

تأثير أغطية اللدائن في تعقيم التربة بالطاقة الشمسية والزراعة على الأغطية في نمو وانتاجية الخيار *Cucumis sativus* L. والشمام *Cucumis melo* L. تحت ظروف الزراعة المحمية

خليفة حسين دعباح¹، علي أمين بن كافو²، علي الخراز³ ومحمود مصباح عياد⁴

- (1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس، ليبيا، البريد الإلكتروني: dabajhk@yahoo.com؛
 (2) مركز البحوث الزراعية، طرابلس، ليبيا؛ (3) تشاركية عين زاره لانتاج الخضر تحت الاغطية، طرابلس، ليبيا؛
 (4) جامعة علوم الحياة، الجفارة، ليبيا.

المخلص

دعباح، خليفة حسين، علي أمين بن كافو، علي الخراز ومحمود مصباح عياد. 2005. تأثير أغطية اللدائن في تعقيم التربة بالطاقة الشمسية والزراعة على الأغطية في نمو وانتاجية الخيار *Cucumis sativus* L. والشمام *Cucumis melo* L. تحت ظروف الزراعة المحمية. مجلة وقاية النبات العربية. 23: 24-30.

أجريت تجربتين في موقعين مختلفين بالمناطق الغربية من ليبيا، الأولى مقارنة بين معاملات تعقيم التربة بالطاقة الشمسية (استخدام اغطية لدائن شفاف طبقة واحدة، شفاف طبقتين، سوداء طبقة، وغاز بروميد الميثيل) على نبات الخيار *Cucumis sativus* هجين (PS116095)، والثانية استخدمت أغطية لدائن سوداء على سطور الزراعة لمعاملة التربة بالطاقة الشمسية لمدة شهرين، واستخدمت نفس الأغطية فيما بعد للزراعة فوق الاغطية (Mulch) لمحصول الشمام *Cucumis melo* صنف ديكتي (Dikti RZ F1) للإنتاج التجاري تحت ظروف الزراعة المحمية. أظهرت نتائج التجربة الأولى بأن معاملة التربة بالطاقة الشمسية فعالة في مكافحة الآفات الزراعية التي تقطن التربة وخاصة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidgyne* spp. والأعشاب الضارة الحولية والمعمرة مثل النجيل *Cynodon dactylon*، مما أدى إلى تحسين نمو نبات الخيار. وبينت النتائج الإحصائية لصفات كل من أطوال النباتات، عدد الأزهار والثمار ووزن المحصول، أن معاملات التغطية المختلفة وغاز بروميد الميثيل تختلف معنويًا مع معاملة الشاهد، كما اختلفت معاملات التغطية باللدائن الشفاف طبقتين واللدائن السوداء ومعاملة غاز بروميد الميثيل مع معاملة التغطية باللدائن شفاف طبقة واحدة. وأظهرت نتائج التجربة الثانية بأن هناك فروقاً معنوية بين النباتات المزروعة في التربة المعاملة مقارنة بالنباتات المزروعة بدون أغطية من حيث نمو النبات (ارتفاع النبات)، عدد الأزهار، التبركير في النضج، وزيادة الإنتاج بلغت 51%، ولم يلاحظ نمو الأعشاب الضارة، وقللت نسبة الإصابة بمرض العفن المائي المتسبب عن فطر *Sclerotinia sclerotianum*.
كلمات مفتاحية: تعقيم بالطاقة الشمسية، خيار وشمام، الزراعة المحمية، ليبيا.

المقدمة

أكدت الأبحاث نجاح استخدام معاملة التربة بالطاقة الشمسية لمكافحة الأمراض والآفات الزراعية تحت أنظمة زراعية مختلفة شملت مناطق جغرافية مختلفة من العالم (1، 3، 7، 10). وفي الأردن، بينت نتائج أبحاث أبوغربية وآخرون (3) ولأول مرة فعالية التعقيم باستخدام أغطية اللدائن الأسود في مكافحة آفات التربة.

تستعمل أغطية اللدائن للزراعة (Mulch) لإنتاج العديد من محاصيل الخضراوات تجارياً مثل: الطماطم/البندورة، الفراولة، الفلفل، الباذنجان، الشمام، الكوسة والخيار. وتستخدم أنواع مختلفة من أغطية اللدائن، ويعتبر اللون الأسود الأكثر استعمالاً، حيث يعمل على رفع درجة حرارة التربة بواقع 5 درجات، بالإضافة إلى مكافحة الأعشاب الضارة وذلك بعدم السماح بمرور الضوء اللازم لنمو الأعشاب (1، 3، 4، 7، 8، 11، 13، 14).

