مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

Effect of solar radiation variation on dry material and Vitamin C in tomato frouts in plastic green houses.

Youla Darwish*

(Received 12 / 7 / 2017. Accepted 4 / 10 /2017)

□ ABSTRACT □

This investigation was carried out during the period 2015- 2016 in Hrison village (Banias Region)located at the middle of the Syrian coastal region The investigation aimed to determine the effect of variation in solar radiation during the autumn, winter and spring on dry material and Vitamin C of tomato frouts in plastic green houses

The results indicated that, the solar radiation transmitted into the plastic house ranged from 70 to 98 thousands Lux during the sunny days in and it ranged in the cloudy days from 11000 to 29000 Lux. This variation in solar radiation was very effective on the temperature and growth of tomato plants. The tomato frouts produced in February have less dry material and Vitamin C(% 4.9, 12.8mg) in compared with those produced in May (5.57% And 32.8mg)

The results indicated high correlation between solar radiation and dry material and Vitamin C.

Key words: tomato- solar radiation- plastic green houses**.** dry material -Vitamin C

*Work Supervisor Department of plant Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, SYRIA.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

أثر تغيرات شدة الإضاءة في نسبة المادة الجافة وفيتامين C في ثمار نبات البندورة المنتجة داخل البيوت البلاستيكية في الساحل السوري

يولا درويش *

(تاريخ الإيداع 12 / 7 / 2017. قبل للنشر في 4 / 10 / 2017)

□ ملخّص □

أجريت الدراسة في قرية حريصون التابعة لمنطقة بانياس (محافظة طرطوس) خلال الموسم الزراعي 2016/2015 ضمن بيت بلاستيكي أبعاده (8×40) مغطى بغطاء بلاستيكي من نوع بولي اتيلين (PE) بسماكة 200 ميكرون. وذلك لتحديد أثر تغيرات شدة الإضاءة في نسبة المادة الجافة وفيتامين C في ثمار نبات البندورة المنتجة داخل البيوت البلاستيكية

تبين نتيجة للدراسة أن شدة الأشعة النافذة إلى داخل البيت البلاستيكي تختلف بشكل كبير خلال ساعات النهار وتبعا للأشهر وقد تراوحت خلال ساعات الظهيرة من الأيام المشمسة بين 70 و98 ألف لوكس وانخفضت كثيراً في الأيام الغائمة لتتراوح بين 11و29 ألف لوكس. لقد أثر تغير شدة الأشعة بشكل مباشر على درجات الحرارة ومن ثم نسبة المادة الجافة وفيتامين C في ثمار البندورة حيث ارتفعت نسبة المادة الجافة وكمية فيتامين C في الثمار خلال الأشهر التي تميزت بشدة إضاءة أكبر حيث بلغت نسبة المادة الجافة في الثمار التي نضجت خلال شهر شباط 4.9% المشمسة وارتفعت تلك النسبة إلى 5.57 %في الثمار الناضجة خلال شهر أيار وأخذت نسبة فيتامين C نفس المنحى ففي شهر شباط بلغت كمية فيتامين C 12.8مغ/100غ مادة طازجة لترتفع بشكل كبير في شهر أيار لتصل إلى 32.8 مغ/100غ مادة طازجة

أكدت النتائج وجود علاقات ارتباط قوية بين زيادة نسبة المادة الجافة والفيتامين C وزيادة شدة الإضاءة وارتفاع درجات

الكلمات المفتاحية: نبات البندورة – أشعة شمسية – بيوت بلاستيكية – فيتامين C – فيتامين .

* **مشرف على الأعمال – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مقدمة:

تعتبر البندورة أهم محاصيل الخضار اقتصادياً وأوسعها انتشاراً في العالم. حيث يتجاوز الإنتاج العالمي من ثمار البندورة 100مليون طن جزء كبير منها ينتج في الزراعة المحمية.

في سوريا تشكل البندورة المحصول الرئيس في البيوت البلاستيكية التي تنتشر بشكل واسع على الشريط الساحلي في محافظتي اللاذقية وطرطوس حيث تتجاوز نسبة البيوت البلاستكية المزروعة بالبندورة 80 % من إجمالي عدد البيوت المحمية، فقد وصل عدد البيوت البلاستيكية المزروعة بمحصول البندورة في عام 2014 إلى 68 ألف بيت وبلغت مساحتها 2723 هكتار ووصل إنتاجها الإجمالي إلى 408 ألف طن مع العلم أن عدد البيوت البلاستيكية التي كانت مزروعة بالبندورة في عام 2010 كان أكثر من ذلك (95133 بيت بمساحة كلية 4281 هكتار وإنتاج 570ألف طن) ويعود هذا الانخفاض إلى الظروف الصعبة التي تمر بها سورية. (إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للعام 2014

