

فعالية تخمير زرق الدجاج في الأتلام قبل الزراعة لمكافحة الأعشاب في حقول الزراعة العضوية للباذنجان (*Solanum melongena* L.)

عزمي أبو ريان¹ وبركات أبو رميلة²

(1) قسم البستنة والمحاصيل؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن

الملخص

أبو ريان، عزمي وبركات أبو رميلة. 2004. فعالية تخمير زرق الدجاج في الأتلام قبل الزراعة لمكافحة الأعشاب في حقول الزراعة العضوية للباذنجان (*Solanum melongena* L.)، مجلة وقاية النبات العربية. 22: 35-40.

تم إجراء ثلاث تجارب حقلية لدراسة أثر تخمير زرق الدجاج الطازج في الأتلام (أسطر الزراعة) التي زرعت بالباذنجان. واتبع أسلوب الزراعة العضوية بحيث لم تستخدم المواد الكيميائية (أسمدة أو مبيدات أو منظفات نمو) خلال موسم النمو. أدى تخمير زرق الدجاج بمعدل 10 كغ / م² تحت الغطاء البلاستيكي لفترة ستة أسابيع قبل الزراعة إلى مكافحة الأعشاب مكافحة فعالة وإلى تحسين نمو الباذنجان. وكانت مكافحة الأعشاب وكذلك نمو الباذنجان أفضل عندما كان التخمير متبوعاً بإبقاء الغطاء البلاستيكي الأسود (الملش الزراعي) على سطح التربة حتى نهاية الموسم لفترة أربعة أو ستة أسابيع وبمعدل 5 أو 10 كغ / م². لم يحدث تأثير سلبي على نمو الباذنجان بإضافة الزرق بالمعدلات المذكورة.

كلمات مفتاحية: مبيدات أعشاب، زراعة مستدامة، تخمير، تلوث البيئة

المقدمة

تعتبر الأعشاب أحد محددات الإنتاج الرئيسة والتي قد تؤدي إلى الفشل إذا لم تتم السيطرة عليها (4، 5) وتعتمد مكافحتها على مبيدات الأعشاب في الدول المتطورة بينما يعتمد المزارعون في الدول النامية على طرق غير كيميائية وتستهلك جهداً كبيراً وعمالة كثيرة وتستغرق وقتاً طويلاً، وكثيراً ما تعوق الظروف الجوية أو الاجتماعية من إجرائها في الوقت المناسب (20). كما تعتبر مكافحة الأعشاب بدون استخدام المبيدات مكلفة. فبينما تكلف مكافحة الأعشاب بالمبيدات حوالي 125 دولاراً للهكتار الواحد، فإن السيطرة على الأعشاب تكلف 2500 دولاراً في حقول الزراعة العضوية (11). ويحاول المزارعون في حقول الزراعة العضوية تقليل أعداد الأعشاب بالوسائل الإدارية المختلفة أو بمنع استقدامها ومكافحة الموجود منها بالطرق غير الكيميائية أو بالتغطية بالملش أو بحثها على الإنبات وإزالتها بالحرارة السطحية أو بقاذفات اللهب قبل الزراعة أو بالإدارة الرشيدة لمحاصيل التغطية (cover crops).

وحديثاً فقد أثبت التعقيم الشمسي للتربة سواء كان متبوعاً بالتغطية بالرقائق البلاستيكية أو بدولها كفاءة عالية في مكافحة الأعشاب في أنظمة الزراعة التي يتوفر لها سبل استخدام الطاقة الشمسية (1، 2، 3، 24، 25).

ومن العمليات الزراعية الشائعة في كثير من الدول إضافة فضلات الحيوانات المختلفة للتربة الزراعية كسماد عضوي ولتحسين قوام التربة (22، 23). وعادةً فإن الروث الطازج، وبالأخص روث حيوانات الرعي التي يسمح لها بالرعي كالأنعام والأبقار، يحتوي على أعداد كبيرة من بذور الأعشاب الحية والتي بدورها تضاف مع الروث مما يزيد من كثافة البوابة بالأعشاب في الحقل. ويؤدي تدبير الروث (Composting) أو التخمير (Fermenting) إلى ارتفاع في درجات الحرارة التي تصل إلى 65 س أثناء عملية التدبير الهوائي وخاصة في

تنامي الاهتمام بالزراعة العضوية في العصر الحديث نظراً لزيادة وعي المستهلكين الذين يفضلون الإنتاج الزراعي الخالي من متبقيات المواد الكيميائية الزراعية المخلفة كالمبيدات والأسمدة والهرمونات الزراعية. ويفضل هؤلاء تلك المنتجات الزراعية المحضرة من المحاصيل والحيوانات غير المعدلة وراثياً، وذلك لاعتقادهم بأن الإنتاج الزراعي بطريقة الزراعة العضوية أفضل أمنياً على الصحة العامة. كما أن الزراعة العضوية تساعد على تدوير الموارد الطبيعية، مما يقلل من الآثار السلبية على البيئة، وتشجع على وفرة أنواع الكائنات الحية في نظام بيئي متوازن (18، 19).