كما وجد اختلافاً في زيادة إنتاجية محاصيل الخضر المختلفة باختلاف لون الغطاء ومصدره، ولعل ذلك يرجع إلى اختلاف الأغطية المختلفة في بعض الخصائص مثل انعكاس الطول الموجي للأشعة، رفع حرارة التربة، الاحتفاظ باللون (4، 8، 13).

تتعرض المحاصيل الزراعية تحت نظام الزراعة المحمية للإصابة بالأمراض والآفات الزراعية كالفطريات والبكتيريا والنيماتودا وغيرها من الآفات التي تسبب أمراض للنبات وخاصة أمراض الجذور مما قد يؤدي إلى موت النبات في أطوار حياته الأولى أو يصبح مهدداً بها طوال الموسم الزراعي، وبالتالي يؤثر سلباً على إنتاجية المحصول، ويتسبب عن ذلك خسائر اقتصادية فادحة على مستوى العالم (5)، (12). طرق مكافحة الأمراض والآفات الزراعية متعددة ومتنوعة، إلا أنه من شروط المكافحة الجيدة أن تتوفر فيها الكفاءة، سهولة الاستعمال، قلة التكاليف، والأمان صحياً وبيئياً، ولا توجد طريقة مكافحة تجتمع بها هذه الشروط، إلا أن الدراسات تؤكد أن استخدام الطاقة الشمسية لتعقيم التربة عن طريق التغطية بأشرطة اللدائن الشفافة أو السوداء، أعطت نتائج جيدة بدرجة تكافئ أو تفوق استخدام المبيدات الكيميائية كغاز بروميد الميثيل، مع سهولة الاستعمال حيث لا تحتاج إلى آلات أو معدات خاصة، قليلة التكاليف من حيث العمالة والجهد وأمنة صحياً وبيئياً (7، 11).

يمكن الجمع بين معاملة التربة بالطاقة الشمسية في البيوت المحمية وطريقة الزراعة على الأغصية وذلك بتغطية المصاطب أو سطور الزراعة بأغصية لدائن سوداء خلال أشهر الصيف، وفيما بعد استعمالها للزراعة فوق الأغصية وذلك بعمل فتحات فوق الأغصية حسب مسافات الزراعة المطلوبة للشتلات أو البذور (3).

يعتبر محصولي الخيار *Cucumis sativus* L. والشمام *Cucumis melo* L. من المحاصيل الهامة التي تزرع تحت نظام الزراعة المحمية في ليبيا، ويصاب هذين المحصولين بعدد من الأمراض والآفات وخاصة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* (Trueb) Chitwood و *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood (6)، لذلك يستعمل حوالي 92% من المزارعين المهتمين بالزراعات المحمية غاز بروميد الميثيل لتعقيم التربة قبل الزراعة (2)، ونظراً للتوجه نحو إيجاد بدائل لهذا الغاز فقد أجريت بعض الدراسات حول كفاءة استخدام الطاقة الشمسية لتعقيم التربة تحت الظروف المحلية وأعطت نتائج جيدة لمكافحة الفطريات والنيماتودا الممرضة للنبات والأعشاب الضارة (1، 2، 15).

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة كفاءة التعقيم بالطاقة الشمسية باستخدام أغصية لدائن شفافة من طبقة وطبقتين ولدائن سوداء من طبقة واحدة وغاز بروميد الميثيل في مكافحة الآفات الزراعية ومدى تأثيرها على نمو نباتات الخيار، وكذلك كفاءة استعمال اللدائن السوداء لتغطية سطور الزراعة لتعقيم التربة بالطاقة الشمسية واستخدامها للزراعة (Mulch) وتأثيرها على إنتاجية محصول الشمام مقارنة بالزراعة على التربة تحت نظام الزراعة في البيوت المحمية في ليبيا.

مواد البحث وطرقه

اختير موقعين بالمناطق الغربية من ليبيا لتطبيق التجريبتين التاليين:

التجربة الأولى: مقارنة تغطية التربة باستخدام أغصية لدائن مختلفة والتعقيم بغاز بروميد الميثيل على محصول الخيار

اختير اثنين من الصوبات البلاستيكية المجاورة مساحة كل منهما 400 م² بمنطقة الزهراء غرب مدينة طرابلس تربتها رملية ومصابة بنيماتودا تعقد الجذور بدرجة شديدة. خصصت إحدى الصوبتين لمعاملات التغطية بأشرطة اللدائن، والأخرى خصصت لمعاملة التعقيم بغاز بروميد الميثيل لكي لا يتداخل تأثير الغاز مع معاملات الطاقة الشمسية. تم إعداد الصوبة المخصصة لتطبيق تسميس التربة حسب الخطوات التالية:

- تنظيف الصوبة من مخلفات المحصول السابق، وإضافة الأسمدة العضوية حسب الطريقة المعتادة من قبل الفلاحين.
- ري التربة رياً جيداً أكثر من مرة لضمان وصول الرطوبة إلى عمق 60-70 سم، وحرث الأرض بالمرحاث القلاب

لتقليب التربة وخط السماد العضوي، ثم تسوية سطح التربة بالعزاقة.

