

تأثير عدد السيقان وتغطية التربة في نمو وحاصل الطماطة *Lycoperscon esculantum Mill* صنف " نيوتن " المزروعة في البيوت البلاستيكية

عصام حسين الدوغجي عباس كاظم عبيد حامد عبدالكريم محمد خضير معتوق
قسم البستنة والنخيل - كلية الزراعة/جامعة البصرة محطة أبحاث البرجسية محطة بحوث الهارثة
البصرة/ العراق وزارة الزراعة

الخلاصة :

أجريت التجربة في الموسم الشتوي ٢٠٠٦ - ٢٠٠٧ في أحد البيوت البلاستيكية التابع لحقل كلية الزراعة / جامعة البصرة . تضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين هما عدد السيقان لكل نبات، إذ ربيت نباتات صنف الطماطة "نيوتن" على ساق رئيس واحد أو ساق رئيس وفرع واحد والعامل الثاني هو تغطية التربة بمادة البولي أثلين الأسود أو عدم التغطية . استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتجربة عاملية وبثلاث مكررات وأُعيد اختبار دكن متعدد الحدود لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال ٥% . وأظهرت النتائج ما يلي :-

أن لتربية النباتات تأثير معنوي في الصفات المدروسة، إذ تفوقت النباتات المرباة على ساق وفرع معنوياً في عدد الأوراق الكلي/نبات والوزنين الطري و الجاف للمجموع الخضري وعدد الأزهار الكلي/نبات وعدد النورات الزهرية/نبات وحاصل النبات المبكر والكلي وإنتاجية البيت البلاستيكي وإنتاجية الدونم، في حين تفوقت النباتات المرباة بساق واحد معنوياً في ارتفاع النبات. وتوقفت النباتات المزروعة في تربة مغطاة معنوياً في عدد الأوراق الكلي والوزنين الطري و الجاف للمجموع الخضري ومعدل عدد الأزهار في النورة الواحدة وعدد الأزهار الكلي/نبات وعدد النورات الزهرية/نبات وحاصل النبات المبكر، في حين لم يكن للتغطية تأثير معنوي في ارتفاع النبات وحاصل النبات الكلي وإنتاجية البيت البلاستيكي وإنتاجية الدونم الواحد . وكان التداخل ما بين عاملي التجربة تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة . كلمات دالة : طماطة، عدد السيقان، تغطية، حاصل

Summary :

An experiment was conducted during winter season of 2006 - 2007 in unheated plastic house at College of Agriculture – Basrah University . The objective of the experiment was to study the effect of stem numbers/plant(one and two.) and soil mulching (with or without black polyethylene). Randomized Complete Block Design was used with three replicates . Duncan's' Multiple Range Test was used at probability of 0.05 to compare mean variations . Results can be summarized as follows:-

Plants growth with two stems gave significant increases in total leaf number/plant, fresh and dry weights of vegetative growth, flower number/inflorescence , flower number/plant and inflorescence number/plant ,early and total plant yields, production of plastic house and yield /donum, while plant grown with one stem gave significant increase in plant height.The soil mulching gave a significant increases in total leaf number/plant, fresh and dry weight of vegetative growth, flower number/inflorescence , flower number/plant , inflorescence number/plant and early plant yield. Whereas, soil mulching was not significantly influenced plant height, total yield /plant, total production of plastic house and donum production.Interaction between plant training and soil mulching gave a significant effects on all studied parameters.

Key word: Tomato , Training, Mulching, Yield

المقدمة :

