تاثير عدد الرشات بتراكيز مختلفة من البورون في نمو وحاصل الطماطة صنف سوبرماريموند تحت ظروف البيت الزجاجي

THE EFFECT OF SPRAYS NUMBER WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF BORON ON THE GROWTH AND YIELD OF TOMATO PLANTS VAR. SUPERMARIMOND UNDER GREEN HOUSE CONDITIONS

د. سامي علي عبد المجيد التحافي موسى محمد حمزة سيلان حسين صكر

المعهد التقني / المسيب

المستخلص

نفذت تجربة عاملية خلال الموسم 2006/2005 لدراسة تاثير عدد الرشات بتراكيز مختلفة من في نمو وحاصل الطماطة صنف سوبرماريموند تحت ظروف البيت الزجاجي . استخدم البورون على هيئة حامض البوريك (B%17) وبالتراكيز 10،0و20 ملغم/لتر. وزعت المعاملات وفق تصميم القطاعات التامة التعشية (R.C.B.D) وبأربعة مكررات.اظهرت النتائج ان اعلى معدل لارتفاع النبات 95.66سم وعدد التفرعات 13.80 فرع والازهار والنورات الزهرية /نبات 84.33 زهرة و25.13 نورة على التوالي ونسبة العقد في الازهار 67.22% تحقق عند استخدام الرش بالبورون بمستوى 10ملغمB/لتر ولمرتين الاولى عند بداية ظهور النورات الزهرية والثانيه بعد (20) يوما من الرشه الاولى وقد بلغ معدل عدد الثمار في النبات ووزن الثمرة 38.45 ثمرة و 112.23 غم على التوالي يقابلها 29.88 ثمرة و 95.30 غم على التوالي في معاملة المقارنة مما سبب زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للبيت الزجاجي مقدارها 39.19% و 37.78% على التوالي.

ABSTRACT

A factorial experiment was conducted during the season 2005/2006 to investigate the effect of sprays number of boron at levels (0,10,20mg B / l.) on the growth and yield of tomato plants variety supermarimond under green house conditions.The treatments distributed according to R.C.B.D design , 4 replicates to every treatment. Results showed that the highest average of plant height(95.66), number of branches(13.80), trusses and flowers per plant (25.13, 84.33) and set flowers percentage(67.22%) were realized when using 10mg B / l with two sprays , the first at the beginning appearance of trusses , the second after (20) days from the first spray. The fruits number/plant and fruit weight were 38.45fruits and 112.23gm respectively while were 29.88 fruits and 95.30gm in control caused a significant increase in plant yield and total yield/greenhouse by 39.19 and 37.78% respectively. .

المقدمــة:

يعد محصول الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill) من محاصيل الخضر الاستراتيجية نظرا لقيمته الاقتصادية والغذائية العالية واستعماله في كثير من الاطعمة المحببة للمستهلك العراقي وتتميز ثماره بكونها مصدر غني بالفيتامينات والتي من اهمها فيتامين A وC اضافة الى كميات بسيطة من الثيامين والنياسين والرايبوفلافين وبذلك فقد انتشرت زراعته في جميع مناطق القطر على اختلاف ظروفها البيئية [10]. وهو مطلوب من قبل المستهلك العراقي على مدار السنة لذا يزرع شتاءأباسلوب الزراعة المحمية . ويعمد المختصون على زيادة الحاصل المبكر لهذا المحصول الذي يباع باسعار مرتفعة لتقليل كلفة الانتاج علاوة على زيادة الحاصل الكلي بشتى الطرق منها استخدام اصناف جديدة او التغذية الورقية وغيرها. ظلت انتاجية الدونم من هذا المحصول متدنية مقارنة بالاقطار الاخرى المنتجة له [9] حيث بلغت المساحة المزروعة بالطماطة في القطر 366400 دونم في عام 2003 وبلغ انتاجها 1400300 طن ومعدل غلة الدونم الواحد 3822.10 كغم/دونم [7]. وقد أكدت الكثير من الدراسات على أهمية العناصر الغذائية الصغرى في انتاج المحاصيل الزراعية إذ ان نقص هذه العناصر يساهم في انخفاض الإنتاج او فقده كليا اضافة الى تاثر نوعية الحاصل، ولا يتوقف تأثير هذه العناصر على نمو النباتات وتطورها فقط بل قد يمتد الى مختلف التفاعلات الحيوية التي تحدث في أنسجة النبات والتي يمكن ان تؤثر في حاصل النبات ومكوناته من البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والفيتامينات [1و3]. وقد

