

تأثير مستخلص الثوم والحديد المخلبي في صفات النمو الخضري لنبات المعدنوس

(*Petroselinum crispum* Mill)

ضمياء سامي صالح المجعي¹ 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%) والحديد المخلبي Fe-EDTA بأربعة مستويات هي (0 ، 2 ، 3 ، 4 غم.م⁻²) ونفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ب (12) معاملة وبثلاث مكررات، حلت البيانات أحصائياً وقورنت المتوسطات بموجب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (5%)، وقد كانت النتائج كما يلي :

سبب الرش بمستخلص الثوم واطافة الحديد المخلبي زيادات معنوية في جميع صفات النمو الخضري وكان التداخل ما بين المعاملتين معنوياً تميزت النباتات بالمعاملة G₂F₃ أي النباتات التي رشت ب (10%) من مستخلص الثوم وسمدت ب (4 غم.م⁻²) من الحديد المخلبي Fe-EDTA بأعلى القيم في ارتفاع النبات (22.6 سم) و عدد الأوراق.نبات⁻¹ (15.66) وعدد التفراعات.نبات⁻¹ (5.020) والنسبة المئوية للمادة الجافة (19.39%) ومساحة الورقة (6.176سم²) والكلوروفيل (1.53 ملغم.غم⁻¹وزن طري) مقارنةً ببقية المعاملات وقد أعطت نباتات المقارنة أقل قيم للصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية:
مستخلص الثوم ، الحديد المخلبي ، 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 .

Correspondence:
J. Y. A. Attememe

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

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 follow:-:

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 مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

(G₂F₃) 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) وينتبع العائلة الخيمية Umbelliferae احد النباتات الطبية والخضروات المهمة طبيا وغذائيا موطنه الاصلي حوض البحر الابيض المتوسط ورائحته زكية ونفاذة ويحوي فيتامينات (A,C,B6,B2,B1) وعلى زيوت طيارة مثل الايبول والميريستيسين وفوروكومارين وهو غني بالكلوروفيل (قطب، 1981) ويحوي على النحاس ونسبة عالية من الحديد ومعادن اخرى وهو مفيد طبيا وصيدلانيا وزيته فعال ويحوي على مواد مهمة في علاج السرطان وفي صحة الحيوان ومقاومة الاحياء المجهرية (Zheng واخرون، 1992). ولاهميته بات من الضروري الاهتمام به وتطوير زراعته وانتاجه غذائيا وطبيا من خلال زيادة تراكيز المواد الفعالة وكميتها ونسبتها وتحسين صفات الزيت الطيار الفيزيائية فيه والحالة الغذائية والمعدنية وتحسين النمو الخضري (Wiedenoeft، 2006). وطالما ان الاسمدة الكيماوية تشكل مشكلة بيئية من خلال تأثيراتها في صحة الانسان والحيوان اضافة لمشاكل اخرى في امتصاصها وتثبيتها في الترب القاعدية وارتفاع اسعارها في السوق وتكاليف عملية التسميد (الصحاف، 1989). لذا بات من الضروري البحث عن بدائل لذلك كأستخدام المستخلصات النباتية كمستخلص الثوم (نجم ، 2005) او التسميد الورقي واستخدام العناصر الصغرى (التميمي والدوري، 2012، والتميمي والعجيلي، 2010) وكذلك استخدام العناصر الصغرى بشكل مخلبي (chelated) والتي تقاوم التثبيت من قبل التربة وتكون جاهزة للامتصاص من قبل النبات .ومستخلص الثوم Garlic يحوي زيت طيار هو الالين (Alliin) الذي يحوي احماض امينية مثل الاليسين (Allicin) وبروتين وفيتامينات كالثيامين والنياسين ودهون وانزيمات وعناصر معدنية (Morsy واخرون، 2009) والحديد من العناصر الاساسية ويساعد في العمليات الفسيولوجية كالتمثيل الضوئي والتنفس وبناء البروتين والكلوروفيل والسايتوكرومات (Zeiger و Taiz، 2002). وقد اجرى Helmy (1992) دراسة على نباتات القرع (*Cucurbita spp.*) استخدم فيها عصارة الثوم وبعده تراكيز توصل فيها الى اثر معنوي موجب في صفات النمو والحاصل لهذه النباتات . كما ان مستخلص الثوم استخدم ضمن مستخلصات نباتية اخرى كمستخلص اليوكالبتوس ومادة الخميرة على نباتات الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill) فأعطى نتائج مشجعة مقارنة بالمستخلصات الاخرى (El-Gamal و Hammad، 2003) . وفي العراق وعلى نباتات الطماطة كذلك تناول سعدون واخرون (2004) تأثير مستخلص الثوم ومستخلص عرق السوس مع خليط من العناصر الصغرى فأعطى نتائج معنوية موجبة في صفات النمو الخضري والمحتوى المعدني والذي انعكس ايجابا على زيادة النمو الخضري .وجاءت نتائج نجم (2005) متماشية مع ماسبق عندما استخدم مستخلص الثوم بتركيز (25 و 50 %) فحصل على نتائج ايجابية في ارتفاع النبات وعدد الاوراق والتفرعات والمساحة الورقية مقارنة بالنباتات التي لم ترش . وتناولت حسين والركابي (2006) استخدام مستخلص الثوم على نباتات الخيار (*Cucumis sativus* L.) فأعطى نتائج معنوية في زيادة صفات النمو الخضري ، اما Morsy واخرون (2009) فقد اختبرا 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 الثوم مع مستخلص الحلبة وبعض مستخلصات الطحالب البحرية حيث حصل على زيادات معنوية في جميع صفات النمو الخضري للنبات . والحديد المخلبي مركب عضوي يتحد مع ايونات الحديد المعدنية ويكون مركب كيلاتي (Fe-chelate) وهو مركب ذائب حلقي مع احد الكيتونات ويؤدي الى فقد ايون الحديد خواصه الايونية فينعدم نشاطه فلا يتفاعل مع الايونات الموجودة في التربة ويرجع ذلك لاحتمال وجود ايونات الهيدروكسيد او الفوسفات او الكربونات في