بلغت نسبة مساحات الزراعة العضوية في دول الاتحاد الأوروبي 3% من مجمل الأراضي المزروعة. وينتظر أن تتزايد هذه المساحات تزايداً مضطرباً (12) وخصوصاً في عدد من البلدان الأوروبية ودول أمريكا الشمالية وأستراليا ودول أخرى (9، 11، 12، 13، 19، 27)، إذ أنها تعتبر جزءاً مكتملاً للزراعة المستدامة، وبديلاً حيوياً للزراعة التقليدية. ويتحكم في الزراعة العضوية قوانين وتعليمات محددة وجمعيات للتفتيش على الالتزام بأسس وقواعد الزراعة العضوية، وتصدر تلك الجمعيات التراخيص والشهادات الموثقة لحقول الزراعات العضوية وتعطي علامات تجارية مميزة للمنتجات الناشئة عن الزراعة العضوية.

ونظراً للحظر المفروض على استخدام المواد الكيميائية المخلفة في الزراعة العضوية، فإن مكافحة الآفات الزراعية تتم بطرق غير كيميائية كاتباع الدورة الزراعية أو طرق الملع أو المكافحة الحيوية أو اليدوية أو الميكانيكية أو استخدام الوسائل الفيزيائية كالحرق والحرق والإشعاع أو أي وسيلة غير كيميائية أخرى.

الشتول على مسافة 50 سم فيما بينها من خلال الثقوب التي أجريت في الرقائق قبل الزراعة. وضمت التجربة أربعة معاملات أخرى تم فيها إضافة الزرق قبل الزراعة كما في المعاملات السابقة ولكن دون تغطية بالرقائق البلاستيكية السوداء كشواهد. كررت المعاملات ثلاث مرات في التجريبتين الأولى والثانية وأربع مرات في التجربة الثالثة، كما وزعت المعاملات تبعاً لتصميم القطع العشوائية الكاملة (Completely randomized block design) لجميع التجارب. أجري التحليل الإحصائي وفرز المعاملات وفق أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%. استخدمت حرارة لقياس درجة حرارة التربة على عمق 15 سم، وأخذت القراءات مرتين يومياً عند الساعة الثامنة صباحاً واعتبرت أنها قريبة من الحرارة الدنيا وكذلك عند الساعة الثالثة بعد الظهر واعتبرت أنها قريبة من الحرارة العليا.

زرعت شتول الباذنجان (*Solanum melongena* L.) صنف بلاك بيوتي (Black beauty) على بعد 50 سم بين النباتات وفي أسطر تبعد عن بعضها 60 سم، في مقاطع 1.5 م X 2.5 م، وبذلك كان يوجد في المقطع الواحد عشرون نبات باذنجان.

سجلت النتائج بعد أخذ القراءات التالية: الأوزان الجافة للأعشاب في المتر المربع من منتصف كل مقطع، كما تم تقدير معدل الوزن الجاف لنبات الباذنجان وذلك بأخذ الأوزان الجافة لعشرة نباتات باذنجان من كل مقطع في جميع التجارب بعد تجفيفها في الفرن عند درجة حرارة 65 س وحتى ثبات وزن العينة.

كما تم تقدير عدد الثمار ومعدل وزن الثمرة لكل نبات باذنجان في كل معاملة وذلك بأخذ الإنتاج من عشرة نباتات من وسط كل مقطع في التجربة الثالثة. تم تقدير تركيز النيتروجين مقدراً كنسبة مئوية (%N) باستخدام طريقة كداهل (10) في حالة عينات النبات وطريقة كداهل (7) في حالة عينات التربة. وتم تقدير الفوسفور (P_2O_5) بطريقة تقدير الامتصاص في الطيف الضوئي، والبوتاسيوم (K_2O) باستخدام طيف اللهب (Flame photometer) مقدره كأجزاء في المليون في التربة وفي النبات (10).

كما تم حصر أنواع الأعشاب السائدة والظاهرة في مقاطع كل معاملة في جميع التجارب.

