

تأثير مستخلص الثوم وال الحديد المخلبى فى صفات النمو الخضرى لنبات المعدنوس

(Petroselinum crispum Mill)

ضمياء سامي صالح المجمعي¹ وجميل ياسين علي التميمي

جامعة تكريت / كلية الزراعة / قسم البستنة وهندسة الحدائق

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في محطة بحوث البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة / جامعة تكريت

علىنباتات المعدنوس المزروعة في تربة مزيجية والواح بمساحة 2م² كتجربة عاملية بعاملين هما

مستخلص الثوم بثلاث مستويات (0 ، 5 ، 10%) وال الحديد المخلبى Fe-EDTA بأربعة

مستويات هي (0 ، 2 ، 3 ، 4 غ.م⁻²) ونفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة

(RCBD) ب(12) معاملة وبثلاث مكررات، حلت البيانات أحصائيا وقورنت المتosteats بموجب

اختبار Dunn متعدد الحدود عند مستوى احتمال (5%). وقد كانت النتائج كما يلى :

سبب الرش بمستخلص الثوم واضافة الحديد المخلبى زيادات معنوية في جميع صفات النمو

الخضرى وكان التداخل ما بين المعاملتين معنوية تميزت النباتات بالمعاملة G₂F₃ أي النباتات التي

رشت ب (10%) من مستخلص الثوم وسمدت ب (4 غ.م⁻²) من الحديد المخلبى Fe-EDTA

بأعلى القيم في ارتفاع النبات (22.6 سم) و عدد الأوراق.نبات¹ (15.66) وعدد التفرعات.نبات¹

(5.020) والنسبة المئوية للمادة الجافة (19.39%) ومساحة الورقة (6.176 سم²) والكلوروفيل

(1.53 ملغم.غم-1وزن طري) مقارنة ببقية المعاملات وقد أعطت نباتات المقارنة أقل قيم للصفات

المدروسة .

الكلمات المفتاحية :

مستخلص الثوم ، الحديد

المخلبى ، المعدنوس .

للمراسلة :

جميل ياسين علي التميمي

قسم البستنة وهندسة الحدائق ،

كلية الزراعة ، جامعة تكريت ،

العراق .

Effect of Garlic and Chelated Iron on the Vegetative Growth Characters of Parsley Plants (Petroselinum crispum Mill)

Dhamia S.S.Al.Mijamaee and Jamel Y.A. Attememe

Dep. of Hort.- College of Agriculture- Tikrit University

ABSTRACT

Key words:
Garlic extract, chelated iron, Parsley plant.

This study was carried out at the Horticulture and Land scape research Station / College of Agriculture / Tikrit University on the season 2013- 2014 on parsley plants (*Petroselinum crispum* Mill.), it aimed to study the effect of garlic extract and chelated iron (Fe-EDTA) on the Vegetative growth characters .

A farm experiment was conducted in a sandy clay loam soil , where the seeds cultured in a plots (1×2m) , as A factorial experiment with 2 factors , the first was spraying with a garlic extract (*Allium sativum L.*) with 3 levels (0 , 5 and 10%) From acrod extract , The second was addition of chelated iron (Fe-EDTA) with 4 Levels (0 , 2 , 3 , 4 g.m⁻²). Designed with A Randomized Complete Block Designed , and Replicated 3 Times and the means were Compared with Cancun's Multiple range test at the probability of (5%).

The results were as fellow:-:

Spraying with garlic extract (5 and 10%) caused a significant increase in all the vegetative growth characters compared with those not sprayed.

The chelated iron addition also caused a significant increase in all vegetative growth characters compared with no chelated iron added plants. The interaction between garlic extract and chelated iron was significant. The parsley plants in the treatment

¹ البحث مستقل من رسالة ماجستير للباحث الاول

(G_2F_3) the plant sprayed with 10% garlic extract and fertilized with 4 g.m⁻² of chelated iron , have a highest significant values in a plant height (22.6 cm) , No. of leaves per plant (15.66) , No. of branches per plant (5.020) , Dry mater percent (19.39%) , Leaf area (6.176 cm²) and chlorophyll (1.53 mg.g wet weight). Compared with lowest values of these vegetative growth characters in a control plants .

