تأثير عدد مرات الرش بمستويات مختلفة من البولي سلفايد في نمو وحاصل الخيار صنف امبراطور تحت ظروف البيت الزجاجي[+]

THE EFFECT OF SPRAYS NUMBER OF DIFFERENT LEVELES FROM POLY SULFIED ON THE GROWTH AND YIELD OF CUCUMBER *CUCUMIS SATIVUS* L. CULTIVAR EMPIRTOR UNDER GREENHOUSE CONDITION

موسى محمـــد حمـــزه[*]

المستخلص :

نفذ هذا البحث في البيت الزجاجي التابع للمعهد التقني/المسيب خلال الموسم الشتوي ٢٠٠٥ – ٢٠٠٦ لدراسة تأثير عدد مرات الرش بالبولي سلفايد وبمستويات مختلفة هي (٠,٠، ٣,٠، ٤,٠، ٥,٠ و٦,٠) سم^3/لتر على نباتات الخيار صنف امبراطور المزروعة داخل البيت الزجاجي غير المدفأ. أظهرت النتائج ان اعلى معدل لطول نبات وعدد الاوراق وعدد التفرعات وعدد الازهار/نبات ونسبة العقد، قد تحقق عند الرش بالتركيز ٥ سم^3/لتر ولثلاث رشات. وقد بلغ معدل طول الثمرة، عدد الثمار/نبات ووزن الثمرة (٢١,٢ سم)،(٦٣,٢ ثمرة)،(١١٠,٦ غم)على التوالي مقارنة بـــ (١٠,٣ سم) طول الثمرة (٢٧,٦ ثمرة)عدد الثمار/نبات ووزن الثمرة (٩٢,٢ غم) في معاملة المقارنة. وجدت زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والكلي للبيت الزجاجي (٦,٣٦كغم)، (٠,٩٨٠ طن)،(٩,٦٧١ طن) على التوالي.

Abstract:

This stady was conducted in the greenhouse of the Technical Institute / Musaib during 2005-2006 season to investigate the effect of sprays number of defferrent levels from polysulfide (0.0, 3.0, 4.0, 5.0 and 6.0) cm^3 /liter on growth and yield of cucumber, Cv. Empirtor, under green house condition. Results show that the highest average of plant height, leaves, branches, flowers number/plant and set percentage were realized at the interaction of 5cm^3/litar of the foliar fertilizer with 3 sprays . However, fruit longth, number of fruits/plant and fruit weight were 21.2cm, 63.2 fruit and 110.6gm respectively as compared to 10.3cm fruit long, 27.6 fruit/plant and 92.2gm fruit weight respectively of the control treatment. This was resulted in the significant increase of the yield/plant and early maturation as well as total yield of the single greenhouse (i.e, 6.36kg, 0.980 ton and 9.671 ton respectively).

المقدمة:

