دراسة متبقيات مبيدي الأعشاب متريبوزين (Metribuzin) وفلازيفوب-بيوتيل (Fluazifop-butyl) في التربة وبذور وتبن العدس

خليل اسحق المغربي[1] ، بركات أبو رميله[2] و إبراهيم الناظر[1]
(1) كلية الزراعة التكنولوجية، جامعة البلقاء التطبيقية، السلط، الأردن؛ (2) كلية الزراعـة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الملخص

المغربي، خليـل اسحـق، بركات أبو رميله وإبراهيم الناظر. 1999. دراسة متبقيات مبيدي الأعشاب متريبوزين (Metribuzin) وفلازيفوب–بيوتيل (Fluazifop-butyl) في التربة وبذور وتبن العدس. مجلة وقاية النبات العربية. 17(2): 66–70.

عوملت أربعة مقاطع مكررة بالمبيد متريبوزين (metribuzin) بمعدل 0.5 كغ مادة فعالة للهكتار قبل زراعة العدس، كما عوملت أربعة مقاطع أخرى بمعدل 0.5 كغ مادة فعالة للهكتار من مبيد فلازيفوب–بيوتيل (fluazifop-buty1) بعد شهر من بزوغ العدس. وقد فحصت عينات ممثلة من التربة بعد مرور 24 ساعة على الرش، وفحصت عينات ممثلة من التربة وتبن وبذور العدس عند الحصاد. كما تم استخلاص متبقيات المبيدين وأُتْبِعَ ذلك بعملية تنظيف، واستُخدِم جهاز الفصل الكروماتوغرافي الغازي المزود بكاشف لاقط للإلكترونات (Electron Capture Detector) للكشف عن مبيد متريبوزين، وبكاشف نيتروجين/فسفور (Nitrogen-Phosphorous Detector) للكشف عن مبيد فلازيفوب–بيوتيل. أظهرت النتائج أن مستويات المتبقيات للمبيدين فلازيفوب–بيوتيل ومتريبوزين قد انخفضت في التربة من 0.493 ± 0.04 جزء في المليون و0.178 ± 0.019 جزء في المليون لكلا المبيدين، على التوالي، بعد 24 ساعة من الرش إلى أقل من 0.01 جزء في المليون لكل منهما عند الحصاد. وقد احتوى تبن العدس وبذوره على أقل من الحد الذي يمكن الكشف عنه وهو 0.01 جزء في المليون لكل من المبيدين عند الحصاد. وقد تم إجراء اختبار استرجاعي لكل مبيد للتأكد من مدى كفاءة طرق الكشف.

كلمات مفتاحية: تربة، تبن، عدس، تحليل متبقيات، الأردن، متريبوزين، فلازيفوب–بيوتيل.

المقدمة

المبيد فلازيفوب–بيوتيل (fluazifop-buty1) ذو الاسم الكيميائي (butyl 2- [4- (5- trifluoromethyl -2- pyridyloxy) phenoxyl] propionate مبيد عشبي اختياري يستخدم بعد البزوغ وهو سريع التحلل بالماء (يتحلل 50% منه في أقل من سبعة أيام) في التربة الرطبة. يكافح المبيد معظم الأعشاب النجيلية الحولية والمعمرة والتي منها *Agropyron repens* (L.) Beauv.، *Bromus tectorum* L.، *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.، *Echinocloa crusgalli* (L.) Beauv.، *Sorghum bicolor* (L.) Moench. و *Sorghum halepense* (L.) Pers. وغيرها إضافة إلى نباتات الحبوب التلقائية.

المبيد ليس له فعالية على الأنواع عريضة الأوراق. ينتقل فلازيفوب–بيوتيل في النبات بصورة رئيسة في اللحاء والخلايا الحية ويتجمع في منطقة الخلايا المرستيمية للجذور والمجموع الخضري. يثبط المبيد إنزيم acetyl-CoA carboxylase (ACCase)، الذي يحفز الخطوة الأولى في سلسة تفاعلات تصنيع الأحماض الدهنية في النبات. وبذلك فإن تثبيط الإنزيم يؤدي إلى منع إنتاج المواد الفسفورية المستخدمة في بناء أغشية جديدة والضرورية لنمو الخلايا (1).