المقدمة :

نبات المعدنوس Parsley واسمه العلمي (*Petroselinum crispum* Mill) ويتبع العائلة الخيمية Umbelliferae احد النباتات الطبية والخضروات المهمة طيباً وغذائياً موطنها الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط ورائحته ركبة ونفاذة ويخوي فيتامينات (A,C,B6,B2,B1) وعلى زيوت طيارة مثل الإيبول والميريسين وفيوروكومارين وهو غني بالكلوروفيل (قطب، 1981) ويحوي على النحاس ونسبة عالية من الحديد ومعادن أخرى وهو مفيد طيباً وصيدلانياً وزيته فعال ويحوي على مواد مهمة في علاج السرطان وفي صحة الحيوان ومقاومة الاحياء المجهرية (Zheng وآخرون، 1992).

ولأهمية بات من الضروري الاهتمام به وتطوير زراعته وانتاجه غذائياً طيباً من خلال زيادة تراكيز المواد الفعالة وكميتها وتحسين صفات الزيت الطيار الفيزيائية فيه والحالة الغذائية والمعدنية وتحسين النمو الخضري (Wiedenoeft، 2006). وطالما ان الاسمدة الكيميائية تشكل مشكلة بيئية من خلال تأثيراتها في صحة الإنسان والحيوان اضافة لمشاكل أخرى في امتصاصها وتناثرتها في التربة ولارتفاع اسعارها في السوق وتكليف عملية التسميد (الصحف، 1989). لذا بات من الضروري البحث عن بدائل لذلك كاستخدام المستخلصات النباتية كمستخلص الثوم (نجم ، 2005) او التسميد الورقي واستخدام العناصر الصغرى (التميمي والدوري ، 2012 والتميمي والعيجي ، 2010) وكذلك استخدام العناصر الصغرى بشكل مخلب (chelated) والتي تقاوم التثبيت من قبل التربة وتكون جاهزة لامتصاص من قبل النبات. ومستخلص الثوم Garlic زيت طيار هو الالين (Alliin) الذي يحوي احماض امينية مثل الاليسين (Allicin) وبروتين وفيتامينات كالثiamين والنياسين ودهون وانزيمات وعناصر معدنية (Morsy وآخرون، 2009) وال الحديد من العناصر الأساسية ويساعد في العمليات الفسيولوجية كالمتمثيل الضوئي والتنفس وبناء البروتين والكلوروفيل والسايتوکرومات (Taiz و Zeiger، 2002). وقد اجرى Helmy (1992) دراسة على نباتات القرع (*Cucurbita spp*) استخدم فيها عصارة الثوم وبعد تراكيز توصل فيها الى اثر معنوي موجب في صفات النمو والحاصل لهذه النباتات . كما ان مستخلص الثوم استخدم ضمن مستخلصات نباتية أخرى كمستخلص اليوكانيلتوس ومادة الخميرة على نباتات الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill) فأعطى نتائج مشجعة مقارنة بالمستخلصات الأخرى (El-Gamal و Hammad، 2003) وفي العراق وعلى نباتات الطماطة كذلك تناول سعدون وآخرون (2004) تأثير مستخلص الثوم ومستخلص عرق السوس مع خليط من العناصر الصغرى فأعطى نتائج معنوية موجبة في صفات النمو الخضري والمحتوى المعدني والذي انعكس ايجاباً على زيادة النمو الخضري . وجاءت نتائج نجم (2005) متماشية مع ماسيق عندما استخدم مستخلص الثوم بتركيز (25 و 50 %) فحصل على نتائج ايجابية في ارتفاع النبات وعدد الاوراق والتفرعات والمساحة الورقية مقارنة بالنباتات التي لم ترث . وتناولت حسين والركابي (2006) استخدام مستخلص الثوم على نباتات الخيار (*Cucunis sativus* L.) فأعطى نتائج معنوية في زيادة صفات النمو الخضري ،اما Morsy وآخرون (2009) فقد اختبروا فعالية مستخلصي الثوم (*Allium sativum* L.) والبصل (*Allium cepa* L.) في تحسين صفات النمو الخضري للخيار فحصلوا على نتائج موجبة معنوية مقارنة بنباتات المقارنة . وجاءت نتائج البياتي (2011) متماشية مع النتائج السابقة على نباتات الخيار عندما استخدم مستخلص الحلبة وبعض مستخلصات الطحالب البحرية حيث حصل على زيادات معنوية في جميع صفات النمو الخضري للنبات . والحديد المخلبى مركب عضوى يتهدى مع ايونات الحديد المعدنية ويكون مركب كيلاتي (Fe-chelate) وهو مركب ذاتي حلقى مع احد الكيتونات ويؤدي الى فقد ايون الحديد خواصه الايونية فينعدم نشاطه فلا يتفاعل مع الايونات الموجودة في التربة ويرجع ذلك لاحتمال وجود ايونات البيدروكسيد او الفوسفات او الكربونات في