الطماطة *Lycoperscon esculantum Mill* احد أفراد العائلة الباذنجانية Solanaceae وهي من المحاصيل الغذائية الرئيسية والأكثر استهلاكاً لكونها تدخل في التغذية بأكثر من صورة وهي غنية بفيتامين أ و ج (Davies and Hobson,1981) و (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩)، فضلاً على احتوائها على مواد مضادة لأكسدة المواد الغذائية (Antioxidants) وتحديدًا مادة اللايكوبين التي تعمل على تقليل أضرار أنسجة الجسم من الكيمياء التي تعمل على احتمال التعرض للأمراض المزمنة والسرطانية (Gerster,1997). ونظراً لتزايد الطلب عليه نتيجة التزايد السكاني، فأصبح من الضروري توفير هذا المحصول وعلى مدار السنة بصورة طازجة وبالكميات التي تغطي الاحتياج. هناك عدة طرق تعمل على زيادة إنتاج هذا المحصول منها اختيار الأصناف المقاومة للأمراض والحشرات والملائمة لظروف المنطقة والتي فترة إنتاجها طويلة أو باختيار طرق ومواعيد زراعة مناسبة فضلاً عن عمليات الخدمة من ري وتسميد والمعاملة بمنظمات النمو وغيرها من العوامل التي تكون محددة لإنتاج هذا المحصول (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩) . ويعد تحديد عدد السيقان التي يمكن تربيتها على النبات من العوامل المهمة التي تحدد مدى استفادة النباتات من العوامل البيئية المختلفة مثل درجة الحرارة والإضاءة والتغذية

والرطوبة والتهوية وغيرها وبذلك تضمن الحصول على احتياجاتها من هذه العوامل والذي ينعكس على قوة النمو وزيادة الحاصل، فقد وجد (Kusumo 1978) أن أعلى حاصل لثمار الطماطة نتج من تربية النباتات بساق واحدة مقارنة بتلك المرباة بأكثر من ساق، ولاحظ (Takashi and Sasaki 1981) أن حاصل النبات الواحد من الطماطة المزروعة تحت ظروف شبة محمية ازداد بزيادة عدد السيقان في النبات، وتوصل كاظم (1986) عند تربية نباتات الطماطة صنف "مونت كارلو" و سوناتين " بساقين داخل البيوت الزجاجية إلى زيادة معنوية في الحاصل الكلي مقارنة بتلك المرباة على ساق واحدة، وحصل علي (1997) عند تربية نباتات الطماطة صنف "كارميلو" داخل البيوت البلاستيكية على ساقين زيادة معنوية في عدد الثمار/نبات وحاصل النبات الكلي وإنتاجية البيت البلاستيكي مقارنة بتلك المرباة على ساق واحدة. وان لتغطية التربة بالأغطية البلاستيكية دور كبير في الأنشطة الفيزيولوجية (Physio-biological activities) للتربة وكذلك المحيط الموضعي (Micro climate) لنمو جذور النبات والذي ينعكس ذلك على نمو النبات وإنتاجيته، فقد وجد (Yusupov 1976) أن تغطية التربة بمستحلب قيري زادت من عدد الأوراق على النباتات مقارنة بالنباتات المزروعة في تربة غير مغطاة، وتوصل (Hassan 1983) عند زراعته نباتات الطماطة صنف "Better Boy" بتربة رملية مزيجية مغطاة بالبولي اثلين الأسود تفوقها في الارتفاع مقارنة بتلك النباتات المزروعة في تربة غير مغطاة. ولاحظ (Bhella 1988) زيادة معنوية في معدل الوزن الجاف لنباتات الطماطة صنف "Sunny" المزروعة في تربة رملية مغطاة بالبولي اثلين الأسود مقارنة بتلك النباتات المزروعة بالتربة نفسها وبدون استخدام الغطاء، في حين لم يحصل على أي فروق معنوية في ارتفاع النباتات، ووجد (Wien and Minotti 1988) أن أعلى عدد ثمار للحاصل المبكر وأعلى حاصل مبكر للنبات الواحد وأعلى إنتاجية في نباتات الطماطة صنف "Springset" المزروعة داخل البيت الزجاجي نتج من زراعتها في تربة مغطاة بالبولي اثلين الشفاف مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة. وأتضح لـ (Bogle *et. al.* 1989) أن زراعة نباتات الطماطة صنف "Sunny" في تربة مغطاة بالبلاستيك الأسود أو الأبيض تفوقتا معنوياً في الحاصل الكلي للدوم الواحد مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة. كما حصل (Abdul-Baki *et. al.* 1992) على زيادة معنوية في الحاصل المبكر لنباتات الطماطة صنف "Pik-Rite" المزروعة في تربة مغطاة بالبولي اثلين الأسود مقارنة بتلك المزروعة بتربة غير مغطاة. ولاحظ (Grubinger *et. al.* 1993) في أربع تجارب حقلية أن نباتات الطماطة المزروعة في تربة مغطاة بالبولي اثلين تفوقت معنوياً في الحاصل الكلي لوحدة المساحة مقارنة بالنباتات المزروعة في تربة غير مغطاة. ووجد علي (2001) عند زراعته نباتات الطماطة في تربة مغطاة داخل البيوت البلاستيكية ولموسمي 1998/1999 و 1999/2000 تفوقاً معنوياً في عدد الأوراق الكلي وارتفاع النبات وقطر الساق والنسبة المئوية للمادة الجافة وعدد الثمار وحاصل النبات المبكر والكلي وإنتاجية البيت البلاستيكي مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة.

