المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (17) ، العددان (1-2) 2012

ورقة أصيلة

تقييم مبيد سبينوساد Spinosad في مكافحة عثة درنات البطاطس (Fam: Gelechiidae: *Phthorimaea operculella* «Zeller»). في الحقل والمخزن

إيمان الزنتاني[1] ،عبد المجيد الزغداني[2]، سعد هدية[1]، نجلاء جبيل[2]
1. قسم وقاية النبات - كلية الزراعة – جامعة طرابلس
2. قسم البستنة - كلية الزراعة – جامعة طرابلس

المستخلص

تم تقييم مبيد سبينوساد في مكافحة عثة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella Zeller*. في الحقل والمخزن. بينت النتائج أن معاملة الحقل قد أدت إلى خفض في الكثافة العددية للحشرة، وبالتالي بلغت نسبة إصابة الدرنات 2.5 % مقارنة بنسبة 7.75 % في حقل الشاهد. عند نهاية فترة التخزين بلغت النسبة المئوية للإصابة في الشاهد 34.6% بينما كانت 10.18 % و14.1 % و7.6 % في معاملات التعفير في المخزن والرش في الحقل فقط، والرش في الحقل ثم الغمر على التوالي بين معاملات المبيد المختلفة. أثبتت الدراسة فعالية مبيد سبينوساد في خفض الإصابة بالآفة، وأظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية في معدلات الإصابة بين الشاهد ومعاملات المبيد المختلفة، إلا أن الفروق بين معاملات المبيد المختلفة كانت غير معنوية.

الكلمات الدالة: سبينوساد ، عثة درنات البطاطس ، ***Phthorimaea operculella Zeller***.. ليبيا.

المقـــدمة

يعد محصول البطاطس (*Solanum tuberosum L.*) التابع للعائلة الباذنجانية (*Solanaceae*) من محاصيل الخضر الأكثر إستهلاكاً على مستوى العالم، نظراً لقيمته الغذائية، وهو يحتل المركز الخامس من حيث المساحة المزروعة، والرابع من حيث الإنتاج عالمياً، ويتميز بقصرموسمه الزراعي، وسهولة تخزينه وطول فترة تداوله في الأسواق. وبالرغم من أن الإنتاج العالمي بلغ 330 مليون طناً في سنة 2009، إلا أن الطلب على

للاتصال: **إيمان الطاهر الزنتاني** قسم وقاية النبات- كلية الزراعة – جامعة طرابلس
هاتف : 218926000278 + بريد إلكتروني:. emanzntn@yahoo.co.uk
استلمت:2012/8/1م أجيزت: 28 / 2012/12

المحصول في الأسواق العالمية في إزدياد مستمر، الأمر الذي دفع بالكثير من الدول إلى زيادة الرقعة المخصصة لزراعته (FAO, 2011; FAO, 2005). تُزرع البطاطس محلياً في موسمين زراعيين وبشكل سنوي على عروتين، العروة الربيعية خلال الأسابيع الأخيرة من يناير وتمتد حتى نهاية فبراير، والعروة الخريفية خلال سبتمبر وحتى نهاية أكتوبر(Fhema , 1976).

تعتبر عثة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella Zell* من الآفات الخطرة على محاصيل العائلة الباذنجانية وخصوصاً البطاطس (Rondon, 2010; Sharaby, *et al*., 2009)، مؤثرة على معدلات إنتاجه وجودته وتكمن خطورتها في ملازمتها للنبات العائل وقدرتها العالية على التأقلم مع التغيرات اليومية والموسمية، ومعدل تكاثرها العالي مما يؤدي إلى أضرار إقتصادية (Herman, *et al*.,2005)، وهي من أهم الآفات على درنات البطاطس المخزنة بالطريقة التقليدية في شمال أفريقيا (Von Arx,*et al*., 1987).