محلول التربة ، ويمكن اضافته بصورة كيلاتية لتغذية النبات (Schmidt, 1999) . وقد اجرى العكيدى (2002) دراسة على نباتات البزاليا (*Pisum sativum* L.) الملقحة ببكتيريا الرايزوبি�با العقدية اختبر فيها دور الحديد في التأثير في صفات النمو الخضري للنبات مع البورون فحصل على زيادات معنوية في جميع صفات النمو الخضري المدروسة ، وهذا ما أكدته Nenova (2006) على نباتات الفاصوليا (*Phaseolus vulgaris* L.) من تأثير موجب للحديد في صفات النمو الخضري للنبات . وقام Patil وآخرون (2008) برش بالعناصر الصغرى وبضمنها الحديد فحصلوا على زيادات معنوية في صفات النمو الخضري للنبات . وقد استخدم Savitha (2008) الحديد المخلبى Fe-EDTA على نباتات الفلفل (*Capsicum sativum* L.) . فحصل على زيادات معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل الكلى وعدد الاوراق والتفرعات ، وفي مصر اوضح عبد الحافظ (2010) تأثير التسميد الورقى بمخلبات العناصر الصغرى ومنها الحديد المخلبى على الحاصلات البستانية فكانت النتائج مشجعة للمزارعين واصحاب البساتين ، وعلى نباتات الطماطة اجرى Ana-Flor (2010) دراسة لمعرفة متطلبات الایض عند نقص الحديد فبدا واضحا دور هذا العنصر الفعال في انخفاض الفعالية الحيوية للايض في النبات . وايدت نتائج Hamid و Mohseinian (2012) النتائج السابقة وعلى نباتات الفلفل حيث ركز الباحثان على الرش الورقى بمختلف صور الحديد فكانت النتائج احسن في صورة العنصر المخلبى عنها في الصور الاخرى ، اما Bozorgi (2012) فقد درس تأثير الحديد المخلبى وبعض المستخلصات المائية النباتية على نباتات البانجان (*Solanum melongena* L.) . فحصل على زيادة في اغلب صفات النمو الخضري للنباتات المعاملة عنها في غير المعاملة ، ولذلك ولقلة الدراسات على نبات المعدنوس ولتحسين صفات النمو الخضري أجريت هذه الدراسة .

المواد وطرق العمل :

اجريت التجربة الحقلية على نباتات المعدنوس في محطة بحوث البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت للموسم الزراعي 2013-2014 في تربة (زميج) منقولة من تربات نهر دجلة اعدت جيدا وقسمت على شكل الواح والجدول (1) بين بعض الصفات الفيزيائية والكميائية لتربة التجربة ، قسم الحقل الى ثلاثة قطاعات ضم كل قطاع منها (12) وحدة تجريبية يمثلها لوح بأبعاد (1 × 2 م) اي ان مساحة الوحدة التجريبية (2 م²) وتركز مسافة (0.5 م) بين قطاع وآخر وبين وحدة و أخرى .

