دراسة مختبرية وحقلية عن تأثير الغمر في عذارى دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae)

سمير الشريف إبراهيم الشريف
كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة
ج.م.ع

و نجوى عبد العزيز علي بدر
معهد بحوث وقاية النباتات
مركز البحوث الزراعية ـ وزارة الزراعة
ج.م.ع

الملخص

الشريف، سمير الشريف إبراهيم ونجوى عبد العزيز علي بدر. 1992. دراسة مختبرية وحقلية عن تأثير الغمر في عذارى دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae). مجلة وقاية النبات العربية، 10 (2): 239-245.

أجريت دراسات مختبرية، ونصف حقلية، وحقلية عن تأثير غمر التربة بالماء فيما يختبيء بداخلها من عذارى دودة ورق القطن (.*Spodoptera littoralis* (BOISD التابعة لعائلة Noctuidae ورتبة حرشفيات الأجنحة. وبينت الدراسات المختبرية أن غمر التربة بالماء أدى إلى قتل 73-86 % من العذارى تبعاً لعمر العذراء عند تعريضها للغمر (0-6 أيام)، وفترة الغمر (6-48 ساعة)، وعمق الغمر (5-20 سم). وتناسب معدل موت العذارى طردياً مع التغيُّر في كل من طول فترة الغمر، وعمق الغمر. وأدى الغمر إلى زيادة مدة طور العذراء زيادة غير معنوية عندما بلغت فترة الغمر ست ساعات ومعنوية عندما زادت فترة الغمر عن 12 ساعة فأكثر. وأنتجت العذارى التي تحملت تأثير الغمر فراشات مشوهة نسبتها 6-100 % تبعاً لعمر العذراء عند تعريضها للغمر، وفترة الغمر، وعمق الغمر. وتناسب معدل تشوُّه الفراشات عكسياً مع عمر العذارى عند الغمر، وطردياً مع كل من فترة الغمر وعمق الغمر. وفي تجربة نصف حقلية غمرت عذارى الآفة بالماء لعمق 20 سم لفترة 24-72 ساعة، وتناسب معدل موت العذارى طردياً مع طول فترة الغمر. وأدى الغمر لمدة يومين إلى قتل 85 % من العذارى، وعندما امتد الغمر ليوم ثالث ماتت جميع العذارى. وبينت تجربة حقلية أُجريت لموسمين زراعين متتاليين أن اختلافات الرطوبة في التربة أثرت بشكل فعال في محتواها من يرقات وعذارى دودة ورق القطن. فقد سُجِّل أدنى تعداد ليرقات وعذارى الآفة في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الأرز (الذي يبقى مغموراً بالماء باستمرار ومقننه المائي 900 م^3 /فدان/رية)، وأقصى تعداد لليرقات والعذارى في حقول البرسيم المصري التي أعقبت القطن (الذي يروي كل 15-18 يوماً بمقنن مائي 335 م^3 /فدان/رية)، في حين كان تعداد اليرقات والعذارى في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الذرة الشامية (التي تروي كل 12-15 يوماً بمقنن مائي 450 م^3 /فدان/رية) وسطاً بين الحدين الأدنى والأقصى. واستخلص مما سبق في مجمله بأن غمر التربة بالماء قبل الزراعة لمدة يومين أو ثلاثة بعمق 5 سم يقضي على عدد كبير من ـ وربما كل ـ عذارى دودة ورق القطن الموجودة بداخلها، وأبرزت الدراسة أهمية غمر التربة بالماء كأسلوب بسيط، وسهل، وفعال، ومقبول، ينبغي أخذه في الإعتبار عند تخطيط برنامج متكامل (IPM) لمكافحة الآفة على عوائلها المختلفة.

كلمات مفتاحية: دودة ورق القطن ـ تأثير الغمر.