محلل التربة ، ويمكن اضافته بصورة كيلاتية لتغذية النبات (Schmidt ، 1999). وقد اجرى العكيدي (2002) دراسة على نباتات البازيلا (*Pisum sativum* L.) الملقحة ببكتريا الرايزوبيا 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 ماكدنه Nenova (2006) على نباتات الفاصولياء (*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 المخليبي Fe-EDTA على نباتات الفلفل (*Capsicum sativum* L.) فحصل على زيادات معنوية في ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل الكلي وعدد الاوراق والتفرعات ، وفي مصر اوضح عبد الحافظ (2010) تأثير التسميد الورقي بمخليات العناصر الصغرى ومنها الحديد المخليبي على الحاصلات البستانية فكانت النتائج مشجعة للمزارعين واصحاب البساتين ، وعلى نباتات الطماطة اجرى Ana-Flor (2010) دراسة لمعرفة متطلبات الايض 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 الورقي بمختلف صور الحديد فكانت النتائج احسن في صورة العنصر المخليبية عنها في الصور الاخرى ، اما Bozorgi (2012) فقد درس تأثير الحديد المخليبي وبعض المستخلصات المائية النباتية على نباتات الباذنجان (*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 وطرائق العمل :

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

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

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

وزن الورقة الكاملة * مساحة القرص

$$\frac{\text{وزن الورقة الكاملة}}{\text{مساحة الورقة (سم}^2\text{)}} = \text{معدل وزن القرص}$$

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

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

الوزن الطري للنبات

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

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 للتربة (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	نسجة التربة Soil texture
mg.Kg ⁻¹ 0.103	النترات No ³⁻
mg.Kg ⁻¹ 0.795	الامونيوم NH ⁴⁺
mg.Kg ⁻¹ 15	الفوسفور الجاهز
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	كربونات الكالسيوم