تضع الآفة بيوضها طوال موسم النمو في الحقل على أجزاء النبات المختلفة ، كالمجموع الخضري وبراعم (عيون) الدرنات المكشوفة، وفي التربة خصوصاً عند قاعدة النبات، وعلى بقايا النبات، (Rondon,et *al.,*2007). وعلى الرغم من أن اليرقات تحفر أنفاقا في الأوراق والسيقان والبتلات إلا أن أهميتها الاقتصادية تأتي من تسببها في تلف الدرنات بالكامل أثناء التخزين (Rondon, 2010).

لوحظ أن محصول العروة الربيعية هو الأكثر تأثراً بالآفة محلياً، نظراً لملاءمة الظروف البيئية في هذه الفترة لإنتشارها. تتميز الآفة بصعوبة مكافحتها، وقد أُستخدمت مركبات الفوسفور العضوية بشكل واسع في الحقل كأحد أساليب المكافحة الكيميائية لها، أما في المخزن فقد شاع استخدام المستحضرات المسحوقية مثل مبيد جامكسان من مجموعة مركبات الكلور العضوية الذي يتميز ببقائيته الطويلة ورائحته القوية التي تُؤثر في طعم الدرنات (Aplada-Sarlis *et al.,* 1994)، وقد أُلغي إستخدامه في معظم دول العالم (Panna.Org.,2009). كما أُستبعد مبيد كوبكس (بيرمثرين) لبقائيته العالية.

وحالياً يُستخدم مبيد كاوثرين (دلتامثرين) الذي ثبت أيضاً أن متبقياته في الدرنات تستمر لفترة طويلة وهما يتبعان مجموعة البيروثرويدات المصنعة (Al Rajab, *et.al.,*2002). كما لعبت الزيوت والمستخلصات النباتية دوراً في مكافحة الآفة نظراً لتأثيرها الإبادي أو الطارد وتأثيرها أيضاً على الخصوبة و نسبة الفقس (Sharaby, *et al.,* 2009).

من ناحية أخرى، استخدمت المبردات لحفظ وتخزين الدرنات محلياً، كوسيلة بديلة عن المبيدات، إلا أن استخدامها محدود لأنها تؤثر سلباً على جودة الدرنات وبالتالي مدى تقبل المستهلك لها، كما أنها غير متوفرة لصغار المزارعين.

أُجريت هذه الدراسة بهدف تقييم فعالية مبيد سبينوساد كبديل للمبيدات التقليدية بغرض مكافحة هذه الآفة بأقل أضرار صحية وبيئية. هذا المبيد من مجموعة ما يُعرف بالمبيدات الخضراء ويتميز بطريقة عمله المختلفة(*Orr et.al.,*2009). يُستخدم سبينوساد بصفة خاصة في الزراعات العضوية لإنخفاض خطورته على الثدييات، وعلى ملقحات النباتات كالنحل، وعدم تأثيره للى المفترسات والمتطفلات بصفة عامة (Man-dour, 2009). وقد بينت نتائج بعض الدراسات فعاليته العالية على عدد من الآفات الاقتصادية الهامة والتي من ضمنها عثة درنات البطاطس، وذبابة الفاكهة، ودودة ورق القطن، وحشرة الإيفستيا (Humaida, 2007).

المواد وطرائق البحث

استخدم مستحضران تجاريان لمبيد سبينوساد Spinosad وهما: Spinoace معلق (24SC) و Spinoace (مسحوق D%0.125) من إنتاج شركة Dow AgroSciences .

أولاً: تقييم فعالية مبيد Spinosad في الحقل:

أجريت الدراسة على العروة الربيعية لمحصول البطاطس صنف سبونتا، حيث زُرعت التقاوي بتاريخ 27 /01/ 2009 في خطوط المسافة بينها 70 سم ، وبين كل نبات وآخر حوالي 30سم في حقل مساحته

هكتار واحد داخل مزرعة بمنطقة سيدي السايح.