مقدمة:

تعد دودة ورق القطن (.*Spodoptera littoralis* (BOISD من عائلة Noctuidae، التابعة لرتبة حرشفيات الأجنحة، واحدة من أهم الآفات الزراعية المتعددة العوائل بجمهورية مصر العربية. وتهاجم يرقاتها النبات العائل ملتهمة جزءاً كبيراً من مجموعه الخضري والزهري والثمري مسببة له أضراراً فادحة. وليرقات الآفة عادةً تسلق النباتات والتغذية عليها أثناء الليل والإختباء أسفلها أو في شقوق التربة خلال ساعات النهار. وعند نهاية الطور اليرقي تلجأ اليرقات البالغة إلى الإحتماء داخل التربة حيث تمضي فترة ما قبل عذراء قصيرة تتحول بعدها إلى عذراء داخل شرنقة من الطين مبطنة من الداخل بغشاء رقيق من الحرير. لذلك تُسهم العمليات الزراعية التي تسبق البذار، ومن بينها عملية الغمر بالماء لفترات قصيرة، بدور مهم في القضاء على نسبة ملموسة من عذارى الحشرة الموجودة في التربة، وبالتالي الحد من درجة إصابتها

للمحاصيل التي تزرع لاحقاً. ففي المناطق التي يتوافر فيها الماء، يبدأ المزارع عادة عمليات تجهيز الأرض للزراعة بغمرها بالماء ليوم أو يومين وربما أكثر. وتؤدي هذه المعاملة ـ على بساطتها ـ إلى طرد كل الهواء المحتجز بين حبيبات التربة، الأمر الذي يؤدي إلى اختناق أغلب ما بها من الأطوار غير المتكاملة للآفات الحشرية المختلفة.

وتشير الدراسات القليلة عن تأثير الغمر بالماء في عذارى حرشفيات الأجنحة إلى أن الغمر، أو حتى الرطوبة المفرطة في التربة، تؤدي عادة إلى زيادة معدل موت العذارى. فقد لوحظ أن اليرقات التامة النمو لدودة ورق القطن *(Prodenia litura* F. = *S. littoralis)* نأت عن التعذر في التربة ذات الرطوبة المفرطة (6)، وأن معدل خروج فراشات مشوهة من عذاراها تناسب طردياً مع النسبة المئوية لرطوبة التربة (5). ونظراً لأهمية الغمر بالماء قبل الزراعة، كأحد أساليب المكافحة المتكاملة لدودة ورق القطن، استهدف البحث الحالي دراسة هذا الموضوع مختبرياً وحقلياً بغية التوصل إلى توصيات تزيد من فعالية برامج المكافحة المتكاملة للآفة (IPM) على عوائلها المختلفة.

مواد وطرائق البحث:

1 ـ الدراسة المختبرية:

للحصول على العذارى اللازمة للدراسة، أقيمت تربية لدودة ورق القطن تحت ظروف مختبرية ثابتة (25 ± 1 م° و70 ± 3 % رطوبة نسبية) طبقاً للطريقة الواردة في المرجع (2) . كما أجريت تجارب الغمر تحت الظروف نفسها. جهزت أصص بلاستيكية أسطوانية الشكل بقطر 30 سم وعمق 30 سم، ووضعت بقاع كل منها طبقة من الطين السلتي بسمك 5 سم، ثم وزعت فوقها 25 يرقة تامة النمو على وشك التعذُّر، وغطيت فتحة الأصيص بقماش من الموسلين، وترك لمدة 24 ساعة لإتاحة الفرصة لليرقات للتحوّل إلى عذارى. واختبرت 60 «معاملة غمر» تضمنت ثلاثة أعمار للعذارى المأخوذة في الإعتبار 0 (حديثة التكوين) و3 و6 أيام، وأعماق الغمر المختبرة 15,10,5، و20 سم، وكانت فترات الغمر المختبرة 24.18.12,6 و48 ساعة. وخصص لكل معاملة أربعة مكررات (بمجموع 100 عذراء/معاملة). وبعد إكتمال التعذُّر رفعت أغطية الموسلين من فوق الأصص، وأضيف إليها الماء بالعمق المقرر، عند عمر العذارى المقرر. وبانتهاء فترة الغمر المقررة صُرِف الماء من الأصص بعناية دون تحريك التربة، وأعيدت تغطيتها بالموسلين، وتركت للملاحظة لحين خروج الفراشات، التي تم عدُّها وتصنيفها إلى طبيعية ومشوهة. وكمقارنة خصصت أربعة أصص لم تغمر بالماء بعد توزيع اليرقات التامة النمو فوق طبقة الطين السلتي بقاعها. واستخدمت القراءات المتحصل عليها من المقارنة في حساب القيم المصححة لكل من «النسبة المئوية لموت العذارى» و«النسبة المئوية للفراشات المشوهة» بتطبيق معادلة آبوت (4) «Abbot's formula». ودرس تأثير فترة الغمر في مدة طور العذراء باستخدام عذارى حديثة التكوين غُمرت بالماء لعمق 5 سم لفترات، 24,18,12 و48 ساعة. وخصص لكل فترة غمر أربعة أصص (مكررات) يحوي كل منها 25 عذراء. وبنيت المقارنة بين المعاملات المختبرة المختلفة على تحليل التباين.

