تحسين إنتاج شتول البندورة والخس باستخدام التعقيم الشمسي للتربة

صالح العبيد
قسم البساتين – كلية الزراعة بدير الزور – جامعة الفرات – سوريا

الملخص:
نُفذت التجربة باستخدام التعقيم الشمسي لتربة مشاتل البندورة والخس في الحقل المشكوف بمدينة الميادين - دير الزور – سوريا، وذلك باستخدام البولي ايتلين الشفاف بسماكة 40 ميكرون (بعد تجهيز وإعداد أرض المشتل وتقسيمها لأحواض وسقايتها) لمدة ستة أسابيع في تموز وآب قبل زراعة بذور البندورة والخس في نهاية أيلول لموسمي 2009 و 2010 ، وتركت أحواض المقارنة بدون تغطية .
أدَّت عملية التعقيم الشمسي لارتفاع متوسط درجة الحرارة العظمى للتربة إلى 58 , 50 , 46 درجة مئوية في أعماق التربة 0 , 5 , 10 سم وذلك بزيادة مقدارها 9.9% , 7.5 % مقارنة بنفس الأعماق في التربة غير المعقمة. كما أدى التعقيم الشمسي إلى خفض عدد ووزن الأعشاب الحولية بنسبة 98%، والأعشاب المعمرة بنسبة 80 % مقارنة بالأرض المكشوفة. وبالنتيجة فإن تربة الشتول المعقمة أدت إلى زيادة طول، عدد الأوراق، والوزن الرطب لشتول البندورة والخس بشكل واضح وكبير.
كلمات مفتاحية: بندورة، خس، تعقيم شمسي، شتول، أعشاب.

١- مقدمة

يؤكد برنامج شبه الجزيرة العربية للمركز الدولي للبحوث الزراعة في المناطق الجافة (ايكاراد) لعام 2001 أن تجارب التعقيم الشمسي باستخدام البلاستيك الشفاف بدأت في منطقة الشرق الأوسط منذ 20 عاماً، وتستخدم حالياً بشكل واسع في مجال الزراعة المكشوفة وإنتاج الخضروات، وقد ثبت بأنها طريقة آمنة غير ملوثة للبيئة سهلة التطبيق، قليلة التكاليف، وفعّالة في مكافحة الآفات والأعشاب بالتربة مقارنة بالطرق الكيماوية لتعقيم التربة [1] , [2] , [3].
تؤدي تغطية التربة الرطبة بالبلاستيك الشفاف إلى رفع درجة الحرارة العظمى للتربة لأن الغطاء البلاستيكي يسمح بنفاذ الأشعة الشمسية إلى التربة ويمنع انعكاس الأشعة الحرارية الحمراء طويلة الموجة ويمنع التبخر المائي [7] , [12] . أوضح [1] أن استخدام التغطية الأرضية بالبلاستيك الشفاف أدى إلى رفع حرارة التربة السطحية من 5 إلى 18 درجة مئوية مقارنة مع الأرض المكشوفة على السطح كما أن ارتفاع الحرارة يقل مع زيادة العمق في التربة [4] , [6] .
كما أشار [6] إلى أن التعقيم الشمسي لتربة المشتل أدى إلى انخفاض شديد في انتشار الحشائش الحولية عريضة الأوراق والحولية ضيقة الأوراق والحشائش المعمرة بنسبة 100، 100، و83% على التوالي، كما أدى إلى انخفاضاً معنوياً للتربة في محتواها من أنواع فطر الفيوزاريوم وكذلك الأعداد الكلية للفطريات والبكتريا كما بيَّن [5] أن التعقيم الشمسي لأرض المشتل أدى لزيادة في إنتاج الشتلات عالية الجودة من الملفوف والخس .
يشير [9] , [10] , [11] أن التعقيم الشمسي يزيد من نمو النبات، وهذا الأثر يمكن أن يعزى إلى كلا العاملين الحيوي وغير الحيوي من عوامل التربة، كما أن نمو الشتول هو نتيجة التوازن بين العوامل الداخلية للنبات وخاصة التوازن الهرموني العامل الرئيس والذي يتأثر بشكل واسع بالعوامل البيئية المحيطة [7] , [12] , [2] .