اوضحت الأبحاث ان 85% من حاجة النباتات من المغذيات يمكن اعطاؤها عن طريق التغذية الورقية [12] وخصوصاً في ترب وسط وجنوب العراق التي تميل للقاعدية وذات محتوى عال من الكلس والتي تجعل العناصر الغذائية قليلة الجاهزية للامتصاص من قبل النبات فضلاً عن مناخها الحار الجاف صيفاً الذي يؤثر في جاهزيه هذه العناصر مما يؤدي الى قلة الحاصل كماً ونوعا [8]. و يعتبر البورون من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية للنبات اذ انه يسهل حركة وانتقال نواتج التركيب الضوئي من الاوراق الى المناطق الفعالة من النبات وهناك دلائل تشير ان للبورون دور مشجع في انبات حبوب اللقاح ونمو الانبوبة اللقاحية [6]. كما ان للبورون اهمية كبيرة في تنظيم عمل الاغشية الخلوية وتكوين الكربوهيدرات والبروتينات والفينولات اضافة الى نقل السكريات من اماكن تكوينها الى مناطق النمو والخزن المتنوعة [15]. بينما وجد Albert و Wilson (1961) ان استطالة وانقسام خلايا القمم النامية لجذور الطماطة قد توقفت بعد تعريض النباتات لنقص البورون لستة ساعات فقط ، واشار Das و Jena (1973) الى ان اضافة البورون الى التربة ساهمت في تحسين زيادة انتاج البطاطا كما ونوعا في مناطق مختلفة من العالم . وقد درس Ey Oyintola و VoChude (2004) تأثير مستويات مختلفة من البورون هي (0، 1، 2، 3، 4و5 كغم /هكتار) في حاصل صنفين من الطماطة هما Dandiro و Roma VF فوجدا ان اعلى معدل لعدد ووزن الثمار وكمية الحاصل بالهكتار قد تحققت عند المستوى 2كغم B /هكتار وبلغت الزيادة في الحاصل 120 و 72% لموسمي الدراسة على التوالي. بينما وجدت السامرائي (1989) أن رش نباتات البطاطا صنفي روزالي و كلوستر بالبورون بمعدل 0.25 كغم/دونم ادى الى زيادة الإنتاج كما ونوعا وبلغت نسبة الزيادة في الحاصل 40.6% و47.7% للصنفين على التوالي بينما المستوى 0.5 كغم بورون/دونم اعطى انخفاض في الحاصل بمعدل 7.4% و 34.4% للصنفين على التوالي. كما وجد التحافي واخرون (2002) ان استخدام البورون رشا بتركيز 10 ملغم/لتر ولمرتين, الاولى عند التزهير والثانيه بعد (20) يوما من الرشه الاولى على نبات الباذنجان صنف ريما سببت زيادة معنوية في كل من ارتفاع النبات وعدد الثمار ووزن الثمرة وكمية الحاصل المبكر والكلي للنبات وللبيت البلاستيكي. وبما ان التربة في وسط وجنوب العراق تزود لنباتات بكميات معتدلة من البورون إلا أن قاعدية هذه الترب (pH 7.5- 8.2) يمكن أن تقلل من كمية البورون الجاهز للنبات ومن ثم زيادة احتمال ظهور أعراض نقصه على النبات[11]. وحيث ان (pH) التربة المنفذة فيها التجربة يميل للقاعدية لذا اجريت هذه الدراسة لمعرفة أستجابة نباتات الطماطة صنف سوبرماريموند للرش بتراكيز مختلفة من البورون وتأثيرها في النمو والحاصل تحت ظروف البيت الزجاجي.