2 ـ التجربة النصف حقلية:

جهز 30 اصيصاً أسطوانياً من البلاستيك بقطر 30 سم وعمق 20 سم ذو قاع مثقب بثقوب بقطر /2/ مم، وملئت لقرب الحافة بطين سلتي رطب، ووزعت على سطح التربة بكل أسطوانة 10 يرقات على وشك التعذّر، ثم غطيت الأسطوانات بقماش الموسلين. وبعد مضي 24 ساعة رفعت أغطية الموسلين، ثم دفنت الأصص لحافتها في التربة في حقل صغير غمر بالماء لعمق 20 سم. ورفعت 10 من هذه الأصص بعد الغمر بـ 48,24 و72 ساعة، ثم نقلت إلى المختبر. وبعد أسبوع من بدء الغمر أعيد تغطية الأصص بالموسلين وتسجيل ما خرج بكل منها من فراشات، مع تصنيف الأخيرة إلى طبيعية ومشوهة.

3 ـ التجربة الحقلية:

أجرى المؤلفان التجربة الحقلية في وقت سابق للدراسة الحالية خلال الأعوام 1975-1977 لأهداف أخرى، إلا أنه وجد أن بعض نتائجها ـ والتي لم يسبق نشرها ـ تفيد في تفسير بعض ما انتهت إليه هذه الدراسة. وقد أجريت التجربة الحقلية في منطقة «ديرب نجم» بمحافظة الشرقية، بجمهورية مصر العربية خلال الموسمين الزراعيين المتتالين 1976/1975 و1977/1976. وفي كل من الموسمين، اختيرت ثلاثة حقول مساحة كل منها حوالي فدان واحد/احدها عقب قطن، والآخر عقب ذرة شامية، والثالث عقب أرز. وفي تشرين الثاني/نوفمبر، زرعت الحقول الثلاثة بالبرسيم المصري. وخلال الفترة من كانون الأول/ديسمبر وحتى أيار/مايو جرى أخذ العينات من كل حقل تجريبي مرتين شهرياً (في اليوم الخامس عشر والأخير من الشهر). ولأخذ العينة، دُفِعَ إطار خشبي مربع الشكل (طول ضلعه 50 سم وعمقه 10 سم) داخل تربة الحقل حتى استوت حافته العلوية بسطح التربة، ثم أزيلت التربة المحصورة داخل الإطار (حوالي 1/40 م^3) بجاروف، ونثرت على ملاءة من القماش المشمع، وتركت فترة لتجف. بعد ذلك فتتت التربة باليد بهدوء وحذر بحثاً عمّا بها من يرقات وعذارى دودة ورق القطن. وقد مثل كل

حقل تجريبي في كل تاريخ فحص بعدد 20 عينة، وبنيت المقارنة بين الحقول على العدد الإجمالي لليرقات والعذارى خلال الموسم بكامله. وتجدر الإشارة إلى أن حقول البرسيم المصري تلقت المعاملات الزراعية العادية، مع مراعاة إجراء الري عقب أخذ العينة مباشرة لضمان جفاف التربة نسبياً عند حلول موعد العينة التالية.