أما المبيد متريبوزين (metribuzin) ذو الاسم الكيميائي [4-amino-6- (1,1 - dimethylethyl) -3- (methylthio) 1,2,4 - triazin - 5 (4H) - one] فهو مبيد عشبي اختياري جهازي يمتص غالباً بواسطة الجذور، ويمكن أن يمتص بواسطة الأوراق أيضاً، وينتقل المبيد من أسفل إلى أعلى في خلايا الخشب. يتحطم المبيد في النباتات إلى مترافقات ذائبة في الماء. يستخدم المبيد لمكافحة العديد من الأعشاب الحولية عريضة الأوراق والتي منها *Abutilon theophrasti* Medic.، *Amaranthus* spp.، *Artemisia artemisiifolia* (L.) DC.، *Brassica* spp.، *Chenopodium album* L.، *Datura stramonium* L. بالإضافة إلى بعض النجيليات الحولية. يمنع هذا المبيد عملية التخليق الضوئي بواسطة ارتباطه على Q_B في موقع بروتين D1 في النظام الضوئي الثاني (PSII) على أغشية صفائح البلاستيدات الخضراء وبذلك يمنع انتقال الإلكترونات من Q_A إلى Q_B. لا يتأثر المبيد بالتحليل الضوئي وتقدر فترة نصف الحياة تحت الظروف المثالية للتحلل من 14–60 يوماً (1، 13). ويعتبر التحلل الميكروبي الوسيلة الوحيدة لاختفاء المبيد من التربة (2).

في الأردن يستخدم المبيدان متريبوزين وفلازيفوب–بيوتيل على نطاق واسع لمكافحة الأعشاب في عدة محاصيل بما فيها العدس، ولكن مصير هذين المبيدين العشبيين في التربة والعدس والتبن تحت الظروف الأردنية غير معروف.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد متبقيات المبيدين متريبوزين وفلازيفوب–بيوتيل في التربة وبذور العدس والتبن بعد استخدامهما في مكافحة الأعشاب.

مواد البحث وطرائقه

الكيميائيات

استخدمت في هذه الدراسة المواد الكيميائية التالية: acetone، dichloromethane، petroleumbenzene، n-hexane (جميعها بدرجة نقاوة analytical ومصدرها sodium sulfate anhydrous GR Darmstadt, Merk Germany) (May and Baker, U.K.) ; sodium chloride GR (Carle Erba, Milan؛ صوف زجاجي مغسول بـ petroleum benzene في جهاز Soxhlex (Merk, Germany)؛ محاليل قياسية نقية مرجعية (analytical grade) من كل من المبيدين تم شراؤهما من مختبرات Dr. S. Ehrenstorfer من ألمانيا.

ظروف الفصل الكروماتوغرافي الغازي

تمّ التحليل الكروماتوغرافي الغازي السائل لمبيد فلازيفوب–بيوتيل في التربة والعدس والتبن على جهاز فصل الغاز السائل Hewlett Packard موديل 5890 المجهز بعمود شعري طوله 15م. وتم الكشف عن وجود المبيد بواسطة كاشف نيتروجين/فسفور. وقد تم الحقن على درجة حرارة فرن ابتدائية مبرمجة وقدرها 150 °س وتتسارع بمعدل 10 °س في الدقيقة حتى تصل درجة الحرارة النهائية وقدرها 220 °س. درجات حرارة فتحة الحقن، الفرن والكاشف كانت 150 و 220 °س، على التوالي.