ونظراً لأهمية هذا المحصول والرغبة في تطوير زراعته وزيادة إنتاجيته لذا أجريت هذه الدراسة والتي تهدف إلى:-

1. تحديد أفضل حجم للمجموع الخضري للنبات والذي يستطيع الاستفادة من المساحة التغذوية وانعكاسه في الحاصل.
2. معرفة مدى ملائمة تغطية التربة بالبلاستيك الأسود من عدمه في نمو وحاصل النباتات.

المواد و طرائق العمل

نفذت التجربة في الموسم الشتوي لعام 2006-2007 في احد البيوت البلاستيكية غير المدفأة و بأبعاد 22×5 متر في محطة البحوث و التجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة / جامعة البصرة في تربة طينية (clay soil). ويبين الجدول (١) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة البيت البلاستيكي.

جدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

الصفة	القيمة
درجة الحموضة (pH)	٧.٨٠
درجة التوصيل الكهربائي (E.C) دسي سمينز/م	٦.٥٠
المادة العضوية %	١.٨٥
النيتروجين الكلي (غم/كغم)	١.٠٢
الفوسفور الجاهز (غم/كغم)	٠.٠٢٠
البوتاسيوم الجاهز (غم/كغم)	٠.٢٨١
مفصولات التربة	
رمل %	١١.٢٠
طين %	٤٠.٠٠
غرين %	٤٨.٨٠

تم استخدام بذور الطماطة الهجينة غير محدودة النمو صنف "نيوتن" والمنتجة من قبل شركة . Sluiss Groot . بتاريخ ٢٠٠٦/١٠/١٢ زرعت البذور وبمعدل بذرة واحدة في كل وعاء يحوي زميج و بيتوموس بنسبة ١:١ إذ وضعت داخل ألظله الخشبية حتى أصبحت جاهزة للنقل إلى المكان المستديم بعد ٣٠ يوماً من الزراعة. تضمنت التجربة دراسة تأثير عاملين هما عدد السيقان على النبات إذ شملت تربية النباتات على ساق رئيس واحد أو ساق مع فرع واحد والعامل الثاني هو تغطية التربة Soil Mulching إذ شملت استخدام غطاء البولي اثلين الأسود أو بدون تغطية، وبذلك يكون عدد المعاملات أربعة معاملات عاملية بثلاثة مكررات. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. واعتمد إختبار دنكن متعدد الحدود لمقارنة المتوسطات عند مستوى