النتائج:

1 ـ الدراسة المختبرية:

1-1 ـ النسبة المئوية لموت العذارى:

يبين **الجدول** (1) النسب المئوية لموت عذارى دودة ورق القطن بعد تعريضها لمعاملات غمر مختلفة، ويتضح منه أن الغمر بالماء أدى إلى قتل حوالي 73-86 % من العذارى تبعاً لعمر العذراء عند تعريضها للغمر، وفترة الغمر، وعمق الغمر. وبصفة عامة لم يكن لعمر العذراء عند تعريضها للغمر تأثير معنوي في نسبة الموت عند فترات وأعماق الغمر المختلفة المختبرة. فبغمر عذارى عمرها 3,0 و 6 أيام لمدة 48 ساعة بلغت النسبة المئوية لموت العذارى 84-86، 84-88 و 83-86 %، على الترتيب. ويتضح من الجدول نفسه بأن معدل موت العذارى تناسب طردياً ـ وفي حدود ضيقة ـ مع فترة الغمر، بغض النظر عن كل من عمر العذراء عند تعريضها للغمر وعمق الغمر، حيث بلغ الحد الأدنى لنسبة موت العذارى عند الغمر لفترة 24,18,12,6 و 48 ساعة 82,81,77,73 و 83 %، على التوالي. كذلك تناسب معدل موت العذارى طردياً مع عمق الغمر عند أي من فترات الغمر أو أعمار العذارى المأخوذة في الإعتبار. فبإزدياد عمق الغمر من 5 إلى 10 ثم 15 ثم 20 سم بلغ الحد الأدنى للنسبة المئوية لموت العذارى 80,76,73 و 82 %، على الترتيب.

ويستخلص من النتائج السابقة أن غمر عذارى دودة ورق القطن بالماء أدى إلى هلاك جزء كبير منها (73-77 % عند الغمر لفترة 6 ساعات بعمق 5 سم، و 86 % عند الغمر لفترة 48 ساعة بعمق 20 سم)، وازداد هلاك العذارى بزيادة كل من فترة الغمر، وعمق الغمر.

جدول 1. تأثير الغمر في النسبة المئوية لموت العذارى.

Table 1. Effect of submersion on % pupal mortality.

عمر العذارى عند الغمر (يوم) Age of pupae/ days	فترة الغمر (ساعة) Submersion period /h	النسبة المئوية لموت العذارى % Pupal mortality — عمق الغمر (سم) Submersion depth/cm.			
		5	10	15	20
o[a]	6	79.4	79.9	82.7	83.5
	12	80.3	81.1	83.5	83.7
	18	82.5	83.5	83.7	84.1
	24	82.9	84.4	84.6	85.7
	48	84.1	84.4	85.3	86.0
3	6	77.4	78.5	81.8	82.3
	12	79.1	80.6	82.7	82.7
	18	81.8	82.5	83.3	84.1
	24	82.3	83.5	84.1	84.4
	48	84.1	84.4	84.4	85.7
6	6	72.6	75.5	80.3	81.3
	12	76.7	77.4	80.8	82.3
	18	80.8	82.5	82.5	83.7
	24	81.8	82.7	83.3	84.4
	48	83.3	84.1	84.6	86.0

a) Newly - formed حديثة التكوين

2-1 ـ مدة طور العذراء:

يبين الجدول (2) مدد طور العذراء لعذارى حديثة التكوين عرضت للغمر عند عمق 5 سم لفترات مختلفة. ويتضح منه أن الغمر بالماء أدى إلى إطالة مدة طور العذراء بمدة تراوحت بين أقل من يوم وثلاثة أيام، وأن الزيادة في مدة طور العذراء تناسبت طردياً مع فترة الغمر. فقد خرجت الفراشات من العذارى التي لم تتعرض للغمر (الشاهد) بعد 8-11 يوماً، بمتوسط 8.9 يوماً، في حين خرجت الفراشات من العذارى التي تحملت تأثير الغمر لفترة 24,18,12,6 و 48 ساعة بعد 8-13 يوماً بمتوسطات 9.5, 10.4, 11.1, 11.1 و 11.9 يوماً، على الترتيب.

وقد أظهر التحليل الإحصائي أن غمر العذارى لفترة 6 ساعات لم يؤثر معنوياً في مدة طور العذراء. وعند زيادة فترة الغمر إلى 12 ساعة فأكثر أدى الغمر إلى زيادة معنوية في مدة طور العذراء (بالنسبة للعذارى التي تحملت تأثير الغمر وخرجت منها فراشات، جدول 2).

جدول 2. تأثير فترة غمر العذارى حديثة التكوين عند عمق غمر 5 سم في مدة طور العذراء.

Table 2. Effect of submersion period of newly-formed pupae at a submersion depth of 5 cm on pupal duration.