النتائج والمناقشة

أدى تخمير زرق الدجاج في الأتلام تحت الغطاء البلاستيكي لفترة ستة أسابيع قبل الزراعة إلى التقليل بصورة معنوية للأعشاب وإلى زيادة معنوية في وزن نبات الباذنجان (الجدول 1، 2 و3)، كما أدى إلى زيادة عدد الثمار للنبات الواحد وزيادة وزن الثمرة الواحدة زيادة معنوية (جدول 4)، وكان التخمر الذي تبعه إبقاء الغطاء البلاستيكي الأسود في مكانه حتى نهاية الموسم أكثر فعالية في القضاء على الأعشاب وفي زيادة وزن نبات الباذنجان. وكان تأثير الغطاء البلاستيكي لوحده دون إضافة زرق الدجاج فعالاً في القضاء على

الروث الرطب (6، 8). وتؤدي هذه الحرارة إلى القضاء على نسبة عالية من هذه البذور وإلى قتل العديد من أنواع الكائنات الحية الموجودة في التربة، بما فيها الفطريات والنيماطودا والحشرات وغيرها. كما يؤدي ذلك إلى التخفيف من الآثار البيئية السلبية التي يتسبب فيها إضافة الروث الطازج (6، 8، 24، 25، 26). وكلما كانت درجة الحرارة أعلى كلما كان الوقت اللازم للقضاء على الكائن الحي أقصر. فبينما استغرق اللازم الوقت لقتل بعض الفطريات معتدلة الحرارة (Mesophilic) عند درجة الحرارة 37 س أربعة أسابيع (21)، استغرق منع فقس بيض العديد من أنواع النيماطودا عند درجة الحرارة 47 س من ساعة إلى ست ساعات (17).

في هذا البحث، تم دراسة أثر تخمير زرق الدواجن في الأتلام قبل الزراعة لمدة معينة في مكافحة الأعشاب كأحد الوسائل التي يمكن أن تخدم مكافحة الآفات في الزراعة العضوية.

مواد البحث و طرائقه

تم إجراء ثلاث تجارب لدراسة أثر تخمير زرق الدجاج الطازج (المجفف هوائياً لمدة شهرين) في مكافحة الأعشاب خلال عامي 2001 و 2002 في حقول الباذنجان التي لم يستخدم فيها أي مركب كيميائي من أسمدة أو مبيدات أو محسنات نمو، وذلك كمحاولة لتقليد الزراعة العضوية. تم التخمر بفتح أتلام بعرض 40 سم وعمق 15-20 سم، ثم إضيف فيها زرق الدجاج الطازج بمعدل 10 كغ في المتر المربع، بحيث تم توزيع 10 كغ على طول 2.5 متر طولي ثم خلط بتراب الظلم خلطاً موضعياً. وغطيت الأتلام بعد ذلك بالرقائق البلاستيكية السوداء (الملش الزراعي) للفترة المحددة للمعاملة مع مراعاة ري الأتلام بالتقسيط مرة واحدة في الأسبوع بواسطة نظام الري الذي تم وضعه قبل التغطية.

التجربة الأولى: تضمنت ثلاث معاملات مختلفة وهي: تخمير مستويات من زرق الدجاج الطازج بمعدل صفر أو خمسة أو عشرة كغ/م² ولفترة واحدة (ستة أسابيع) قبل الزراعة. تم إزالة الرقائق البلاستيكية السوداء بعد الانتهاء من عملية التخمر.

التجربة الثانية: تضمنت خمس معاملات مختلفة وهي: تخمير زرق الدجاج الطازج بمعدل 10 كغ/م² لفترة صفر أسبوع، أو أسبوعين أو أربعة أسابيع أو ستة أسابيع، وتم إضافة معاملة تغطية سطح التربة بدون خلط الروث لمدة ستة أسابيع للمقارنة.

التجربة الثالثة: تضمنت اثنتي عشر معاملة موزعة كما يلي: أربعة معاملات تخمير زرق الدجاج لمدة صفر أسبوع، أو أسبوعين أو أربعة أسابيع أو ستة أسابيع، ثم أزيل بعد ذلك الغطاء البلاستيكي قبل الزراعة، وأربعة معاملات أخرى للتخمر كما في المعاملات السابقة مع ترك الغطاء البلاستيكي في موضعه حتى نهاية الموسم. تم زراعة

استمرار تغطية سطح التربة بالملش الأسود لباقي الموسم، وإلا فإنه يتوجب تخمير الزرق بمعدل 10 كغ/م² لفترة ستة أسابيع. وقد لا تتحمل جميع أصناف الباذنجان أو أنواع المحاصيل الأخرى زرق الدجاج بالمعدل العالي، ولهذا فإنه يجب إجراء التجارب اللازمة للتأكد من مدى تحمل المحصول قبل تطبيق هذه المعاملة.

جدول 2. تأثير فترة تخمير زرق الدجاج بمعدل 10 كغ/م² في مكافحة الأعشاب وفي نمو نباتات الباذنجان (*Solanum melongena* L.)