نفذت التجربة بتصميم القطاعات كاملة العشوائية (RCBD) كتجربة عاملية ذات عاملين متداخلين هما مستخلص الثوم المستخدم بثلاث مستويات هي (G₀ بدون رش ، G₁ الرش بتركيز 5% من مستخلص الثوم الخام ، G₂ الرش بتركيز 10% من مستخلص الثوم الخام) والعامل الثاني هو الحديد المخلبى (Fe-EDTA) الذي استخدم بأربع مستويات هي (F₀ بدون اضافة الحديد المخلبى ، F₁ وهو اضافة 2 غم . م⁻² ، F₂ اضافة 3 غم . م⁻² ، F₃ وهو اضافة 4 غم . م⁻²) وخضعت جميع البيانات في التجربة للتحليل الاحصائي وقورنت متوسطات المعاملات بموجب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5% . (الروي وخلف الله ، 2000) وقد قيس تأثير هذه العوامل في صفات النمو الخضري الآتية :

- ارتفاع النبات (سم) وقيس من محل اتصال النبات بالتربيه الى اعلى قمة في النبات ولخمسة نباتات اخذ معلدها .
- عدد الاوراق . نبات⁻¹ : وقدرت لخمس نباتات اخذ معلدها .
- عدد التفرعات . نبات⁻¹ : وقدر لخمس نباتات اخذ معلدها .
- مساحة الورقة (سم²) : وقيس بأخذ خمسة نباتات من كل معاملة واخذت خمس افراص معلومة القطر من كل منها وقيس مساحتها واخذ معدل المساحة ثم وزنت هي والورقة الكاملة وقيس مساحة الورقة اعتمادا على المعادلة الآتية :-

وزن الورقة الكاملة * مساحة القرص

$$\text{مساحة الورقة (سم }^2 \text{)} =$$

معدل وزن القرص

• للمادة الجافة : وزن النبات طريا ثم وضع في الفرن الكهربائي (Oven) على درجة حرارة (65-70 °م) لمدة

48-72 ساعة ولحين ثبات الوزن ثم وزن النبات جافا وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة الآتية :-

الوزن الجاف للنبات

$$\% \text{ للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الطري للنبات}}{100} \times 100 \quad (\text{الصحف ، 1989})$$

• الكلوروفيل الكلي (ملغم . غم⁻¹ وزن طري) : -اخذت عينات من اوراق المعدنوس (0,5 غم من الوزن الطري) ووضعت في عبوات غامقة اللون وتم اضافة 10 مل من الاسيتون (80%) وترك في الظلام لمدة 24 ساعة وكررت العملية لحين الاستخلاص التام للكلوروفيل وحتى وصول محلول المستخلص الى (50 مل. غم⁻¹) وتم تقدير الكلوروفيل حسب طريقة (Bajracharya, 1999) حيث تمت عملية قراءة امتصاص الراشح للضوء على الاطوال الموجية (663 و 645 نانوميتر) واستخدمت المعادلة الآتية لحساب كمية الكلوروفيل الكلي (ملغم. غم⁻¹ طري).

Chlorophyll a = 9.78 (A 663) - 0.99 (A645)

Chlorophyll b = 9.78 (A 645) - 0.65 (A663)

Total Chlorophyll = Chlorophyll a + Chlorophyll b

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للترية (حللت بمختبرات كلية الزراعة.جامعة تكريت).