- عمل خطوط حرث عميقة بطول الصوبة، وتقسيم الصوبة عرضياً إلى 12 قطعة متساوية مساحة كل منها 3.25 × 9.5 متراً.

- تغطية القطع بأشرطة لدائن شفافة من طبقة واحدة، شفافة من طبقتين وذلك بوضع أنابيب بلاستيكية قطرها 10 سم بين الطبقتين لرفع الطبقة العليا عن الطبقة السفلى، ولدائن سوداء طبقة واحدة وتركت معاملة المقارنة بدون تغطية.

كررت كل معاملة ثلاث مرات حسب تصميم القطع العشوائية الكاملة، بحيث روعي ردم حواف أشرطة اللدائن بإحكام لمنع خروج بخار الماء والغازات المتكونة خلال فترة التغطية. وتركت الصوبة مغلقة لمدة 45 يوماً، من منتصف شهر تموز/يوليو إلى نهاية شهر آب/أغسطس خلال الموسم الزراعي 2001/2002.

سجلت درجات الحرارة في جميع المعاملات عند الساعة الواحدة ظهراً، وذلك خلال فترات مختلفة من مدة التغطية عند الأعماق 10، 20 و 50 سم باستخدام ميزان لقياس درجات حرارة التربة. وقرب موعد الزراعة أجريت عملية التعقيم بغاز بروميد الميثيل حسب الجرعة الموصى بها 60 سم²/م² للصوبة المخصصة لمعاملة غاز بروميد الميثيل قبل الزراعة بأسبوعين، وفي منتصف شهر تشرين الأول/أكتوبر زرعت الصوبتان بمحصول خيار (هجين PS116095).

أجريت العمليات الزراعية المعتادة من ري وتسميد كيميائي مركب 17-17-17، ويوريا عن طريق الري بالتنقيط حسب الطريقة المعتادة من قبل المزارع، إلا أنه لم تجر أي عملية مكافحة بالمبيدات الكيميائية خلال مراحل تنفيذ التجربة. للكشف عن تأثير المعاملات المختلفة على نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* أخذت عينات تربة من المعاملات المختلفة قبل التغطية وبعد التغطية وبعد 45 يوماً من موعد الزرعة (موعد التزهير) وفي نهاية التجربة، وذلك لتقدير كثافة طور الحدث الثاني (J_2) للنيماتودا وشدة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور على المجموع الجذري، وذلك من خلال فحص جذور ثلاثة نباتات عشوائية بعد 45 يوماً من موعد الزراعة وفي نهاية التجربة لتقدير معدل التأليل وأكياس البيض.

تمت متابعة النباتات خلال مراحل مختلفة من عمر النبات حتى مرحلة الإنتاج، حيث تم عد الأعشاب الضارة وتعريفها في جميع تكرارات المعاملات المختلفة، وسجل معدل نمو النبات (أطول النباتات)، عدد الأزهار بعد 40 يوماً من عمر النبات وعدد الثمار، ووزن الإنتاج خلال ثلاث جنيات متتالية للمقارنة بين المعاملات المختلفة. تم تسجيل النتائج وتحليلها إحصائياً لمعرفة الفروق المعنوية بين المعاملات.

التجربة الثانية: استخدام أغطية اللدائن السوداء في سطور الزراعة لتعقيم التربة واستعمالها للزراعة (Mulch)

اجريت هذه التجربة في أحد البيوت المحمية (صوبة بلاستيكية متعددة القواطع) مساحتها 1.25 هكتار بمنطقة عين زارة شرق مدينة طرابلس، وتم اختيار هذا الموقع لانه لم يتم فيه استعمال غاز بروميد الميثيل من قبل وتستعمل الطاقة الشمسية لتعقيم التربة خلال الثلاثة السنوات الماضية، ونوع التربة رملية لذلك لوحظ حدوث اصابة خفيفة بنيماتودا تعقد الجذور في نهاية الموسم. واجريت المعاملة كما يلي:

- تم إعداد الأرض كما في التجربة السابقة.
- جهزت مصاطب للزراعة في خطوط مستقيمة بارتفاع 10 سم وعرض 80 سم وطول 50 م بطول قطاع الصوبة.
- غطيت المصاطب بإحكام بغطاء لدائن سوداء سمك 50 ميكرون وعرض 120 سم، وذلك خلال شهري تموز/يوليو وآب/أغسطس خلال الموسم الزراعي 2001/2002، وتركت حتى موعد الزراعة في بداية شهر تشرين الثاني/نوفمبر.