تعتبر ثمار نبات البندورة من حيث القيمة الغذائية مصدراً هاماً لمواد غذائية هامة، إذ أن محتواها من المادة الجافة يتراوح ما بين 5-6.5 % يدخل في تركيبها 3 – 4.2 % كربوهيدرات ونحو 1 % أحماض عضوية (حامض الليمون وحامض التفاح وحامض الأوكساليك). كما تحتوي ثمار البندورة على مجموعة من الفيتامينات حيث أن كل 100 غ من الثمار الطازجة تحوي 1.6 مغ كاروتين، 0.7 مغ فيتامين B1، 0.4-0.8 مع فيتامين B2، 18-50 مع فيتامين C. (تبعاً للأصناف وظروف الإنتاج). (جلول وسمرة :2004).

تتعلق كمية المادة الجافة في ثمار البندورة بكفاءة التركيب الضوئي في الأوراق ومحتواها من اليخضور والصانعات الخضراء وبتوفر الأشعة الشمسية كمصدر للطاقة اللازمة لعملية التركيب الضوئي. تتغير شدة الأشعة الشمسية في البيوت تبعا لأشهر العام وتنخفض بشكل حاد خلال الأيام الغائمة والماطرة بالمقارنة مع الأيام المشمسة وهذا ينعكس بشكل مباشر على سير العمليات الحيوية داخل النبات وخاصة عملية التركيب الضوئي وما يتبعة من استقلاب وتخزين للغذاء في الثمار وهذا يؤكد أهمية إجراء الدراسات والأبحاث في هذا المجال

نبات البندورة من مجموعة النباتات المحبة للحرارة، حيث تنمو بشكل جيد عند درجات حرارة تتراوح بين 21.5 و24 م˚ في حين يضعف نموها عند ارتفاع درجة الحرارة عن 33 م˚ حيث يزيد معدل التنفس، مما يؤدي إلى نقص في تشكل المواد الغذائية، ويقف النمو عند ارتفاع الحرارة عن 35 م˚ أو انخفاضها عن 10 م˚ . (Edilichtain, 1962)

إن درجة الحرارة الدنيا لنشاط الجذور هي 13 م˚، وعندما تزداد من 13 م˚ -30 م˚ تزداد نسبة البوتاسيوم وحمض الفوسفور في البندورة، وعند انخفاض حرارة التربة إلى أقل من 12 م˚ فإن نباتات البندورة تصبح ضعيفة ولونها أخضر فاتح والجذور تكون قليلة التفرع وغير ثخينة، وانخفاض درجة حرارة الهواء يؤدي إلى تقليل العقد وتكون الثمار أقل انتظاماً وتظهر أغراض التشقق وكذلك عدم التلون الجيد للثمار. (الورع 1978). وتبين في أبحاث Draganov (1965) أن النمو الخضري لنباتات البندورة يبدأ عند الدرجة 12 م˚ والإزهار يبدأ عند الدرجة 12.8 م˚ .

ويؤثر الضوء وأيضاً درجات الحرارة على محتوى ثمار البندورة من المادة الجافة وحمض الأسكوربيك حيث وجد طومسون و كيللي(1987) استناداً إلى أبحاث (Hamner , Bernstein , and Maynard عام 1945) وآخرون أن الضوء يعتبر مؤثراً هاماً في محتوى ثمار البندورة من حمض الأسكوربيك (فيتامين C) ، فتحت ظروف شدة الإضاءة المنخفضة يكون حمض الأسكوربيك منخفض عنه تحت شدة الإضاءة العالية ،

للحرارة والضوء أثر في تلون ثمار البندورة حيث يؤثر الضوء على تشكل صبغة الكاروتين بينما تؤثر الحرارة التي تؤثر على تشكل صبغة الليكوبين.فقد وجد فراج (1958) حسب أبحاث فوجل (1937) أن انسب درجة حرارة لتكوين الليكوبين هي 24.6 م˚، وأن الثمار التي تم نضجها وتلونها تحت درجة 32–38 م˚ كانت مصفرة اللون. وهذه الثمار المصفرة عادت إلى لونها الطبيعي الأحمر عندما عرضت لدرجة حرارة مابين 20– 24 م˚ . ويرى الباحث أن حماية النباتات من الضوء الشديد يساعد على تكوين الليكوبين بينما تساعد كثرة الضوء وشدته على تكوين الكاروتين.