المواد وطرائــق العمل :

اجري البحث في بيت زجاجي مساحته 1000م2 العائد الى المعهد التقني/ المسيب خلال موسم 2006/2005 لدراسة تاثير الرش بالبورون على هيئة حامض البوريك (B%17) في نمو وحاصل صنف الطماطة سوبرماريموند من انتاج شركة Royal Sluis الهولندية. بعد تهيئة ارض البيت الزجاجي في 2005/12/10 من حراثة وتنعيم ,اخذت عينات مختلفة من التربة واجريت التحاليل اللازمة لها (جدول 1). وقد اضيف السماد المركب NPK (27:27:0) الى التربة وبمعدل (30) كغم /الدونم ثم قسمت الارض الى (16) ساقيه بطول 36م للساقية الواحدة والمسافة بين واحده واخرى (1) م وعرض الساقية 75 سم. تم زراعة البذور في 2006/1/20 في مراقد داخل البيت الزجاجي وعند وصول الشتلات الى ارتفاع مناسب وظهور 4-5 اوراق حقيقية نقلت وزرعت بالتبادل في 2006/3/1 على جانبي السواقي

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البيت الزجاجي

درجة تفاعل التربة (pH)	التوصيل الكهربائي ديسي سيمنز/ م	كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ %	النتروجين الكلي %	المادة العضوية %	التوزيع الحجمي لمفصولات التربه			نسجة التربه
					نسبة الطين%	نسبة الغرين%	نسبة الرمل %	
7.7	3.5	25	0.32	1.2	39.5	34.5	26.0	طينيه غرينيه مزيجيه

المهيئة وعلى مسافة (50) سم بين نبات واخر، وكان عدد النباتات في الساقية الواحدة (130) نبات وبواقع 2080 نبات في البيت الزجاجي. استخدمت تجربة عاملية (2x3) حيث كان العامل الاول استخدام ثلاثة تراكيز من البورون هي (0, 10, 20) ملغم B /لتر ، اما العامل الثاني فكان عدد مرات الرش بمحلول البورون , رشة واحدة على النباتات عند بداية ظهور النورات الزهرية ورشتان واحدة عند بداية ظهور النورات الزهرية والاخرى بعد (20) يوما من الرشة الاولى بعد اضافة المادة الناشرة (Tween 20) بمعدل 0.1% على اساس الحجم لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء وحتى البلل الكامل وعند الصباح الباكر باستخدام مرشة ظهرية سعة 10 لتر. اما معاملة المقارنة فقد رشت النباتات بالماء فقط. نفذت

هذه التجربة على اربعة سواقي وقسمت الساقية الواحدة الى عشرة وحدات تجريبية بطول 3.60م للوحدة وبواقع 13 نبات للوحدة التجريبية. نفذت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبأربعة مكررات وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05 [4]. تم البدأ بجني الحاصل في 25 / 5/ 2006 وبصورة تراكمية للجنيات المتعددة الاسبوعية واستمر الى 2006/7/10 حيث تم حساب عدد الثمار ووزنها لكل وحدة تجريبية وعدت الجنيات الثلاثة الاولى حاصلا مبكرا. كما حسب معدل حاصل النبات الواحد (كغم) من قسمة حاصل الوحدة التجريبية على عدد النباتات فيها ثم ضرب في عدد النباتات المزروعة في البيت الزجاجي لاستخراج معدل الحاصل الكلي للبيت. وتم قياس ارتفاع النبات وعدد التفرعات الرئيسية من خمسة نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبية .

النتـائج والمناقشـة

1- النمو الخضري والازهار

تشير النتائج في جدول (2) الى ان عدد الرشات لم تظهر تاثيرا معنويا في ارتفاع النبات وعدد التفرعات والنورات والازهار/نبات ونسبة العقد، بينما كان للبورون تاثير معنوي ايجابي في هذه الصفات اذ تفوق الرش بتركيز 10 ملغم B/لتر على معاملة المقارنة معنويا في جميع الصفات المذكورة وتفوق ايضا على المستوى 20 ملغم B/لتر في عدد النورات والازهار/نبات ونسبة العقد. تتفق هذه النتائج مع التحافي واخرون [2002] الذين وجدوا زيادة معنوية في ارتفاع نبات الباذنجان صنف ريما المزروع في البيوت البلاستيكية عند استخدام الرش بالبورون بتركيز 10ملغم B/لتر. اما بالنسبة للتداخل بين معاملات الرش بالبورون وعدد الرشات فقد ظهر ان اعلى معدل لارتفاع النبات وعدد التفرعات والنورات والازهار/نبات ونسبة العقد بلغ 95.66 سم و 13.80 فرع و 25.13 نورة و84.33 زهرة و 67.22% على التوالي قد تحقق عند استخدام الرش بالبورون لمرتين وبتركيز10ملغم B/لتر مقابل 86.22 سم و 8.41 فرع و 19.55 نورة و76.52 زهرة و 59.85% على التوالي في معاملة المقارنة ،والجدير بالذكر ان استخدام الرش بالبورون لمرة واحدة وبتركيز20ملغم B/لتر اعطى نتائج جيدة ولم يختلف معنويا عن الرش بالبورون لمرتين وبتركيز10ملغم B/لتر في جميع الصفات عدا عدد النورات، في حين اعطى الرش بالبورون لمرتين وبتركيز20ملغم B/لتر اقل معدل لارتفاع النبات وعدد النورات /نبات ونسبة العقد والذي بلغ 84.18 سم و 19.24 نورة و 53.10% على التوالي، وقد يعود ذلك الى ان التركيز 20ملغم B/لتر في الرشة الواحدة كان كافيا ومناسبا لاحداث التاثير الايجابي في الصفات المدروسة اعلاه ، وعند استخدام الرشة الثانية بنفس التركيز فاصبح ذات تاثير سلبي على نمو النبات على عكس التركيز 10ملغم B/لتر الذي كان مناسبا عند استخدام الرش لمرتين ،أذ اشار Eisler (1990) الى ان البورون من العناصر النادرة الاساسية لنمو وتطور النباتات الراقية الا ان المدى ضيق بصورة عامة بين النقص والزيادة المفرطة بهذا العنصر ويختلف حسب النبات .

