

تأثير الري المجدول و السماد المعدني في نمو و حاصل نبات الطماطة في البيوت البلاستيكية

جعفر عباس شمس الله احمد حسين تالي ترف هاشم بريسم
كلية الزراعة - جامعة بغداد دائرة التخطيط و المتابعة- وزارة الزراعة الكلية التقنية - المسيب

الخلاصة :

نفذت تجربة حقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في احد البيوت البلاستيكية التابعة لوزارة الزراعة - الشركة العامة للبستنة و الغابات للموسم الزراعي 2007 - 2008 لبحث تأثير الري المجدول مع مستويات التسميد المعدني و التداخل على نمو و حاصل الطماطة صنف كامبيون. تمت إضافة ثلاثة توليفات من السماد المعدني (N-P-K) كغم / هكتار، و هي (F1) (400-100-350) و (F2) (600-150-550) و (F3) (800-200-750) . و أربعة مستويات من الري (الري يوميا) (المقارنة) و (الري بين يوم و آخر) (C1) و (الري بعد ترك يومين) (C2) و (الري بعد ترك ثلاثة أيام) (C3). أظهرت النتائج إن تراكيز النيتروجين و الفسفور و البوتاسيوم ازدادت عند التداخل و مع ترشيد إضافة مياه الري كما و إنها ازدادت عند زيادة مستويات إضافة السماد المعنوي و بلغت اعلى قيمة لها عند مستوى الإضافة (600-150-550) كغم / هكتار كما و أدت تقنين المياه و إضافة السماد المعدني و التداخل إلى زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة و الحاصل الكلي و استعمال المياه .

Effect of scheduled irrigation and mineral fertilizer in the growth and yield tomato plant in Plastic house

J.A.Shamsallah

A.H.Tali

T.H.Bresam

ABSTRACT:

A field experiment was carried out according to a randomized complete block design (RCBD) in greenhouses of the Ministry of Agriculture - State Company for gardening and forestry for the agricultural season 2007 - 2008 to consider the impact of irrigation scheduled with the levels of mineral fertilization and interfering on the growth of tomato growth and yield Cambion variety. Three combinations of mineral fertilizers (NPK) kg / ha, is (350-100-400) (F1) and (550-150-600) (F2) and (750-200-800) (F3). Were added and four levels of irrigation (irrigation per day) (comparison) and (irrigation between the day and last) (C1) and (left two days after irrigation) (C2) and (irrigation after leaving three days)(C3).

The results showed that concentrations of nitrogen , phosphorus and potassium were increased when the interfering with the rationalization of irrigation water as well and it increased when increasing levels of added fertilizer significant and reached its highest value at the level of addendum (550-150-600) kg / ha and also resulted in conserving Add water and fertilizer and metal interfering to increase the percentage of dry matter

and the total yield were encouraged to continue conserving water with the addition of mineral fertilizer to increase water efficiency.

المقدمة :

يعتبر العراق من البلدان المعروفة غالباً بتعرضها لنقص شديد في المياه في العالم . و يعتقد ان مشكلة المياه في تزايد نتيجة لانتشار السدود في البلدان التي تقع على مقدم النهر مثل تركيا و سوريا بالإضافة إلى ما قامت به إيران من تحويل مجرى مياه أنهارها و الذي انعكس سلباً بدرجة كبيرة على الاحتياجات المائية في المناطق التي كانت مستفيدة من هذه الأنهار (Doaa ، 2006)