درجة حرارة الفرن القصوى كانت 400 درجة مئوية، تمت معايرة الغاز الحامل (N_2) بمعدل تدفق قدره 18.6 مل لكل دقيقة وكانت سرعة ورق التسجيل المعايرة مسبقاً 5 مم لكل دقيقة، وتضمنت ظروف العمل الأخرى ما يلي: التضعيف 4، وقت الاحتباس 7.6 دقيقة، عرض القمة 0.4 مم، الحد المبدئي 6، منطقة الرفض 50000 وحدة باستخدام جهاز Hewlett Packard 3392A المتكامل ذاتي الحركة.

تم التحليل الكروماتوغرافي الغازي السائل لمبيد متريبوزين في التربة والعدس والتبن على جهاز Dani مود يل 3800 مجهز بعمود زجاجي طوله متر واحد وقطره الداخلي 0.25 مم معبأ بمادة 1% Dexil 300 GC on chromosorb WHP بقياس 100–120 mesh لحبيبات المادة. تم الكشف عن وجود المبيد بواسطة كاشف صائد الإلكترونات ^{63}N.درجات حرارة الحاقن، الفرن، الكاشف، صفيحة الكاشف كانت 250، 160، 260، 280 °س، على التوالي. تمت معايرة الغاز الحامل (N_2) بمعدل 1.8 مل لكل دقيقة وتمت معايرة الغاز المساعد بمعدل تدفق 0.8 مل لكل دقيقة، وكانت سرعة ورق التسجيل 5 مم لكل دقيقة ، التضعيف 2، وكان وقت الاحتباس 3 دقائق.

محاليل مبيدات الأعشاب القياسية

تم تحضير المحلول الأصل (1000 مغ لكل لتر) لكل مبيد عشبي بإذابة المادة الفعّالة (0.025 غ) في الأسيتون في حالة مبيد فلازيفوب–بيوتيل أو في petroleum benzene في حالة مبيد متريبوزين. استخدمت احجام من المحاليل الأصل لتحضير محاليل تحتوي على 0.05، 0.1، 1.0، 5.0، 10.0، 15.0، 20.0 مغ لكل لتر من المبيد من أجل عمل منحنى معايرة. أعطى منحنى المعايرة خطاً مستقيماً على مدى 0.05–20.0 مغ لكل لتر من متريبوزين أو فلازيفوب–بيوتيل.

فحوصات الاسترجاع

تم إجراء تجربتين على الأقل لكل مبيد عشبي (مثال: العينة غير المعاملة مضافاً لها كمية معروفة من المبيد العشبي) جنباً إلى جنب مع كل مجموعة من العينات المحللة من أجل تحديد كفاءة خطوات التحليل.

رش المبيد

تم رش 0.5 كغ مادة فعّالة لكل هكتار من المبيدين فلازيفوب–بيوتيل بعد شهر من البزوغ ومتريبوزين قبل البزوغ في حقول العدس لتحديد متبقيات المبيد وذلك في مقاطع قياسها 3×6 م^2 لكل مقطع واستخدم مقطعاً غير معامل كشاهد. تم ترتيب المعاملات في النظام الإحصائي القطاع الكامل العشوائي (RCBD). تم أخذ عينات تربة من السطح حتى عمق 10 سم من كل مقطع (بوزن 2 كغ لكل عينة) بعد 24 ساعة من إضافة المبيد وكذلك عند الحصاد.

حصدت نباتات العدس (صنف أردن –1) من كل مقطع (على بعد 2 م من مقدمة كل مقطع) من الأسطر الوسطى لتحديد متبقيات المبيد في العدس والقش.

الاستخلاص

استخدمت الطريقة المحوّرة والموصوفة للاستخلاص بواسطة Zweing & Sherma (15) لاستخلاص المبيدين من التربة والعدس والتبن.