القياس ووحدة القياس	الصفات
26,7	الطين Clay
40.8	الغرين Silt
32.5	الرمل Sand
مزيجية رملية Silty Sandy loam	نسمة التربة Soil texture
mg.Kg⁻¹ 0.103	النترات No3⁻
mg.Kg⁻¹ 0.795	الامونيوم NH4⁺
mg.Kg⁻¹ 15	الفوسفور الناشر
mg.Kg⁻¹ 258	البوتاسيوم
mg.Kg⁻¹ 0.8	الحديد
%3.1	المادة العضوية %
7.2	pH
ds.m⁻¹ > 2.8	Ec
%20.3	كاربونات الكالسيوم

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول (2) بأن رش النباتات بمستخلص الثوم قاد إلى فروقات معنوية موجبة في جميع صفات النمو الخضراء مقارنة بنباتات المعدنوس التي لم ترش بالمستخلص وقد تميز مستوى الرش بالتركيز 10% بأعلى النتائج لارتفاع النبات (20,125 سم) ولعدد الاوراق.نبات-1 (14,33) وعدد تفرعات.نبات-1 (4,64) والنسبة المئوية للمادة الجافة (18,89%) ومساحة الورقة (5,556 سم²) والكلوروفيل الكلي (1,242 ملغم.غم⁻¹ وزن طري) مقارنة بأقل النتائج في قيم هذه الصفات الخضراء في

النباتات التي لم ترش بمستخلص الثوم . ومن الجدول (2) يتضح كذلك بأن اضافة الحديد المخلبي قد احدثت فروقات معنوية موجبة في جميع صفات النمو الخضري لنباتات المعدنوس مقارنة بمثيلاتها التي لم يضاف اليها الحديد المخلبي ، حيث احدثت اضافات الحديد المخلبي (Fe-EDTA) (الى التربة زيادات متتالية مع زيادة مستوى الاضافة وقد تفوق المستوى الاعلى (4 غم.م²) بارتفاع النبات (19,57 سم) وعدد اوراق نبات (14,363) وعدد تفرعات نبات (4,691) ونسبة مؤدية للمادة الجافة (18,93 %) ومساحة ورقة (5,01 سم²) وكلوروفيل كلي (1,195 ملغم.غم-1 وزن طري) .

جدول (2) تأثير مستخلص الثوم وال الحديد المخلبي و تداخلهما في صفات النمو الخضري لنبات المعدنوس

الصفات المعاملات	ارتفاع النبات	عدد الأوراق للنبات	عدد التفرعات للنبات	النسبة للمادة الجافة	مساحة الورقة (سم ²)	الكلوروفيل الكلي (ملغم.غم-1) وزن طري
G₀	14.717c	11.060c	3.739c	17.74b	4.790c	0.820c
G₁	17.983b	12.698b	4.220b	18.57a	5.049bc	0.948b
G₂	20.125a	14.330a	4.640a	18.89a	5.556a	1.242a
F₀	15.078c	10.718c	3.612c	17.37b	4.747c	0.765c
F₁	17.033bc	12.398b	4.081b	18.57a	5.028bc	0.977bc
F₂	18.744bc	13.306ab	4.416ab	18.73a	5.251ab	1.076ab
F₃	19.578a	14.363a	4.691a	18.93a	5.501a	1.195a
G₀F₀	12.767	9.436	3.276	i 16.60	i 4.446	h 0.676
G₀F₁	13.900	10.636	3.583	g 17.90	h 4.746	g 0.789
G₀F₂	15.833	11.530	3.910	f 18.06	fg 4.900	f 0.848
G₀F₃	16.367	12.636	4.186	e 18.41	e 5.070	E 0.967
G₁F₀	15.500	10.853	3.666	h 17.56	g 4.856	G 0.790
G₁F₁	17.800	11.956	3.966	d 18.80	f 4.980	E 0.933
G₁F₂	18.867	13.210	4.383	cd 18.93	e 5.103	E 0.980
G₁F₃	19.767	14.773	4.866	c 19.01	d 5.256	D 1.090
G₂F₀	16.967	11.863	3.893	g 17.96	f 4.940	F 0.828
G₂F₁	19.400	14.600	4.693	c 19.03	c 5.360	C 1.210
G₂F₂	21.533	15.176	4.956	b 19.20	b 5.750	B 1.400
G₂F₃	22.600	15.680	5.020	a 19.39	a 6.176	A 1.530