2- صفات الكمية للحاصل

يتضح من نتائج جدول (3) انه لم يظهر لعدد الرشات تاثير معنوي في الصفات الكمية للحاصل ، في حين ظهر للبورون تاثير معنوي ايجابي في هذه الصفات اذ بلغ اعلى معدل لعدد الثمار ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والحاصل الكلي /البيت الزجاجي 36.85 ثمرة و 109.21 غم و 3.82 كغم و 1.018 طن و8.086 طن على التوالي عند استخدام الرش بالبورون بتركيز 10 ملغم/لتر وبذلك تفوق معنويا على التركيز 20 ملغم B/ لتر الذي اعطى 32.52 ثمرة و 94.04 غم و 2.97 كغم و 0.853 طن و6.155 طن على التوالي وعلى معاملة المقارنة التي كان المعدل فيها 29.88 ثمرة و 95.30 غم و 2.96 كغم و 0.820 طن و6.334 طن على التوالي. تتفق هذه النتائج مع التحافي واخرين [2] الذين وجدوا زيادة معنوية في عدد ثمار النبات ووزن الثمرة عند استخدام الرش بالبورون بتركيز 10 ملغم B/لتر على نبات الباذنجان صنف ريما المزروع في البيوت البلاستيكية مما ادى الى زيادة كمية الحاصل للنبات وللبيت البلاستيكي . وقد تعزى الزيادة الحاصلة في عدد الثمار في النبات ووزن الثمرة في صنف الطماطة سوبرماريموند الى دور البورون في زيادة عدد الافرع والازهار الناتجة على النباتات وكذلك زيادة العقد (جدول2) اذ انه يلعب دور مهم في عمليتي التلقيح والاخصاب مما ادى الى زيادة العقد لتحسين نمو الثمار وان البورون ربما سهل واسرع من انتقال الكربوهيدرات المصنعة في الاوراق الى الثمار فزاد من وزنها وبالتالي زيادة كمية الحاصل في النبات وللبيت الزجاجي. حيث اشار الصحاف [6] الى ان انتقال السكريات المتحدة مع البورون يكون اسهل واسرع من انتقال السكريات المستقطبة لوحدها كما ان للبورون دور في تشجيع التلقيح وتنشيط انبات حبوب اللقاح .

ويبين التداخل بين عدد الرشات وتركيز البورون ان اعلى معدل لعدد الثمار /نبات ووزن الثمرة وحاصل النبات الواحد والحاصل المبكر والكلي للبيت الزجاجي بلغ 38.45 ثمرة و112.23 غم و4.12 كغم و 1.117 طن و8.727 طن عند استخدام الرش بالبورون بمستوى 10 ملغم B/لتر لمرتين وبذلك تفوق معنويا على معاملة المقارنة وعلى التركيز 20 ملغم B/لتر مع رشتين الذي اعطى اقل معدل لهذه الصفات بلغ 28.71 ثمرة و79.66 غم و2.19 كغم و 0.686 طن و4.390 طن. كما ان استخدام الرش بـ 20 ملغم B/لتر لمرة واحدة قد حقق نتائج جيدة بتفوقه معنويا على معاملة المقارنة وعلى ذات التركيز عند استخدام رشتين في عدد الثمار ووزن الثمرة ، وان الانخفاض الواضح في حاصل النبات والذي انعكس سلبا على الحاصل الكلي عند المستوى 20 ملغمB/لتر عند استخدام الرش لمرتين قد يعود اساسا الى ان البورون