عينات التربة

نوع التربة المستعملة كان طمي طيني وتحتوى على 42% طين و 40% طمي و 17% رمل و 0.7% مادة عضوية. وكانت قيمة التوصيل الكهربائي 0.2 mv ودرجة الحموضة 7.8. وقد أجريت التجربة في منطقة مطرية غير مروية. حددت رطوبة التربة قبل الاستخلاص في جميع العينات حال إحضارها إلى المختبر. قسمت كل عينة تربة إلى عينتين فرعيتين (100 غ لكل عينة) ووضعتا في الفرن على حرارة 130 °س وبدون إضاءة، وحسبت بعدها نسبة المحتوى الرطوبي. بعد ذلك، خزنت عينات التربة في المجمد لحين استخلاص متبقيات المبيد.

تم جمع عينتي تربة من كل مقطع معامل بطريقة عشوائية بحيث احتوت كل عينة على ثلاث عينات فرعية كل منها بوزن 2 كغ، ودمجت العينات الثلاث الفرعية وخلطت ثم فصلت إلى

عينتين لأغراض استخلاص المبيدات. أخذ من كل عينة تربة 25 غ وخلطت بـ 100 مل ماء مقطر و 200 مل أسيتون داخل وعاء زجاجي سعته 500 مل ومزود بغطاء، بعد ذلك وضع على هزّاز بمعدل 100 حركة اهتزازية لكل دقيقة. بعد 20 ساعة تقريباً تم إضافة 30 غ من كلوريد الصوديوم إلى محلول التربة ثم تم مزج الخليط لمدة دقيقتين في خلاط كهربائي. بعد ذلك تم إضافة 150 مل من dichloromethane إلى الخليط في حالة مبيد فلازيفوب–بيوتيل وإضافة 150 مل petroleum benzene في حالة مبيد متريبوزين ومن ثم مزج الخليط لمدة 2–3 دقائق في جهاز الخلط. بعد أن ركد التراب في القاع تم فصل الطبقة العضوية السائلة وأخذ منها 175 مل من خلال قمع زجاجي يحتوي على كبريتات الصوديوم اللامائية (anhydrous sodium sulfate) بمقدار 40 غ ومن ثم إلى قارورة ذات قاعدة دائرية، سعتها 250 مل. تم تبخير المستخلص بواسطة مبخّر دوراني على حرارة 38–40 ° س إلى حد التجفيف. تم إضافة 3 مل dichloromethane في حالة فلازيفوب–بيوتيل أو 3 مل petroleum benzene في حالة متريبوزين لإذابة المتبقيات. تم تركيز المتبقيات إلى حوالي 2 مل باستخدام المبخّر الدوراني ومن ثم تم نقلها إلى عمود التنظيف.

عينات العدس والتبن

مزجت عينات العدس أو التبن (10 غ وزن كل عينة) بـ 100 مل ماء مقطر و 200 مل أسيتون وضعت لمدة 3 دقائق في الخلاط. تم تصفية المزيج المخلوط بواسطة قمع Buchner المتصل بقارورة الشفط. تم نقل 20% من المخلوط المصفى إلى قمع الفصل وبعدها تم استخلاص المحلول بواسطة dichloromethane في حالة مبيد فلازيفوب–بيوتيل أو بواسطة petroleum benzene في حالة مبيد متريبوزين (2×50 مل). تم تحريك القمع لمدة دقيقة حتى تم الحصول على مستخلص المحلول، وقد تم ترويق المحلول بإضافة أجزاء بسيطة من كلوريد الصوديوم بعد الفصل الكامل، وبعدها تم سحب الماء في كأس زجاجي لاستخلاصه للمرة الثانية. تم تمرير الطبقة المتجمعة من dichloromethane أو petroleum benzene من خلال قمع زجاجي مملوء بكلوريد الصوديوم اللامائي (anhydrous sodium chloride) ثم إلى قارورة ذات قاعدة دائرية سعتها 250 مل وبعد ذلك تم غسل القمع بأجزاء عديدة من dichloromethane أو petroleum benzene. تم تركيز المستخلص إلى حوالي 2 مل باستخدام المبخر الدوراني على حرارة 38–40 ° س. تم نقل المركز بعد ذلك إلى عمود التنظيف.