[+] تاريخ استلام البحث ٢٠٠٨/٤/٨ ، تاريخ قبول النشر ٢٠٠٨/١٢/٢٣

[*] مدرس مساعد /المعهد التقني / المسيب

يعد الخيار *Cucumis sativas* L. Cucumber من محاصيل الخضر الشائعة في العالم والتي تزرع في الحقل المكشوف او داخل البيوت المحمية والذي يعود الى العائلة القرعية Cucurbitaceae التي تضم ٩٠ جنس و٧٥٠ نوع من النباتات [1]. ونظرا لقيمتها الاقتصادية والغذائية العالية واستعمالاتها المتنوعة مع كثير من الاطعمة المحببة للمستهلك، أذ تتميز ثمار الخيار بكونها مصدر غني بالكاربوهيدرات والبروتين والزيوت، كذلك تحتوي على فيتامين C بالدرجة الاولى بالاضافة الى فيتامين B1 وB2 وتحتوي على العناصر المعدنية خاصة الحديد والكالسيوم والفسفور [2]. أكدت الكثير من الدراسات على أهمية العناصر الغذائية في أنتاج المحاصيل الزراعية بالعالم، أذ ان نقص هذه العناصر يساهم في أنخفاض الانتاج او فقده كلياً أضافة الى تأثر نوعية الحاصل، ولايتوقف تأثير هذه العناصر على نمو النباتات بل قد يمتد الى مختلف التفاعلات الحيوية التي تحدث في انسجة النبات والتي يمكن ان تؤثر في حاصل النبات ومكوناته من البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والفيتامينات [3] ،[4]. وقد أوضحت الابحاث أن ٨٥% من حاجة النباتات من المغذيات يمكن اعطائها عن طريق التغذية الورقية [5]، وخصوصاً في ترب وسط وجنوب العراق التي تميل الى الترب القاعدية وذات محتوى عالي من الكلس والتي تجعل العناصر الغذائية قليلة الجاهزية للامتصاص من قبل النبات فضلاً عن مناخها الحار والجاف صيفاً والذي يؤثر في جاهزية هذه العناصر مما يؤدي الى قلة الحاصل كماً ونوعاً [6]. يستخدم البولي سلفايد كسماد ورقي ومبيد فطري في آن واحد، كما أشارت البحوث العلمية التي أجراها علماء امراض النبات والتغذية في امريكا واوربا كما أستخدم حديثاً في الدول العربية [7]. يحتوي مركب البولي سلفايد على عنصري البوتاسيوم والكبريت بنسب مختلفة، حيث يعمل عنصر البوتاسيوم على تنظيم الاسموزية داخل النبات ويجعله اكثر مقاومة لظروف التوتر والاجهاد ويّمكن النبات من النمو تحت الظروف الصعبة [8]، وأن عنصر البوتاسيوم هام جداً لعملية البناء الضوئي وتكوين الكاربوهيدرات في الثمار ويعمل على انتقال الكاربوهيدرات من اماكن تكوينها في الاوراق الى اماكن تخزينها في الثمار والبذور والدرنات، كما انه يحسن من نوعية الثمار وتحملها للتخزين لفترة طويلة [9]. اما عنصر الكبريت فعند امتصاصه من قبل النباتات فانه يتحد مع النتروجين لتمثيل الاحماض الامينية مثل السيستين Cystine والميثونين Methionine التي بدورها تتحد مع أحماض امينية اخرى لتصنيع البروتين، كذلك يدخل في تكوين الفيتامينات وتركيب الهرمونات، وله دور في عملية التركيب الضوئي وتكوين الثمار، والكبريت يزيد من مقاومة النباتات للامراض [10]. كما يستخدم البولي سلفايد كمبيد فطري حيث يغلف محلول مادة البولي سلفايد اوراق النباتات بالكبريت المذاب مايلبث ان يتحول الى كبريت ذري يترسب على اوراق النبات مشكل غلاف على شكل طبقة شفافة من كبريت ذري منتشر كيمياوي ويكون فعال اكثر من أي انتشار فيزيائي كما هو الحال عند استخدام الكبريت الميكروني القابل للبلل، حيث تكون ألية عمل الكبريت في قتل السبورات الفطرية ومنع نمو أي من الهيفات الفطرية على سطح الاوراق او أي اجزاء أخرى من النباتات [11]. لذا أجريت هذة الدراسة لمعرفة تأثير التركيز وعدد مرات الرش من السماد الورقي البولي سلفايد في نمو وحاصل الخيار الهجين صنف امبراطور تحت ظروف البيت الزجاجي الغير مدفأ.

<u>المواد وطرائق العمل</u> :

نفذت هذه الدراسة في البيت الزجاجي العائد الى المعهد التقني /المسيب خلال الموسم الشتوي ٢٠٠٥_٢٠٠٦ لدراسة تأثير عدد مرات الرش وبمستويات مختلفة من السماد الورقي (بولي سلفايد) الذي

يحتوي على البوتاسيوم (K2O) ٤٠% وعلى عنصر الكبريت (S) ٣٠% في نمو وحاصل الخيار الهجين صنف أمبراطور، استيراد وزارة الزراعة– العراق والمنتج من قبل شركة (ASGROW V. SEEDS) الامريكية. بعد تهيئة ارض البيت الزجاجي الذي مساحته(١٠٠٠)م٢ من تعقيم وحراثه وتنعيم وتعديل أخذت عينات مختلفة من التربة وأجريت التحاليل للتربة (جدول ١). أضيف السماد المركب NP (٢٧:٢٧) الى التربة بمعدل٥٠ كغم/دونم، قسمت الارض الى ١٢ ساقية بطول ٣٦م للساقية الواحدة والمسافة بين ساقية واخرى ١,٥م وعرض الساقية ٥٠سم. أنتجت شتلات الخيار في اكياس النايلون قطر ١٠سم بزراعة بذرة واحدة/كيس بتاريخ ٢٠٠٥/١٠/١٠ في وسط مكون من تربة نهرية وسماد حيواني متحلل

جدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البيت الزجاجي

درجة تفاعل التربة (pH)	التوصيل الكهربائي ديسي سيمنز/ م	كاربونات الكالسيوم CaCO3 %	النتروجين الكلى %	المادة العضوية %	التوزيع الحجمي لمفصولات التربة			نسجة التربة
					نسبة الطين %	نسبة الغرين %	نسبة الرمل %	طينية غرينية مزيجية
7.5	٣,٥	٢٥,٠	٣,٢	١,٢	٣٤,٥	٣٩,٥	٢٦,٠	

نسبة ١:٣. نقلت الشتلات بعد ظهور ورقتين حقيقيتين الى البيت الزجاجي الغير مدفأ بتاريخ ٢٠٠٥/١١/٢ وزرعت على الجانبين والمسافة بين نبات واخر ٣٠سم وكان عدد النباتات في الساقية الواحدة ٢٢٠ نبات وعدد النباتات في البيت الزجاجي تقدر بـ ٢٦٤٠ نباتا. التجربة عاملية (٢×٥) أذ كان العامل الاول خمسة مستويات من السماد السائل الورقي هي (٠,٠، ٣,٠، ٤,٠، ٥,٠ و٦,٠) سم٣/لتر، اما العامل الثاني فكان عدد مرات الرش الاولى رشتان هي بعد الشتل بـ٢١يوم وتكرر عند بداية ظهور الازهار، والثانية ثلاث رشات هي بعد الشتل بـ ٢١يوم وتكرر عند بداية ظهور الازهار وعند تكوين الثمار. اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط وعند الصباح الباكر باستعمال مرشة ظهرية سعة ١٠لتر. نفذت هذة التجربة على ثلاث سواقي وقسمت الساقية الواحدة الى عشرة وحدات تجريبية بطول ٣,٦٠م للوحدة وبواقع ٢٢ نباتاً للوحدة التجريبية. نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R. C. B. D.) وبأربعة مكررات وقورنت المتوسطات حسب أختبار أقل فرق معنوي LSD بمستوى أحتمال (٠,٠٥) [12]. وكان موعد الجنية الاولى ٢٠٠٥/١٢/١٢ استمر الجني أسبوعيا الى نهاية شهر حزيران ٢٠٠٦ . اذ تم حساب عدد الثمار ووزنها لكل وحدة تجريبية وعددالجنيات الثلاث الاولى حاصلاً مبكر، كما حسب معدل حاصل النبات الواحد (كغم) من قسمتة حاصل الوحدة التجريبية على عدد النباتات فيها ثم ضرب في عدد النباتات المزروعة داخل البيت الزجاجي لاستخراج الحاصل الكلي للبيت الزجاجي. تم قياس اطوال النباتات (سم) وعدد الاوراق وعدد التفرعات وعدد الازهار ونسبة العقد/نبات.

النتائج والمناقشه:

١ـــ النمو الخضري والازهار

تشير النتائج في الجدول رقم ٢ الى ان معاملة الرش لثلاث مرات بالبولي سلفايد قد تفوقت معنوياً على معاملة الرش لمرتين في جميع الصفات المدروسة، أذ أعطت اعلى معدل لطول نبات وعدد التفرعات وعدد الاوراق وعدد الازهار المؤنثة ونسبة العقد بلغت (١٣٨,٣سم، ٩,٧ فرع/نبات، ١٣٠,٥ ورقة/نبات، ٧٦,٨ زهرة/نبات، و٦٧,٨%) على التوالي، بينما كان للبولي سلفايد تأثيراً معنوياً في هذه الصفات أذ تفوق الرش بتركيز ٥سم٣/لتر معنوياً على جميع المعاملات الاخرى في جميع الصفات. اما بالنسبة للتداخل بين البولي سلفايد وعدد مرات الرش فقد تبين نتائج الجدول نفسه ان اعلى معدل طول نبات وعدد التفرعات وعدد الاوراق وعدد الازهار/نبات ونسبة العقد بلغت ١٧٢,٣سم، ١٦,١فرع، ١٨٢,٢ورقة، ١٠٠,٥زهرة و٩٠,٧% على التوالي قد تحقق عند معاملة التداخل بتركيز ٥سم٣/لتر من البولي سلفايد ولثلاث مرات مقارنة بـــ ٨٨,٨سم و٢,٣فرع و٦٥,٦ ورقة و٣٩,١ زهرة/نبات و٣٧,١% في معاملة المقارنة، وقد يعود ذلك الى ان الزيادة في عدد الرشات تزيد من فعالية المحلول في مكافحة الامراض الفطرية التي تصيب النباتات المزروعة في البيوت المحمية [13] . حيث ان البولي ســـلفايد يعمل علـــى زيادة نمو النباتات ويجعلها أكثر حيوية ونشاط مما يعطيها قدرة كبيرة على مقاومة الامراض وذلك لوجود الكبريت الذي هـــو احد مكونات البولي سلفايد والذي يعمل علـــى منع تكوين هيفات الفطر المسبب لمرض البياض الدقيقي ويقضي على بيوت العناكب ويعيق عمل صانعات الانفاق ومن ثم القضاء عليها [7].

جدول (٢) تأثيرعدد مرات الرش وبمستويات مختلفة من البولي سلفايد والتداخل بينهما في صفات النمو والتزهير ونسبة العقد لصنف الخيار الامبراطور

عدد الرشات	التركيـــز سم٣/لتر	طـــول النبـــات (سم)	عدد التفرعـــات /نبات	عـــدد الاوراق / نبات	عـــدد الازهـــار المؤنثة / نبات	نسبة العقد %
رشتان	٠,٠	٨٨,٨	٢,٣	٦٥,٦	٣٩,١	٣٧,١
	٣,٠	١٢٢,٥	٦,١	١١١,٣	٤٥,٣	٤١,٧
	٤,٠	١٣٦,٦	٩,٢	١٢٢,٣	٦٥,٦	٥٦,٨
	٥,٠	١٥٤,١	١٣,٥	١٦٣,٦	٨٩,١	٧٠,١
	٦,٠	١٤٤,٢	١٠,٥	١٤٠,٢	٧٠,٣	٦٥,٦
ثلاث رشات	٣,٠	١٣٠,٣	٧,٧	١١٩,٦	٦٥,١	٥٦,٣
	٤,٠	١٤١,٤	١١,٢	١٣٤,٥	٩٠,٣	٧٩,١
	٥,٠	١٧٢,٣	١٦,١	١٨٢,٢	١٠٠,٥	٩٠,٧
	٦,٠	١٥٩,١	١١,٦	١٥٠,٦	٨٩,٢	٧٦,٢
LSD (0.05)		٨,٨	٠,٢	٧,١	٦,٢	٤,١
تأثير البولي سلفايد	٣,٠	١٢٦,٤	٦,٩	١١٥,٤	٥٥,٢	٤٩,٠
	٤,٠	١٣٩,٠	١٠,٢	١٢٨,٤	٧٧,٩	٦٧,٩
	٥,٠	١٦٣,٢	١٤,٨	١٧٢,٩	٩٤,٨	٨٠,٤
	٦,٠	١٥١,٦	١١,٠	١٤٥,٤	٧٩,٧	٧٠,٩

LSD (0.05)		٧,٣	٠,١	٦,٦	٥,٤	٣,٧
عدد الرشات	٢	١٢٩,٢	٨,٣	١٣٠,٦	٦١,٨	٥٤,٣
	٣	١٣٨,٣	٩,٧	١٣٠,٥	٧٦,٨	٦٧,٨
LSD (0.05)		٦,٣	٠,١	٥,٧	٣,١	٣,٨

٢- صفات الحاصل

يتضح من الجدول (٣) ان عدد الرشات بالبولي سلفايد كان لها تأثيراً معنوياً في جميع الصفات الحاصل، فقد تفوق الرش لثلاث مرات معنوياً على الرش مرتين في طول الثمرة، عدد الثمار/نبات، وزن الثمرة، حاصل النبات الواحد، الحاصل المبكر والحاصل الكلي بلغت ١٥,٤سم، ٤٧,٦ثمرة، ١٠٣,٥غم، ٤,٧٢كغم، ٠,٧٨٤ طن و٧,٩٢٠طن على التوالي.