فترة الغمر (ساعة) Submersion Period/h		مدة طور العذراء (يوم) Pupal duration/days	
6		9.5±0.3 (8 – 12)	(a)
12		10.4±0.3 (9–12)	(b)
18		11.1±0.3 (9–13)	(bc)
24		11.1±0.2 (10–13)	(bc)
48		11.9±0.3 (10–13)	(c)
0	(شاهد control)	8.9±0.1 (8–11)	(a)

الفروق بين المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف غير معنوية إحصائياً.
Means followed by the same letter are insignificantly different.

جدول 3. تأثير غمر العذارى في النسبة المئوية لخروج فراشات مشوهة.

Table 3. Effect of submersion of pupae on % malformed moths.

عمر العذارى عند الغمر (يوم) Age of pupae (days)	فترة الغمر ساعة Submersion period/h	النسبة المئوية لخروج فراشات مشوهة % malformed moths عمق الغمر (سم) Submersion depth/cm.			
		5	10	15	20
0[a]	6	59.9	51.5	40.5	68.7
	12	63.7	59.4	53.0	82.5
	18	68.7	76.6	78.1	81.2
	24	71.8	79.2	85.9	93.7
	48	81.2	84.4	89.6	100.0
3	6	52.6	45.2	51.9	56.3
	12	58.6	44.7	60.4	60.4
	18	64.1	58.3	66.6	62.6
	24	67.1	68.7	62.6	68.7
	48	75.0	68.7	68.7	87.5
6	6	8.3	6.3	9.4	5.5
	12	37.5	17.2	15.5	34.2
	18	43.7	37.5	58.3	32.0
	24	64.1	40.5	75.0	68.7
	48	66.6	75.0	81.2	100.0

a Newly-formed حديثة التكوين

3-1 ـ النسبة المئوية لتشوّه الفراشات:

يبين الجدول (3) النسب المئوية لتشوه الفراشات الخارجة من عذارى دودة ورق القطن بعد تعريضها لمعاملات غمر مختلفة. ويتضح منه أن الغمر بالماء أدى إلى تشوهات في الفراشات التي خرجت من العذارى التي تحملت تأثير الغمر. وتراوحت نسبة تلك التشوهات بين 6 و 100 % تبعاً لعمر

العذراء عند تعريضها للغمر، وفترة الغمر، وعمق الغمر. وقد أخذ التشوه اشكالاً عدَّة منها التصاق زوائد الرأس أو الصدر ببعضها أو بجسم الحشرة الكاملة أو بجلد العذراء، وقِصَر أو عدم اكتمال فرد الأرجل الصدرية مما أدى إلى صعوبة وبطء وعدم انتظام حركة الفراشة، وقِصَر الأجنحة وتجعدها وعدم إكتمال فردها مما ترتب عليه ضعف أو فقدان المقدرة على الطيران، وإلتصاقه وتداخل الحلقات الأخيرة للبطن، وأحياناً عدم تخلصها من جلد العذراء، ومن ثمَّ عدم خروج أو عمل آلة السفاد أو آلة وضع البيض.

وتشير بيانات الجدول (3) الى أن معدل تشوه الفراشات تناسب عكسياً مع عمر العذارى عند الغمر. فبغمر العذارى حديثة التكوين لفترة 6 ساعات فقط كان الحد الأقصى لتشوه الفراشات 69 % مقابل 56 % و 9 % عند غمر عذارى بعمر 3 و 6 أيام، على التوالي، للفترة نفسها. وبزيادة فترة الغمر إلى 48 ساعة بلغ الحد الأدنى لتشوه الفراشات 81، 75 و 67 % للعذارى بعمر 3,0 و 6 أيام، على الترتيب. ويستدل من الجدول ذاته أيضاً بأن معدل التشوه تناسب طردياً مع فترة الغمر حيث تراوح ما بين 6-69 %، 16-83 %، 32-81 %، 41-94 % و 67-100 % عند فترات غمر 24,18,12,6 و 48 ساعة، على التوالي. كذلك إزداد معدل تشوه الفراشات بزيادة عمق الغمر بالماء بغض النظر عن كل من عمر العذراء عند الغمر وفترة الغمر. فعند أعماق غمر 5، 15,10 و 20 سم تراوحت النسبة المئوية للفراشات المشوهة بعد الغمر لفترة 48 ساعة ما بين 67-81، 69-84، 69-90، و 88-100 %، على الترتيب.