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول (2) بأن رش النباتات بمستخلص الثوم قاد الى فروقات معنوية موجبة في جميع صفات النمو الخضري 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) وعددتفرعات.نبات-1(4,64) والنسبة المئوية للمادة الجافة (18,89%) ومسحة الورقة (5,556 سم²) والكلوروفيل الكلي (1,242 ملغم.غم⁻¹ وزن طري) مقارنة بأقل النتائج في قيم هذه الصفات الخضرية في

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

جدول (2) تأثير مستخلص الثوم والحديد المخليبي وتداخلهما 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
G ₀	14.717c	11.060c	3.739c	17.74b	4.790c	0.820c
G ₁	17.983b	12.698b	4.220b	18.57a	5.049bc	0.948b
G ₂	20.125a	14.330a	4.640a	18.89a	5.556a	1.242a
F ₀	15.078c	10.718c	3.612c	17.37b	4.747c	0.765c
F ₁	17.033bc	12.398b	4.081b	18.57a	5.028bc	0.977bc
F ₂	18.744bc	13.306ab	4.416ab	18.73a	5.251ab	1.076ab
F ₃	19.578a	14.363a	4.691a	18.93a	5.501a	1.195a
G ₀ F ₀	12.767	9.436	3.276	16.60	4.446	0.676
G ₀ F ₁	13.900	10.636	3.583	17.90	4.746	0.789
G ₀ F ₂	15.833	11.530	3.910	18.06	4.900	0.848
G ₀ F ₃	16.367	12.636	4.186	18.41	5.070	0.967
G ₁ F ₀	15.500	10.853	3.666	17.56	4.856	0.790
G ₁ F ₁	17.800	11.956	3.966	18.80	4.980	0.933
G ₁ F ₂	18.867	13.210	4.383	18.93	5.103	0.980
G ₁ F ₃	19.767	14.773	4.866	19.01	5.256	1.090
G ₂ F ₀	16.967	11.863	3.893	17.96	4.940	0.828
G ₂ F ₁	19.400	14.600	4.693	19.03	5.360	1.210
G ₂ F ₂	21.533	15.176	4.956	19.20	5.750	1.400
G ₂ F ₃	22.600	15.680	5.020	19.39	6.176	1.530