٢- أهمية البحث وأهدافه

تتبع أهمية الدراسة من ضرورة تجنب الآثار الضارة للمواد الكيماوية المستخدمة في تعقيم التربة المسببة لتلوث البيئة وانعكاسها على الصحة العامة، وكذلك من التوجه العالمي نحو المنتج النظيف وبذلك يهدف البحث إلى دراسة:

– التعقيم الشمسي وتأثيره في حرارة التربة ونمو الأعشاب.

- تأثير التعقيم الشمسي في إنتاج شتول الخس والبندورة كمرحلة أساسية في الزراعة المكشوفة.

٣- مواد وطرق البحث

٣-١- مادة البحث

أجريت التجربة على صنفين لأنواع هامة من محاصيل الخضر (صنف زورية من البندورة المحلية، وصنف عشارة من الخس المحلي).

٣-٢- طريقة تنفيذ البحث

نفذ البحث في ريف محافظة دير الزور في منطقة الميادين بجانب نهر الفرات (سوريا) على قطعة من الأرض بمساحة 50 م2 قسمت إلى 12 حوض (مكرر) كل حوض بمساحة 1 × 2 م ، حيث تمَّ استخدام 6 قطع للتعقيم الشمسي بالبلاستيك والأخرى كشاهد بدون تعقيم ، وقد تمَّ توزيع الأحواض باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة وبمعدل (6 أحواض للبندورة، و 6 أحواض للخس) على النحو التالي:-

١- شاهد بدون تغطية للتربة بمعدل 3 أحواض (مكررات) لكل من البندورة والخس.

٢- تغطية التربة بغطاء بلاستيكي شفاف بسمك 40 ميكرون بمعدل 3 أحواض (مكررات) لكل من البندورة والخس .

٣-٣- تحضير التربة للتعقيم الشمسي

- حراثة تربة التربة على عمق 30 سم .
- إضافة السماد العضوي المتخمر (0.5 كغ روث بقر / م 2) والسماد الأساسي بمعدل 5 غ من كل من P_2O_5 و K_2O / م 2
- سقاية خفيفة لتربة الأحواض المخصصة للتعقيم الشمسي .
- تغطية سطح التربة في الأحواض المخصصة بالبلاستيك الشفاف سمك 40 ميكرون
- مدة التغطية 6 أسابيع من 7/5 حتى 8/20 وذلك خلال موسمين 2009 , 2010.
- زراعة البذور في 9/15 والاستمرار حتى 10/20 لكل موسم وذلك بزراعة البذور على سطور بمسافة 15 × 5 سم مع إضافة دفعة تسميد ازوتي بعد اكتمال الإنبات بمعدل (5 غ N / م2)

٣-٤- الملاحظات والقياسات

- قياس حرارة التربة على ثلاثة أعماق للتربة 0 , 5 , 10سم بمعدل مرة أسبوعياً من الساعة الثامنة صباحاً وحتى السادسة مساء وحساب المتوسط لدرجة الحرارة العظمى خلال تلك الفترة (3 أحواض مغطاة بالبلاستيك، 3 أحواض مكشوفة)
- حساب عدد وأنواع الأعشاب الحولية والمعمرة مع الوزن الرطب بعد 3 أسابيع من زراعة البذور وذلك بمساحة 1 م2 من كل حوض ومن كل مكرر.
- مواصفات الشتول وذلك باستخدام 30 شتلة من كل حوض (مكرر) وحساب طول الشتلة، عدد الأوراق، الوزن الرطب.

٣-٥- التحليل الإحصائي

تمَّ تحليل نتائج الدراسة باستخدام اختبار T (Student – Fisher)، وحساب L.S.D 5 % وذلك وفقاً لبرنامج ANOVA على الحاسب الآلي.

٤– النتائج والمناقشة

أولاً – تأثير التعقيم الشمسي في حرارة التربة

نلاحظ من الجدول رقم (١) تطور درجة الحرارة العظمى للتربة خلال فترة التعقيم . تبين النتائج أن الحرارة العظمى في الأرض المكشوفة والمغطاة بالبلاستيك كانت الأعلى في القياسات المتأخرة من اليوم بما يتطابق مع نتائج عديدة حول تجارب التعقيم الشمسي [2] , [6] , [9] .

