 غم) وعلى التوالي ويعود السبب إلى محتوى السماد العضوي على العناصر الغذائية ومنها النتروجين الذي يعد من العناصر المهمة في زيادة نمو المجموع الجذري من خلال زيادة النمو للنبات وان زيادة نمو ونشاط المجموع الجذري مرتبط ايجابيا بزيادة وكفاءة نشاط المجموع الخضري ويشجع النتروجين على التعمق والنمو الغزير للجذور وزيادة مقدرتها على امتصاص الماء والمواد الغذائية ويعمل على تثبيت النبات (21). أما الفسفور له دور في تركيب الأحماض النووية والبروتينات النووية وتركيب الفسفوليبيدات التي تلعب دور في بناء الأغشية الخلوية ويدخل في تركيب المركبات الغنية بالطاقة التي لها دور في نقل وتخزين الطاقة ويدخل في تركيب المساعدات الأنزيمات ولهذا أن الفسفور يلعب دور في زيادة النمو وبالتالي يؤدي إلى زيادة المجموع الجذري. أما البوتاسيوم يعتبر عاملا مساعدا في تكوين صبغة الكلوروفيل بالبلاستيدات الخضراء مما يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي بالبلاستيدات الخضراء ويعتبر عاملا منشطا اللانزيمات المساعدة في عملية تمثيل $CO_2$ مثل أنزيم ATP وله دور فعال في حركة الكاربوهيدرات من أماكن تكوينها إلى أجزاء النبات وبالتالي زيادة النمو الخضري وكذلك الحصول على مجموع جذري جيد (22). ويتضح من الجدول (5) أن رش النباتات بالسماد العضوي كان أكثر تأثيرا في صفات النمو الزهري عند المستوى 4 مل.لتر$^{-1}$ (طول الساق الزهري , عدد الأزهار وقطر الزهرة) اذ بلغ (18.78 سم , 7.67 زهرة.نبات$^{-1}$ و 6.04 سم) مقارنة بنباتات غير المسمدة والتي أعطت اقل معدل بلغ (14.44 سم , 5.89 زهرة.نبات$^{-1}$ , 3.66 سم) وعلى التوالي ويرجع السبب إلى دور السماد العضوي الحاوي على العناصر الغذائية الكبرى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (23) وهذا يتفق مع ما أشارت إليه (24) عند معاملة نبات الجربرا بمستخلص عرق السوس وبتركيز 5.0 غم.لتر$^{-1}$ سماد عضوي , أدى إلى زيادة معنوية في طول الحامل الزهري وعدد الأزهار وقطرها.

جدول (4) تأثير منظم حامض الجبرليك والسماد العضوي GROWMAX والتداخل فيما بينهما في صفات النمو الجذري

| المعاملات | | عدد الجذور (جذر.نبات$^{-1}$) | الوزن الجاف للجذور (غم) |
|---|---|---|---|
| الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) | 0 | 9.08 | 2.07 |
| | 150 | 13.70 | 3.85 |
| | 200 | 16.11 | 4.98 |
| أ.ف.م. (0.05) | | 1.314 | 1.045 |
| | | | |
| سماد هيومك اسد GROWMAX (مل.لتر$^{-1}$) | 0 | 10.24 | 2.86 |
| | 2 | 13.83 | 3.66 |
| | 4 | 14.81 | 4.38 |
| أ.ف.م. (0.05) | | 1.314 | 1.045 |
| | | | |
| الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) × سماد هيومك اسد GROWMAX (مل.لتر$^{-1}$) | 0 × 0 | 6.78 | 1.55 |
| | 0 × 2 | 9.89 | 2.30 |
| | 0 × 4 | 10.55 | 2.36 |
| | 150 × 0 | 11.18 | 3.27 |
| | 150 × 2 | 14.27 | 3.81 |
| | 150 × 4 | 15.63 | 4.47 |
| | 200 × 0 | 12.75 | 3.77 |
| | 200 × 2 | 17.33 | 4.87 |
| | 200 × 4 | 18.26 | 6.30 |
| أ.ف.م. (0.05) | | 2.929 | 2.004 |

**ثالثا: تأثير التداخل بين الجبرلين والسماد العضوي السائل GROWMAX على صفات النمو لنبات الجعفري**

يلاحظ من الجدول (3) أن المستوى (200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين و2 مل.لتر$^{-1}$) و (200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين و4 مل.لتر$^{-1}$) السماد العضوي اثر معنويا في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات , عدد الأفرع , عدد الأوراق , الوزن الجاف للمجموع الخضري ,

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي ومحتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية الذائبة) مقارنة بمعاملة عدم التسميد والتي أعطت اقل معدل ، أما التداخل بين الجبرلين والسماد العضوي في جدول (4) يبين أن المستوى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ جبرلين و4 مل.لتر$^{-1}$ اثر معنويا في صفات النمو الجذري (عدد الجذور, الوزن الجاف للجذور) مقارنة بمعاملة المقارنة والتي أعطت اقل القيم. أما جدول (5) يبين وجود زيادة معنوية للتداخل بين الجبرلين عند المستوى 200 ملغم.لتر$^{-1}$ والسماد العضوي عند المستوى 2 و 4 مل.لتر$^{-1}$ اذ أعطى أعلى معدل (طول الزهري , عدد الأزهار,قطر الزهرة) مقارنة بمعاملة المقارنة (عدم التسميد) والتي أعطت اقل معدل.