يتأثر المناخ الموضعي (أشعة شمسية، درجات حرارة رطوبة الهواء والتربة) داخل المنشآت المحمية بعوامل عديدة أهمها الموقع الجغرافي وهذا بدوره يؤدي إلى التباين الكبير بين مكونات المناخ الموضعي للبيوت البلاستيكية في المناطق المختلفة من العالم.

أجريت أبحاث عديدة لتحديد أثر الأغطية البلاستيكية على المناخ الموضعي داخل البيوت البلاستيكية في مناطق مختلفة من العالم فقد حدد كارتالوف (1982) أثر التغطية بالبولي إيتيلين على كمية الأشعة النافذة داخل البيوت البلاستيكية في ظروف المناطق الوسطى من بلغاريا وقام قبل ذلك كل من تسكليف (1978) ومورتازوف (1979) بتحديد أثر أنواع مختلفة من الأغطية البلاستيكية على حرارة الهواء والتربة والرطوبة النسبية داخل تلك المنشآت.

ودرس (Tzeklev et al, 1984) أثر تغطية البيوت البلاستيكية بعدة طبقات من البولي إيتيلين على المناخ الموضعي داخل تلك البيوت. كما درس (Heeschen, 1988) دور البيوت المحمية في حفظ الطاقة الشمسية.

وفي جمهورية مصر العربية أجريت أبحاث عديدة في هذا المجال فقد درس خليفة (1992) تأثير عوامل المناخ الموضعي على إنتاج محاصيل الخضر الرئيسة في البيوت البلاستيكية وقد درس العايدي (1992) آفاق تطور الزراعة المحمية من خلال الاستفادة المثلى والتحكم بعوامل المناخ الموضعي . وقد درس صباح (1992) تحسين أداء الصوب الزراعية في مصر والعمليات الزراعية بداخلها.

وقد أجريت في المملكة العربية السعودية دراسة لتأثير الخواص الضوئية للغطاء والشكل الهندسي للبيت المحمي على الإضاءة داخل البيوت المحمية " من قبل الشبكش و حسين (1992) ودرس (Hummeida, 1992) تأثير اتجاه الأنفاق في المناخ الموضعي ونمو النبات في داخلها . ودرس (Mujahid, 1992) الإشعاع الشمسي داخل البيوت المحمية لمنطقة الرياض.

ودرس (Ismail, *et al,* 1992) التحكم في عمليات الحراثة والرطوبة داخل البيوت المحمية المكيفة .

وفي الجمهورية العربية السورية أجريت تجارب لتحديد أثر الهجن المزروعة ومواعيد الزراعة على إنتاجية البندورة داخل البيوت البلاستيكية من قبل سمرة (1992) وكذلك أثر عوامل المناخ الموضعي على سلوك هجن البندورة التي تتبع مجموعة L . S . L (ثمارها ذات عمر تخزيني طويل وصلبة نسبيا) (سمرة، 1998) .

أهمية البحث وأهدافه:

تم إجراء هذا لبحث بهدف تحديد أثر الأشعة الشمسية وما يتبعها من تغيرات في درجات الحرارة داخل البيوت البلاستيكية على نسبة المادة الجافة وكمية فيتامين C في ثمار البندورة.

طرائق البحث ومواده:

أجريت الدراسة في قرية حريصون التابعة لمنطقة بانياس (محافظة طرطوس) خلال الموسم الزراعي2016/2015 ضمن بيت بلاستيكي أبعاد (8×40) مغطى بغطاء بلاستيكي من نوع بولي اتيلين (PE) بسماكة 200 ميكرون.

استخدم في الدراسة هجين البندورة F1 (MANAR) وهو أحد الهجن ذات الثمار الصلبة المعروفة باسم L.S.L (Long shelf life) ذات العمر التخزيني الطويل .

اتبع في تصميم التجربة نظام القطاعات العشوائية الكاملة وبأربع مكررات وتم تحليل النتائج إحصائياً بقياس أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5%. (ANOVA)