قُسم الحقل إلى أربع قطع متساوية مساحة كلٌ منها 2500م^2. تُركت النباتات المزروعة في القطعة رقم 1 والقطعة رقم 2 في الحقل بدون أية معاملة، وعُوملت النباتات قبل مرحلة التزهير في القطعتين رقم 3 و4 في الحقل بالمستحضر التجاري لمبيد Spinosad (معلق 24SC) حسب الجرعة الموصى بها أي بمعدل 30 مل من المبيد لكل 100 لتر من الماء، وكان الحجم الكلي لمحلول الرش 200 لتر للقطعتين معاً، واستخدم في ذلك آلة رش مجرورة هولندية الصنع، نوع Grus-v119 مزودة بذراع رش يحتوي 18 بشبوراً.

تقدير الكثافة العددية للعث في الحقل:

استخدمت شبكة لقنص العث من جميع القطع، وذلك بتحريكها أعلى المجموع الخضري لمحصول البطاطس بشكل نصف دائري من اليمين إلى اليسار وبالعكس ، وسُجلت أعداد البالغات في الشبكة. كررت العملية عشر مرات للقطعة الواحدة ولمدة ثلاثة أيام على التوالي وسجلت النتائج.

ثانياً: تقييم فعالية مبيد سبينوساد Spinosad أثناء التخزين قبل وبعد المعاملة:

بعد جني المحصول من القطع الأربعة في التجربة الحقلية بتاريخ 07 /06/ 2009م، وُزن 100 كجم من كل معاملة، ووزعت درنات البطاطس على خمسة مكررات بواقع 20 كجم لكل مكررفي صناديق بلاستيكية مُثقبة أبعادها 60 × 40 × 15 سم تُستخدم لتخزين البطاطس، ثم نُقلت الصناديق العشرين لجميع المعاملات إلى مخزن بقسم البستنة في كلية الزراعة درجة حرارته 25 ± 2 ° م.

1 - تقييم فعالية المعاملة الحقلية بمبيد Spinosad على إصابة الدرنات:

بعد أسبوعين من تخزين البطاطس عُين وزن الدرنات المصابة وعددها في المخزن لكل المعاملات، وسجلت النتائج.

2 - تقييم فعالية مبيد Spinosad أثناء التخزين بعد المعاملة بطريقتي التعفير والغمر:

أ) طريقة التعفير:

وُزن 30 جم من مسحوق Spinosad ، وأضيف إليه 30 جم من تربة بعد غربلتها، وخُلطت جيداً داخل كيس حتى أصبح المخلوط متجانساً. ثم عُفرت بإستخدام عفارة يدوية درنات البطاطس المخزنة في خمسة صناديق من القطعة الثانية غير المعاملة في الحقل بالمخلوط.

أُجري الفحص الدوري للصناديق المعاملة كل 10 أيام ووزنت الدرنات المصابة في كل مكرر وسجلت النتائج.

ب) طريقة الغمر:

اضيف 30 مل من مبيد Spinosad إلى 50 لتر ماء مع التحريك المستمر، ثم أستكملت تعبئة الحوض حتى 100 لتر مع الإستمرار في التحريك إلى أن أصبح المحلول متجانساً.

عُوملت البطاطس المخزنة في خمسة صناديق تمثل خمسة مكررات من القطعة الثالثة التي عُوملت في الحقل وذلك بغمر كل صندوق في محلول المبيد لمدة خمسة ثوان فقط، ثم رُفع من المحلول وتُرك لمدة 30 ثانية للتخلص من المحلول الزائد.

أُجري الفحص الدوري للصناديق المعاملة كل 10 أيام وذلك بعد وزن الدرنات المصابة في كل مكرر، مع الإستمرار في تسجيل النتائج حتى نهاية التجربة بتاريخ 31/ 08/ 2009.

صُممت التجربة في المخزن بطريقة القطاعات كاملة العشوائية (RCBD)، بعدد خمسة مكررات وأربع معاملات، والمعاملات هي: الرش الحقلي فقط، تعفير الدرنات فقط، الرش الحقلي وغمر الدرنات، والشاهد عومل بالماء فقط، وحللت النتائج إحصائياً بإستخدام تحليل التباين للقياسات المسجلة من التجربة، وإستعمل إختبار أقل فرق معنوي عند الإحتمال 5 % (Steel & Torrie, 1980).