2 ـ الدراسات النصف حقلية والحقلية:

1-2 ـ التجربة النصف حقلية:

يلخص الجدول (4) نتائج التجربة النصف حقلية لغمر

جدول 4. نتائج التجربة النصف حقلية عن تأثير فترة غمر العذارى حديثة التكوين في النسبة المئوية لموت العذارى.

Table 4. Results of semi-field trial on the effect of submersion period of newly-formed pupae on % pupal mortality.

النسبة المئوية لموت العذارى % pupal mortality	فترة الغمر (ساعة) Submersion period/h
69	24
85	48
100	72

العذارى حديثة التكوين بالماء لعمق 20 سم لفترة 24-72 ساعة، ومنه يتضح أن معدل موت العذارى بتأثير الغمر تحت الظروف الحقلية تناسب طردياً مع طول فترة الغمر، وأن غمر التربة بالماء لمدة يومين أدى إلى موت أغلب العذارى (85 %)، في حين أدى استمرار الغمر ليوم ثالث إلى قتل العذارى جميعها.

2-2 ـ التجربة الحقلية:

يتضمن الجدول (5) نتائج تجربة حقلية أجريت بمنطقة «ديرب نجم» بمحافظة الشرقية خلال الموسمين الزراعيين 1976/1975 و 1977/1976، ولم يسبق نشرها. وفيها حسبت المتوسطات التقديرية لتعداد يرقات وعذارى دودة ورق القطن/فدان في تربة حقول البرسيم المصري المزروعة عقب كل من القطن والذرة الشامية والأرز (وهي محاصيل تتباين في عدد الريات، والمدة بين كل ريتين متعاقبتين، والمقننات

جدول 5. المتوسطات التقديرية لتعداد يرقات وعذارى دودة ورق القطن/فدان في حقول البرسيم المصري المنزرع عقب محاصيل القطن والذرة الشامية والأرز خلال موسمين زراعيين متتاليين.

Table 5. Approximate means of larval and pupal populations of *S. littoralis* /feddan in Egyptian clover fields sown after cotton, maize and rice plantations during two successive seasons.

المعاملة Treatment	متوسط تعداد اليرقات والعذارى/فدان Mean No. of larvae and pupae/feddan	
	Season	الموسم
برسيم مصري بعد Egyptian clover after	1 st. الأول	2nd. الثاني
Cotton قطن	4872	105330
Maize ذرة شامية	2688	76740
Rice أرز	1596	44610

المائية، ومن ثم تتواجد في تربتها مستويات مختلفة من الرطوبة أو الغمر بالماء). فتحت ظروف الزراعة المصرية تبقى حقول الأرز مغمورة بالماء باستمرار بمتوسط مقنن مائي 900 م^3 /فدان/رية، في حين تروى حقول الذرة الشامية 6-8 مرات بفارق 12-15 يوماً بين الرية والأخرى وبمتوسط مقنن مائي قدره 450 م^3 /فدان/رية، بينما تروى حقول القطن 9-12 مرة بفارق 15-18 يوماً بين الرية والأخرى وبمتوسط مقنن مائي قدره 335 م^3 /فدان/رية. وتعني المعلومات السابقة عن عدد الريات والفترات بينها والمقننات المائية أن تربة حقول الأرز يغمرها الماء طوال الموسم تقريباً، وأن مستوى الرطوبة في

تربة حقول الذرة الشامية يكون أعلى نسبياً عنه في تربة حقول القطن. وتؤثر إختلافات الرطوبة في التربة أسفل المحاصيل الثلاثة السابقة الذكر بشكل فعال في محتواها من يرقات وعذارى الآفة محلّ الدراسة. فكلما زادت رطوبة التربة قلت ملاءمتها لإستمرار اليرقات والعذارى في الحياة، وبالتالي إنخفض تعداد الآفة الذي ينقل الإصابة إلى المحصول التالي وهو البرسيم المصري.