تم إعداد وتجهيز أرض البيت البلاستيكي قبل الزراعة من خلال إجراء حراثة أساسية وإضافة أسمدة عضوية متحللة (مخلفات أبقار) بمعدل 5 م 3 للبيت، حيث تم خلطها بشكل جيد بالتربة ثم ري التربة وبعد فترة أجريت حراثة سطحية ثم أجراء عملية التعقيم الشمسي للتربة مع التغطية بالبلاستيك لمدة 25 يوم ، بعد ذلك أضيفت الأسمدة المعدنية بمعدل 20- كغ سوبر فوسفات 46% و 25 كغ سلفات البوتاسيم 50% و 15كغ يوريا 46%. وخلطت الأسمدة بالتربة بحراثة سطحية وتم تخطيط البيت وتمديد أنابيب الري والتنقيط، تم إعداد الشتول بحيث زرعت البذور بتاريخ 2015/5/12 ضمن صواني فلينية ستريوبور تم وضع التورب في فراغات الصواني وزرعت البذور ضمن التورب على عمق 1سم وقدمت لها عمليات الخدمة اللازمة ثم نقلت الشتول وزرعت في البيت بتاريخ 14 /2015/10. على مساطب مزدوجة بعرض 100سم حيث كان البعد بين الخطين في المسطبة الواحدة 60سم وبين الخط في المسطبة وآخر في المسطبة التالية 100سم وكان البعد بين النباتات على الخط الواحد 40 سم وأجريت بعد ذلك عمليات الخدمة من ري وتسميد وعزيق وتعشيب ورش المبيدات الوقائية حيث تم تسميد النباتات تسميداً إضافياً بالأسمدة الذوابة كل أسبوعين بمعدل (2-3) كغ سماد ذواب للبيت على النحو التالي:

1 - عالي الفوسفور N:P:K 15 30 19 في المرحلة الأولى من النمو والتي امتدت حتى الإزهار

2 - متوازن 20 20 20 استخدم حتى بداية النضج .

3- عالي البوتاس 44 0 12 في مرحلة الإثمار والجني .

واستخدمت الأسمدة الورقية رشاً على الأوراق وهي من نوع هيوماغرو وتمت عملية التهوية عن طريق فتح الأبواب والنوافذ أما التدفئة الإنقاذية فاقتصرت على الأيام التي تهدد بحدوث صقيع.

وقد أخذت القراءات التالية:

1- تغيرات شدة الإضاءة داخل البيت البلاستيكي بواسطة جهاز Digital Luxmeter طول فترة النهار بدءاً من شروق الشمس وحتى غروبها ليوم غائم ويوم مشمس في كل شهر من أشهر الدراسة .

2- درجات الحرارة بواسطة موازين حرارة عادية زئبقية لكامل أيام الشهر.

3- مساحة المسطح الورقي للنبات (سم2/شهر) وحددت بطريقة (1979)SAKALOVA.

وتم إجراء التحاليل الكيماوية للثمار لتحديد نوعية الثمار من خلال تقدير نسبة الفيتامين C والمادة الجافة:

المادة الجافة وتقدر بطريقة ثبات الوزن كما يلي: نأخذ عينة من الثمار المهروسة ونزنها ونسجل الوزن وبعد ذلك نضعها على حرارة 105 درجة مئوية حتى ثبات الوزن

الفيتامين C وتم حسابه بأخذ 10 غ من الثمار بعد طحنها وأضيف إليها 20 سم3 من حمض الأوكزاليك ثم نقلت إلى حوجلة سعتها 100سم3 تخض فيها بشكل جيد ثم يمدد الحجم بالماء المقطر حتى 100 سم3 ثم نضعها في الظل 5–10 دقائق ثم نرشح في دورق سعته 200سم3، وأخذ من الرشاحة عينتين حجم كل منهما 10 سم3 للمعايرة

النتائج والمناقشة:

1- تغيرات شدة الإضاءة:

اختلفت شدة الإضاءة كثيراً خلال فترة الدراسة وكانت هناك فروق واضحة بين الأيام المشمسة والغائمة من كل شهر مترافقة مع اختلافات في معدل درجات الحرارة موضحاً ذلك في الجداول (1و2 و3). ففي شهر تشرين الأول تزداد شدة الإضاءة في الأيام المشمسة بشكل حاد بعد شروق الشمس مباشرة لتصل إلى 2500 لوكس داخل البيت البلاستيكي في السادسة صباحاً وإلى 85000 لوكس في منتصف النهار ثم تبدأ بالانخفاض اعتباراً من الساعة الواحدة بعد الظهر حتى تبلغ أقل قيمة لها وهي 400 لوكس عند غروب الشمس. ومع العلم أن نفاذية الإضاءة كانت منخفضة في ساعات الصباح بسبب تكاثف بخار الماء على السطح الداخلي للغطاء البلاستيكي، ثم بدأت بالازدياد مع ساعات النهار. أما في الأيام الغائمة من هذا الشهر فقد كانت شدة الإضاءة منخفضة كثيراً مقارنة مع الأيام المشمسة حيث بلغت أعلى قيمة لها عند الساعة الثانية ظهراً إذ بلغت 29 ألف لوكس ثم بدأت بالانخفاض حتى بلغت أقل قيمة لها عند غروب الشمس. وكان متوسط درجة الحرارة خلال هذا الشهر داخل البيت البلاستيكي (24.6) م˚ ثم بدأت شدة الإضاءة بالانخفاض خلال الأشهر التالية نتيجة ميل الشعاع الشمسي، إذ أن وضعية الشمس تتغير خلال النهار بحيث ترسم مسار قوس بدرجة (60) درجة تقريباً في الشتاء و120 درجة أو أكثر في الصيف (كيت، 1993)، وفي شهر تشرين الثاني انخفضت شدة الإضاءة حتى بلغت في الأيام المشمسة من هذا الشهر داخل البيت البلاستيكي عند الساعة الثانية عشرة ظهراً حوالي (78000) لوكس أما في الأيام الغائمة فقد بلغت في نفس الفترة(1800) لوكس. وقد ترافق انخفاض شدة الإضاءة بانخفاض في درجات الحرارة حيث بلغ متوسط درجة الحرارة خلال هذا الشهر (20.5) م˚، وفي شهر كانون الأول انخفضت شدة الإضاءة ودرجات الحرارة حيث بلغت شدة الإضاءة في هذا الشهر عند الساعة الثانية ظهراً حوالي (70000) لوكس، وأما في الأيام الغائمة فقد بلغت شدة الإضاءة عند الساعة 12 ظهراً حوالي 15000 لوكس، وانخفض معدل درجات الحرارة حيث بلغ متوسط درجات الحرارة داخل البيت البلاستيكي (14.5)م˚.