ومن الجدول السابق يتبين ان التداخل مابين مستخلص الثوم وال الحديد المخلبى كان معنوبا تميزت فيه نباتات المعدнос التي استلمت مستخلص الثوم وال الحديد المخلبى بأعلى نتائج مقارنة بنباتات المقارنة والتي لم تستلم اي من مستخلص الثوم ولا الحديد المخلبى وقد زادت هذه القيم في صفات النمو الخضرى بزيادة تركيز مستخلص الثوم او الاضافة المخلبية لعنصر الحديد وقد اعطت نباتات المعدнос التي رشت بتركيز 10% من مستخلص الثوم وسمدت ب 4 غ.م² من الحديد المخلبى Fe-EDTA بأعلى ارتفاع نبات (22,6 سم) واعلى عدد اوراق.نبات-1 (15,68) واعلى عدد تفرعات .نبات-1 (5,02) واعلى نسبة مئوية للمادة الجافة (19,39 %) واعلى مساحة ورقة (6,176 سم²) واعلى كلوروفيل كلي (1,53 ملغم.غم-1 وزن طري) مقارنة بأقل القيم في هذه الصفات الخضرية في نباتات المقارنة التي اعطت اقل ارتفاع نبات (12,767 سم) واقل عدد اوراق.نبات-1 (9,436) واقل عدد تفرعات .نبات-1 (3,276) واقل نسبة مئوية للمادة الجافة (16,60 %) واقل مس، 446 سم²) واقل كلوروفيل كلي (0,676 ملغم.غم-1 وزن طري) .

ان الزيادة في صفات النمو الخضرى كارتفاع النبات وعدد الاوراق والتفرعات ومحتوى النبات من الكلوروفيل والمساحة الورقية قد تعزى الى الفعل المنشط لمستخلص الثوم واحتواءه على احماض امينية وفيتامينات كالتايمين والرايبوفلافين والنياسين والتي تعمل على زيادة فعالية العمليات الفسلجية المهمة وبالتالي تحسين الحالة التغذوية للنبات مما يدفع الى تنشيط عملية التمثيل الضوئي وما يرافقها من كربوهيدرات مصنعة تعمل على زيادة النمو للنبات (سعدون وآخرون ، 2004) وان مستخلص الثوم يحوى وفرة من عنصر الكبريت الذى هو من العناصر الكبرى والمهمة في تركيب البروتين وتشجيعه للفعاليات الانزيمية وكذلك في تصنيع مادة الكلوروفيل (الصحف ، 1989) . وقد يعزى ذلك الى احتواء المستخلص الثومى على الأوكسجينات ذات الفعاليات المعروفة في زيادة الأقسامات الخلوية وزيادة اطوال الخلايا واحجامها وبذلك قد تفسر هذه الزيادات في ارتفاع النبات والمساحة الورقية (نجم ، 2005) وقد يكون سبب تحسين صفات النمو الخضرى ناتجا عن فعل الحديد المخلبى وامتصاصه من قبل النبات ودور الحديد الفعال في عمليات الأكسدة والاختزال وكذلك دخول الحديد في تركيب السايتوكرومات المهمة في عملية التمثيل الضوئي فهو يساعد في اتمام تفاعل الضوء Light reaction في هذه العملية وتوفير السيل الألكترونى وأتمام اختزال NADP وتكون العامل المختزل القوى NADPH قادر على اختزال جزيئه CO₂ في دورة كالفن (Calvin Cycle) في تفاعل الظلام لعملية التمثيل الضوئي Dark reaction وانتاج السكر المجهز للنبات الذى يساعد في زيادة النمو الخضرى (Bajracharya ، 1999) كما ويساهم الحديد في تنشيط الأنزيمات المهمة في عمليات التنفس وبناء البروتين والمرافقات الانزيمية (Jeeyon و Connolly ، 2009) . وقد يعزى ذلك الى امتصاص الحديد مباشرة من قبل جذور النبات لان الحديد قد لا يثبت في التربة بل يصبح جاهزا للنبات وبذلك ينتقل الى داخل النبات صعودا مع النسخ الصاعد وان زيادة الحديد قد تحدث زيادة في الفعاليات الفسلجية وتمثيل الاحماض النوويه وزيادة عدد البلاستيدات الخضراءفتشمل فاعلية عملية التمثيل الضوئي ويتم زيادة التجهيز الكربوهيدراتي وبذلك تتحسن صفات النمو الخضرى (Ana-Flor ، 2010) ، كما ان امتصاص الحديد وزيادة تركيزه داخل انسجة النبات سيحدث توازنا في التصنيع الغذائي داخل انسجة الفي زيادة النمو الخضرى وهذا سيقود الى امتصاص عناصر اخرى لاحلال حالة التوازن الغذائي والتي بدورها ستحسن من النمو الخضرى للنبات (التيمى والدوري ، 2012) ، كما ان فعل مستخلص الثوم وتدخله مع الحديد المخلبى سيزيد من تركيز العناصر الغذائية ومنها عنصر الزنك الذى هو البادىء في تخليق الحامض الاميني (التريتون) الذى هو البادىء في تخليق الأوكسجين (IAA) (الفعال في الانقسامات الخلوية وزيادة اطوال الخلايا والسلاميات مما يساهم في زيادة النمو الخضرى للنبات (الصحف ، 1989) وقد تماشت هذه النتائج مع نجم (2005) وسعدون وآخرون (2004) على نباتات الطماطة .