وقد جاءت النتائج بالجدول (5) مؤكدة للإستنتاج أعلاه، إضافة إلى نتائج الدراسات المختبرية والتجربة النصف حقلية. فخلال موسمي الدراسة سجِّل أدنى تعداد لليرقات والعذارى في التربة في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الأرز (حوالي 1.6 و44.6 ألف/فدان في الموسمين الأول والثاني، على الترتيب)، وأقصى تعداد لليرقات والعذارى في حقول البرسيم المصري التي أعقبت القطن (حوالي 4.9 و105.3 ألف/فدان)، أما في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الذرة الشامية فقد كان تعداد اليرقات والعذارى وسطاً بين الحدين الأدنى والأقصى له (حوالي 2.7 و76.7 ألف/فدان). وبعبارة أخرى فقد كان تعداد اليرقات والعذارى في حقول البرسيم المصري التي أعقبت القطن، الذي تحوي تربته رطوبة أقل، حوالي 3.1 ضعفاً (الموسم الأول) و2.4 ضعفاً (الموسم الثاني) لتعدادها في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الأرز المغمور بالماء باستمرار. أما في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الذرة الشامية، والتي حوت رطوبة متوسطة، فقد كان تعداد اليرقات والعذارى بتربتها في الموسمين حوالي 1.7 ضعفاً للتعداد في حقول البرسيم المصري التي أعقبت الأرز.

المناقشة:

أظهرت المشاهدات المختبرية (جداول 1-3) والتجارب التطبيقية النصف حقلية (جدول 4)، والحقلية (جدول 5)، أن لغمر التربة بالماء تأثير واضح في بقاء عذارى دودة ورق القطن بها. فقد أدى غمر التربة بالماء إلى قتل جانب كبير من - وربما كل - ما بها من عذارى الحشرة. كذلك أدى الغمر إلى زيادة معنوية في مدة طور العذراء للعذارى التي أكملت تطورها إلى حشرات كاملة. وامتد تأثير الغمر إلى طور الحشرة الكاملة أيضاً حيث أدى إلى تشوه 6-100 % من الفراشات. وتتفق تلك المشاهدات مع دراسات سابقة عن تأثير رطوبة التربة في يرقات وعذارى دودة ورق القطن (5 و6). كما تتمشى النتائج مع ما أشارت إليه دراسات مشابهة على حشرة أخرى من حرشفيات الأجنحة. فقد ذكر (3) و(4) أنه في المناطق الوسطى والشمالية الشرقية للولايات المتحدة الأمريكية، كان معدل بقاء عذارى دودة كيزان الذرة *Heliothis zeae* أكبر في التربة الجافة، بينما أدى المطر الغزير خلال فترة البيات الشتوي إلى معدل عال لموت العذارى. وفي الولايات المتحدة أيضاً، وجد أن الغمر بالماء خفض معنوياً معدل بقاء يرقات *Heliothis zeae* في حقول القطن، وأطال مدة طور العذراء لها (7).

توقف تأثير الغمر في عذارى دودة ورق القطن على كل من فترة الغمر، وعمق الغمر، وعمر العذراء عند بدء الغمر. واتضح بشكل عام أنه كلما طالت فترة الغمر، أو زاد عمق الغمر، إشتد الضرر للعذارى، وأنه كلما زاد عمر العذراء عند بدء تعرضها للغمر زاد تحملها لتأثيراته الضارة. وبينت النتائج أن غمر العذارى لمدة يومين بعمق 5 سم قضى على 83-84 % منها (جدول 1)، وأن 67-81 % من الفراشات التي خرجت من العذارى التي تحملت الغمر لفترة يومين كانت مشوهة (جدول 3). وبزيادة فترة الغمر إلى ثلاثة أيام ماتت جميع العذارى (جدول 4). وتدعو تلك النتائج إلى الإعتقاد بأن غمر التربة بالماء قبل الزراعة ولمدة يومين أو ثلاثة أيام بعمق 5 سم يفيد كثيراً في القضاء على عدد كبير - وربما كل - من عذارى دودة ورق القطن الموجودة بها، ومن ثم حماية المحصول الذي سيزرع لاحقاً من الإصابة بتلك الآفة الخطيرة. وتدعم هذا الإعتقاد قراءات التعداد التقديري ليرقات وعذارى الحشرة في حقول البرسيم المصري المزروعة عقب محاصيل أخرى (القطن - الذرة الشامية - الأرز) تتباين التربة تحتها في محتواها الرطوبي (جدول 5). وقد ورد بالمرجع (7) أن غمر التربة بالماء لفترة 48 ساعة أدى إلى قتل 93 % من عذارى حشرة *Heliothis zeae*.