أما في شهر كانون الثاني فقد انخفضت شدة الإضاءة عند الساعة (12) ظهراً حوالي 67000 لوكس بينما في الأيام الغائمة لم تبلغ سوى (12000) لوكس عند الساعة (12) ظهراً حيث بلغ متوسط درجات الحرارة أقل قيمة (13.3) م˚ واعتباراً من شهر شباط بدأت شدة الإضاءة بالازدياد حيث بلغت في الأيام المشمسة من هذا الشهر عند الساعة (12) ظهراً 72500 لوكس وفي الأيام الغائمة بلغت حوالي 20100 لوكس

وكذلك الأمر بالنسبة لدرجات الحرارة حيث بدأ معدل درجات الحرارة بالازدياد نوعاً ما. حيث بلغ متوسط درجات الحرارة خلال هذا الشهر (17.25) م˚ وفي شهر آذار بلغت شدة الإضاءة عند الساعة (12) ظهراً في الأيام المشمسة حوالي 87000 لوكس وفي الأيام الغائمة من هذا الشهر بلغت شدة الإضاءة عند الساعة (12) ظهراً 24000 لوكس، وبدأ معدل درجات الحرارة بالازدياد حيث بلغ متوسط درجات الحرارة (20) م˚ وتابعت شدة الإضاءة

ازديادها حيث بلغت في الأيام المشمسة خلال شهر نيسان عند الساعة (12) ظهراً حوالي 94000 لوكس وفي الأيام الغائمة من هذا الشهر بلغت حوالي 25000 لوكس وبلغ متوسط درجات الحرارة خلال هذا الشهر(22.25) م˚.

الجدول (1) : تغيرات شدة الإضاءة خلال الأيام المشمسة والغائمة

في الأشهر تشرين الأول والثاني وكانون الأول 2015، وكانون الثاني 2016/ (لوكس).

ساعات النهار	تشرين الأول 2015		تشرين الثاني 2015		كانون الأول 2015		كانون الثاني 2016	
	10/12	10/25	11/13	11/27	12/21	12/17	1/16	1/22
	مشمس	غائم	مشمس	غائم	مشمس	غائم	مشمس	غائم
6	2500	650	1500	450				
6.30	–	–	–	–	300	150	500	–
7	16800	2200	16000	2500	5600	4200	1970	850
8	35000	5600	28000	4000	21000	7500	20000	6500
9	50000	7400	32000	6500	40150	11200	44000	9000
10	60000	9000	58000	10000	54000	13000	59000	10500
11	70000	11000	62000	16000	65000	14600	67000	12000
12	85000	29000	78000	18000	70000	15000	60000	11000
13	64000	16500	65000	16200	58000	14000	51000	9600
14	51000	16000	50000	17000	49000	12000	23000	6200
15	35000	9500	36000	8500	28000	6500	1500	650
16	10500	4200	10500	1750	1700	700	–	–
17	1400	970	1300	950	–	–	–	–
17.5	400	–	–	–	–	–	–	–

الجدول (2): تغيرات شدة الإضاءة خلال الأيام المشمسة والغائمة في الأشهر شباط –آذار– نيسان– أيار 2016 /(lux).