وزعت المعاملات وذلك باختيار أربعة قواطع عشوائياً لمعاملة التغطية وأربعة قواطع أخرى لمعاملة الشاهد (بدون تغطية)، كل قاطع يمثل مكرر لكل معاملة به أربع مصاطب للزراعة، وزرعت بمحصول الشامام صنف ديكتي (Dikti RZ F1)، بمعدل سطرين لكل مصطبة على مسافات 50×40 سم بمعدل 80 نبات لكل سطر.

تمت العمليات الزراعية من قبل المزارع خلال الموسم من حيث عمليات الري بالتقسيط بمعدل ريتين يومياً (صباحاً ومساءً) لمدة 10 دقائق كل مرة، وإضافة الأسمدة الكيميائية بالمكميات المستعملة من قبل المزارع. تمت متابعة النباتات خلال مراحل النمو المختلفة حتى موعد الإزهار والإثمار، حيث أخذت قياسات أطوال النباتات، عدد الأزهار ووزن الثمار خلال أربع جنينات متتالية من بداية الإنتاج. أجري التحليل الإحصائي طبقاً لتصميم القطع العشوائية الكاملة لمعرفة أقل فرق معنوي بين المعاملات عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

التجربة الأولى: مقارنة تغطية التربة باستخدام أغطية لدائن مختلفة والتعقيم بغاز بروميد الميثيل على محصول الخيار
بينت النتائج بأن معاملات التغطية بأشرطة اللدائن المختلفة رفعت درجات حرارة التربة ما بين 6.0-10.3 درجات تبعاً لنوع المعاملة مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون تغطية) (جدول 1).

أظهرت النتائج بأن معاملات التغطية بأشرطة اللدائن المختلفة ومعاملة غاز بروميد الميثيل، قد أدت إلى تثبيط أو قتل طور الحدث الثاني (J₂) لنيماتودا تعقد الجذور في عينات التربة بعد المعاملة مباشرة

وبعد 45 يوماً من موعد الزراعة مقارنة بعينات التربة قبل المعاملة وفي معاملة الشاهد (جدول 2). ولم تظهر أعراض تعقد جذور أو أكياس بيض في جميع معاملات التغطية باللدائن المختلفة ومعاملة غاز بروميد الميثيل خلال الفترات المذكورة مقارنة بمعاملة الشاهد، حيث كانت الإصابة شديدة وكان معدل التاليل وأكياس البيض أعلى معدل (شكل 1). ربما يرجع سبب عدم ظهور أعراض اصابة على نباتات الخيار حتى نهاية الموسم إلى قصر دورة محصول الخيار مقارنة بالمحاصيل الأخرى كالطماطم/البندورة والباذنجان، حيث قد تظهر أعراض اصابة بنيماتودا تعقد الجذور في نهاية الموسم في معاملات التغطية.

جدول 1. متوسط درجات حرارة التربة عند الأعماق 10، 20 و 50 سم تحت سطح التربة في معاملات التغطية باللدائن المختلفة داخل البيوت البلاستيكية (الأنفاق). الأرقام بين الأقواس تمثل فرق درجات الحرارة بين معاملات التغطية ومعاملة الشاهد عند الأعماق المختلفة.

Table 1. Means of soil temperature at 10, 20 and 50cm under soil surface in different plastic cover treatments under walk-in plastic tunnels.

متوسط درجات الحرارة (س)			المعاملة Treatments
Means of soil temperature (C)			
عمق التربة (سم)			
50	20	10	
34.7	36.0	38.7	الشاهد Control
40.7 (6.0)	43.7 (7.7)	44.7 (6.0)	بلاستيك شفاف (طبقة واحدة) Transparent plastic (one layer)
41.0 (6.3)	44.3 (8.3)	46.0 (7.3)	بلاستيك شفاف (طبقتين) Transparent plastic (two layers)
43.3 (8.6)	46.3 (10.3)	48.0 (9.3)	بلاستيك أسود (طبقة واحدة) Black plastic (one layer)

كل قراءة تمثل متوسط ثلاث قراءات.

Each value is the means of three replicates.