التنظيف

1. عينات التربة

تمت عملية التنظيف في عمود زجاجي ذو غطاء فليني. وضع الصوف الزجاجي على القاعدة، ثم تم إضافة dichloromethane في حالة فلازيفوب–بيوتيل أو petroleum benzene في حالة متريبوزين إلى العمود حتى امتلأ إلى النصف. ثم أضيف إلى الأنبوب 10 غ من مادة florisil غير منشط بواسطة 5% (وزن إلى وزن) ماء مقطر في حالة فلازيفوب–بيوتيل أو بواسطة 2.5% (وزن الى وزن) في حالة متريبوزين إلى 5 غ من كبريتات الصوديوم اللامائية وبعد ذلك تم تصريف المذيب من الأنبوب. أذيبت المتبقيات من مبيد فلازيفوب–بيوتيل في 3 مل dichloromethane وبواسطة petroleum benzene في حالة متريبوزين لإجراء عملية التنظيف. تم شطف الدورق الدائري بـ dichloromethane أو petroleum benzene (2×3 مل)، أضيفت مادة الشطف إلى العمود الزجاجي. وبعد ذلك تم غسل العمود الزجاجي بـ 250 مل من dichloromethane في حالة مبيد فلازيفوب–بيوتيل أو 175 مل petroleum benzene في حالة مبيد متريبوزين، وجمعت المادة في دورق دائري القاعدة. وبعد ذلك بخرت المادة التي جمعت إلى حد التجفيف تقريباً. تم إضافة 3 مل أسيتون في حالة فلازيفوب–بيوتيل أو petroleum benzene في حالة متريبوزين ومن ثم بخر المحلول إلى حوالي 1 مل. تم حقن عينات (2 ميكرو لتر لكل عينة) في الجهاز الكروماتوغرافي الغازي مرتين إلى ثلاث مرات. وقد تم حقن المحاليل القياسية قبل وبعد كل عينة.

2. عينات العدس والتبن

أجريت عملية التنظيف في عمود زجاجي ذي غطاء فليني. تم وضع الصوف الزجاجي في قاعدة الأنبوب، استخدم 15 مل من petroleum benzene أو dichloromethane للتنظيف وأسيتون بمعدل 1:9. أضيف الى العمود 4 غ من silica gel (المحتوية على 4% ماء مقطر و 1غ سلفات الصوديوم)، نقلت العينة المستخلصة إلى العمود ونظفت بواسطة 100 مل من محلول التنظيف في الدورق ذو القاعدة الدائرية. بخرت العينة المنظفة الى حد التجفيف ثم عدل المتبقي الى 5 مل بواسطة n-hexane. حقنت العينات في الجهاز الكروموتوغرافي الغازي (2 ميكرولتر لكل عينة) 2–3 مرات. حقنت المحاليل القياسية قبل وبعد كل عينة.

الحسابات

حسبت كمية متبقي المبيد (جزء في المليون ppm) في كل عينة اعتماداً على معادلة Zweing & Sherma (15) وهي:

كمية متبقي المبيد جزء في المليون =

[(مساحة العينة أو ارتفاع القمة/ المساحة القياسية أو إرتفاع القمة) × (كمية المحلول القياسي المحقون بالغرام × 10^{-9}/وزن العينة بالغرام) × (الحجم النهائي بالمل/ حجم العينة المحقونة بالميكرولتر) × (100/ 100–نسبة رطوبة العينة)].

النتائج والمناقشة

يُظهر الجدول 1 معدل قيم المتبقيات بوحدة الجزء في المليون للمبيد فلازيفوب–بيوتيل في التربة وبذور وتبن العدس. وتراوحت قيم المتبقيات من المبيد فلازيفوب–بيوتيل بين 0.493 ± 0.04 جزء في المليون في عينات التربة التي جمعت بعد 24 ساعة من المعاملة على معدل مبيد 0.5 كغ مادة فعّالة لكل هكتار. وكانت المتبقيات أقل من 0.01 جزء في المليون في التربة والعدس والتبن عند الحصاد، وتعتبر قيماً غير مؤثرة.