ساعات النهار	شباط		آذار		نيسان		أيار	
	2/9	2/18	3/26	3/6	4/22	4/14	5/16	5/4
	مشمس	غائم	مشمس	غائم	مشمس	غائم	مشمس	غائم
6	–	–	3600	2000	3000	–	500	200
6.30	260	150	–	–	10000	6500	14000	7700
7	3000	1510	25500	14500	14000	10300	18000	12600
8	21100	13140	35000	16500	33000	16000	35000	17000
9	35000	16000	57000	17500	51000	18500	48000	19000
10	56000	17400	61000	20000	61000	21000	59000	22000
11	69000	18500	79000	23000	69000	23000	77000	26000
12	72500	20100	87000	24000	94000	25000	98000	29000
13	69000	19000	77000	21000	79000	24000	82000	25000
14	60000	15500	66000	19000	71000	20000	76000	22500
15	41000	14000	46000	17000	60000	17000	55000	20000
16	17500	10500	31000	13000	46000	16000	42000	18000
17	5500	1500	18000	9500	28000	10000	32000	14000
18	–	–	–	–	15000	7000	16000	11500
19	–	–	–	–	5000	3000	7600	6000

الجدول (3): متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والوسطى داخل البيت البلاستيكي(C°)

الشهر	درجات الحرارة		
	العظمى	الصغرى	الوسطى
تشرين الأول	35.2	14	24.6
تشرين الثاني	28	13	20.5
كانون الأول	20.9	8	14.45
كانون الثاني	19.7	6.9	13.3
شباط	26	8.5	17.25
آذار	29.5	10.5	20
نيسان	32.5	12	22.25
أيار	35.5	17.3	26.4
حزيران	38	19	28.5

أما في أيار فبلغت شدة الإضاءة أعلى قيمة لها حيث وصلت في الأيام المشمسة من هذا الشهر إلى 98000 لوكس عند الساعة (12) ظهراً حوالي 29000 لوكس وبلغ متوسط درجات الحرارة خلال هذا الشهر (26.4) م°.

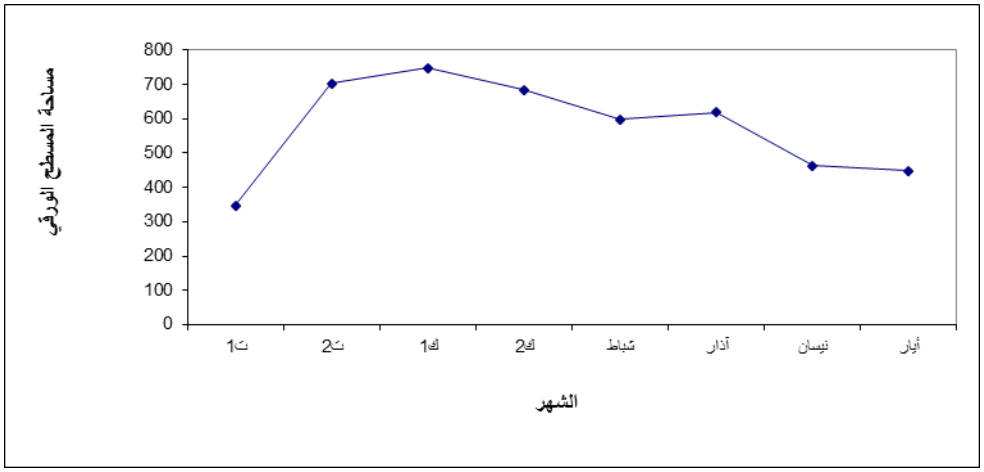
2- أثر تغيرات شدة الإضاءة في نمو وتطور المسطح الورقي :

إن معظم العمليات الحيوية في النبات تحدث داخل المجموع الخضري لذلك فإن المسطح الورقي ذو أهمية بالغة في زيادة فعالية وحجم التركيب الغذائي ومما يترتب عليه من زيادة حجم المدخرات الغذائية في النبات أي زيادة النمو وسرعة دخول النبات في أطواره الفينولوجية المختلفة.

ولقد بينت المعطيات المتعلقة بهذا المؤشر النباتي تباين في مساحة المسطح الورقي خلال أشهر الدراسة وكما في الجدول (4) نجد أنه في شهر تشرين الأول كانت مساحة المسطح الورقي أقل ما يمكن كون النباتات صغيرة ومساحة الأوراق لم تكتمل بعد. ثم بعد ذلك وخلال شهر تشرين الثاني بدأت مساحة الأوراق بالازدياد حيث كان النبات في طور نمو نشيط بسبب توفر شدة الإضاءة المناسبة وكذلك درجات الحرارة الملائمة للنمو والتطور ، ولوحظ في خلال شهر شباط انخفاض مساحة المسطح الورقي ثم عاد ليرتفع من جديد في آذار ، أما في نيسان وأيار فقد لوحظ انخفاض في مساحة المسطح الورقي المتشكل شهرياً وقد يعزى ذلك إلى زيادة شدة الإضاءة بشكل كبير وزائد عن احتياجات النبات بحيث أصبحت كفاءة التركيب الضوئي لمساحة الأوراق أكبر أو بمعنى آخر أن مساحات أقل من المسطح الورقي تصبح كافية لتأمين العمليات الحيوية المختلفة في النبات .