المصادر:

- البياتي ، مرعي رشيد سمين (2011). تأثير الرش بمستخلصات الحلبة والثوم وبعض المستخلصات البحرية في النمو والحاصل والمحتوى المعدنى لنبات الخيار *Cucumis sativus L.* ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق.
- التميمي ، جميل ياسين علي و طه شهاب احمد الدوري (2012). تأثير رش العناصر الصغرى في النمو والمحتوى الكيميائي والمادة الفعالة لنبات الكوفس *Apium graveolense L.* ، وقائع المؤتمر العلمي السابع ، قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، 2012.
- التميمي ، جميل ياسين علي وبسمة همام عزالدين (2014). تأثير الأسمدة العضوية والحديد المخلبى في صفات النمو الخضرى لنبات النعناع الفلفلى *Mentha piperita L.* ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 14 (2) : 181-187.
- التميمي ، جميل ياسين علي وثامر عبدالله زهوان العجيلي (2010). تأثير الرش بالاوكسينات والعناصر الغذائية الصغرى في النمو والمحتوى الكيميائي والزيت الطيار لنبات اكليل الجبل *Rosmarinus officinalis L.* ، وقائع المؤتمر العلمي السابع ، قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق.
- حسين ، وفاء علي و فاخر حمد الركابي (2006). استجابة نبات الخيار *Cucumis sativus L.* للرش بمستخلص الثوم وجذور عرق السوس والبوريما في صفات النمو الخضرى وحاصل النبات ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 37 (4) : 33-38.
- الراوى ، خاشع محمود وعبدالعزيز خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، الطبعة الثانية ، دار الكتب ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق.
- الركابي ، فاخر إبراهيم و عبدالجبار جاسم (1981). إنتاج الخضر ، مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق.
- سعدون ، سعدون عبدالهادي وثامر خضير مرزة ورزاقي كاظم رحمن (2004). تأثير رش مستخلص الثوم او جذور السوس مع خليط الحديد والزنك في نمو وحاصل صنفين من الطماطة .مجلة العلوم الزراعية العراقية 35 (1) : 35-40.
- الصحف ، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي ، بيت الحكمة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث ، جمهورية العراق .
- عبدالحافظ ، احمد اليزيد (2010). تأثير التسميد الورقي بمخلبىات العناصر الصغرى المخلبىة بواسطة الاحماض الامينية للحاصلات البستانية ، نشرة علمية ، المكتبة العلمية لشركة المتحدون للتنمية الزراعية ، جامعة عين الشمس ، مصر.
- العكيدى ، رياض مناع محسن (2002) تأثير التلقيح ببكتيريا الرايزوبيا واضافة الحديد والبورون في تثبيت النتروجين الجوى وحاصل نباتات البزالية (*Pisum sativum L.*) . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .
- قطب ، فوزي طه حسين (1981) النباتات الطبية ، زراعتها ومكوناتها ، دار المريخ للنشر ، الرياض .
- نجم ، انس منير توفيق (2005) تأثير رش البورون ومستخلص الثوم في صفات النمو والحاصل لنباتات الطماطة (*Lycopersicun esculentum Mill*) . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .
- Ana-Flor , L.M., F. Morales, Y. Gogorcena ,A. Abadia and J. Abadia (2010). Meta-Bolic responses in iron deficient tomato plant . Journal of Plant Physio-Logy .166(4) : 375-384.
- Bajracharya ,D.(1999). Experiments in Plant Physiology .Narosa publishing Host.New Delhi. India.
- Bozorgi ,H.R(2012). Effect of foliar spraying with marine plant *Ascophyllum nodosum* extract and nano iron chelate on several attributes of egg Plant (*Solanum melongena L.*) .ARRN Journal of Agriculture and Biological Science . 7 (5) : 1-6.