من المعروف إن تجهيز النباتات باحتياجاتها المائية سوف تزيد من وزن النبات و كذلك زيادة في حاصل الحبوب الكلي (George , 1989) . و كذلك تجهيز المياه خلال موسم نمو نباتات الفاكهة سوف يزيد من حاصل الثمار و كذلك نوعيتها . كما و لاحظ Cahno و اخرون (2006) إن الري بالتنقيط لنباتات الطماطة سوف يزيد من الحاصل و نوعية ثمارها . و إن معدل احتياج محصول الطماطة للماء في مثل مناطقنا الجافة و تحت ظروف الزراعة المحمية تتراوح بين 4.1 – 5.6 ملم / يوم Harmanto و اخرون (2005) و إن أعلى إنتاج حصل عليه من خلال تجهيزه 100% من الاحتياجات المائية كانت 66.4 طن / هكتار . و إن أعلى كفاءة استغلال المياه للحاصل (YWUE) حصل عليه عندما استخدم 50 % من ثابت الاستهلاك المائي و كان بحدود 1.09 كغم / م³ Permiola و اخرون (1994) . وجد Dadomo و اخرون (1994) إن لزيادة تجهيز المياه تأثير معنوي على مكونات الحاصل الرئيسية في حين كان تأثير السماد النتروجيني ضعيفاً عموماً ، و إن زيادة تجهيز المياه كانت سبباً في خفض تراكيز النتروجين و الكالسيوم و المغنسيوم و الفسفور و البوتاسيوم في الثمار بينما تعمل على زيادة تركيز الفسفور و الكالسيوم في حالات أخرى Christo و اخرون (1994).

أوضح Tuzel و اخرون (1994) إن زيادة معدلات المياه تؤدي إلى زيادة كمية الحاصل بينما تؤثر سلباً في محتوى المادة الجافة في الثمار . كما و ذكر Henson و اخرون (2007) ن تسميد نباتات الطماطة بالأسمدة العضوية أو المعدنية يمكننا من الوصول إلى أعلى حاصل و إن المعدلات الشائعة للتسميد المعدني هي 60 – 120 كغم N / هكتار و 60 – 140 كغم P₂O₅ / هكتار و 60 – 120 كغم K₂O / هكتار، و بين Flores و اخرون (2003) إن زيادة ايون الامونيوم في المحاليل المغذية سوف تحسن من نوعية الثمار فيما يؤدي إلى تقليل الحاصل . بين Rahman و اخرون (2007) إن الري و التسميد النتروجيني لوحدهما أو التداخل بينهما اثر بشكل معنوي في الحاصل و مكوناته و إن أحسن توصية سمادية هي 163.3 كغم / هكتار و التي أعطت أعلى حاصل مقداره 50.4 طن / هكتار و لاحظ Penalosa و اخرون (1988) إن أعلى احتياج ل N و P و K و Ca هو قبل بداية نضج الثمار و إن احتياجات نبات الطماطة من النتروجين هي في مرحلة التزهير و حتى تطور الثمار و إن الفسفور مهم لزيادة النمو و إنتاج الثمار و البوتاسيوم لتطور و استتالة الثمار . و لاحظ Svinivga و Hedge (1989) إن ثمار الطماطة تحتوي على 45 – 60 % من النتروجين الكلي و 50 – 60 % من الفسفور الكلي و 55 – 70 % من البوتاسيوم الكلي الممتص من قبل النبات و إن معظم هذه العناصر قد امتص في مرحلة التزهير و إن محتوى النبات من هذه العناصر ينخفض مع زيادة إضافة هذه العناصر و وجد علاقة خطية ذات معنوية عالية بين N و P الممتص من قبل النبات و الحاصل . أما الخليل (2011) فقدت ذكرت إن تسميد محصول الطماطة بأربع مستويات (0 و 25 و 50 و 100) % من الكمية الكلية من السماد المعدني (600 كغم N / هكتار) و بست دفعات في البيوت البلاستيكية أدت إلى زيادة معنوية في إنتاج المادة الجافة و كمية المغذيات و الحاصل الكلي و المبكر و الصفات النوعية تفوق مستوى إضافة 100 % من السماد المعدني في معظم هذه الصفات . تهدف هذه الدراسة إلى معرفة استجابة نبات الطماطة للمغذيات تحت ظروف الري المختلفة و كذلك أفضل تولىفة بين الري و السماد المعدني للوصول إلى أحسن نمو و حاصل لنبات الطماطة .

مواد وطرائق العمل :

نفذت تجربة حقلية في أحد البيوت البلاستيكية المدفأة التابعة لوزارة الزراعة / الشركة العامة للبستنة والغابات للموسم الزراعي 2007-2008 على نبات الطماطة (*Lycopersicon esculentum Mill.*) صنف كامبيون لدراسة تأثير الري المجدول مع التوليفات السمادية على نمو و حاصل الطماطة . استعملت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD لدراسة تأثير السماد و الري في نمو و حاصل نبات الطماطة ، و قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختيار اقل فرق معنوي (LSD) و استعمل البرنامج SAS (2004) في التحليل الإحصائي . بواقع أربع معاملات ري و كما يلي :-

C0 = الري يوميا .