ومن الجدول السابق يتبين ان التداخل ما بين مستخلص الثوم والحديد المخلي كان معنويا تميزت فيه نباتات المعدنوس التي استلمت مستخلص الثوم والحديد المخلي بأعلى نتائج مقارنة بنباتات المقارنة والتي لم تستلم ايا من مستخلص الثوم ولا الحديد المخلي وقد زادت هذه القيم في صفات النمو الخضري بزيادة تركيز مستخلص الثوم او الاضافة المخيلية لعنصر الحديد وقد اعطت نباتات المعدنوس التي رشت بتركيز 10% من مستخلص الثوم وسمدت ب 4 غم² من الحديد المخلي 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(6,176سم²)واعلى كلوروفيل كلي(1,53ملغم.غم-1وزن طري) مقارنة بأقل القيم في هذه الصفات الخضرية في نباتات المقارنة التي اعطت اقل ارتفاع نبات (12,767سم) 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 الخضري كارتفاع النبات وعدد الاوراق والتفرعات ومحتوى النبات من الكلوروفيل والمساحة الورقية قد تعزى الى الفعل المنشط لمستخلص الثوم واحتواءه على احماض امينية وفيتامينات كالتايمين والريبوفلافين 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 واخرون ، 2004) .وان مستخلص الثوم يحوي وفرة من عنصر الكبريت الذي هو من العناصر الكبرى والمهمة في تركيب البروتين وتشجيعه للفاعليات الانزيمية وكذلك في تصنيع مادة الكلوروفيل (الصحاف ، 1989) . وقد يعزى ذلك الى احتواء المستخلص الثومي على الأوكسينات ذات الفعاليات المعروف في زيادة الأنقسامات الخلوية وزيادة أطوال الخلايا واحجامها وبذلك قد تفسر هذه الزيادات في ارتفاع النبات والمساحة الورقية (نجم ، 2005) وقد يكون سبب تحسين صفات النمو الخضري ناتجا عن فعل الحديد المخلي وامتصاصه من قبل النبات ودور الحديد الفعال في عمليات الأوكسدة والأختزال وكذلك دخول الحديد في تركيب السايبتوكرومات المهمة في عملية التمثيل الضوئي فهو يساعد في اتمام تفاعل الضوء Light reaction في هذه العملية وتوفير السيل الألكتروني وأتمام اختزال NADP وتكون العامل المختزل القوي NADPH القادر على اختزال جزيئة CO₂ في دورة كالفن (Calvin Cycle) في تفاعل الظلام لعملية التمثيل الضوئي Dark reaction وانتاج السكر المجهز للنبات الذي يساعد في زيادة النمو الخضري (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 المخلي لا يثبت في التربة بل يصبح جاهزا للنبات وبذلك ينتقل الى داخل النبات صعودا مع النسغ الصاعد وان زيادة الحديد قد تحدث زيادة في الفعاليات الفسلجية وتمثيل الاحماض النووية وزيادة عدد البلاستيدات الخضراءفتزداد فاعلية عملية التمثيل الضوئي ويتم زيادة التجهير الكربوهيدراتي وبذلك تتحسن صفات النمو الخضري (Ana-Flor ، واخرون ، 2010) ، كما ان امتصاص الحديد وزيادة تركيزه داخل انسجة النبات سيحدث توازنا في التصنيع الغذائي داخل انسجة الفي زيادة النمو الخضري وهذا سيقود الى امتصاص عناصر اخرى لاحلال حالة التوازن الغذائي والتي بدورها ستحسن من النمو الخضري للنبات (التميمي والدوري ، 2012) ، كما ان فعل مستخلص الثوم وتداخله مع الحديد المخلي سيزيد من تراكيز العناصر الغذائية ومنها عنصر الزنك الذي هو الباديء في تخليق الحامض الاميني (الترتينوفان) الذي هو الباديء في تخليق الأوكسين (IAA) الفعال في الانقسامات الخلوية وزيادة اطوال الخلايا والسلاميات مما يساهم في زيادة النمو الخضري للنبات(الصحاف،1989) وقد تماشت هذه النتائج مع نجم (2005) وسعدون واخرون (2004) على نباتات الطماطة .

المصادر:

- البياتي ، مرعي رشيد سمين (2011). تأثير الرش بمستخلصات الحلبة والثوم وبعض المستخلصات البحرية في النمو والحاصل والمحتوى المعدني 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 الكرفس *Apium graveolense L.* ، وقائع المؤتمر العلمي السابع ، قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، 2012.
- التميمي ، جميل ياسين علي ويسمة همام عزالدين (2014). تأثير الأسمدة العضوية والحديد المخليبي في صفات النمو الخضري لنبات النعناع الفلفلي *Mentha piperita L.* ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 14 (2) : 187-181.
- التميمي ، جميل ياسين علي وثامر عبدالله زهوان العجيلي (2010). تأثير الرش بالاكسينات 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 والبيوريا في صفات النمو الخضري وحاصل النبات ، مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 37 (4) : 33-38
- الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزیز 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 ورزاق 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
- الصحاف ، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي ،، بيت الحكمة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث ، جمهورية العراق .
- عبدالحافظ ، احمد اليزيد (2010). تأثير التسميد الورقي بمخليات العناصر الصغرى المخليبية بواسطة الاحماض الامينية للحاصلات البستانية ، نشرة علمية ، المكتبة العلمية لشركة المتحدون للتنمية الزراعية ، جامعة عين الشمس ، مصر .
- العكبيدي ، رياض مناع محسن (2002) تأثير التلقيح ببكتريا الرايزوبيا واطافة الحديد والبيورون في تثبيت النتروجين الجوي وحاصل نباتات البزاليا (*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 البيورون ومستخلص الثوم في صفات النمو والحاصل لنباتات الطماطة (*Lycopersicon 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 Arbascular Myc-Rrhizal (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. Ajjapplavara, 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 (*Copsicum annum* L.).In acalcareus vertisols of zone-8 of Karnatake. 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 ,avolitle aroma constituent of Parsley leaf oil. Carcinogenesis .13 (10) : 1921-1923 .