- El-Gamal,S.M.and S.A.Hammad (2003). Counteracting the deleterious effects of Lead and Cadmium on Tomato Plants by using Yeast ,Garlic and Eucalyptus extract .Minufiya Journal of Agricultural Research .28(3): 737-755.
- Hamid ,R.R.and Y.Mohsenian (2012). Effect of Foliar spray of different Fe Sources on Peper (*Capsicum annum L.*) Plant in aquaporic system. Scienta Horticultura .146 (15) : 182-191.
- Helmy,E.M.(1992). Response of Summer Squash application methods of fresh Garlic extract different solvent ,Faculty of Agriculture .Alexandria University .Egypt.
- Jeeyon,J. and E.L.Connolly (2009). Iron Uptake mechanisms in plants: Function of the FRO family of ferric reductases .Plant Science .176 (6): 709-714.
- Karl,J.R. and R.C.Anderson (2001). Effect of Garlic Mustard {*Alliaria petiolate (Bieb Cavara and Grande)*} Extracts on plant and Arbuscular Myc-Rhizal (AM) Fungi .The American Midland Naturalist 146 (1): 146-152 .
- Morsy,S.M.,A.E.Drgham and G.M.Mohamed (2009). Effect of Garlic and Onion extracts or theropping on Suppressing damping -off powdery Mildew Diseases and growth characteristics of Cucumber .Egypt Journal Phy-Topathology . 37 (1) :35-46 .
- Nenova,V.(2006). Effect of Iron supply on growth and Photosystem 11 efficiency of Pea plants .Plant Physiology Special Issue .81-90 .
- Patil, B.C.,R.M. Hosamani, P.S. Ajjappalavara, B.H. Naik, R.P. Smith and K.C. Ukkund (2008). Effect of Foliar application of Micro-Nutrients on Growth and yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) .Kara-Nataka Journal of Agriculture Science .2(3) :428-430/
- Savitha ,H.R. (2008). Effect of Iron -EDTA on Yield and Quality of red Chilli (*Capsicum annum L.*).In acalcareous vertisols of zone-8 of Karnataka. Phd.Thesis ,Agriculture Science ,University of Dharwad.
- Schmidt ,C.P.(1999) Mechanisms and Regulation of Reduction -based Iron uptake in Plants.New Phytol. 141 : 1-26 .
- Taiz,L.E. and E.Zeiger (2002). Plant Physiology.2nd ed. Sinauer. Sunderland .
- Wiedenhoeft,A.C.(2006) Plant Nutrition in the Green World Chelsea House Publishers. New York USA.
- Zheng ,G.O.,P.M.Zhang and L.K.Lam (1992). Inhibition of Benzo {a}.Pyrene-induced tumorigenesis by myristicin ,avolitile aroma constituent of Parsley leaf oil. Carcinogenesis .13 (10) : 1921-1923 .