C1 = الري بين يوم و آخر .

C2 = الري بعد ترك يومين .

C3 = الري بعد ترك ثلاثة أيام .

استخدمت منظومة الري بالتنقيط في عملية الري و التي كانت مصممة بواقع ثلاث أنابيب بلاستيكية تمتد داخل البيت، نقلت الشتلات إلى تربة البيت البلاستيكية و كانت المسافة بين نبات و اخر 40 سم و المسافة بين الخطوط 70 سم ، كما و استخدمت ثلاث مستويات سمادية من سماد النتروجيني بهيئة يوريا (46 % N) ولفسفور بهيئة سوبر فوسفات الثلاثي (20 % P) و البوتاسيوم بهيئة كبريتات البوتاسيوم (41 % K) و كما يلي :-

<u>كغم / هكتار</u>	<u>N</u>	<u>P</u>	<u>K</u>
F1 =	400	100	350
F2 =	600	150	550
F3 =	800	200	750

و بواقع ثلاث مكررات و بذلك أصبح عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية . أضيف السماد الفوسفاتي قبل الزراعة و أضيف السماد النتروجيني و البوتاسي على دفعتين الأولى قبل الزراعة و الثانية عند مرحلة التزهير . زرعت شتلات الطماطة (بعمر أسبوعين) على جانبي المنقط لكل و حدة تجريبية و بواقع 24 نبات للوحدة التجريبية الواحدة . أخذت المؤشرات في نهاية موسم النمو و هي الحاصل للثمار و الوزن الجاف كاملا لكل وحدة تجريبية . أخذ نموذج ممثل لتربة الحقل أجريت عليها التحاليل الكيماوية و الفيزيائية جدول رقم (1) قدرت درجة تفاعل التربة PH و التوصيل الكهربائي ECe في مستخلص (1 : 1) تربة : ماء مقطر و قدرت الايونات المتبادلة (Ca , Mg , K , Na) بواسطة الاستخلاص بخلات الامونيوم المتعادلة (NH₄OAC - 1 N) و قدرت كربونات الكالسيوم بطريقة التعادل مع الحامض و الجبس حسب الطرق الواردة في (Richards ، 1954) و قدرت المادة العضوية بطريقة Black و Weakley و حسب ما ورد في (Black ، 1965) . قدرت السعة التبادلية الكتيونية CEC بواسطة الاستخلاص بخلات الامونيوم المتعادلة و حسب الطريقة الواردة في (Jackson ، 1958) . قدرت كمية النتروجين الكلي في التربة بطريقة التقطير و قدر البوتاسيوم الكلي و حسب الطرق الواردة في (Jackson ، 1958) . قدرت النسجة بطريقة الماصة و الكثافة الظاهرية بطريقة المدرة و نسبة الإشباع في مستخلص العجينة المشبعة و السعة الحقلية عند 1/3 بار حسب الطرق المبينة في (Black ، 1965) .

النتائج و المناقشة :