Table 2. The effect of fermenting poultry manure at 10 kg.m⁻² on weed control and on eggplant growth.

| الأوزان الجافة | | فترة التخمير (أسبوع) Fermenting period (weeks) | نوع المعاملة Treatment type |
|---|---|--|--|
| الباذنجان (غ/نبات) Eggplants (g. plant ⁻¹) | الأعشاب (غ/م ²) Weeds (g.m ⁻²) | | |
| 8.8 b | 568.0 a | 6 | تغطية معاملة الشاهد بدون زرق الدجاج بالبلاستيك Covering the check treatment by polyethylene plastic sheet |
| 15.5 b | 444.8 b | 0 | خلط الزرق في التربة بمعدل (10 كغ/م ²) ثم التغطية بالبلاستيك الأسود وإزالة الغطاء بعد انتهاء الفترة |
| 11.7 b | 428.0 b | 2 | |
| 25.4 ab | 211.2 c | 4 | Fermenting manure at 10 kg/m ² rate under cover, then cover was removed |
| 40.6 a | 94.7 d | 6 | |

المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5% وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD)

Means within each column followed by the same letters are not significantly different at P=0.05 based on LSD test.

أدى التخمير إلى زيادة عدد ثمار الباذنجان وإلى زيادة معدل وزن الثمرة وخاصة عندما كانت فترة التخمير أربعة أو ستة أسابيع ولم يظهر أي فروق معنوية لأثر التخمير في محتوى التربة من العناصر المختلفة، كما لم يظهر فروقاً معنوية في محتوى الباذنجان من الفوسفور أو البوتاسيوم، ولكن محتوى النبات من النيتروجين تناقص كلما كانت فترة التخمير أطول (جدول 4). ويرجع ذلك إلى أن وزن نبات الباذنجان وعدد الثمار ووزنها كان أكبر في معاملات التخمير لفترة أربعة أو ستة أسابيع. وحيث أنه لم يتم إضافة السماد للتربة بقي محتوى التربة النيتروجيني محدوداً مما أدى إلى تخفيض محتوى النيتروجين في النبات كلما ازداد وزنه.

ظهرت أنواع الأعشاب التالية في مقاطع الشاهد التي لم تم خلط زرق الدجاج فيها: *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium murale* L., *Chenopodium album* L., *Cyperus esculentus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Polygonum*, *Lolium perenne* L., *Malva nicaeensis* All.

الأعشاب أيضاً (الجدولين 2 و3) إلا أنه لم يحسن من نمو الباذنجان مقارنة مع معاملة التخمير لفترة أسبوعين أو أكثر. وأوضحت النتائج أنه كلما كانت فترة التخمير أطول كان نمو الباذنجان أفضل، الأمر الذي أدى إلى زيادة معنوية في وزن نبات الباذنجان. وقد أدى خلط زرق الدجاج في تربة الأتلام قبل الزراعة دون تخمير إلى زيادة نمو الأعشاب (الجدولين 2 و3)، وكانت أكبر زيادة في وزن الأعشاب عندما تم خلط الزرق دون تخمير تحت الغطاء البلاستيكي قبل الزراعة بستة أسابيع (جدول 3). وكان أقل وزن للأعشاب في معاملات الخلط دون تخمير تحت الغطاء البلاستيكي عندما تم الخلط وقت الزراعة. وقد يرجع ذلك إلى أن عملية الخلط المبكر أدت إلى تحلل الزرق الذي أدى بدوره إلى تحرر العناصر الغذائية وبالتالي توفرها للأعشاب الموجودة في التربة في غياب المحصول. ومن الملاحظ أن التخمير لفترة ستة أسابيع الذي لم يتبعه استمرار تغطية سطح التربة كان أكثر فعالية في تقليل وزن الأعشاب وفي تحسين نمو الباذنجان (الجدولين 2 و3) مقارنة مع الخلط في التربة دون تخمير تحت الغطاء البلاستيكي.

جدول 1. تأثير تخمير زرق الدجاج، المغطى بالبلاستيك لمدة ستة أسابيع، بمعدل 5 أو 10 كغ/م² على مكافحة الأعشاب وعلى نمو الباذنجان (*Solanum melongena* L.)

Table 1. The effect of fermenting poultry manure, under plastic cover up to 6 weeks, at 5 or 10 kg.m⁻² on weed control and on eggplant growth.

| الأوزان الجافة | | معدل التخمير (كغ/م ²) Fermenting rate (kg.m ⁻²) |
|--|---|--|
| الباذنجان (غ/نبات) Eggplants (g. plant ⁻¹) | الأعشاب (غ/م ²) Weeds (g.m ⁻²) | |
| 8.8 b | 568.0 a | 0 |
| 17.1 ab | 272.0 b | 5 |
| 40.6 a | 94.7 c | 10 |

المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5% وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD)

Means within each column followed by the same letters are not significantly different at P=0.05 based on LSD test.