النتائج والمناقشة:

أولاً: تقييم فعالية مبيد Spinosad على كثافة العثة في الحقل:

أدت المعاملة بمبيد سبينوساد إلى خفض الكثافة العددية في الحقل، حيث بلغ عدد العث الذي تم قنصه حوالي 78 عثة، مقارنة بالحقل غير المعامل الذي سجلت فيه 184 عثة (جدول 1). إنعكست كثافة الحشرة في الحقلين على متوسط وزن الدرنات المصابة عند جني المحصول، حيث بلغت الإصابة في الحقل المعامل 2.5 % مقارنة ب 7.75 % في الحقل غير المعامل.هذه النتائج تؤكد على أهمية معاملة النباتات بالحقل بالمبيد على الأقل مرة واحدة لضمان إنخفاض نسبة الإصابة في الدرنات قبل عملية التخزين. بالرغم من ان التوصيات الخاصة بمكافحة الآفة حددت معاملتين في الحقل للمحافظة على جودة الدرنات.

ثانياً: تقييم Spinosad على معدل إصابة الدرنات أثناء التخزين:

لوحظ في هذه الدراسة زيادة كبيرة في الفاقد نتيجة للإصابة بعثة درنات البطاطس أثناء فترة التخزين حيث بلغ وزن الفاقد عند نهاية فترة التخزين حوالي 7 كيلوجرام ، بينما سجل فاقد 2.16 كيلوجرام عند معاملة الدرنات بالتعفير، و 2.8 كيلوجرام عند معاملة الحقل، و 1.52 كيلوجرام عند معاملة الحقل وغمر الدرنات، وكذلك بينت النتائج ان معاملة نبات البطاطس في الحقل قد خفض من إصابة الدرنات بالعثة اكثر من 50 % (جدول 2).

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن جميع المعاملات خفضت عدد الدرنات المصابة أو وزنها مقارنة بالمعاملة القياسية (الشاهد)، وسُجل وجود فروق معنوية بين الشاهد وبقية المعاملات بالنسبة لأوزان وأعداد الدرنات المصابة، بينما لم تُسجل أية فروق معنويـــة بين المعاملات المختلفة أثناء فترة التخزين. وقد بلغت النسبة المئوية للفاقد في الشاهد 34.6 % بينما كانت 10.18 %

جدول 1. تأثير Spinosad على الكثافة العددية لعثة *Phthorimaea operculella Zell* في الحقل ومعدل الإصابة في المخزن.

المعاملة	عدد الفراشات الكلي المجمعة بشبكة القنص	متوسط وزن الدرنات المصابة (كجم)	% للإصابة
الشاهد	184	1.55	7.75
سبينوساد	078	0.50	2.5

جدول *2*. فعالية مبيد Spinosad على عثة درنات البطاطس في الحقل وأثناء التخزين

المعاملات	متوسط وزن الدرنات المصابة عند بداية التخزين (كجم)	متوسط وزن الدرنات المصابة عند نهاية التخزين (كجم)
الشاهد	1.230	6.980
الرش الحقلي فقط	0.520	2.806
المعاملة بالتعفير	1.220	2.160
الرش الحقلي ثم الغمر	0.500	1.520

جدول *3*. تأثير مبيد سبينوساد Spinosad على النسبة المئوية للفاقد بعد التخزين.

المعاملات	الشاهد	رش حقلي	تعفيرالدرنات	رش حقلي ثم الغمر	LSD (% 5)
متوسط عدد الدرنات المصابة	74.80	36.60	22.80	29.20	31.10
متوسط وزن الدرنات المصابة	06.98	02،81	02.16	01.52	03.51

و 14.1 % و 7.6 % في معاملات التعفير في المخزن، والرش في الحقل فقط، والرش في الحقل ثم الغمر على التوالي، كما يوضح جدول (3) الفرق المعنوي بين المعاملات المختلفة.