جدول رقم (١): يبين تأثير التعقيم الشمسي في متوسط درجات الحرارة العظمى(°C) لتربة التجربة على أعماق مختلفة(متوسط موسمين)

المعاملة	عمق التربة (سم)	التوقيت اليومي					
		8 صباحاً	10 صباحاً	12 ظهراً	2 بعد الظهر	4 بعد الظهر	6 بعد الظهر
شاهد بدون تعقيم	0	24	37	47	49	47	37
	5	27.5	33.5	38	41	40	37
	10	28	32.5	36.5	38.5	38.5	36
تعقيم شمسي	0	28	40.5	50.5	58	55	44
	5	32	38	45.5	50	49.5	44.5
	10	32	36.5	43	46	45	44.5

كما نلاحظ بشكل عام ارتفاع مستوى درجة الحرارة العظمى للتربة باستخدام التغطية البلاستيكية مقارنة بالأرض المكشوفة، وتظهر معطيات التجربة أن التعقيم الشمسي رفع المعدل الأعلى لحرارة التربة إلى 50.5 , 58 , 55 درجة مئوية في الفترات المتأخرة من النهار مقارنة بالأرض المكشوفة 47 , 49 , 47 درجة مئوية . ولكن نلاحظ أن الفارق الأكبر في ارتفاع الحرارة وصل إلى , 46 58 , 50 درجة مئوية في الأرض المغطاة بالبلاستيك بالتسلسل للعمق 0 , 5 , 10سم مقارنة مع 49 , 40 , 38.5 درجة مئوية مقارنة بالأرض المكشوفة ونفس الأعماق في التربة مما يشير أن تأثير البلاستيك في حرارة التربة يتناقص مع زيادة عمق التربة من ناحية، ولكن حرارة التربة العظمى تبقى أعلى من الأرض المكشوفة عند مقارنة نفس العمق في الأرض من ناحية أخرى وهذا ما يتفق مع نتائج [6] عند دراسة مستوى الحرارة العظمى على أعماق متباينة 0 , 2.5 , 5 , 10 سم وكذلك نتائج [2] باستخدام أغطية بلاستكية مختلفة الألوان.

ثانياً – تأثير التعقيم الشمسي في الأعشاب

إن دراسة نوعية الأعشاب وتوزعها ما بين الحولية والمعمرة من خلال العدد والوزن لكل مجموعة يمكن أن يعتبر مؤشراً أو دليلاً فعلياً لتوزعها في وحدة المساحة في أرض المشتل مع استخدام التعقيم الشمسي لتربة (جدول رقم ٢). إن التعقيم الشمسي لتربة المشتل الرطبة لمدة 6 أسابيع باستخدام البلاستيك الشفاف، أدى إلى انخفاض فعلي في عدد الأعشاب الحولية والمعمرة وكذلك لوزنها الرطب في وحدة المساحة بعد 3 أسابيع من زراعة البذور مقارنة بأرض المشتل المكشوفة (غير المعقمة). مما يؤكد على النتائج السابقة لاستخدام التعقيم الشمسي [2] على شتول الخيار و [5]على شتول الملفوف والخس على أعماق مختلفة من التربة مخبرياً وحقلياً، و [13] على الكانتالوب.

الجدول رقم (٢): يبين تأثير التعقيم الشمسي في نوعية ونمو الأعشاب في أرض التجربة بعد ٣ أسابيع من زراعة البذور (متوسط موسمين) مع اختبار T على درجة 5%

النوع	المعاملة	$م^2$/عدد الأعشاب	الوزن الرطب للأعشاب(غ/$م^2$)

		حولية	معمرة	كلية	حولية	معمرة	كلية
بندورة	شاهد بدون تعقيم	448*	110*	558*	189*	60*	249*
	تعقيم شمسي	5	21	26	3	15	18
L.S.D 5%		3.75	2.82	10.85	1.82	3.52	8.56
خس	شاهد بدون تعقيم	370*	115*	485*	128*	65*	193*
	تعقيم شمسي	6	18	24	2	12	14
L.S.D 5%		3.85	4.52	11.55	1.90	2.65	6.85