أدى تخمير زرق الدجاج بمعدل 5 أو 10 كغ/م² لمدة ستة أسابيع قبل الزراعة إلى مكافحة فعالة للأعشاب وإلى تحسين نمو الباذنجان (جدول 1). وكان أثر التخمير لفترة أربعة أو ستة أسابيع بمعدل 10 كغ/م² فعالاً أيضاً، علماً بأن تخمير الزرق بمعدل 10 كغ/م² ولفترة ستة أسابيع كان أفضل (جدول 2). وعندما تم الإبقاء على الملش الأسود بعد الانتهاء من عملية التخمير ازدادت فعالية مكافحة الأعشاب وتحسن نمو الباذنجان (جدول 3). وعلى أي حال فإنه يتوجب تحضير التربة قبل الزراعة بشهر أو بشهر ونصف لإجراء عملية التخمير تحت الغطاء البلاستيكي للحصول على مكافحة فعالة للأعشاب. وبالتالي يمكن تخمير زرق الدواجن بمعدل 5 كغ/م² لفترة أربعة أسابيع مع

التكاثرية أكثر مقاومةً لفعل الحرارة الناشئة عن التخمر أو بفعل الأحماض العضوية أو الغازات والأملاح السامة للنباتات. ويرجع أثر التخمر تحت الغطاء البلاستيكي لنواتج التحلل المتطايرة التي يتم حفظها تحت الغطاء في التربة، ومن هذه النواتج غاز الأمونيا وأملاح الأمونيوم التي يعرف عنها بسميتها للنباتات بتركيزات عالية (14)، وعادة فإن مركبات الأمونيا والأمونيوم تستخدم لتسقيط أوراق النباتات (23).

وقد تم مكافحة الأنواع التالية بفعالية: *A. retroflexus*, *S. irio*, *S. oleraceous*, *P. aviculare*, *C. murale*, *C. Album* وقد ظهرت الأنواع التالية بنسب قليلة: *Centuarea pallescens*.

Malva parviflora L., *Lolium multiflorum* Lam., *Del.*

وإضافة إلى أن عملية التخمر تفقد بذور الأعشاب حيويتها (6)، فإن زرق الدجاج لا يحتوي على بذور أعشاب حية، وخاصة أن الزرق تم الحصول عليه من مزارع تعتمد خلطات علفية مطحونة وخالية من بذور حية.

من المعروف أن تغطية سطح التربة بالرقائق البلاستيكية ترفع درجة حرارة التربة (15، 16)، إلا أن درجات حرارة التربة كانت متوافقةً مع درجة حرارة الجو، إذ كانت الحرارة أعلى تحت الغطاء البلاستيكي خلال بداية فترة التخمر في أيلول/سبتمبر 2001، ثم أخذت بالتناقص مع مرور الأيام كلما أصبح الجو أبرد في نهاية تشرين الأول/أكتوبر 2001، وكانت درجة الحرارة أقل في أوائل فترة التخمر في آذار/مارس 2002 ثم أخذت بالارتفاع كلما ارتفعت حرارة الجو حتى نهاية نيسان/أبريل 2002، إلا أن عملية التخمر للمواد العضوية تحت الغطاء البلاستيكي رفعت حرارة التربة إلى درجات أعلى (جدول 5). لقد رفع التخمر حرارة التربة في الفترة من 17 آذار/مارس إلى 30 نيسان/إبريل ووصل معدل الحرارة الأسبوعي عند الساعة الثالثة بعد الظهر إلى 47.7°س خلال الأسبوع الأخير من آذار/مارس، لقد تم الحصول على مثل هذه الدرجة العالية أثناء عمليات التعقيم الشمسي باستخدام الرقائق البلاستيكية السوداء (9)، ولكن تم تسجيل هذه الحرارة لفترة أسبوع واحد فقط خلال فترة التخمر، وكانت درجة حرارة التربة أقل من ذلك طوال باقي الفترة. ومع هذا كانت مكافحة الأعشاب بالتخمر مكافحةً فعالةً حتى لو لم تصل حرارة التربة إلى مثل هذه الدرجة العالية، كما هو الحال عندما تم التخمر في فترة أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر. وقد تعزى هذه الفعالية بشكل جزئي إلى الارتفاع في درجات الحرارة، لكنه من المعتقد أن معظم بذور الأعشاب قد فقدت حيويتها بفعل نواتج عملية التخمر من غازات وأملاح سامة (14)، ولو أن درجات الحرارة لم تصل إلى مستوى التأثير القاتل.