جدول (4): متوسط مساحة المسطح الورقي خلال مراحل النمو شهرياً والمساحة الكلية/ سم2

الشهر	متوسط مساحة المسطح الورقي
تشرين الأول	347.0
تشرين الثاني	703.2
كانون الأول	747.8
كانون الثاني	684.0
شباط	597.5
آذار	619.2
نيسان	462.6
أيار	448
المجموع	4609.6
LSD 5%	90.7



شكل (1) : مساحة المسطح الورقي المتشكل شهرياً/ سم2

3- محتوى الثمار من المادة الجافة وحمض الأسكوربيك :

لقد بينت نتائج التحليل الكيميائي للثمار ارتفاع نسبة الحموضة في الثمار ومحتواها من المادة الجافة مع تقدم النبات بالعمر تبعاً لأشهر الدراسة .

جدول (5) : نسبة فيتامين C والمادة الجافة مغ/ 100غ مادة طازجة .

الشهر	نسبة فيتامين C مغ/100غ مادة طازجة	نسبة المادة الجافة %
شباط	12.8	4.9
آذار	14.7	5.2
نيسان	24.9	5.4
أيار	32.5	5.57
LSD 5%	9.5	0.33

من خلال الجدول (5) يتضح أن نسبة فيتامين C وكذلك المادة الجافة بلغت أعلى نسبة لها في أيار مقارنة مع شباط وآذار ونيسان ويفسر ذلك بأن المحتوى الكيميائي للثمار من المادة الجافة والفيتامين C يزداد بزيادة شدة الإضاءة ودرجات الحرارة و يتأثر بعدة عوامل أخرى مثل الصنف ومكان الزراعة وطريقة الزراعة ، فنسبة الفيتامين C في الزراعة المحمية أقل منها مما لو كانت الزراعة في حقل مكشوف لأنها تتأثر بشكل كبير بشدة الإضاءة وبدرجات الحرارة فكلما زادت شدة الأشعة الضوئية ودرجات الحرارة تزداد نسبة الحموضة وفيتامين C والمادة الجافة.

دراسة العلاقة الإرتباطية:

ومن خلال دراسة العلاقة الإرتباطية نجد أن نسبة المادة الجافة والفيتامين C تزداد بازدياد شدة الإضاءة ودرجات الحرارة وتنخفض بانخفاضهما. كما في الجدول (6)

جدول (6) : العلاقة الإرتباطية بين المادة الجافة والفيتامين C ،وشدة الإضاءة، (مشمس، غائم) ودرجة الحرارة.

	مشمس	غائم	درجة الحرارة
المادة الجافة	0.92	0.52	0.97
فيتامين C	0.92	0.51	0.96

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات.

1-ارتفاع نسبة الفيتامين C والمادة الجافة بزيادة شدة الإضاءة وارتفاع درجة الحرارة.

2- وجود علاقات ارتباط قوية بين زيادة نسبة المادة الجافة والفيتامين C وزيادة شدة الإضاءة وارتفاع درجات الحرارة ضمن الحدود المناسبة لنمو وتطور النبات.

التوصيات:

1-دراسة تغيرات شدة الإضاءة في نسبة فيتامينات ومواد عضوية أخرى.

2-دراسة تأثير عوامل أخرى على نسبة المادة الجافة وفيتامين C في ثمار البندورة، ومحاصيل زراعية أخرى ذات قيمة غذائية.

المراجع:

1- الورع ، حسان. *إنتاج محاصيل الخضار*، منشورات جامعة حلب، 1978.

2- سمرة ،بديع، نداف ، محمد ودمسرخو، رامونا. *"تأثير شدة الإضاءة في إنتاجية الفليفلة ونوعية الثمار في الزراعة المحمية."* مجلة جامعة تشرين للبحوث ولدراسات العلمية، المجلد 32 ، العدد4، 2010.

3- سمرة ، بديع. *أثر موعد الزراعة والهجن المزروعة على إنتاجية البندورة في البيوت المحمية في الساحل السوري* . إصدارات الندوة السعودية الأولى للزراعة في البيوت المحمية الرياض، 1992، 73 – 84.