كما بينت النتائج أن معاملات التغطية باللدائن المختلفة وغاز بروميد الميثيل قد أعطت مكافحة جيدة للأعشاب الضارة الحولية والمعمره: مثل النجيل *Cynodon dactylon* (L.) Pers.، الودينة *Amaranthus retroflexus* L.، عرف الديك *Lagopus plantago* L.، الخبيزة *Malva parviflora* L.، الزربيح (عفينة) *Chenopodium album* L.، مقارنة بمعاملة الشاهد، باستثناء أعشاب النفل *Trigonella anguina* Delile زاد عددها في معاملات التغطية أكثر من معاملة الشاهد (جدول 3).

الانتاج وزيادة العائدات (3، 14). وبمقارنة معاملات التغطية باللداين الشفافة من طبقتين والسوداء مع معاملة التعقيم بغاز بروميد الميثيل نجد أنها متكافئة في نمو النبات وعدد الأزهار والثمار والانتاجية.



شكل 1. أعراض الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* sp. على جذور نبات الخيار في معاملة الشاهد (A) مقارنة بمعاملة التغطية باللداين شفاف طبقتين (B).

Figure 1. Root-knot symptoms of *Meloidogyne* sp. on cucumber plant roots in control treatment (A) compared with two layer transparent plastic treatment (B).

لم تلاحظ فروق في نسبة الإنبات أو معدل النمو خلال الأسبوع الأول من عمر النبات، وفيما بعد ذلك لوحظ بطء شديد في نمو نبات معاملة الشاهد، بينما كان نمو النبات في معاملات التغطية باللداين الشفافة من طبقتين واللداين السوداء من طبقة واحدة وغاز بروميد الميثيل جيداً ودرجة أعلى من معاملة اللداين الشفافة من طبقة واحدة. وبعد 45 يوماً من موعد الزراعة لوحظ ظهور أعراض ضعف عام واصفرار أوراق وتقرم على نباتات معاملة الشاهد بسبب الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور على المجموع الجذري بدرجة شديدة (جدول 4). يبين الجدول 4 الفروقات المعنوية ما بين المعاملات فيما يتعلق بأطوال النباتات وعدد الأزهار ووزن المحصول وعدد الثمار.

نستنتج من هذه التجربة أن تغطية سطح التربة بأغطية لدائن خلال فصل الصيف لمدة 45 يوماً تعطي نتائج جيدة لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور والتي تعتبر أهم مشكلة تواجه المهتمين بالزراعة المحمية، وتمنع إصابة جذور نباتات الخيار حتى نهاية الموسم، ولعل السبب يرجع لقصر الدورة الزراعية في محصول الخيار، بالإضافة إلى تقليل عدد الأعشاب الضارة الحولية والمعمرة وخاصة أعشاب النجيل، مما يوفر جهداً ووقتاً وتكلفة لازالتها (1، 7، 11، 14، 15).

شجعت التغطية باللداين الشفافة من طبقتين نمو النبات وزيادة انتاجية المحصول، وهذه النتائج تتفق مع دراسات سابقة (1، 7)، تليها التغطية بأشرطة لدائن سوداء والتي يفضلها بعض الباحثين للوصول إلى نتائج جيدة لمكافحة الآفات الزراعية والأعشاب الضارة، بالإضافة إلى إمكانية زراعة الشتال مباشرة في نفس اللداين مما يقلل من تكلفة

جدول 2. متوسط عدد طور الحدث الثاني (J_2) / 200 سم³ تربة ومعدل الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. على نباتات الخيار في المعاملات المختلفة.

Table 2. Mean counts of second stage juveniles (J_2) / 200cm³ soil and gall index of root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. on cucumber plants with different treatments.

المعاملات Treatments	عدد طور الحدث الثاني J_2 2 nd stage juveniles (J_2)		45 يوماً بعد الزراعة 45 days after treatment		نهاية التجربة End of the Experiment
	قبل المعاملة Pre-treatment	بعد المعاملة After treatment	عدد طور الحدث الثاني 2 nd stage juveniles (J_2)	معدل الثآليل* Gall index	عدد طور الحدث الثاني 2 nd stage juveniles (J_2)
الشاهد Control	39	15	180	5	5
بلاستيك شفاف (طبقة واحدة) Transparent plastic (one layer)	25	0	0	0	0
بلاستيك شفاف (طبقتين) Transparent plastic (two layers)	34	0	0	0	0
بلاستيك أسود (طبقة واحدة) Black plastic (one layer)	56	0	0	0	0
غاز بروميد الميثيل Methyl bromide	42	0	0	0	0

Each value is the means of three replicates.

كل قراءة تمثل متوسط ثلاث قراءات.