Sisymbrium irio L., *Portulaca oleraceae* L., *aviculare* L., *Sorghum halepense* (L.)Pers., *Sonchus oleraceous* L. وظهرت أنواع الأعشاب التالية في المقاطع التي تم فيها التخمر: *Cyperus esculentus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Prosopis farcta* (Banks et Sol), *Melilotus indicus* (L.) All., *Vicia narbonense* L., *Sorghum halepense* (L.)Pers., *Macbride*

جدول 3. تأثير طريقة تخمير زرق الدجاج بمعدل 10 كغ/م² في مكافحة الأعشاب وفي نمو نبات الباذنجان (*Solanum melongena* L.)

Table 3. The effect of different fermenting treatments at 10 kg.m⁻² on weed control and on eggplant growth.

| نوع المعاملة Treatment type | فترة التخمر (أسبوع) Fermenting period (weeks) | الأوزان الجافة Dry weights | |
|--|---|--|---|
| | | الباذنجان (غ/نبات) Eggplants (g.plant ⁻¹) | الأعشاب (غ/م ²) Weeds (g.m ⁻²) |
| خلط الزرق في التربة بدون تغطية | 0 | 1.1 f | 251.6 ab |
| Fermenting manure without cover | 2 | 5.1 f | 323.0 a |
| | 4 | 10.2 f | 362.9 a |
| | 6 | 15.4 f | 402.4 a |
| خلط الزرق في التربة ثم التغطية بالبلاستيك الأسود وإزالة الغطاء بعد انتهاء الفترة | 0 | 2.4 f | 414.6 a |
| | 2 | 7.9 f | 460.3 a |
| | 4 | 23.4 f | 287.2 ab |
| Fermenting manure under cover, then cover was removed | 6 | 53.3 e | 104.5 bc |
| | 0 | 102.4 d | 11.3 c |
| خلط الروث في التربة ثم التغطية بالبلاستيك الأسود وإبقاء الغطاء على سطح التربة حتى نهاية الموسم | 2 | 141.3 c | 5.2 c |
| | 4 | 228.8 b | 0.1 c |
| Fermenting manure under cover, the cover was retained on surface for the rest of the season. | 6 | 293.6 a | 0.1 c |

الموسمات المتبوعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5% وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD) Means within each column followed by the same letters are not significantly different at P=0.05 based on LSD test.

ويلاحظ أن هذه الأعشاب من الأنواع المعمرة التي تتكاثر بواسطة الأجزاء التكاثرية تحت الأرضية كالدرنات أو الريزومات أو لها جذور متعمقة تحمل براعم عرضية أو من بعض الأنواع البقولية ذات البذور الكبيرة والمحاطة بغطاء سميك. وجميع هذه الأجزاء

جدول 4. تأثير تخمير زرق الدجاج بمعدل 10 كغ/م² في عدد الثمار/ نبات باذنجان (*Solanum melongena* L.) ومعدل وزن الثمرة وفي محتوى التربة والمحصول من النيتروجين، الفسفور والبوتاسيوم .

Table 4. The effect of fermenting poultry manure at 10 kg.m⁻² on fruit number per plant of eggplant, average fruit weight and on the N, P and K content in eggplants and soil.

| تركيز العناصر في التربة و الباذنجان NPK concentration in eggplants and soil | | | | | | Fruit الثمار | فترة التخمير Fermenting period (weeks) | |
|--|-------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------------|---|---|---|
| Soil التربة | | | Eggplant الباذنجان | | | معدل الوزن (غ/ثمرة) Weight average (g/fruit) | عدد الثمار/ نبات Number/ plant | |
| N % | P ₂ O ₅ (ppm) | K ₂ O (ppm) | N % | P ₂ O ₅ (ppm) | K ₂ O (ppm) | | | |
| 0.21 a | 0.5 a | 10.9 a | 4.6 a | 0.4 a | 8.3 a | 43.1 d | 69.0 b | 0 |
| 0.19 b | 0.6 a | 12.7 a | 4.1 a | 0.4 a | 7.5 a | 52.1 c | 99.7 ab | 2 |
| 0.17 c | 0.5 a | 13.8 a | 4.0 a | 0.5 a | 14.2 a | 64.6 b | 123.3 a | 4 |
| 0.15 c | 0.4 a | 17.9 a | 4.0 a | 0.4 a | 16.5 a | 80.3 a | 143.3 a | 6 |

(LSD) المتوسطات المتوقعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5% وفق طريقة أقل فرق معنوي (LSD)

Means within each column followed by the same letters are not significantly different at P=0.05 based on LSD test.

وبهذا فان عملية التخمير للروث الطازج تقدم بديلاً لمكافحة الأعشاب في المناطق أو تحت الظروف التي لا تسمح بإجراء التعقيم الشمسي الذي يتم عادة في المواسم الأعلى حرارة من السنة.