جدول 1 . معدل قيم المتبقيات والاسترجاع لمبيد فلازيفوب–بيوتيل في التربة، بذور وتبن العدس.

Table 1. Average residues and recovery values of fluazifop-buty1 in soil, lentil seeds and straw.

العينة Sample	معدل المتبقيات (جزء في المليون)[a] ± (الخطأ القياسي)[b] Average residue (ppm)[a] ± S.E.[b]	نسبة الاسترجاع[c] Recovery (%)[c]
تربة بعد 24 ساعة Soil after 24 hr	0.493±0.04	90.7
تربة عند الحصاد Soil at harvest	< 0.010 [d]	96.5
بذور عدس Lentil seeds	< 0.010	90.2
تبن Straw	< 0.010	90.2
تجربة غير معاملة Untreated check	< 0.010	90.7

[a] معدل القيمة لعينتين. كل عينة مكررة مرتين.
[b] الخطأ القياسي.
[c] المعدل على الأقل لتجربتي استرجاع.
[d] الحد الأدنى للتركيز الممكن الكشف عنه لمبيد فلازيفوب–بيوتيل.

[a] Average of two replicates.
[b] Standard Error.
[c] Average of two experiments
[d] Minimum detectable concentration of the pesticide fluazifop-butyl.

وأظهرت فحوصات الاسترجاع لمبيد فلازيفوب–بيوتيل لعينات تربة جمعت بعد 24 ساعة من المعاملة نسبة استرجاع قيمتها 90.7% أما قيمتها للعينات التي حللت من التربة والعدس والقش التي جمعت عند الحصاد فكانت 96.51، 90.20، 90.20%، على التوالي (جدول 1).

اختفى المبيد فلازيفوب–بيوتيل من التربة في نهاية موسم النمو. حيث لم تظهر متبقيات ملموسة في التجارب غير المعاملة مقارنة مع ما تم الحصول عليه في كندا في مقاطع العدس التي كانت ترش بالمبيد fluazifop-P- buty1 بمعدل 0.25 و 0.5 كغ مادة فعالة لكل هكتار، حيث تراوحت المتبقيات في العدس عند الحصاد ما بين (0.11 و 0.37 جزء في المليون) وبين كميات لم يكن بالإمكان قياسها بواسطة أحدث الطرق المعروفة (6). أما في مقاطعة ساسكاتشيوان، فقد تحلل المبيد فلازيفوب–بيوتيل بسرعة، وتم استرجاع أقل من 5% من الكمية التي تم رشها من التربة سواء ما بين عمق 0–5 سم أو 5–10 سم (11). وقد تم الكشف على متبقيات فلازيفوب–بيوتيل والتي تراوحت قيمها ما بين كميات قليلة إلى كميات غير محسوسة بأجهزة القياس المتوافرة في البازلاء في المملكة المتحدة (9) وفي البطيخ في البرازيل (14). وتراوحت قيم المتبقيات في البندورة في البرازيل ما بين 0.03–0.09 جزء في المليون (10).

نستنتج من كل هذه الدراسات أن مبيد فلازيفوب–بيوتيل يختفي من التربة والنبات مع حلول نهاية موسم النمو، ويتفق ذلك مع النتائج المتحصل عليها من هذا البحث. بالمقابل، وجد Heath ومشاركوه (7) أنه بعد 24 ساعة من الرش يبقى حوالي 75% من fluazifop-P-buty1 في أوراق الفاصولياء و 84.9% في التربة.