Table 3. Weed species counts under different treatments

Weed species and counts						المعاملات Treatments
زربيج (عفينة) <i>Chenopodium album</i>	خبيزة <i>Malva parviflora</i>	عرف الديك <i>Amaranthus retroflexus</i>	ودينة <i>Plantago lagopus</i>	نفل <i>Trigonella anguina</i>	نجيل <i>Cynodon dactylon</i>	
150	20	92	22	21	184	الشاهد Control
5	2	2	6	102	4	بلاستيك شفاف (طبقة واحدة) Transparent plastic (one layer)
6	1	4	8	116	11	بلاستيك شفاف (طبقتين) Transparent plastic (two layers)
5	1	2	8	139	8	بلاستيك أسود (طبقة واحدة) Black plastic (one layer)
8	3	6	10	32	60	ميثيل بروميد Methyl bromide

Each value is the means of three replicates.

كل قراءة تمثل متوسط ثلاث قراءات.

جدول 4. تأثير المعاملات على طول النبات، عدد الأزهار والثمار ووزن محصول الخيار

Table 4. Effect of treatments on plant length, flower and fruit numbers and fruit weight of cucumber plants.

معدل الانتاج (وزن الثمار) خلال ثلاث جنيات متتالية (كغ) Yield weight (fruits), means for three harvest times (kg)	عدد الثمار بعد 45 يوماً من الزراعة No. of fruit, 35 days after sowing	عدد الأزهار بعد 35 يوماً من الزراعة No. of flowers, 35 days after sowing	طول النبات (سم) بعد 35 يوماً من الزراعة Plant length (cm), 35 days after sowing	المعاملات Treatments
21.33	1.70	2.00	42.00	الشاهد Control
26.33	5.00	5.00	60.00	بلاستيك شفاف (طبقة واحدة) Transparent plastic (one layer)
39.00	17.00	12.00	120.00	بلاستيك شفاف (طبقتين) Transparent plastic (two layers)
38.00	16.00	11.00	140.00	بلاستيك أسود (طبقة واحدة) Black plastic (one layer)
40.00	16.00	10.00	125.00	غاز بروميد الميثيل Methyl bromide
6.12	5.17	1.80	19.62	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P= 5%

التجربة الثانية: تأثير أغطية اللدائن السوداء في سطور الزراعة لتعقيم التربة واستعمالها للزراعة (Mulch) بينت النتائج أن أسلوب تعقيم التربة في سطور الزراعة بأغطية لدائن سوداء واستعمالها فيما بعد للزراعة على الأغطية يمنع نمو الأعشاب الضارة الحولية والمعمرة السائدة تحت نظام الزراعة المحمية بالمناطق الغربية من ليبيا مقارنة بالنباتات المزروعة بدون أغطية. وبلغت نسبة الإصابة 1.5% بمرض العفن المائي المتسبب عن الفطر

المزروعة على الأغطية مقابل 6.5% في النباتات المزروعة بدون أغطية. ولوحظ أن نباتات الشامام المزروعة على الأغطية تنمو بصورة جيدة مقارنة بالنباتات المزروعة بدون أغطية، وهذا يرجع إلى منع نمو الأعشاب الضارة وبالتالي منع منافستها للنباتات المزروعة، بالإضافة إلى أن أغطية اللدائن تعمل على رفع درجة حرارة التربة، مما شجع نمو النباتات وخاصة خلال فترات البرد (شهري كانون الأول/يناير

وشباط/فبراير)، وعند اعتدال درجة حرارة الجو (شهر آذار/مارس) لوحظ تحسن نمو النباتات المزروعة بدون أغطية، إلا أنه لوحظ وجود فروق معنوية عالية بين أطوال النباتات المزروعة على الأغطية مقارنة بالنباتات المزروعة بدون أغطية، كما أن موعد التزهير والإثمار في النباتات المزروعة على الأغطية يسبق النباتات المزروعة بدون أغطية. هذا الفرق في النمو أدى إلى نضج المحصول في الزراعة على الأغطية بفارق 12 يوماً وزيادة الإنتاج بنسبة 51% مقارنة بالنباتات المزروعة بدون أغطية (جدول 5).