ويمكن الاستنتاج أن تخمير زرق الدجاج لفترة ستة أسابيع قبل الزراعة فعال في مكافحة الأعشاب. وأن التخمير المتبوع باستمرار تغطية سطح التربة بالرقائق البلاستيكية السوداء أكثر فعالية في تخفيض نمو الأعشاب وفي زيادة نمو المحصول. وتخدم هذه الطريقة الزراعة العضوية في مكافحة الأعشاب بعيداً عن استخدام المواد الكيميائية، كما تخدم الزراعة المستدامة حيث أنها توظف موارد المزرعة نفسها في زيادة الإنتاج وفي التخفيف من أعباء تخمير الروث في أماكن أخرى من المزرعة. وكذلك فإنها تخدم البيئة إذ أن عمليات التخمير في الأتلام تقلل من التلوث الناشئ عن ترك الروث دون تخمير.

شكر وتقدير

تم إجراء هذا البحث بدعم من عمادة البحث العلمي في الجامعة الأردنية.

جدول 5. المعدل الأسبوعي لدرجة حرارة التربة (س) على عمق 15 سم المأخوذة الساعة الثالثة خلال فترة التخمير.

Table 5. Weekly temperature averages at 15cm depth taken at 3:00 pm during the fermentation period.

| الأسابيع Weeks | 15 أيلول/ سبتمبر - 30 تشرين 1/ أكتوبر 2001 | | 17 آذار/ مارس - 30 نيسان/ أبريل 2002 | |
|-------------------|---|-----------------|---|-----------------|
| | شاهد Check | دجاج Poultry | شاهد Check | دجاج Poultry |
| الأول 1st | 0.2 ± 36.7 | 0.7 ± 36.4 | 0.8 ± 33.2 | 0.7 ± 36.4 |
| الثاني 2nd | 0.7 ± 34.0 | 0.8 ± 38.9 | 0.8 ± 34.3 | 0.8 ± 38.9 |
| الثالث 3rd | 0.5 ± 34.9 | 1.0 ± 39.0 | 1.1 ± 34.8 | 1.0 ± 39.0 |
| الرابع 4th | 0.5 ± 31.2 | 1.1 ± 41.1 | 1.0 ± 32.5 | 1.1 ± 41.1 |
| الخامس 5th | 0.7 ± 29.2 | 0.7 ± 44.1 | 0.4 ± 35.6 | 0.7 ± 44.1 |
| السادس 6th | 0.7 ± 24.6 | 0.6 ± 47.7 | 0.4 ± 37.6 | 0.6 ± 47.7 |

Abstract

Abu-Rayyan, A. M. and B. E. Abu Irmaileh. 2004. Efficiency of Fermenting Poultry Manure for Weed Control in Organically Grown Eggplants (*Solanum melongena* L.). Arab J. Pl. Prot. 22: 35-40.

Three field experiments were conducted during two growing seasons, 2001 and 2002, to study the effect of fermenting poultry manure in the rows prior to planting. Organic farming regime was followed, as no chemical fertilizers, pesticides or growth regulators were used. Fermenting poultry manure at 10 kg/m² under cover for six weeks prior to planting, controlled weeds effectively, and improved eggplant growth. These results were better when fermenting was followed by keeping the plastic sheets as mulch for the rest of the season, whether fermenting was at 5 or 10 kg/m² for four or six weeks.

Key words: Herbicides, sustaining agriculture, fermentation, environmental pollution.

Corresponding author: Department of Horticulture and Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Jordan, Amman, Jordan

References

1. Abu-Irmaileh, B.E. 1991a. Soil solarization controls broomrape (*Orobancha* spp.) in host vegetable crops in the Jordan Valley. Weed Technology, 5:575-581.
2. Abu-Irmaileh, B.E. 1991b. Weed control in squash and tomato fields by soil solarization in Jordan Valley. Weed Research, 31:125-133.
3. Abu-Irmaileh, B.E. and A.R. Saghir. 1994. Components of successful weed management with