تقدير مبدئي للمردود الإقتصادي المترتب عن مكافحة الآفة:

التقدير المبدئي للمردود الإقتصادي المترتب عن مكافحة الآفة بمبيد سبينوساد بالطرائق المختلفة المستخدمة في هذه الدراسة (جدول 4) حُسبت كالتالي:

المردود الإقتصادي= (% للفاقد في الشاهد - % للفاقد في المعاملة)× إنتاج الهكتار بالطن× ثمن الطن التسويقي.

حيث طُرحت النسبة المئوية للفاقد في كل معاملة من النسبة المئوية للفاقد في الشاهد، وقد قُدر إنتاج الهكتار من البطاطس في هذا الموقع بحوالي 20 طناً (FAO,2005)، والقيمة التسويقية للطن من درنات البطاطس بحوالي 500 دينارا ليبياً (د.ل).

أما المردود الصافي فقد تم تقديره على النحو التالي:

المردود الصافي = المردود الإقتصادي – تكاليف اليد العاملة والمبيد

حيث يشمل ثمن المبيد لرش المحصول في الحقل ومعاملة الدرنات في المخزن والتكلفة الكلية لليد العاملة في الحقل والمخزن. وقد قدرت تكاليف اليد العاملة بحوالي 25 ديناراً لليوم الواحد، أي بإجمالي 100 دينار لأربعة أيام، بينما تكلفة المبيد قُدرت بـ10 دينارات/ الطن، بحيث تكون تكلفة المبيد لمعاملة 20 طناً هي 200 د.ل. أي أن إجمالي التكلفة للأيدي العاملة والمبيد معاً 300 د.ل.

أثبتت الدراسة فعالية مبيد سبينوساد في خفض الإصابة بالآفة فقد سُجلت فروق معنوية في معدلات الإصابة بين الشاهد ومعاملات المبيد المختلفة (جدول 3). بالرغم من أن نسبة الإصابة إنخفضت بشكل ملحوظ عندما عومل المجموع الخضري في الحقل والدرنات معاً، إلا ان الفروق كانت غير معنوية بين الطرق المختلفة المستخدمة في هذه الدراسة للمعاملة بالمبيد، وهذا ربما يُعزى إلى ان نسبة الإصابة كانت عالية في الحقل، وهو ما استنتجه (Von Arx *et al.*, 1987) من أن التأخير في مكافحة الآفة بالمبيدات خاصة إذا كانت الإصابة المبدئية قد تجاوزت 20 % فإن فعالية المبيدات تكون أقل. كذلك أكدت نتائج دراستنا على نتائج دراسة (Humaida,2007)التي حصلت على نسبة موت 100 % عند استخدام الجرعة الموصى بها من مبيد سبينوساد وبالتالي قد يتطلب الأمر أكثر من معاملة في الحقل حتى نُخفض بقدر الإمكان من نسبة الإصابة المبدئية في المخزن، كما أن توقيت المعاملة مهم في ذلك. وعليه فإن مبيد سبينوساد قد يكون إحدى البدائل المتوفـــرة لمكافحة آفة عثة البطاطـــس (*P. operculella Zell*) في الحقل والمخزن خاصة أن هذا المبيد يعتبر من المبيدات العضوية منخفضة السمية على المفترسات والمتطفلات (Miles and Eelen, 2006)، وأن المردود الإقتصادي نتيجة لمكافحة الآفة كان مجزياً، وبالتالي نوصي بإجراء معاملة واحدة على الأقل أو معاملتين لخفض نسبة الإصابة المبدئية قبل التخزين.

جدول 4. تقدير المردود الإقتصادي لطرق مكافحة عثة درنات البطاطس عند إستخدام مبيد سبينوساد.

المعاملات	%الفاقد في الشاهد - % الفاقد في المعاملة	العائد بالطن	المردود (د. ل.)	الصافي (د. ل.)
المعاملة بالتعفير	24.42	4.884	2442	2142
الرش الحقلي فقط	20.50	4.100	2050	1750
الرش الحقلي ثم الغمر	27.00	5.400	2700	2400

المراجع

1. Al Rajab, A. J., M. J. Hajjar, and I. Ghanem. 2002. A study on the persistence of Dimethoate and Deltamethrin residues on grape leaves under Syrian climatic conditions. Arab Journal of Plant Protection. 20:126-130.