4- سمرة ، بديع. *دراسة مقارنة لمجموعة من هجن البندورة ذات الثمار الصلبة ضمن شروط متماثلة داخل البيت البلاستيكي* . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية ، 1998.

5- سمرة ، بديع ؛ أحمد، نارمان. *دراسة سلوك نباتات الكوسا في البيوت والأنفاق البلاستيكية ومردودها الاقتصادي في هذه المنشآت*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ، سلسلة العلوم الزراعية المجلد 21 العدد9 ، 1999، ص143 –157.

6- صباح ، محمد أحمد. *دور الهندسة في الزراعة المحمية بمصر ملخصات الندوة العلمية السعودية الأولى للزراعة في البيوت المحمية* ، الرياض، 1992، ص 79 .

7- كلبوني ، سحر. *الزراعة المحمية في الأردن* ، عمان، 1994، ص 7-12.

8- كارتالوف ، بيتر. *المناخ الموضعي في البيوت البلاستيكية غير المدفأة*، بلوفديف، 1982، ص 116 – 122.

9- مورتازوف ، تيودور وآخرون . *أسس المناخ الموضعي في الزراعة المحمية للخضروات* . بلوفديف، 1979، ص 88 – 92.

10- الإحصائية السنوية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ومديريتي الزراعة في اللاذقية وطرطوس للأعوام 2000، 2001، 2002، 2003 .

11- جلول، أحمد ؛ سمرة ، بديع. *الخضار الصيفية (إنتاج الخضار 2)*، الجزء النظري، منشورات جامعة تشرين، 2004.

12- طومسون ، هوقرس؛ كيللي، ويليام . محاصيل الخضار، 1987 .

13- فراج ، عز الدين. *الطماطم* ، جامعة القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 1958.

14- المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2014) .

15- الشبكش ، محمد صالح ؛ فهمي حسين. *التأثيرات البيئية على أداء البيوت المحمية*، ملخصات الندوة العلمية السعودية الأولى للزراعة في البيوت المحمية الرياض، 1992، ص (18).

16- العايدي ، فاروق عبد السلام. *آفاق ومشكلات الزراعة المحمية*، إصدارات الندوة السعودية الأولى للزراعة في البيوت المحمية الرياض، 1992، ص 85 – 107.

17- تسكليف ، جورجي. *إنتاج الخضار في المنشآت البلاستيكية*، بلوفديف، 1978 ، ص 99 – 112.

18- خليفة ، حسني. *إنتاج محاصيل الخضر في الزراعة المحمية*، إصدارات الندوة السعودية الأولى للزراعة في البيوت المحمية الرياض،1992، ص 109 – 143.

19- . king Saud University, Feb.1992, Riyadh . P 1-10.

20- Bertine, K; Boril, B; Bronil, K; Sheniklia,; M. Cuz. .E. dit.plant physiology g:424-415-2003.-genetic modifications and growth control and their effects on tomato fruit size through out cell numbers or cells size and internal duplication of DNA.2003.

21- Draganov,D. *Zelechoko proiz vodstvo* PL ovdiv. 1965.

22- Edilichtain, V.I. Ovoshtevodstvo Kolos Mosscow 1962.

23- Fraser, B. D; Thriosidal, M. R. ; Bramly.B. *Biochemical processes of carotens,during tomato fruit development and growth plant physiology*, 1994.

24- Heeschen , C . *The green house as a solar collector* NeeYork, 1988, P. 7 – 8 .

25- http:/www.interscience.wiley.com/cgibin/abstract/104050047/ABSTRACT?.

26- Hummeida , M . A . *survey of green house practice in Riyadh Area Proceedings the first scientific Saudi symposium on protected farming* , 1992.

27- Ismail , A. *Control system in green houses , temperature and relative humidity problems , the first scientific Saudi symposium on protected farming* , Abstracts. king Saud University, Feb.1992, P110 .

28- Mujahid , A . M. *Solar radiation intercepted by walls of a green house, for Riyadh* , Saudi Arabia proceedings of the first scientific Saudi symposium on protected farming king Saud University, Feb.1992, p . 49 – 6.

29- Sakallova,N. K. . Foliage calculation methed J. sci.Agri Research (tcxa): 1979, P40-42 .

30- Smith ,O. R*elation of temperature to anthesis and blossom drop of the tomato with ahistological study of the pistitsj*"Ayric.Res;44, 1993, 183-190.

31- Tzeklev . G ; .Samra. B; Solakov, D . *A study on multi –wall covering of green houses in Bulgaria* , plasticulture No 62 Paris , 1984, 18 – 19.

32- Vogele, A.C. *Effect of environmental factors upon the color of the tomato and watermelon.* Plant Physiol. 1937. 12, 929–955.