تؤكد هذه النتائج أن معاملة التربة بالطاقة الشمسية باستعمال أشربة اللدائن لمكافحة الممرضات والآفات الزراعية يكافئ أو ربما يفوق استخدام التعقيم بغاز بروميد الميثيل، إضافة إلى أنها أقل تكلفة وأمنة صحياً وبيئياً، وسهلة التطبيق من قبل الفلاحين مباشرة بدون حاجة إلى متخصصين يقومون بعملية التعقيم. وهذه النتائج تشجع المزارعين على تبني هذه التقنية كبديل لغاز بروميد الميثيل لتعقيم التربة قبل الزراعة في الزراعات المحمية، وهذا ما أكدته عدة دراسات سابقة حول كفاءة تسميس التربة كبديل لغاز بروميد الميثيل (1، 3، 7، 11، 15). كما يمكن ادخال هذه التقنية ضمن برامج مكافحة المتكاملة (9)، حيث دلت النتائج بأن استخدام التسميس مع المبيدات الكيميائية يعطى نتائج أفضل مقارنة باستخدام المبيدات الكيميائية فقط، كما أن استخدام هذه الطريقة يشجع نمو بعض الكائنات الحية التي

تعتبر اعداء طبيعية للممرضات والآفات الزراعية القاطنة في التربة أي يشجع نشاط عوامل مكافحة الحويية. بالإضافة إلى دورها في تحليل المواد العضوية المعقدة التركيب إلى مركبات كيميائية بسيطة أو عناصر ضرورية لنمو النبات مثل النيتروجين، الكبريت، الفوسفور، والبوتاسيوم (7).

يستنتج من ذلك أيضاً أن الزراعة على أغطية لدائن سوداء تشجع نمو النبات وبالتالي تبكر موعد النضج وتحقيق زيادة في الإنتاج، وهذا يتفق مع نتائج دراسات سابقة (3، 4، 8، 13).

ورغم اختلاف النتائج حول استخدام الزراعة على الأغطية مختلفة الألوان (4، 13) فإنه يمكننا القول بأن استخدام أغطية سوداء خلال فصل الصيف يمكن أن يكون بديلاً لتعقيم التربة بغاز بروميد الميثيل لتثبيط الآفات القاطنة في التربة، وفي نفس الوقت تستخدم نفس الأغطية لزراعة المحاصيل الشتوية في نظام الزراعة المحمية للحماية من البرد والإصابة بالآفات الزراعية المختلفة (1، 3، 5، 8) للحصول على نمو جيد وإنتاج مبكر وتحقيق زيادة في الإنتاج مع تقليل نسبة كميات مياه الري وتقليل كمية السماد المضاف. وفي نفس الوقت التقليل من العمليات الزراعية مثل العزيق وإزالة الأعشاب الضارة وهذا ما تؤكد عليه الدراسات الخاصة بالزراعة على الأغطية (3).

جدول 5. مقارنة بين أطوال النباتات، الإنتاجية وموعد النضج لمحصول الشمام المزروعة على الأغطية وبدون أغطية.

Table 5. Comparison between plant length, yield, maturity and development of mulched and non-mulched muskmelon crop.

المعاملات	طول النبات (سم)*	وزن الثمار (كغ)**	موعد النضج	نمو النبات
Treatments	Plant length (cm)*	Fruit weight (Kg)**	Maturity date	Plant development
زراعة على الأغطية Mulched plants	209.69	54.75	2003/4/15	نمو جيد
زراعة بدون أغطية Non-mulched plants	124.83	34.13	2003/4/27	نمو متوسط
أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P= 5%	27.00	8.55		

* Values represent means of 96 plants in four plots

** Values represent means of total harvest weight from four plots.

* كل قراءة تمثل متوسط طول 96 نبات لأربع قواطع.

** كل قراءة تمثل متوسط مجموع أوزان أربع جنيات لأربعة قواطع.

Abstract

Dabaj, K. H., A. A. Kafu, A. Al-Khraz and M. A. Mesbah. 2005. Effect of soil solarization on growth and production of cucumber *Cucumis sativus* L. and muskmelon *Cucumis melo* L. under greenhouse conditions. Arab J. Pl. Prot. 23: 24-30

Soil solarization with one or two layers of transparent and one layer of black plastic sheets were compared with methyl bromide fumigation treatment, under greenhouse conditions on cucumber (*Cucumis sativus* PS116095 hybrid) in site 1. Black mulches were used for soil solarization for two months in rows; the same sheets were used as a soil mulch during planting of muskmelon plants (*Cucumis melo* var Dikti RZ F1) for commercial production in multispan plastic greenhouse in site 2. Results showed that soil solarization with plastic sheets were effective against soil inhabiting pests and pathogens, especially root knot nematode *Meloidogyne* spp. and annual and perennial weeds e.g. Bermudagrass *Cynodon dactylon*. Increase in plant growth, flowering and yield was significantly different between treatments. Furthermore, results indicated that there were significant differences in plant parameters (growth, height, earliness, yield production of muskmelon) between mulched and non-mulched plants.

Key words: Soil solarization, cucumber and muskmelon, protected cultivation, Libya.