أما في حالة مبيد متريبوزين فقد كان معدل المتبقي 0.178 ± 0.019 جزء في المليون في عينات التربة المجموعة بعد 24 ساعة من المعاملة، بمعدل نسبة استرجاع 61.2% (جدول 2). عموماً وجدت كمية قليلة وغير ملموسة من المتبقيات (أقل من 0.01 جزء من المليون) في عينات التربة والعدس والتبن المفحوصة عند الحصاد، بمعدل قيم استرجاع قدرها 72.6، 76.2، 76.2، على التوالي. ولم توجد متبقيات ملموسة في التجارب غير المعاملة.

جدول 2. معدل قيم المتبقيات والاسترجاع لمبيد متريبوزين في التربة، بذور وتبن العدس.

Table 2. Average residues and recovery values of metribuzin in soil, lentil seeds and straw.

العينة Sample	معدل المتبقيات (جزء في المليون)[a] ± (الخطأ القياسي)[b] Average residue (ppm)[a] ± S.E.[b]	نسبة الاسترجاع[c] Recovery (%)[c]
تربة بعد 24 ساعة Soil after 24 hr	0.178±0.019	61.20
تربة عند الحصاد Soil at harvest	< 0.010 [d]	72.60
بذور عدس Lentil seeds	< 0.010	76.20
تبن Straw	< 0.010	76.20
تجربة غير معاملة Untreated check	< 0.010	76.20

[a] معدل القيمة لعينتين، كل عينة مكررة مرتين.
[b] الخطأ القياسي.
[c] المعدل على الأقل لتجربتي استرجاع.
[d] الحد الأدنى للتركيز الممكن الكشف عنه لمبيد metribuzin.

[a] Average of two replicates.
[b] Standard Error.
[c] Average of two experiments
[d] Minimum detectable concentration of the pesticide metribuzin.

ويعزى اختفاء مبيد متريبوزين بسرعة من التربة والعدس والقش إلى التحلل الميكروبي (12) أو التحلل الضوئي وذلك عن طريق إزالة مجموعة الأمين deamination وبالتأكسد (3).

وقد حدد Brown ومشاركوه (5) نصف عمر مبيد متريبوزين بـ 112–120 يوماً في تجارب التربة أينما يزرع القمح الشتوي. وتتفق نتائجنا مع نتائج Bakalivanov ومشاركوه (4) والذين وجدوا انه بعد إضافة مبيد متريبوزين إلى التربة المزروعة بفول الصويا، ازداد النشاط الميكروبي في التربة لمدة 10–15 يوماً وتم فقدان فعالية المبيد العشبي خلال 30 يوماً. أما في جزيرة الأمير ادوارد الكندية، فقد تراوح نصف عمر المبيد متريبوزين في التربة المزروعة بالبطاطا والمستخدم فيها دورة زراعية مع الشعير وحشيشة *Phleum pratense* L. ما بين 30–39 يوماً (8).

وحيث أنه لا توجد متبقيات ملموسة من مبيدي فلازيفوب–بيوتيل ومتريبوزين في التربة والعدس والتبن عند الحصاد، تقترح نتائجنا أن معدل رش العدس بالمبيدين العشبيين بالمعدل المستخدم في هذا البحث وهو 0.5 كغ مادة فعّالة لكل هكتار هو معدل آمن.

Abstract

Al-Mughrabi , K.I., B.E. Abu-Irmaileh and I.K. Nazer. 1999. Residues of the Herbicides Metribuzin and Fluazifop-butyl in Soil and Lentil Seeds and Straw. Arab J. Pl. Prot. 17(2): 66-70.