المراجع

- special reference to vegetable growers in the Near East. FAO Plant Protection Bulletin. Paper No. 30, 683/B, 42(4):191-200.
4. **Abu-Irmaileh, B.E. and A.S. El Kady.** 1997. Some factors affecting pest control in Jordan. Arab Journal of Plant Protection, 15(1):24-30.
 5. **Azrag, S.E.** 1985. Future trends in agricultural production within the Arab countries. In: FAO Improved weed management in the Near East. Pages 5-15. In: Proceedings of the FAO Expert consultation on improved weed management in the Near East. FAO Plant Production and Protection paper No. 80. Nicosia, Cyprus, 30 Oct. -1 Nov. 1985.
 6. **Bahman, E. and G.W. Lesoing.** 1999. Viability of weed seeds following manure composting Tektran, USDA-ARS. Web pages updated Oct.1999. <<http://www.nal.usda.gov/ttic/tektran/data/000010/47/000104751.html>>
 7. **Bremner, J.M.** 1965. Total Nitrogen. Pages 1159. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Black, C. A., Evans, D. D., Ensminger, L. E., White, J. L. and Clark, F. E.(editors), American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison.
 8. **Brown, S.J.** 1995. Manure composting: A solution to dealing with stricter environment regulations. In: Sustainable Farming, Resources Efficient Agricultural Production (REAP-Canada) QC. <<http://www.eap.mcgill.ca/MagRack/SF/Winter%2095%20E.htm>>
 9. **Brummond, B.** 1999. Organic Farming: Is it for me? North Dakota State University. <http://www.ext.nodak.edu/extpubs/plantsci/crops/all181w.htm>
 10. **Chapman, H.D. and P.F. Pratt.** 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants, and Waters. Publisher University of California. University of California. 309 pp.
 11. **Earthbound Farm.** 2002. Organic Farming 101- How earthbound Farm grows its organic crops, weed control. <http://www.ebfarm.com/organic.html>
 12. **European Commission- Europa- Agriculture.** 1998. Organic farming- Guide to community rules. http://www.eu.int/comm/agriculture/qual/organic/index_en.htm
 13. **FAO.** 2000. AIAB/ICEA Seminar on organic Farming market in the world. Associazione Italiana per l'Agricoltura - Istituto per la Certificazione Etica ed Ambientale(AIAB/ICEA). <http://www.icea.info> , <http://www.aiab.it>
 14. **Foster, R., E. Knake, R.H. McCarty and J.J. Mortvedt (eds.)** 1995. Farm Chemical Handbook. Meister Publishing Co, Willoughby, Ohio. Section C, 22 pp.
 15. **Hopen, H.J.** 1965. Effects of black and transparent polyethylene mulches on soil temperature, sweet corn growth, and maturity in cool growing season. Proceedings, American Society of Horticultural Sciences, 86: 415-420.
 16. **Lai, R.** 1974. Soil temperature, soil moisture, and maize yield from mulched and un mulched tropical soils. Plant and Soil, 40: 129-143.
 17. **Lamberti, F. and N. Greco.** 1991. Effectiveness of soil solarization for control of plant parasitic nematodes. Pages 167-173. In: Proceedings, soil solarization. De Vay, J., J. Stapleton, and C.L. Elmore (eds). FAO-Plant Production and Protection paper No. 109.
 18. **Neesen, R.** 1998. Organic farming: an introduction. Agnote Dp-17 Ffirst edition, Nov. 1998. <http://www.agric.nsw.gov.au/reader/4859>.
 19. **Organic Farming.** 1998. Organic farming Introduction. San Juan Bautista, CA., USA <http://www.ebfarm.com/organic.html>
 20. **Parker, R. and B.E. Abu- Irmaileh.** 1987. Weed control manual for the Jordan Valley. University of Jordan Publication. 60 pp.
 21. **Pullman, G. S., J. E. De Vay and R.H.Garber.** 1981. Soil solarization and thermal death: A logarithmic relationship between time and temperature for four soilborne plant pathogens. Phytopathology, 71: 959-964.
 22. **Silva, J.A., E.L. Woods, W.C. Coleman, J.R. Carpenter and E. Ross.** 1996. The Use of composted poultry manure as a fertilizer. <<http://www.hawaii.edu/ansc/Proceed/Aggrowth/manure.htm>>
 23. **Simpson. K.** 1986. Fertilizers and manures. Longman, London, Chapter 8, pp.: 83-108.
 24. **Standifer, L.C., P. W. Wilson and R. Porche-Sorbet.** 1984. Effects of solarization on soil weed seed population. Weed Science, 32: 569-573
 25. **Stapleton, J. J. and J. E. De Vay.** 1982. Effect of soil solarization on populations of selected soil-borne microorganisms and growth of deciduous fruit tree seedlings. Phytopathology, 72: 323-326.
 26. **University of California.** 2001. Building Fertile Soil. The Center for Agro-ecology and Sustainable Food. University of California, Santa Cruz, USA. <<http://zzyx.ucsc.edu/casfs/gardenideas/soilfert.html>>
 27. **Wood, M.L. Chavez, D. Comis, J. Arnold.** 2002. Organic Farming Research in the United States. Agricultural Research Magazine, 50(2) Feb. 2002. <http://greennature.com/article852.html>.

Received: January 2, 2003; Accepted: April 26, 2003

تاريخ الاستلام: 2003/1/2؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2003/4/26