2. Aplada-sarlis, P., K. S. Liapis, and G. E. Miliadis. 1994. Contamination of potato tubers and carrots in Greece with Lindane residues. Bull. Environ. Toxicol. 52:135-140.

3. FAO. 2005. Compendium of Food and Agriculture Indicators. Statistics Division, Rome Italy. http://www.FAO.org/es/ess/compendium 2004/ pdf/ESS LIB.pdf

4. FAO. 2011. http://www.fao.org.

5. Fhema, E. 1976. Report on potato production in Libya. International potato Course: Production, Storage, and Seed Technology. Report of participants. International of Agriculture Center, Wageningen, The Netherlands.

6. Gould, F., A. Martinez-Ramirez, A. Anderson, J. Ferre, F. Silva, and W. Moar. 1992. Broad-spectrum resistance to *Bacillus thuringiensis* toxin in *Heliothis virescens*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA.89:7986-7990.

7. Herman, T. J. B., J. R. Clearwater, and C. M. Triggs. 2005. Impact of pheromone trap design, placement and pheromoblend on catch of potato tuber moth. New Zealand Plant Protection. 219-223.

8. http://www.panna.org/resources/specific-pesticides/lindane

9. Humaida, H.B.H, .2007. Effects of *Bacillus thuringiensis* aizawai, NeemAzal-T/S and Spinosad on potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller)(Lepidoptera;Gelechiidae).M.Sc. thesis. Faculty of Agriculture, Kharthoum University, Sudan.

10. Makee, H., M. Tlas, S. Amer, and J. Abdulla. 2007. Effect of inherited sterility and *Bacillus thuringinesis* on mortality and reproduction of *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae). Appl. Entomol. Zool. 42(4):557-562.

11. Mandour, N. S. 2009. Influence of spinosad on immature and adult stages of *Chrysoperal Carnea* (Stephens) (Neuroptera:chrysopidae). Biocontrol 54:(1) 93-102.

12. Miles, M. and H. Eelen. 2006. The effects of spinosad to beneficial insects and mites and its use in IPM. Commun. Agric. Appl. Biol. Sc. 71:275-284.

13. Orr, N., A. J. Shaffner, K. Richey, and G. D. Crouse. 2009. Novel mode of action of spinosad: Receptor binding studies demonstrating lack of interaction with known insecticidal target sites. Pestici. Biochem. Physiol. 95(1):1-5.

14. Rondon, S. I. 2010. The potato tuberworm: A literature review of its biology, ecology, and control. Am. J. Pot Res. 87:149-166.

15. Rondon, S. I., S. J. DeBano, G. H. Clough, P. B. Hamm, A. Jensen, A. Schreiber, J. M. Alverez, M. Thornton, J. Barbour, and M. Dogramaci. 2007. Biology and management of the potato tuberworm in the Pacific Northwest. Pacific NorthWest Extension Publication. PNW 594.

16. Sharaby, A., H. Abdel-Rahman, and S. Moawad. 2009. Biological effects of some natural and chemical compounds on the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae). Saudi Journal of Biological Sciences. 16: 1-9.

17. Sporleder, M., J. Kroschel, M. R. Gutierrez Quispe, and A. Lagnaoui. 2004. A temperature-based simulation model for the potato tuberworm, *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera; Gelechiidae). Environmental Entomology.33(3):477-486.

18. Steel, R. G. D. and J. H. Torrie.1980. Principles and Procedures of Statistics, 2nd ed. McGraw-Hill, New York.

19. Von Arx, R., J. Goueder, M. Cheikh, and A. Ben Temime. 1987. Integrated control of potato tubermoth *Phthorimaea operculella* (Zeller) in Tunisia. International Journal of Tropical Insect Science. 8 (4): 989-994