احتمال ٥% (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠). حُرثت أرض ألبيت البلاستيكي مرتين بصورة متعامدة ثم نُعمت التربة وسُويت ثم قُسمت إلى ثلاثة قطاعات بطول ٢٢م وبعرض ٥.٠م وبمسافة متر واحد بين قطاع وآخر وبعمق ٣٠سم باتجاه الريح من الشمال إلى الجنوب لتفادي الأضرار الميكانيكية للرياح وتركت مسافة ٠.٧٥م من جهتي البيت. سمّدت الأرض بسماد عضوي متحلل بمقدار ٤٢.٠م^٣ للبيت أي ما يعادل ١٠م^٣ للدونم الواحد وتم ردم ما تبقى من القطاع بتربة الحقل ولغرض الوقاية من الأمراض الفطرية تمت إضافة مبيد رادوميل JS وبمعدل ٣كغم للدونم. ثم قُسم كل قطاع إلى أربع وحدات تجريبية بطول أربعة أمتار وتركت مسافة متر واحد بين وحدة تجريبية وأخرى و ١.٥م في مدخل ونهاية كل قطاع، استعملت منظومة الري بالتنقيط لري النباتات وغطيت تربة وحدتين تجريبيتين من كل قطاع بالبلاستيك الأسود وتركت الاخرتان بدون تغطيه. وُزعت المعاملات عشوائيا على الوحدات التجريبية في كل قطاع وهُيات المراقدة البذرية إذ احتوت كل وحدة تجريبية على ٣٠ مرقداً "بذريا" ١٥ في كل جهة من جهتي القطاع وبصورة متبادلة بتاريخ ١٢/١١/٢٠٠٦ نقلت الشتلات داخل البيت البلاستيكي بعد إجراء التعسية عليها وذلك بقطع ماء الري مدة خمسة أيام قبل عملية النقل. غُطي هيكل البيت بالبلاستيك بتاريخ ١٢/١١/٢٠٠٦ ورُفِع بتاريخ ١/٤/٢٠٠٧. بدء جني المحصول في ١٤/٢/٢٠٠٧ واستمر لغاية ١٢/٥/٢٠٠٧. ربيت النباتات على ساق واحدة أو على ساق وفرع وأزيلت جميع النموات الجانبية حال ظهورها أثناء مراحل نمو النباتات. علقت النباتات بواسطة الخيوط القطنية على الأسلاك الموجودة فوق كل قطاع وقد أوقفت عملية التقليم عند رفع الغطاء البلاستيكي للبيت وذلك لأجل حماية المحصول من الإصابة بلفحة الشمس. كما تم تسميد جميع النباتات بسماد اليوريا بمعدل ٦٠ كغم /دونم و على دفتين الأولى بعد أسبوعين من زراعة الشتلات و الدفعة الثانية بعد ستة أسابيع من عملية الشتل، كما أضيف سماد NPK بمعدل ٤٠ كغم /دونم في الأسبوع العاشر من الشتل، أن إضافة السماد يكون في مرحلة نشاط النبات الفسيولوجي (مطلوب وآخرون، ١٩٨٩). أضيف السماد في كل مرة بطريقة النثر الجانبي وذلك بعمل خندق على بعد ١٠ سم أسفل النباتات و تمت تغطية السماد و ري الأرض مباشرة بعد التسميد (قواطين، ١٩٨٤). و قد رشّت النباتات عدة رشّات وقائية لمقاومة الأمراض والحشرات والفطريات والتي تسبب مرض اللفحة المبكرة والمتأخرة. أجريت كافة العمليات الزراعية المتبعة في إنتاج الطماطة في البيوت البلاستيكية تم قياس مؤشرات النمو الخضري والتي شملت ارتفاع النبات (سم) وعدد الأوراق الكلي والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم) في نهاية الموسم، كما شملت معدل عدد الأزهار في النورة الواحدة وعدد الأزهار الكلي/نبات وعدد النورات الزهرية/نبات وحاصل النبات المبكر (غم) وحاصل النبات الكلي (كغم) وإنتاجية البيت البلاستيكي (كغم) وإنتاجية الدونم (طن)

النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (٢) إن تربية النباتات على ساق واحدة أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات مقارنة بتلك المرباة على ساق وفرع واحد، فيما تفوقت هذه النباتات معنويا في عدد الأوراق والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري مقارنة بتلك المرباة على ساق واحدة، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن هذا النوع من التربية قد وفر غطاء "خضرىا" كثيفا نتيجة لزيادة عدد البراعم الخضرية المتكونة. وهذا يتفق مع ما وجدته مرزّة وآخرون (١٩٩٢). أما بالنسبة لتغطية التربة، فقد تفوقت النباتات المزروعة في تربة مغطاة معنويا في عدد الأوراق الكلي/نبات والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة. وقد يعود السبب في ذلك إلى أن عملية التغطية قد أدت إلى رفع درجة حرارة التربة المزروعة فيها النباتات مما أدى إلى زيادة كفاءة المجموع الجذري على امتصاص الماء والعناصر المعدنية (Wien et al., 1993) وانعكس ايجابيا في قوة نمو كل من المجموعين الجذري والخضري للذات يرتبطان ايجابيا بإنتاج الهرمونات النباتية مثل الجبرلينات والسايوكاينينات. وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Bhella (1988) و علي (٢٠٠١). في حين لم يكن للتغطية أي تأثير معنوي في ارتفاع النبات. وكان للتدخل بين عاملي الدراسة تأثيرا معنوي في جميع مؤشرات النمو الخضري المدروسة، فقد أعطى تدخل تربية النباتات على ساق وفرع واحد في تربة مغطاة أكبر عدد أوراق كلي للنبات وأعلى معدل للوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري إذ بلغ ٨٢.٢٢ ورقة و ١٠٠٨.٣٣ غم و ٢٢٢.٦٦ غم، على التوالي، مقارنة بأصغر قيم لها بلغت ٤٣.٥٥ ورقة و ٦٣٠.٠٠ غم و ١٣٠.٠ غم نتجت من تدخل تربية النباتات على ساق في تربة غير مغطاة. بينما أعطى تدخل تربية النباتات على بساق واحدة في تربة غير مغطاة أعلى ارتفاع بلغ ٣٠٦.٦٦ سم مقارنة بأقل ارتفاع كان ٢١٤.٠٦ سم نتج من التربية على ساق وفرع واحد في تربة غير مغطاة. ويبين الجدول (٣) أن لعاملي الدراسة وتداخلتهما تأثيرا معنويا في مؤشرات النمو الزهري المدروسة، إذ تفوقت النباتات المرباة على ساق وفرع واحد معنويا في عدد الأزهار الكلي/نبات و عدد النورات الزهرية المحمولة/نبات على تلك المرباة بساق واحدة، وهذا يرجع إلى زيادة كثافة الغطاء الخضري والمتمثل بعدد البراعم الخضرية سواء وكفاءة عملية البناء الضوئي مما أدى إلى زيادة تصدير نواتج الايض الغذائي (Photo assimilates) المصنعة من قبل النباتات الذي ساهم في سرعة تحول البراعم الخضرية إلى زهرية وهذا يتفق مع ما وجدته مرزّة وآخرون (١٩٩٢). في حين لم تؤثر معنويا في معدل عدد الأزهار بالنورة الواحدة. وأدت تغطية التربة إلى تفوق النباتات المزروعة فيها في معدل عدد الأزهار في النورة الواحدة وعدد الأزهار الكلي/نبات وعدد النورات الزهرية المحمولة على النبات مقارنة بتلك المزروعة في تربة غير مغطاة. وهذا يعود إلى أن هذه التقنية قد عملت على تقليل قوة الاستهلاك sink strength فضلا عن إنتاج الهرمونات المشجعة للنمو كالسايوكاينينات مما دفع النبات إلى التزهير (Hankin and Stephens, 1982). وهذا يتفق مع ما وجدته (Ochigbo and Harris, 1989). وكان للتدخل بين عاملي الدراسة تأثيرا معنويا في جميع مؤشرات النمو الزهري المدروسة، فقد أعطى تدخل تربية النباتات على ساق وفرع واحد والمزروعة في تربة غير مغطاة أكبر عدد أزهار في النورة الزهرية الواحدة بلغ ١٠.٥٠ زهرة مقارنة بأقل عدد لها كان ٩.٠٩ زهرة نتجت من تدخل تربية النبات على ساق واحدة ومزروعة في تربة مغطاة. وأعطى تدخل تربية النباتات على ساق وفرع واحد مزروعة في تربة مغطاة أكبر عدد أزهار كلي/نبات ونوارت زهرية/نبات بلغت و ٢٣٧.٩٣ زهرة و ٢٢.٦٦