وتشير النتائج السابق استعراضها في مجملها إلى أهمية غمر التربة بالماء كأسلوب بسيط وسهل وفعال لمكافحة دودة القطن. فحيثما يتوافر الماء لغمر التربة، فإن الغمر ولو لفترة 6 ساعات فقط ولعمق 5 سم فقط، يقضي على نحو أربعة أخماس العذارى المختبئة داخلها، وبالتالي يحدّ - بشكل كبير - من تعدادها على النباتات التي تزرع بها بعد الغمر. كذلك فإن عمليات الغمر المتكرر للتربة على فترات متباعدة أثناء نمو النباتات بها يفيد في قتل ما قد يتبقى بها من عذارى، ويمثل أحد العناصر المقبولة للمكافحة المتكاملة للآفة.

Abstract

El-Sherif, S.I. and N.A.A. Badr 1992. Laboratory and field investigation on the effect of submersion on the pupae of the cotton leaf–worm, *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae), Arab J. Pl. Prot., 10 (2): 239- 245

Laboratory, semi-field and field investigation on the effect of submersion on the pupae of the cotton leaf - worm, *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera:Noctuidae) hidden in the soil revealed that submersion killed 73-86 % of the pupae according to pupal age (0-6 days), submersion period (6-48 h.) and submersion depth (5-20 cm.). The rate of pupal mortality was positively proportional to both submersion period and depth. Submersion for 6 h insignificantly increased pupal duration, while submersion for 12 h or more significantly increased it. Pupae that tolerated submersion emerged into adults with 6-100 % malformations according to pupal age, submersion period and depth. Rate of malformation was negatively proportional to pupal age and positively proportional to both submersion period and depth. In a semi-field trial, pupae submerged at a depth of 20 cm for 48 and 72 h showed 85 % and 100 % mortalities, respectively. Field experiments, conducted for two successive seasons, indicated that variation in soil moisture strongly influenced its content of *S. littoralis* larvae and pupae. The minimum larval and pupal population of the considered pest was recorded in Egyptian clover fields following rice (which is always kept under flood-irrigation, with an average water requirement of 900 M^3 /feddan/irrigation), while the maximum population took place in Egyptian clover fields following cotton (which is irrigated at 15-18 days interval, with an average water requirement of 335 M^3 /feddan/irrigation). Egyptian clover fields followed by maize (which is irrigated at 12-15 days interval, with an average water requirement of 450 M^3/feddan/irrigation) demonstrated intermediate larval and pupal populations. Submersion of soil before cultivation at a depth of 5 cm for 2 or 3 days destroyed a considerate number, if not most, of *S. littoralis* pupae hidden in it. Soil submersion is, thus, recommended as a simple, easy, effective and reliable approach to be included in IMP programs of this pest on its various host-plants.

Key words:*Spodoptera littoralis*, cotton leaf -worm, submersion.

References:

1. Abbot, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J.Econ. Ent., 18 (2): 265-267.
2. Badr, N.A.A. (1982). Biological and ecological studies on the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* Boisd. (Lepidoptera: Noctuidae). Ph. D. Thesis, Faculty of Agric., Cairo University.
3. Blanchard, R.A. 1942. Hibernation of the corn earworm in the central and northern parts of the United States. USDA Tech. Bull. 838.
4. Hardwick, D.F. 1965. The corn earworm complex Mem. Ent. Soc. Can., 4: 44-53.
5. Nasr, E.A. 1962. Effect of different exposures of relative humidities on pupal stage of the cotton leaf-worm, *P. litura*.. Bull. Soc. Ent. Egypte, 46:295-299.
6. Nasr, E.A. and Moussa, M.A. 1960. Soil moisture in relation to pupation and moth emergence of the cotton leaf-worm. Bull. Soc. Ent. Egypte, 44:377-382.
7. Young, J.H. and Price, R.G., 1968 - Effect of irrigation and submersion in water on pupal survival of the boll worm. J. Econ. Ent. 61 (4): 959-961.