كما تظهر النتائج الاختلاف الجزئي في تأثير التعقيم الشمسي في نوع وطبيعة الأعشاب ولكنها تبقى متشابهة في أرض المشتل المستخدمة لإنتاج البندورة أو الخس . نلاحظ في الأرض المعقمة الانخفاض الشديد في نسبة الإنبات للأعشاب الحولية حيث وصلت إلى حوالي 99 % في كل من مشاتل البندورة والخس ، بينما نلاحظ انخفاض عدد الأعشاب المعمرة وصل إلى حوالي 80% في هذه المشاتل . كما أن الوزن الرطب للأعشاب في الأرض المعقمة انخفض إلى 98 % بالنسبة للأعشاب الحولية وبحدود 75 % للأعشاب المعمرة وأيضاً في أرض شتول البندورة والخس. هذا التطور يمكن أن يعزى إلى الحساسية العالية للأعشاب الحولية بالنسبة للحرارة المرتفعة ومن وجود جذورها في الطبقة السطحية للتربة. بالعكس فإن الأعشاب المعمرة تتميز بالمقاومة الزائدة للحرارة من ناحية وجود أبصالها أو جذورها على أعماق اكبر في التربة، حيث تنخفض الحرارة الناتجة عن التعقيم في هذه الأعماق [6] , [7] , [8].

ثالثاً – تأثير التعقيم الشمسي في صفات الشتول

يبين الجدول رقم (٣) معظم الصفات لشتول البندورة والخس بعد 35 يوماً من الزراعة في المشاتل المعقمة باستخدام البلاستيك ومقارنتها بالأرض المكشوفة، نلاحظ أن طول الشتلة، عدد الأوراق للشتلة، والوزن الرطب لشتول الخس والبندورة النامية في التربة المعقمة بالبلاستيك، كانت أكبر مع زيادة معنوية مقارنة بنظائرها النامية في التربة الغير معقمة (المكشوفة).

الجدول رقم (٣): يبين تأثير التعقيم الشمسي للتربة في صفات الشتول بعد 35 يوم من الزراعة (متوسط موسمين) مع اختبار T على درجة 5 %

النوع	المعاملة	طول الشتلة(سم)	عدد الأوراق	وزن الشتلة (غ)
بندورة	شاهد بدون تعقيم	13.1	4.8	1.32
	تعقيم شمسي	15.4*	5.7*	2.41*
L.S.D 5%		0.95	0.75	0.35
خس	شاهد بدون تعقيم	9.8	4.2	1.2
	تعقيم شمسي	12.5*	5.5*	3.1*
L.S.D 5%		1.16	0.65	0.46

إن التعقيم الشمسي يؤدي تقريباً إلى مضاعفة الوزن الرطب لشتول البندورة والخس مقارنة بعدم التعقيم في الأرض المكشوفة للمشاتل، يمكن أن يعزى هذا التحسين في نمو الشتول جزئياً إلى الحد من نمو الأعشاب المنافسة في الاستهلاك الغذائي، وكذلك زيادة النشاط الفيزيولوجي للجذور لارتفاع حرارة التربة (كما لاحظنا سابقاً)، مع العلم أن نسبة الإنبات تراوحت حول ٩٠% مع التعقيم الشمسي للبندورة والخس، وحول ٨٣ % بدون التعقيم). أما [7] , [8] , [11] فيعزي تحسن نمو الشتول مع التعقيم الشمسي إلى قلة المسببات المرضية وتوفر العناصر الغذائية، وكذلك قلة التنافس مع المسببات المرضية والمواد السامة أو مثبطات النمو المؤثرة في إنبات البذور أو سرعة نمو البادرات وإنتاج الشتول لاحقاً.

كما يشير [5] إلى أن زيادة الإنتاج في شتول الخس والملفوف في الأرض المعقمة شمسياً باستخدام البلاستيك يترافق بزيادة التركيز الكلي للكربوهيدرات والعناصر الغذائية في الشتول الناتجة

من استخدام التعقيم الشمسي، بالإضافة لانخفاض الهرمون المثبط للنمو (حمض الابسيسيك A B A) في أوراق هذه الشتول. وبالنتيجة إمكانية خفض عدد البذور المستخدمة في أرض المشاتل المعقمة وتحسين النوعية والكمية للشتول الناتجة وضمان نجاح وزيادة المحصول اللاحق في الأرض المكشوفة.