Two trials were set up in Jordan in which four replicated plots of lentils (*Lens culinaris* Medik.) were treated before sowing with metribuzin at a rate of 0.5 Kg a.i. ha^{-1} and other four replicated plots with fluazifop-butyl at the same rate, one month after lentil emergence. Representative soil samples were randomly collected from plots of each treatment. Soil samples were tested for residues 24 hr after treatment and at harvest. Lentil seeds and straw samples were tested at harvest. A cleanup step was conducted after extraction. Gaz chromatograph equipped with an electron capture detector was used to detect metribuzin (nitrogen/phosphorus detector in case of fluazifop-butyl). Residue levels of fluazifop-butyl and metribuzin in soil decreased from 0.493 ± 0.04 and 0.178 ± 0.019 ppm, respectively, 24 hr after treatment, to non-measurable residues (<0.01 ppm) at harvest. Lentil seeds and straw samples collected from various plots and tested at harvest contained less than the detectable limit of 0.01 ppm of fluazifop-butyl or metribuzin. Recovery tests were conducted with each group of samples tested in order to determine the efficiency of the analytical procedure.

Key words: Fluazifop-butyl, metribuzin, lentil, hay, soil, residue analysis, chromatography, Jordan.

المراجع

References

1. **Ahrens, W.H.** 1994. Herbicide Book, 7th ed., Weed Science Society of America, Champaign. Illinois.
2. **Allen, R. and A. Walker.** 1987. The influence of soil properties on the rates of degradation of metamitrom, metachlor and metribuzin. Pestic. Sci., 18(2): 95-111.
3. **Anonymous.** 1972. Sencor (DIC1468, BAY 94 337). Technical data sheet of Pflanzenschutz Abteilung Farbenfarbiken Bayer AG, Germany, 11 pp.
4. **Bakalivanov, D., A. Peneva and M. Lalova.** 1979. Interaction of the herbicides Sencor and Treflan with the microflora of a chernozem smolitsa soil. Pochvoznanie I Agrokhimiya, 14(1): 89-95.
5. **Brown, D.F., D.K. McCool, R.J. Papendick and L.M. McDonough.** 1985. Herbicide residues from winter wheat plots: Effect of tillage and crop management. J. Environ, Qual., 14(4): 521-532.
6. **Harradine, K.F.** 1984. Fluazifop-buty1: Residues in lentils from trials in Canada during 1984. Report No. M3939B, ICI Agrochemicals, U.K, 4 pp.
7. **Heath, J., A. Ahmad and J.P. Leahey.** 1992. A simple procedure to measure the volatility of agrochemicals from soil and leaf surfaces. Proc. Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases, Brighton, U.K., 835-846.
8. **Ivany, J.A., J.M. Sadler and E.R. Kimball.** 1983. Rate of metribuzin breakdown and residue effects on rotation crops. Can. J. Plant Sci., 63(2): 481-487.
9. **Mak, C.** 1986. Fluazifop-buty1: Residues in vining peas from trials in UK during 1986. Report No. M4966B, ICI Agrochemicals, U.K., 4pp.
10. **Sapiets, A. and J. Leahy. 1984.** PP321: Residues levels on tomatoes from 1984 trials in Brazil. Report No. M3961B, ICCI Agrochemicals, U.K., 4pp.
11. **Smith, A.E.** 1987. Persistence studies with the herbicide fluazifop-buty1 in Saskatchewan soils under laboratory and field conditions. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 39(1):150-155.
12. **Weed, D.A.J., R.S. Kanwar, D.E. Stoltenberg and R.L. Pfeiffer**. 1995. Dissipation and distribution of herbicides in the soil profile. J. Environ. Qual., 24(1): 68-79.
13. **Worthing, C.R.** 1987. Pesticide Manual, 8th ed., British Crop Protection Council, Croydon. 1081 pp.
14. **Yeardson, C. and A. Sapiets.** 1985. PP321 : Residues levels on melons from a trial carried out in Brazil during 1985. Report No. M4289B, ICI Agrochemicals, U.K., 3pp.
15. **Zweing, G. and J. Sherma.** 1976. Government regulations, Pheromone Analysis, Additional Pesticides. In, Analytical Methods for Pesticides and Plant Growth Regulators, G. Zweing, (Editor). Vol. VIII. Academic Press. New York, 453-454.