وقد تعزى هذه الزيادة في الحاصل والصفات الاخرى الى دور البولي سلفايد في تنشيط النباتات وزيادة نموها لكونه غني بالاحماض العضوية والاحماض الامينية وهام جداً في عملية البناء الضوئي والكاربوهيدرات، حيث يعمل على انتقالها من اماكن تكوينها في الاوراق الى اماكن تخزينها في الثمار، هذا بالاضافة الى احتوائه على مواد ناشرة تزيد من مقدرة النبات على الاستفادة من العناصر المغذية فيه [14].

كما يظهر الجدول نفسه ان لمستويات الرش بالبولي سلفايد تاثير معنوي في صفات الحاصل أذ بلغ اعلى معدل لطول الثمار وعدد الثمار/نبات ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والحاصل الكلي ١٨,٤سم، ٥٤,٤ ثمرة، ١٠٨,٠غم، ٥,٤٨كغم، ٠,٨٨٥ طن و٨,٨٠٢ طن وعلى التوالي

عند معاملة الرش بـــ٥سم٣ /لتر والتي تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت ١٠,٣سم، ٢٧,٦ثمرة، ٩٢,٢غم، ٢,٣٤كغم، ٠,٥٢٨طن و٥,٦٥٦طن وعلى التوالي. يبين التداخل بين عدد الرشات وتركيز البولي سلفايد ان اعلى معدل لطول الثمار، عدد الثمار/نبات، وزن الثمرة، حاصل النبات الواحد، الحاصل المبكر والحاصل الكلي بلغ ٢١,٢سم، ٦٣,٢ ثمرة، ١١٠,٦غم، ٦,٣٦كغم، ٠,٩٨٠ طن و٩,٦٧١ طن، وذلك عند معاملة التداخل بين الرش بالبولي سلفايد بمستوى ٥سم٣ /لتر ولثلاث مرات والتي تفوقت معنوياً على معاملات التداخل الاخرى وقد أعطت معاملة المقارنة اقل القيم ١٠,٣سم، ٢٧,٦ثمرة، ٩٢,٢غم، ٢,٣٤كغم، ٠,٥٢٨ طن و٥,٦٥٦ طن وعلى التوالي. وقد أعطى تداخل الرش لمرتين وبمستوى ٥سم٣ /لتر قيم اقل لهذة الصفات كانت ١٥,٧سم، ٤٥,٦ثمرة، ١٠٥,٥غم، ٤,٦١كغم، ٠,٧٩١طن و٧,٩٣٣طن، وان

الانخفاض الواضح في حاصل النبات والذي انعكس سلباً على الحاصل الكلي، قد يعود اساساً الى ان النباتات لم تأخذ كفايتها من السماد الورقي عند الرش لمرتين فقط، لذا ظهرت بعض الامراض الفطرية والعناكب وصانعات الانفاق على اوراق النباتات. في حين لم تظهر أي اصابة فطرية او حشرية على النباتات عند رش البولي سلفايد لثلاث مرات، بل ساعدت على اعطاء ثمار سليمة وذات نوعية مرغوبة.

يمكن ان نستنتج من دراستنا هذة وضمن ظروف التجربة ان هناك استجابة واضحة لنباتات الخيار المزروعة في البيت الزجاجي للرش بالبولي سلفايد وان أفضل معاملة هي الرش بمستوى ٥سم٣ /لتر ولثلاث مرات، لذا يمكن اعتبار البولي سلفايد كسماد مغذي ومبيد فطري في آن واحد.