يبين الجدول (2) تأثير الري المجدول و مستويات التسميد المعدني معنويا في حاصل المادة الجافة % ، حيث يبين إن أعلى تأثير معنوي للري على حاصل المادة الجافة كانت عند مستوى C2 و الذي بلغ مقداره % 3.167 و لم تكن هذه الزيادة معنوية مع مستوى C1 و C3 الذي بلغ مقدار حاصل المادة الجافة لهما 3.167 و 2.754 % على التوالي . بينما لم تكن هنالك زيادة معنوية بين مستوى C4 و معاملة المقارنة الذي بلغ مقداره % 2.519 . و قد تعزى هذه الزيادة إلى كفاءة النبات في استغلال المياه و تحويلها إلى مادة جافة . و من الجدول نفسه نلاحظ وجود تأثير معنوي لمستويات السماد المعدني المضاف في حاصل المادة الجافة حيث نجد إن مستوى F2 قد أعطت مادة جافة مقدارها 3.04 % و التي لم تكن معنوية مع مستوى الإضافة F3 . بينما إن زيادة مستويات السماد المعدني إلى المستوى F2 و انخفاض مستوى الري عند C2 قد أدت إلى زيادة المادة الجافة ، أما تأثير التداخل فقد أعطت مستوى التداخل (C2,F3) أعلى تداخل معنوي بلغ 4.313 % . قد تعزى هذه النتيجة إلى التغيرات الفسيولوجية في عملية التركيب الضوئي و التي تؤدي إلى تراكم المادة الجافة في النبات Ross و Salisbury (1994) في حين إن مستويات الري العليا C0 و C1 تؤدي إلى زيادة النمو الخضري مما يؤدي إلى انخفاض تراكم المادة الجافة ، هذه النتيجة تتفق مع ما حصل عليه Fisher و اخرون (2002) و التي أوضح فيها إن محتوى المادة الجافة تنخفض عند ارتفاع مستويات الري و التسميد.

جدول (2) : تأثير الري المجدول و مستويات التسميد المعدني في حاصل المادة الجافة للثمار (%)

المعدل	مستويات السماد كغم / هكتار			مستويات الري C3 المقارنة (C0)
	F3	F2	F1	
3.519	3.578	3.477	3.501	المقارنة (C0)
4.167	4.178	4.293	4.031	1 يوم (C1)
4.184	4.313	4.234	4.004	2 يوم (C2)
3.754	4.123	4.156	3.984	3 يوم (C3)
LSD	4.048	4.040	3.889	المعدل
C = 0.440				
F = 0.160				
C*F = 0.621				

أما الجدول (3) فيوضح تأثير الري المجدول و التسميد المعدني في الحاصل الكلي لنبات الطماطة طن / هكتار. حيث يبين وجود زيادة معنوية واضحة لمستويات الري في الحاصل الكلي للنبات مقارنة بمعاملة المقارنة C0 (ري يوميا) و إن أعلى تأثير معنوي للري على الحاصل كانت عند مستوى C2 و الذي بلغ مقداره 132.47 طن / هكتار و لم تكن هذه الزيادة معنوية مع مستوى C1 الذي بلغ مقدار الحاصل الكلي 131.57 طن / هكتار بينما كانت أقل حاصل عند مستوى C0 (ري يوميا) والذي بلغ مقداره 110.30 طن / هكتار و قد تعزى هذه الزيادة إلى كفاءة النبات في استغلال المياه و تحويلها إلى مادة جافة و إن انخفاض الحاصل عند مستوى الري C0 قد تعزى إلى دور المياه الزائدة في غسل المغذيات أسفل المنطقة الجذرية و بتالي يقلل الامتصاص الذي بدوره يقلل من الحاصل (Mohamadi و Zubi ، 2010) . و من الجدول نفسه نلاحظ وجود تأثير معنوي لمستويات السماد المعدني المضاف في الحاصل الكلي حيث نجد إن مستوى F2 قد أعطت أعلى حاصل بلغ مقداره 130.83 طن / هكتار بينما أعطت مستوى التسميد F3 حصلا قدره 123.93 طن/هكتار، إن أعلى إنتاج لمحصول الطماطة تتحقق عند إعطائها أمثل مستوى من السماد و الري و هذا ما تحقق في تجربتنا عند مستوى ري C2 و مستوى سماد F2 وجاءت النتيجة متوافقة مع ما حصل عليه Dadomo و اخرون (2005) و الذين أوضحوا إن المستويات الدنيا

من الري أعطت أعلى حاصل و أحسن نوعية . أما تأثير التداخل بين مستوى الري و مستويات التسميد نلاحظ من الجدول نفسه إن التداخل بين المستويين (F2,C2) و (F2,C1) قد أعطت أعلى حاصل بلغ مقداره (137.4 و 138.1) طن / هكتار على التوالي و لم تكن بينهما فروقا معنوية ، ان تأثير التسميد الجيد و توفر المغذيات كان واضحا في زيادة تركيز المغذيات في النبات جدول (4 و 5 و 6) مما انعكس إيجابا على معظم العمليات الحيوية داخل النبات فحسن الحالة التغذوية للنبات و انتاج المادة الجافة جدول (2) و بالتالي اثر في الحاصل الكلي . في حين إن مستويات الري C1 و C0 تؤدي إلى زيادة النمو الخضري مما يؤدي إلى انخفاض تراكم المادة الجافة ، هذه النتيجة تتفق مع (Sumner ، 2000) و (Havlin ، 2005) و (الخليل ، 2011) لمحصول الطماطة في الزراعة المحمية .