Corresponding author: K.H. Dabaj, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Al-Fateh University, Tripoli- Libya; e-mail : dabajhk@yahoo.com

References

- IPP cards and Hortivar, February 2-7, 2003, Agadir, Morocco.
10. **Horiuchi, S.** 1991. Solarization for greenhouse crops in Japan. Pages 16-23. In: Soil solarization. J.E. DeVay, J.J. Stapleton and C.L. Elmore (Editors). Proceedings of the First International Conference on Soil Solarization, Amman, Jordan, 19-25 February, 1990. FAO, Rome, Plant Production and Protection Paper 109, Rome, Italy. 396 pp.
 11. **Katan, J.** 1980. Solar pasteurization of soils for disease control: Status and prospects. *Plant Disease*, 64(5): 540-554.
 12. **Oerke E.C., H.W. Dehne, F. Schonbeck and A. Weber (Editors).** 1994. *Crop Production and Crop Protection: Estimated losses in major food and cash crops.* Elsevier, Amsterdam.
 13. **Orzolek, M. D., J. Murphy and J. Ciardi.** 2003. The effect of colored polyethylene mulch on the yield of squash, tomato and cauliflower. Final Report to the Pennsylvania Vegetable Marketing and Research Commodity Board.
 14. **Saghir, A.R.** 1998. Soil solarization: an alternative technique for weed management in hot climates. Pages 206-211. In: Soil solarization and Integrated Management of Soilborne Pests. J.J. Stapleton, J.E. DeVay and C.L. Elmore (Editors). Proceedings of the Second International Conference on Soil Solarization and Management of Soilborne Pests, ICARDA, Aleppo, Syria, 16-21 March, 1997. FAO Plant Production and Protection Paper 147, Rome, Italy. 657 pp.
 15. **Zaid, A.M., W. Ismail, A. Khader and M. Mayof.** 1991. Control of soilborne pathogens with soil solarization in the southern region of Libyan Jamahiriya. Pages 213-219. In: Soil solarization. J.E. DeVay, J.J. Stapleton and C.L. Elmore (Editors). Proceedings of the First International Conference on Soil Solarization, Amman, Jordan, 19-25 February, 1990. FAO Plant Production and Protection Paper 109, Rome, Italy. 396 pp.
 1. **دعاج، خليفة حسين.** 2001. تعقيم التربة بالطاقة الشمسية لمكافحة الأمراض والآفات الزراعية تحت الأغطية. *الطاقة والحياة (ليبيا)*، 14: 18-29.
 2. **دوزان، هيفاء محمد.** 1992. الأمراض الفطرية لبعض محاصيل الخضر وكفاءة التعقيم في ظروف لزراعة المحمية بالمنطقة الغربية من الجماهيرية. رسالة ماجستير في العلوم الزراعية، قسم وقاية النبات كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس، ليبيا.
 3. **Abu-Gharieh, W.I., H. Asleh and H. Abu-Blan.** 1991. Use of black plastic for soil solarization and post-planting mulching. Pages 229-242. In: Soil solarization. J.E. DeVay, J.J. Stapleton and C.L. Elmore (Editors). Proceedings of the First International Conference on Soil Solarization, Amman, Jordan, 19-25 February, 1990. FAO Plant Production and Protection Paper 109, Rome, Italy. 396 pp.
 4. **Begin, S., J. Calandriello and P.A. Dube.** 1995. Influence of the color of mulch on development and productivity of peppers. *Horticulture Science*, 30(4): 883.
 5. **Cramer, H.H.** 1967. Plant Protection and World Crop Production. Crop Protection Advisory Department of Farbenfabriken Bayer Pflanzenschutznachrichten, 20: 1-523.
 6. **Dabaj, K.H. and M.W. Khan.** 1982. Root-knot nematodes on indoor cucumber in Tripoli region of Libyan Jamahiriya. *Plant Disease*, 66: 819-820.
 7. **DeVay, J. E.** 1991. Historical review and principles of soil solarization. Pages 1-15. In: Soil solarization. J.E. DeVay, J.J. Stapleton and C.L. Elmore (Editors). Proceedings of the First International Conference on Soil Solarization, Amman, Jordan, 19-25 February, 1990. FAO Plant Production and Protection Paper 109, Rome, Italy. 396 pp.
 8. **Emmert, E.M.** 1957. Black polyethylene for mulching vegetables. Proceedings of the American Society of Horticultural Sciences, 69: 464-469.
 9. **Hanafi, A.** 2003. Integrated production and protection management (IPP) of greenhouse crops. FAO, Mid term project progress assessment training workshop

Received: October 12, 2003; Accepted: August 21, 2004

تاريخ الاستلام: 2003/10/12؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2004/8/21