٥- الاستنتاجات والتوصيات

- كفاءة التعقيم الشمسي في التخفيف من الأعشاب أو القضاء عليها من خلال زيادة متوسط الحرارة العظمى للتربة.
- تحسين نمو الشتول من خلال زيادة الطول، عدد الأوراق، والوزن الرطب.
- أهمية استخدام التعقيم الشمسي في مشاتل الخضر مع الابتعاد عن التعقيم الكيماوي.
- ضرورة تحليل التوازن الهرموني والتركيب الغذائي والمعدني في الشتول لتفسير النمو الزائد.
- استكمال الدراسة باستخدام الشتول الناتجة من التعقيم وبمتابعة إنتاج المحصول اللاحق في الأرض المكشوفة.

المراجـع:

١- **إيكاردا (Icarda) ٢٠٠١** التعقيم الشمسي للتربة الزراعية في البيوت المحمية، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة لبرنامج شبه الجزيرة العربية لعام ٢٠٠١.

٢- **حسن محمد و زيدان رياض ٢٠٠٧** تأثير تشميس التربة في مكافحة بعض فطور تربة البيوت البلاستيكية" مجلة جامعة تشرين العلوم البيولوجية العدد (٤) ٤٨-٥٨.

٣- **مسلم ، زكريا عبدالله ٢٠٠٢** تأثير التعقيم الشمسي وتدخين التربة بغاز بروميد المتيل على انتاجية أصناف مختلفة من الشمام في الأردن. رسالة ماجستير ٧٧ صفحة.

4- Abdallah, M.F. 1998. Improving vegetable transplants using soil solarization. 1. cabbage and lettuce. Agric. Sci. Fac., Agric., Ain Shams Univ. (3): 817-829.

5- Abdallah, M.F. 1998. Improving vegetable transplants using soil solarization .2. onion Annal Agric Sci. Fac., Ain Shams Univ. (3): 831-843.

6- Abd Allah, M.F. 2002. Solarijzathion and organic fertilizers effects on soil temperature, micro organisms and weed emergence Annal Agric Sci., Ain Shams Univ. (2): 575-585.

7- El–Manzlawy A.M. 2001. Effect of soil solaization and organic fertilizer on onion seed yield pp28-39, Thesis, Fac. Agric, Ain Shams Univ. Cairo.

8- El–Seedy. M.A. 2001. Physiological studies on sweet corn. Pp 22-34. Thesis, Fac. of Agric. Ain shams. Univ. Cairo.

9- Hamad, M.; Abdallah, M.; Tokhy, H. 2002. Solarization and organic fertilizer effects on soil temperature, and weed emeregence. Ann. Agro. Sc., (2) 575- 585.

10- Katan, J.J. 1997. Soil solarij ation integrated control aspects, principles and practices of managing soil. plant pathogens. Aps , Press 250-278.

11- Mahmoud, S.M. 1996. Effect of soil solarization on produxtion densities of some soil micro – organisms. Assiut. J. Agric. Sci (3): 93-105.

12- Stapleton, J. and J.E., Devay. 1995. Soil solarization a natural mechanism of integrated pest management. Novel Approaches 309-322. Ed. Lewis puplisher, London.

13- Zahran, A.M. 2001. Studies on cantaloupe behavior under soil solarization and Mulching. pp. 50-62. Thesis, Fac., Agric., Ain Shams, Univ. Cairo.

Improving Transplants Production of Tomato & Lettuce Using Soil Solarization

Saleh Al-Obeid
Dep. Horticulture. Faculty of Agriculture
Deir-Ezzor. Al-Furat University. Syria

ABSTRACT

Field experiments on tomato and lettuce seed-bed solarization were conducted at Deir-Ezzor in Syria. The well prepared and pre irrigated seed-bed plots were covered with 40 micron thick clear polyethylene mulches for a duration of 6 weeks prior to tomato and lettuce planting for the two seasons (2009, 2010).

Soil solarization raised the maximum of soil temperature at 0 , 5 and 10 cm depths to 58, 50 and 46 °C, with increase of 9.9 and 7.5 over the non-solarized treatment respectively .

Solarization resulted in approximately 98 % and 80 % reduction for annual and perennial weeds. Seed-bed solarization increased healthy tomato and lettuce transplants production as compared with the untreated plots. It also produced taller transplants with more leaves and higher fresh weight.

Key words: Tomato, lettuce, solarization, transplants, weed.