جدول (3) : تأثير الري المجدول و مستويات التسميد في حاصل الطماطة طن / هكتار

المعدل	مستويات السماد كغم / هكتار			مستويات الري C
	F3	F2	F1	
110.30	108.3	111.7	110.9	المقارنة (C0)
131.57	129.3	138.1	127.3	1 يوم (C1)
132.47	129.9	137.4	130.1	2 يوم (C2)
129.27	128.2	136.1	123.5	3 يوم (C3)
LSD	123.93	130.83	122.95	المعدل
C = 1.638				
F = 1.001				
C*F = 2.962				

يبين الجدول (4) تأثير الري المجدول و مستويات التسميد المعدني و التداخل إذا كان تأثيرا معنويا في تركيز النتروجين في ثمار نبات الطماطة حيث كان أعلى تأثير معنوي للري كانت عند مستوى C3 و الذي بلغ مقداره 3.60 % بينما بلغ تركيز النتروجين أقل قيمه له عند مستوى الري C0 (المقارنة) الذي بلغ (2.23) % إن هذه الزيادة يمكن إن تعزى إلى إن امتصاص النتروجين يمكن إن يتأثر بكمية المياه المضافة لان حركة في التربة تتم بشكل رئيسي عن طريق الانتقال الكتلي إلا إن زيادة كمية المياه المضافة يمكن إن يؤدي إلى فقدان جزء من النتروجين عن طريق الغسل ، و من الجدول نفسه نجد إن تركيز النتروجين أخذت بالزيادة مع زيادة مستويات السماد المعدني و بلغت أعلى تركيز عند معاملة F2 و أقل تركيز للنتروجين عند معاملة F1 و كانت (2.92 و 3.26) % على التوالي وهذا يتفق مع ما توصل إليه (الخليل ، 2011) إلى ان زيادة تركيز النتروجين في ثمار الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية ، يزداد بزيادة مستويات الإضافة السمادية الأرضية نتيجة لزيادة تركيزه في التربة و انتقاله الى الاوراق و منه إلى الثمار .أما تأثير التداخل فقد أعطت مستوى التداخل (C3,F3) أعلى تداخل معنوي بلغ 3.67 % .

جدول (4) : تأثير الري المجدول و مستويات التسميد في تركيز النتروجين في ثمار الطماطة %

المعدل	مستويات السماد كغم / هكتار			مستويات الري C
	F3	F2	F1	
2.23	2.29	2.51	1.89	المقارنة (C0)
3.30	3.44	3.45	3.01	1 يوم (C1)
3.40	3.51	3.55	3.14	2 يوم (C2)
3.60	3.67	3.51	3.61	3 يوم (C3)
LSD	3.23	3.26	2.92	المعدل
C = 0.053				
F = 0.046				
C*F = 0.093				

يبين الجدول (5) تأثير الري المجدول و مستويات التسميد المعدني و التداخل و كان تأثيرا معنويا في تركيز الفسفور في ثمار نبات الطماطة إن أعلى تأثير معنوي للري كان عند مستوى C2 و الذي بلغ مقداره 0.27 % بينما بلغ تركيز الفسفور أقل قيمة له عند مستوى الري C0 (المقارنة) إذ بلغ 0.223 % . و من الجدول نفسه نجد إن تركيز الفسفور أخذ بالزيادة مع زيادة مستويات السماد المعدني و بلغ أعلى تركيز له عند معاملة F2 و أقل تركيز للنتروجين عند معاملة F1 و كان (0.22 و 0.27) % على التوالي وهذا يتفق مع ما توصلت إليه (الخليل ، 2011) إلى ان زيادة تركيز النتروجين في ثمار الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية ، يزداد بزيادة مستويات الإضافة السمادية الأرضية نتيجة لزيادة تركيزه في التربة و انتقاله الى الاوراق و منه إلى الثمار . أما تأثير التداخل فقد أعطى مستوى التداخل (C3,F3) أعلى تداخل معنوي بلغ 0.29 % و الذي كان غير معنويا مع مستوى التداخل (C2,F2) . هذه النتيجة جاءت متوافقة مع ما حصل عليه (Christo , 1994) و وجد إن محتوى النبات من الفسفور يزداد مع زيادة مستوى السماد و الري .

جدول (5) : تأثير الري المجدول و مستويات التسميد في تركيز الفسفور في ثمار الطماطة %

المعدل	مستويات السماد كغم / هكتار			مستويات الري C
	F3	F2	F1	
0.22	0.22	0.24	0.19	المقارنة (C0)
0.24	0.24	0.28	0.21	1 يوم (C1)
0.27	0.29	0.28	0.25	2 يوم (C2)
0.24	0.23	0.27	0.22	3 يوم (C3)
LSD	0.25	0.27	0.22	المعدل
C = 0.013				
F = 0.012				
C*F = 0.023				

يظهر جدول (6) التأثير المعنوي للري المجدول و مستويات التسميد المعدني و التداخل معنويا بينهما في تركيز البوتاسيوم في ثمار نبات الطماطة إذ يبين إن أعلى تأثير معنوي للري كان عند مستوى C2 و الذي بلغ مقداره 2.80 % بينما بلغ تركيز البوتاسيوم أقل قيمة له عند مستوى الري C0 (الري يوميا) ثم مستوى الري C3 الذي بلغ مقدارهما (2.30 و 2.53) % على التوالي ، أما تأثير التسميد المعدني فقد كان معنويا و بلغت أقل قيمة له عند المستوى الأول (F1) و أعلى قيمة له عند المستوى الثاني (F2) من الإضافة و الذي بلغ مقدارهما (2.38

و 2.80) % على التوالي . وهذا يتفق مع ما توصل إليه (شمس الله ، 2007) و (الخليل ، 2011) إلى إن إضافة التسميد المعدني أدى إلى زيادة تركيز البوتاسيوم في النبات . أما تأثير التداخل فقد أعطت مستوى التداخل (C2,F2) أعلى تأثير معنوي بلغ 3.09 % . نلاحظ مما سبق ان تركيز البوتاسيوم قد ازداد بانخفاض معدلات الري لكن بعد ترك ثلاثة أيام نلاحظ انخفاض في تركيز البوتاسيوم هذا قد يعود إلى إن انخفاض الري أدى إلى زيادة جاهزية البوتاسيوم في التربة نتيجة عدم الفقد من التربة بالغسل و بالتالي زيادة امتصاصه من التربة من قبل النبات جدول (4) . (علي ، 2004) .

جدول (6) : تأثير الري المجدول و مستويات التسميد في تركيز البوتاسيوم في ثمار الطماطة %

المعدل	مستويات السماد كغم / هكتار			مستويات الري C
	F3	F2	F1	
2.30	2.41	2.41	2.09	المقارنة (C0)
2.64	2.61	2.90	2.40	1 يوم (C1)
2.80	2.87	3.09	2.43	2 يوم (C2)
2.53	2.42	2.79	2.37	3 يوم (C3)
LSD	2.58	2.80	2.38	المعدل
C = 0.113				
F = 0.098				
C*F = 0.196				

المصادر :