من العناصر الغذائية الصغرى الضرورية والتي يحتاجها النبات بكميات قليلة جدا فلذلك فان النبات ربما اخذ كفايته من البورون في الرشة الاولى عند التركيز20 ملغمB/لتر، وعند الرشة الثانية اصبحت زائدة عن حاجة النبات فظهرت بعض الاعراض السمية على النباتات كاصفرار الاوراق والتفافها وسقوط بعضها وانخفاض كمية الحاصل للنبات.وهذا يؤيد ما وجدته السامرائي [1989] على نبات البطاطا من ان استخدام المستويات العالية من البورون ادى الى ظهور اعراض سمية على النباتات مثل اصفرار

جدول (2) تاثير تراكيز مختلفة من البورون (ملغم/لتر) وعدد الرشات والتداخل بينهما في بعض الصفات الخضرية والازهار لنباتات الطماطة صنف سوبرماريمون للموسم 2006/2005

عدد الرشات بالبورون	تركيز البورون (ملغم/لتر)	ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات / نبات	عدد النورات /نبات	عدد الازهار الكلية/نبات	نسبة العقد (%)
رشة واحدة	0	86.22 b	8.41 b	19.55 c	76.52 b	59.85 b
	10	87.71 b	11.12 ab	22.10 bc	81.12 ab	62.10 ab
	20	93.80 a	13.57 a	21.75 bc	82.10 ab	64.18 a
رشتان	0	86.22 b	8.41 b	19.55 c	76.52 b	59.85 b
	10	95.66 a	13.80 a	25.13 a	84.33 a	67.22 a
	20	84.18 b	13.12 a	19.24 c	80.31 ab	53.10 c
تاثير البورون	0	86.22 b	8.41 b	19.55 b	76.52 b	59.85 b
	10	91.69 a	12.46 a	23.62 a	82.73 a	64.66 a
	20	88.99ab	13.35 a	20.50 b	81.21 b	58.64 b
عدد الرشات	1	89.24 a	11.03 a	21.13 a	79.91 a	62.04 a
	2	88.69 a	11.78 a	22.64 a	80.39 a	60.06 a

ا لارقام التي تحمل حروفا متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05

جدول (2) تاثير تراكيز مختلفة من البورون (ملغم/لتر) وعدد الرشات والتداخل بينهما في بعض الصفات الكمية لنباتات الطماطة صنف سوبرماريمون للموسم 2006/2005

عدد الرشات بالبورون	تركيز البورون (ملغم/لتر)	عدد الثمار/ نبات	معدل وزن الثمرة (غم)	حاصل النبات الواحد (كغم)	الحاصل المبكر (طن/البيت الزجاجي)	الحاصل الكلي (طن/ البيت الزجاجي)
رشة واحدة	0	29.88 bc	95.30 b	2.96 b	0.820 bc	6.334 b
	10	35.24 ab	106.19 a	3.51 ab	0.918 abc	7.445 ab
	20	36.33 a	108.42 a	3.74 ab	1.020 ab	7.920 ab
رشتان	0	29.88 bc	95.30 b	2.96 b	0.820 bc	6.334 b
	10	38.45 a	112.23 a	4.12 a	1.117 a	8.727 a
	20	28.71 c	79.66 b	2.19 c	0.686 c	4.390 c
تاثير البورون	0	29.88 bc	95.30 b	2.96 b	0.820 b	6.334 b
	10	36.85 a	109.21 a	3.82 a	1.018 a	8.086 a
	20	32.52 b	94.04 b	2.97 b	0.853 ab	6.155 b
عدد الرشات	1	33.82 a	103.30 a	3.40 a	0.919 a	7.233 a
	2	32.35 a	95.73 a	3.09 a	0.874 a	6.484 a

ا لارقام التي تحمل حروفا متشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05

الاوراق السفلى والتفاف حافاتها مما سبب الانخفاض في الحاصل و مكوناته. وكذلك وجد التحافي واخرون [2002] نفس الاعراض المذكورة عند استخدام التركيز20ملغمB/لتر على نبات الباذنجان صنف ريما.