جدول (٣) تأثيرعدد مرات الرش وبمستويات مختلفة من البولي سلفايد والتداخل بينهما في بعض صفات الحاصل لصنف الخيار الامبراطور

عدد الرشات	التركيز سم٣/لتر	طول الثمرة/سم	عدد الثمار/نبات	وزن الثمرة غم	حاصل النبات الواحد كغم	الحاصل المبكر للبيت الزجاجي طن	الحاصل الكلي للبيت الزجاجي طن
رشتان	٠,٠	١٠,٣	٣٧,٦	٩٢,٢	٣,٣٤	٠,٥٣٨	٥,٦٥٦
	٣,٠	١٣,١	٣٢,٨	١٠٠,٣	٣,١٦	٠,٦٨٢	٦,٨٣٢
	٤,٠	١٤,٢	٣٦,٣	١٠١,٦	٣,٤٤	٠,٦٩٩	٦,٩٩١
	٥,٠	١٥,٧	٤٥,٦	١٠٥,٥	٤,٦١	٠,٧٩١	٧,٩٣٣
	٦,٠	١٤,٨	٤٠,٢	١٠٣,٢	٤,١٠	٠,٦٧٦	٦,٨٩٢
ثلاثة رشات	٣,٠	١٣,٣	٤٠,٣	١٠٣,٢	٤,١٢	٠,٧٣٣	٧,١٣٥
	٤,٠	١٥,١	٥١,١	١٠٦,٦	٥,٢١	٠,٨٨١	٨,٣٣١
	٥,٠	٢١,٢	٦٣,٢	١١٠,٦	٦,٣٦	٠,٩٨٠	٩,٦٧١
	٦,٠	١٧,٣	٥٦,١	١٠٥,٣	٥,٦٠	٠,٧٩٩	٨,٨١٠
LSD (0.05)		٠,٩	٣,٩	٣,٧	١,١	٠,٦	١٦,٨
تأثير البولي سلفايد	٣,٠	13.2	36.5	101.7	3.64	0.707	6.983
	٤,٠	14.6	43.7	104.1	4.32	0.790	7.661
	٥,٠	18.4	54.4	108.0	5.48	0.885	8.802
	٦,٠	16.0	48.1	104.2	4.85	0.737	7.233
LSD (0.05)		0.6	2.4	٣,١	0.7	0.4	10.3
عدد الرشات	٢	13.6	36.5	100.5	3.53	0,675	6.860
	٣	15.4	47.6	103.5	4.72	0.784	7.920

المصادر:

١ــ الركابي، فاخر محمد وعبد الجبار جاسم المشعل. *انتاج الخضر* . مؤسسة المعاهد الفنية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ١٢٦ــ١٢٩ .١٩٨١ .

٢ــ حمادي، فاضل مصلح وعبدالجبار جاسم المشعل. *أنتاج الخضر* . مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق، ١٩٨٧.

٣ــ محمد، عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الريس. *فسلجة نبات*. الجزء الثاني، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ٢٢٠ــ٢٢٤. ١٩٨١.

٤ــ عبد القادر، فيصل، فهيمة عبد اللطيف، أحمد شوقي وغسان الخطيب. *علم فسيولوجيا النبات*. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. ٢٣٤ــ٢٣٥. ١٩٨٢.

٥ــ الجواري، عبد الرحمن خماس سهيل. *تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل الحلو*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق، ٢٠٠٢.

٦ــ حسن، نوري عبد القادر، حسن الدليمي ولطيف العيثاوي. *خصوبة التربة والاسمدة*. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ١٩٩٠.

7- Farr. D,F. Bills G.F.Chmuris G.P. and Rossman A.Y., *Fungi on plant and plant products in U.S.Amer.Phytopathol.,* Soc. St. Paul. Minn.1989.

٨ــ ابو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. *دليل تغذية النبات*.مطبعة الموصل، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ١٩٨٨.

٩ــ الصحاف، فاضل حسين. *تغذية النبات التطبيقي*. بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ١٩٨٩.

10- Lindeman W.C. Aburto J.J. Haflnerad W. M.and Bono A.A. " Effect of sulfur sources on sulfur oxidation". Soil Sci. Soc. Am.J.55:85-90.1991.

11- Wrattens J. and Fulkner D.J., "Cyclic polysulfides from the red alga Chondrus californica" J. Org. Chem. 41. 2465-2467.1996.

١٢ــ الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله*تصميم وتحليل التجارب الزراعية*. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، ١٩٨٠.

13- Rubeiz I.G. Naja Z.U.and Nimah M.N., "Enhancing late and early yield of greenhouse cucumber with plastic mulches" Biological agriculture and horticulture.8: 67-70.1999.

١٤ــ محمد، عبد العظيم كاظم. *مبادىء تغذية النبات*. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،العراق، ١٩٧٧.