جدول (5) تأثير منظم حامض الجبرليك والسماد العضوي GROWMAX والتداخل فيما بينهما في صفات النمو الزهري

| المعاملات | | | قطر الزهرة (سم) | طول الساق الزهري (سم) | عدد الازهار (زهرة.نبات$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|
| الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) | | 0 | 2.98 | 13.33 | 5.44 |
| | | 150 | 5.59 | 18.00 | 7.11 |
| | | 200 | 6.77 | 19.67 | 8.11 |
| أ.ف.م. (0.05) | | | 0.954 | 1.328 | 0.925 |
| | | | | | |
| سماد هيومك اسد GROWMAX (مل.لتر$^{-1}$) | | 0 | 3.66 | 14.44 | 5.89 |
| | | 2 | 5.63 | 17.78 | 7.11 |
| | | 4 | 6.04 | 18.78 | 7.67 |
| أ.ف.م. (0.05) | | | 0.954 | 1.328 | 0.925 |
| | | | | | |
| الجبرلين (ملغم.لتر$^{-1}$) × سماد هيومك اسد GROWMAX (مل.لتر$^{-1}$) | 0 | 0 | 2.47 | 12.00 | 4.67 |
| | | 2 | 3.13 | 13.67 | 5.67 |
| | | 4 | 3.33 | 14.33 | 6.00 |
| | 150 | 0 | 3.93 | 15.33 | 6.33 |
| | | 2 | 6.27 | 18.67 | 7.33 |
| | | 4 | 6.57 | 20.00 | 7.67 |
| | 200 | 0 | 4.57 | 16.00 | 6.67 |
| | | 2 | 7.50 | 21.00 | 8.33 |
| | | 4 | 8.23 | 22.00 | 9.33 |
| أ.ف.م. (0.05) | | | 1.629 | 2.052 | 1.524 |

**المصادر**


1- محمود وأمين , محسن خلف محمود وسامي كريم محمد. 1989. الزينة وهندسة الحدائق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. بغداد.

2- Kessler, J.R. 2004. Greenhouse production of Marigolds. ACES Publication, Associate profess Horticulture, Auburn University, MS Internet Explorer, www.ars-grin-gov.

3- Gilman, E.F. and T. Howe. 1999. *Tagetes erecta*. Institute of Food and Agricultural science, University of Florida. Fact sheet FPS-571, EDIS

4- أبو زيد , الشحات نصر. 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. الطبعة الثانية. مصر.

5- الصحن , جلال حميد علي. 2011. تأثير رش تراكيز حامض الجبرليك $GA_3$ واندول حامض الخليك في صفات النمو الخضري والزهري لنبات القرنفل *Dianthus caryophllus* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة.

6- ناصر , زهراء صاحب. 2012. تأثير الرش بالمحلول المغذي PROSOL ومستخلص عرق السوس في نمو وأزهار نبات الجيرانيوم *Pelargonium zonale* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة.

7- حسن , فاطمة علي. 2000. تأثير الفترة الضوئية والتسميد النتروجيني والبوتاسي في النمو الخضري والزهري لنبات الداوودي *Chrysanthemum morifolium* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.

8- Jones, E. and M.V. Iersel. 2001. Flow production of petunias and Begonias as affected by fertilizer with different phosphorus content. Hort. science, 36(2): 282-285.

9- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. العراق.

10- Goodwin , T.W. 1976. Chemistry and biochemistry of plant pigments. 2nd ed. Academic press, London, N.Y., San Francesco. USA, P.373.

11- Herbert, D., P.J. Philips and R.E. Strang. 1971. Methods in microbiology. In Norris, J.R. and D.W. Robbins (eds). Acad. Press London and New York.

12- عطية وجدوع , حاتم جبار وخضير عباس. 1999. منظمات النمو النباتية (النظرية والتطبيق). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد. العراق.

13- Pablo, M.P.2005. Growth of aromatic *Coleus amboinicus* L. as offected by Biostimulators. (C.F.Maha, L.S. 2009.Effect of planting date, gibbreilic acid spray and phosphorus on growth, Yield and oil yield of *Cheirathus cheiri*. College of Agriculture, University of Baghdad).

14- العجيلي , ثامر عبد الله زهوان. 2005. تفعيل كفاءة عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L. باستخدام الجبرلين وبعض المغذيات لإنتاج مادة الكليسيرايزين Glycyrrhizin وبعض المركبات ذات الاستخدام الطبي. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

15- محمد , عبد المطلب سيد. 1982. الهرمونات النباتية فسلجتها وكيميائها الحيوية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

16- صالح , مصلح محمد سعيد. 1991. فسيولوجيا منظمات النمو. الطبعة الأولى. جامعة صلاح الدين. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

17- حسن , أنوار عثمان جمعة. 1997. دراسات فسيولوجية على نبات النرجس. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. بمشتهر. جامعة الزقازيق. مصر.

18- العابدي , جليل سباهي. 2010. دليل استخدامات الأسمدة الكيماوية والعضوية في العراق. الطبعة الثانية. بغداد.

19- الدركزلي , علاء الدين عبد المنعم. 2005. تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي والعضوي في النمو الخضري لنبات أكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* L. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

20- Mostafa, M.M. 2000. Effect of cycocel and potassium on the growth and flowering of *senecio cruentus* L. plant. Journal of Agricultural Research 45(3)149-164

21- أبو ضاحي , يوسف محمد ومؤيد احمد واليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

22- الشبنى , جمال محمد.2007. البوتاسيوم في الأرض والنبات. معهد البحوث الاراضي والمياه والبيئة مركز البحوث الزراعية. لوران للطباعة والنشر والتوزيع. الإسكندرية.

23- الشاطر , محمد سعيد وأكرم محمد البلخي. 2010. خصوبة التربة والتسميد. مطبعة الروضة. منشورات جامعة دمشق. كلية الزراعة. سوريا.

24- ساهي , بلقيس غريب. 2005. دراسة فسلجية في نمو وإنتاج نبات الجربرا *Gerbera jamesonil* L. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.