نورة، على التوالي، مقارنة بأصغر عدد لها بلغ ١١٣.٤٣ زهرة و ١١.٩٤ نورة، على التوالي، نتج من تربية النباتات على ساق واحدة ومزروعة في تربة غير مغطاة. و يلاحظ من الجدول (٤) أن تربية النباتات على ساق وفرع أدت إلى زيادة معنوية في حاصل النبات المبكر والكلبي وإنتاجية البيت البلاستيكي والدونم الواحد مقارنة بتلك المرباة على ساق واحدة، وقد يعود السبب إلى العلاقة ما بين المجموع الخضري والثمري. وهذا يتفق مع ما وجدته علي (١٩٩٧). أما بالنسبة لتغطية التربة، فقد تفوقت النباتات المزروعة في تربة مغطاة معنويًا في حاصل النبات المبكر على تلك المزروعة في تربة غير مغطاة. وقد يعود السبب في ذلك إلى أن عملية التغطية تعمل على حجز غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يتمركز قرب المناطق السفلى للنباتات من خلال الثقوب التي تخرج منها النباتات مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي و تراكم الكربوهيدرات الذي شجع النباتات بالتزهير بصورة مبكرة وعلى سرعة تطور ونمو ثمارها. وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Wien and Minotti (1988) و Abdul-Baki (1992) *et. al.* (٢٠٠١). في حين لم يكن للتغطية أي تأثير معنوي في بقية صفات الحاصل المدروسة. ويلاحظ من الجدول نفسه أن للتدخل بين عاملي التجربة تأثيرًا معنويًا في جميع مؤشرات الحاصل المدروسة، إذ أعطى تدخل تربية النباتات على ساق وفرع واحد في تربة مغطاة أعلى قيم لها بلغت ٦٣٠.٥٥ غم و ٤.٧٨ كغم و ١٥٤٣.٤٣ كغم و ٣٠.٨٦ طن، على التوالي مقارنة بأقل قيم لها بلغت ٣٧٩.٢٣ غم و ٢.٨٢ كغم و ٩٩٣.٦٦ كغم و ١٨.٥٩ طن، على التوالي نتجت من النباتات المرباة بساق واحدة بتربة غير مغطاة. نستنتج من التجربة أن تربية النباتات على ساق وفرع واحد في تربة مغطاة بالبلاستيك الأسود قد وفرت غطاء نباتي جيد وظروف مناسبة لنمو النباتات وانعكس ذلك في مؤشرات الحاصل. وعليه يوصي بتربية النبات على أكثر من ساق وأجراء المزيد من التجارب باستخدام مواد تغطية أخرى (نباتية مثلاً) ستكون ثنائية الغرض.

المصادر :

- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل 488 ص.
- علي، عصام حسين (١٩٩٧). تأثير مسافة الزراعة وعدد السيقان وعدد النورات الزهرية المحمولة على السيقان والتدخل بينهم على حاصل الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية. مجلة البصرة للعلوم الزراعية ١٠ (١): ٢٧ - ٣٩.
- علي، عصام حسين (٢٠٠١). تأثير موعد الزراعة والتسميد البوتاسي وتغطية التربة في نمو وسلوك التزهير وحاصل الطماطة المزروعة داخل البيوت البلاستيكية في منطقة البصرة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة البصرة/العراق.
- كاظم، حمزة موسى (١٩٨٦). تأثير عدد السيقان على بعض الصفات الخضريّة والزهرية والثمريّة لصنف الطماطة " مونت كارلو وسوناتين" المزروعة داخل البيوت الزجاجية. زانكو ٤ (١): ٥ - ٢٧.
- مرزة، ثامر خضير ؛ سعدون عبدالهادي سعدون و هادي محمد عبدالرضا (١٩٩٢). تأثير عدد السيقان وعدد النورات الزهرية على الحاصل والصفات النوعية لنباتات الطماطة النامية في البيوت البلاستيكية. مجلة العلوم الزراعية العراقية ٢٣ (٢): ١٣٩-١٥٠.
- قواطين، أمين فرحان (1984). دراسة تأثير مستويات التسميد المعدني والكثافة النباتية في بعض الصفات الكمية والنوعية لصنف الطماطة " مونت كارلو وسوناتين " المزروعة داخل البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- (. إنتاج الخضراوات - الجزء الثاني. مطبعة 1989 مطلوب، عدنان ناصر ؛ عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول) ص. 337 للتعليم العالي في الموصل:

- Abdul-Baki, A. ; C. Spence and R. Hoover (1992) . Black polyethylene mulch doubled yield of fresh-market field tomatoes. HortScience, 27(7) : 787- 789.
- Bhella, H. S. (1988) . Tomato response to trickle irrigation and black polyethylene mulch . J. Amer. Soc. Hort. Sci. , 113(4) : 543 – 546 .
- Bogle, C. R. ; T. K. Hartz and C. Nunez (1989) . Comparison of sub-surface trickle and furrow irrigation on plastic mulched and bare soil for tomato production . J. Amer. Soc. Hort. Sci. , 114(1) : 40 – 43 .
- Davies ,J.N. and G. E. Hobson (1981) . The constituents of tomato fruit – the influence of environment . nutrition and genotype .C.R.C. Critical Review in Food Science and Nutrition 15: 205-208 .
- Gerster, H. (1997) . The potential role of Lycopene for human health . Journal of the American College of Nutrition 16 : 109 – 126 .
- Grubinger, V. P. ; P. L. Minotti ; H. C. Wien and A. D. Turner (1993) . Tomato response to starter fertilizer , polyethylene mulch and level of soil Phosphorus . J. Amer. Soc. Hort. Sci., 118(2) : 212 – 216 .
- Hankin, D. E. H. and G. R. Stephens (1982). Effects of mulches on bacterial Population and enzyme activity in soil and vegetable yields. Plant and Soil Sci.,64:193 – 201.
- Hassan, A.C. (1983) . Evaluation of water use efficiency of tomato plants under different tillage and mulching conditions on sandy loam soil . M.Sc. Thesis . Tuskegee Univ. (USA) .
- Kusumo, S. (1978). Pruning experiment in tomato. Bull. Penelitation Hort.,6(2):3-8.(c.f. Hort. Abst. (1979) Vol.49 abst.515).

Ochigbo, A. A. and G. P. Harris (1989). Effects of film plastic cover on the growth and yield of bush tomatoes grown in a bed system. Hort. Sci., 64(1): 61 – 68.

Takahashi, H. and S. Sasaki (1981). Studies of the interal sheet utilization of tomatoes 1- Remarks on semi- forcing evaluation. Bull. Agr.,7: 45-59.

Yusupov, A. M. (1976). The effect of mulching with bituminous emulsion under Plastic tunnels on soil properties and on tomato and cucumber yield. Soil Osnovy 115-131 USSR (c.f.. Hort. Abst. (1977) Vol.47 abst10540).

Wien, H. C. and P. L. Minotti (1988) . Increasing yield of tomatoes with plastic mulch and apex removal. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 113(3) : 342 – 347.

Wien, H. C. ; P. L. Minotti and V. P. Grubinger (1993) . Polyethylene mulch stimulates early root growth and nutrient uptake of transplanted tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 118(2) : 207 – 211.