- الخليل ، شيرين مظفر علي . 2011 . تأثير التكامل بين التسميد المعدني و العضوي و الحيوي في إنتاجية محصول الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. في البيوت البلاستيكية . رسالة ماجستير ، قسم علوم التربة و الموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- شمس الله ، جعفر عباس . 2007 . المقارنة بين كبريتات البوتاسيوم و كلوريد البوتاسيوم وعلاقتها بالتسميد المتوازن في نمو وحاصل الطماطة في الزراعة المحمية . أطروحة دكتوراه . ، قسم علوم التربة و الموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
- علي ، نور الدين شوقي . 2005 . تأثير إضافة البوتاسيوم و طريقتين للري في الإنتاجية الكمية و النوعية لمحصول الطماطة (كارملو الأمريكي) *Lycopersicon esculentum* Mill. في الزراعة المحمية . مجلة العلوم الزراعية العراقية . 35 (3) : 23-32 .
- Black ,C.A.1965 . Methods of soil analysis , physical and microbiological part 1. Am .Soc. of Agron . Madison . Wisconsin.
- Cahno , M.D., Herero , E.V., Snyder , R.L. and Hanson , B.R. 2001. Water Management strategies for improving fruit quality of drip –irrigated processing tomatoes . Acta . Hort . 542:111-116 .
- Christo, M., Leoni , S., Cornillon , p. Gainze ,A., Dumas , Y., Rodriguez , A., and Dimirkou, A. 1994 . Influence of water and nitrogen availability on elemental composition of processing tomato fruit in EU. Countries. Acta Hort ., 376 : 279-284 .
- Dadomo, G.S.H , A. R. Kubelik , K., J. Livak , J. A. Rafalaki and Tingey . 2005. Yield comparison between two varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) under the influence of NPK . Pakistan Journal of Biological Sciences. V. 9(6). P: 433 - 436.

- Doaa , A. 2006 . Environment and natural resource management .*the international development research center* .
- Flores ,P., Navarro .M., Carvatal ,M., Credo , A. and Martinez, V. 2003 . Tomato yield and quality as affected by nitrogen source and salinity . *Agron . J* . 23: 249-256 .
- Fisher ,K.J., Johnston ,P.R., and Nichols,M.A.2002 .Nutrition of processing tomatoes , *Acta Hort .*, 571: 45-49 .
- Mohammadi, F.W. and Zubi. Y.F. 2010. Soil Chemical Properties and Yield of Tomato as Influenced by Different Levels of Irrigation Water and Fertilizer. *J. Agr. Sci. Tech. Vol. 11: 279-279.*
- Harmanto , V.M., Salokhe , M.S., Babel , and Tantau , H.J. 2005. Water requirement of drip –irrigated tomatoes crown in green house in topical environment .*Agric . water mang .*, 17(3) : 225-242 .
- He , F., Chen , Q ., Jain , R., Chen , X., Zhang , F. 2007 . Yield and nitrogen balance of greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum mill.*) . with conventional and site – specific nitrogen management in northern china . *Nurt . cycling Agro coziest.*, 7(1) : 1-14.
- Hedge , D.M., and Srinivca .S ., K. 1989 . Growth and yield analysis of tomato in relation soil matric potential and nitrogen fertilization . *Inc . I. Agro .*, 34: 417-425 .
- Henson, S. S ., D. H. Frenzy , J., T. C. Martin. 2007 . Effect of Organic and mineral fertilizers on growth and yield of tomato(*lycopersicon esculentum Mill.*) *Current Agriculture*, 21(1-2) : 88-91.
- George , R.A.T. 1989 . Vegetable seed production . john widely and sons inc . Third avenue , new York . pp 605 .
- Jackson , M.L. 1958. soil chemical analysis . prentice . Hall. Inc. Engle wood cliff, N.J.
- Penalosa , J.M., Carpena , O., and Zornoza , P. 1988 . A study of the nutrient uptake by tomato plants in sand culture . *soilless culture* . 4: 41-50 .
- Permiola .,M., Rivelli ,A.R., and Candido ,V. 1994 . yield response to water and stress indexes of tomato . *Act Hort .*, 376 : 215-226 .
- Tuzel , I.H, Ui , M.A. and Tuzel , Y. 1994 . Effect of different irrigation interval and rates on spring –season glasshouse tomato production : I . yield and plant growth – *Acto . Hort* . 366 : 381-388 .
- Rahman , M.J., Mondol , A.T.M., Rahman , M.N., Begum , R.A. and Alam , M.K.2007 . Effect of irrigation and nitrogen on tomato yield in the grey terrace soil of Bangladesh . *J. soil nature* .1-14.
- Richards , L.A. 1954.Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook 60.USDA, Washington, DC.
- Salisbury ,F.B. and Ross.C.1994 . Plant physiology. Amazon .Com UK.
- SAS . 2004 . SAS users guide personal computer . Inst .Cary . NC. USA.