يمكن ان نستنتج من دراستنا هذه وضمن ظروف التجربة ان هناك استجابة لنباتات الطماطة المزروعة في البيت الزجاجي لاضافة البورون عن طريق التغذية الورقية وبتراكيز معينة حيث حقق الرش بالبورون بمستوى 10 ملغمB/لتر لمرتين الاولى عند بداية ظهور النورات الزهرية والثانية بعد 20 يوما من الرشة الاولى افضل النتائج في زيادة الانتاج والصفات المدروسة الاخرى. كما ان الرش لمرتين بمستوى 20 ملغمB/لتر سببت انخفاضا في الحاصل الكلي للنباتات المزروعة داخل البيت الزجاجي وظهور اعراض تسمم واضحة على الاوراق السفلية للنباتات مما اثر على كمية الحاصل.

المصادر

1- ابو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد احمد اليونس (1988) دليل تغذية النبات ، دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.

2- التحافي ، سامي علي عبد المجيد ، رياض كزاركاظم و عبد السلام محمد عزاوي . 2002 . تاثير الرش بالبورون على إنتاجية الباذنجان صنف ريما المزروع داخل البيوت البلاستيكية تحت نظام الري بالتنقيط . المؤتمر العلمي الثامن لهيئة التعليم التقني – آذار 2002 / البحوث الزراعية.

3- الراشدي ، راضي كاظم . 1987 . علاقة التربة بالنبات . جامعة البصرة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق

4- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز ، محمد خلف الله (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - مطبعة الموصل – دار الكتب للطباعة والنشر – العراق.

5- السامرائي ، بشرى صبيح داود. 1989. تأثير البورون في إنتاج البطاطا *Solanum tubrosum L.* .رسالة ماجستير-قسم علوم الحياة – كلية العلوم- جامعة بغداد.

6- الصحاف ، فاضل حسين (1989) تغذية النبات التطبيقي ، بيت الحكمة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، ص: 97-104 بغداد–العراق.

7 - المجموعة الاحصائية السنوية . 2003 . الجهاز المركزي للاحصاء وتكنولوجيا المعلومات – وزارة التخطيط والتعاون الانمائي . بغداد- العراق.

8- المعموري ، احمد محمد لهمود . 1997 . تأثير رش السماد السائل والبورون في نمو حاصل الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه . .كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق.

9- محمد ، عبد الاله حميد ، ميسر مجيد ، فيصل المختار، كامل حايف و عدنان مطلوب . 1995. البرنامج الوطني لتطوير زراعة وانتاج الطماطة في العراق . مركز اباء للابحاث الزراعية – دائرة الابحاث والدراسات – دراسة رقم (5).

10- محمود ، حازم عبد العزيز، فيصل عبد الرحمن، احمد شهاب شاكر و حامد عبد الكريم . 2000 . تقويم مجموعة من اصناف الطماطة في المنطقة الصحراوية لمحافظة البصرة . مجلة الزراعة العراقية . المجلد(5) العدد7 :59- 66.

11- عباس ، فاضل مجبل . 1977 . سلوك البورون أثناء غسل بعض الترب المتأثرة بالملوحة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق.

12- عبدول ، كريم صالح . 1988 . فسلجة العناصر الغذائية . مديرية دار الكتب والطباعة . جامعة الموصل . العراق.

13-Albert, L. S. and Wilson, C. M. , (1961) ,Effect of boron on elongation to tomato root tips , plant physiology 36:244-251.

14-Das, R. C. and Jena, M. k. ,(1973) , Studies on the effect of soil application of molybdenum , boron and paper mill sludge on the post harvest qualities of potato (*Solanum tuberosum L.)* Madras Agrric. J.60 :1026-1029.

15-Eisler, R. 1990. Boron hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. U. S. Fish Wildl. Serv., Contaminant Hazard Reviews
April 1990 *Biol. Rep.* 85(1.20).

16-Ey Oyintola and Vo Chude . 2004 . Response of Irrigated tomato (Lycopersicum esculantum) to boron fertilizaer 1. Yield and fruit quality. Nigerian Journal of Soil Research. (5): 53-61.

17-Gupta U.C . (1979) Boron nutrition of crops. Advance in agronomy :273-307 .