جدول (٢). تأثير عدد السيقان وتغطية التربة وتداخلاتهما في مؤشرات النمو الخضري

الوزن الجاف للمجموع الخضري /نبات (غم)	الوزن الطري للمجموع الخضري/نبات (غم)	عدد الأوراق الكلي/نبات	ارتفاع النبات (سم)	عوامل التجربة	
				تغطية التربة	عدد السيقان/ نبات
ب ١٥٣.٠	ب ٦٧٩.٦٦	ب ٤٧.٨٣	أ ٢٩٣.٩١		ساق واحدة
أ ٢١٥.٠	أ ٩٧٠.٠٠	أ ٧٤.٩٩	ب ٢٣٣.٠٣		ساق وفرع
ب ١٦٨.٦٦	ب ٧٨٢.٥٠	ب ٥٥.٦٦	أ ٢٦٠.٢٠	بدون	
أ ١٩٩.٣٣	أ ٨٦٧.١٦	أ ٦٧.١٦	أ ٢٦٦.٧٤	مغطاة	
د ١٣٠.٠	ب ٦٣٠.٠٠	د ٤٣.٥٥	أ ٣٠٦.٦٦	بدون	ساق واحدة
ج ١٧٦.٠	ب ٧٢٩.٣٣	ج ٥٢.١١	أ ٢٨١.٤٩	مغطاة	
ب ٢٠٧.٣٣	أ ٩٣٥.٠٠	ب ٦٧.٧٦	ج ٢١٤.٠٦	بدون	ساق
أ ٢٢٢.٦٦	أ ١٠٠٨.٣٣	أ ٨٢.٢٢	ب ٢٥١.٩٩	مغطاة	وفرع

المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً" حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%.

جدول (٣). تأثير عدد السيقان وتغطية التربة وتداخلاتهما في مؤشرات النمو الزهري

عدد الثورات الزهريّة/نبات	عدد الأزهار الكلي/نبات	معدل عدد الأزهار بالنورة الواحدة	عوامل التجربة	
			تغطية التربة	عدد السيقان/ نبات
ب ١٢.٤٤	ب ١٢٧.٣٢	أ ١٠.٢٦		ساق واحدة
أ ٢١.٥٠	أ ٢١٠.٤٨	أ ٩.٧٩		ساق وفرع
ب ١٦.١٣	ب ١٤٩.٨٤	ب ٩.٢٩	بدون	
أ ١٧.٧٢	أ ١٩٠.٦٦	أ ١٠.٧٦	مغطاة	
ج ١١.٩٤	د ١١٣.٤٣	ب ٩.٥٠	بدون	ساق واحدة
ب ٢٠.٣٣	ب ١٨٤.٧٩	ب ٩.٠٩	مغطاة	
ج ١٢.٨٨	ج ١٤٢.٠٦	أ ١١.٠٣	بدون	ساق وفرع
أ ٢٢.٦٦	أ ٢٣٧.٩٣	أ ١٠.٥٠	مغطاة	

المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً" حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥%.

جدول (٤). تأثير عدد السيقان وتغطية التربة وتداخلاتهما في مؤشرات الحاصل

إنتاجية الدونم الواحد (طن) (طن)	إنتاجية البيت البلاستيكي (كغم)	حاصل النبات الكلي (كغم)	حاصل النبات المبكر (غم)	عوامل التجربة	
				تغطية التربة	عدد السيقان/ نبات
ب ١٩.٢٩	١٠٦١.٧١ ب	ب ٣.٠٢	ب ٥٢٩.١١		ساق واحدة
أ ٢٩.٧٦	أ ١٤٨٨.٣٦	أ ٤.٦٦	أ ٥٦٨.٤٤		ساق وفرع
أ ٢٣.٦٢	أ ١٣١٣.٤٥	أ ٣.٧١	ب ٤٩٢.٧٨	بدون	
أ ٢٥.٤٢	أ ١٣٥١.٦٣	أ ٣.٩٧	أ ٦٠٤.٧٧	مغطاة	
ب ١٨.٥٩	د ٩٩٣.٦٦	ب ٢.٨٢	د ٣٧٩.٢٣	بدون	ساق واحدة
ب ١٩.٩٩	ج ١١٥٨.٧٦	ب ٣.١٧	ب ٥٧٨.٥	مغطاة	
أ ٢٨.٦٦	١٤٣٣.٢٣ ب	أ ٤.٥٥	ج ٥٠٦.٣٣	بدون	ساق وفرع
أ ٣٠.٨٦	أ ١٥٤٣.٤٣	أ ٤.٧٨	أ ٦٣٠.٥٥	مغطاة	

المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥٪.