الحد الاقتصادي الحرج للاصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) في حقول القطن بجمهورية مصر العربية

3 - مستوى الضرر الاقتصادي أثناء الأجيال المختلفة.

سمير الشريف ابراهيم كلية الزراعة بالجيزة جامعة القاهرة - ج.م.ع.
إبراهيم سعيد الهواري كلية الزراعة بكفر الشيخ جامعة طنطا - ج.م.ع
إبراهيم إبراهيم مصباح كلية الزراعة بكفر الشيخ جامعة طنطا - ج.م.ع

الملخص

الشريف، سمير الشريف إبراهيم، وإبراهيم سعيد الهواري، وإبراهيم مصباح. 1991 . الحد الاقتصادي الحرج للاصابة بدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) في حقول القطن بجمهورية مصر العربية. 3 - مستوى الضرر الاقتصادي أثناء الأجيال المختلفة. مجلة وقاية النبات العربية، 9 (2) : 116 - 123.

حسبت متوسطات عدد الأوراق/نبات، ومساحة المسطح الورقي/ نبات خلال فترات حدوث الأجيال الرئيسة الثلاثة لدودة ورق القطن في حقول القطن، ولخصت المعادلات المستخدمة لحساب مستوى الضرر الاقتصادي للآفة. وتم تقدير النقص في محصول نبات القطن نتيجة فقده لنسب مختلفة من مسطحه الورقي بإزالة أعداد معينة من الأوراق (Defoliation) . وقد تناسبت النسبة المئوية للفقد في المسطح الورقي للنبات عكسياً مع كمية المحصول، وطردياً مع النسبة المئوية للنقص في المحصول. وأدى فقد حوالي نصف المسطح الورقي للنبات خلال فترة الجيل الأول، أو الثاني، أو الثالث إلى نقص في المحصول بنسبة 50 ، و 65 ، 46% ، على التوالي. كانت معاملات الارتباط البسيط (r) للعلاقة بين النسبة المئوية للفقد في المسطح الورقي والمحصول سالبة ومعنوية جداً خلال الأجيال الثلاثة. وبينت معاملات الارتداد البسيط (b) / للعلاقة نفسها أن كل نقص قدره 1% في مساحة المسطح الورقي أدى إلى نقص المحصول/ بمقدار 7.7 كغ/فدان خلال الجيل الأول، و 11.4 كغ/فدان خلال الجيل الثاني، و 5.7 كغ/فدان خلال الجيل الثالث. وحُدِّد مستوى الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن في حقول القطن بمنطقة الجيزة بـ 38 ، و 49 ، و 105 كتلة بيض/فدان أو 0.36 و 0.46، و 1.00 يرقة/نبات خلال الأجيال الأول، والثاني، والثالث، على الترتيب. تمت التوصية بأن الحدّ الاقتصادي الحرج للإصابة بدودة ورق القطن هو 35 و 45، و 100 كتلة بيض/ فدان، أو 0.3، و 0.4، و 0.9 يرقة/ نبات خلال الأجيال الأول، والثاني، والثالث، على التوالي.

كلمات مفتاحية: دودة ورق القطن، مستوى الضرر الاقتصادي، الحد الاقتصادي الحرج.

مقدمة

تتعرض نباتات القطن بجمهورية مصر العربية للإصابة بعديد من الآفات الحشرية الخطيرة. وتعتبر دودة ورق القطن، *Spodoptera littoralis* (Boisd.) من عائلة Noctuidae ورتبة حرشفيات الأجنحة أهم هذه الآفات. ورغم أن الحشرة متعددة العوائل، إلا أنها تظهر بشكل أساسي في حقول القطن خلال الفترة من أواخر الربيع حتى أوائل الخريف، وفي حقول البرسيم المصري بين أوائل الخريف وأواخر الربيع. وتُكْمل الحشرة خلال موسم زراعة القطن ثلاثة أجيال متداخلة، أولها أثناء شهر حزيران/يونيو، والثاني في تموز/يوليو، والثالث في آب/أغسطس وأوائل أيلول/سبتمبر. ورغم تعدد وتنوع الدراسات التي تناولت دودة ورق القطن، إلا أنّ مستوى الضرر الاقتصادي والحد الاقتصادي الحرج للإصابة بها - لم يحددا بدقة بعد.

ولقد تناول العديد من الباحثين موضوع مستوى الضرر الاقتصادي والحد الاقتصادي الحرج للاصابة بالآفات الحشرية بكثير من التفصيل. وحصر المرجع (4) جانباً كبيراً من دراساتهم. ويعرَّف الحد الاقتصادي الحرج للاصابة بحشرة معينة بأنه كثافتها العددية التي يجب أن تبدأ عندها إجراءات المكافحة لمنعها من الوصول إلى مستوى الضرر الاقتصادي(10). ويعرف مستوى الضرر الاقتصادي بأنه أدنى كثافة عددية للآفة تسبب ضرراً اقتصادياً (9) . ويُنْظر لمستويات الضرر الاقتصادي كأحد المبادىء الأساسية للمكافحة المتكاملة للآفات (7) . وقد وُضعت ثلاث طرق عرفية Empirical methods لإنشاء مستويات

الضرر الاقتصادي تعتمد على التقدير البصري Visual estimation للفقد في جسم النبات (8) . واهتمت بعض الدراسات بتأثير إزالة أجزاء من المسطح الورقي للنباتات يدوياً (Defoliation) على محصولها، وأشارت إلى إمكانية الإفادة من إزالة أوراق النباتات ميكانيكياً ليحاكي فقدها لنسب متباينة من مسطحها الورقي بفعل الحشرات آكلات الأوراق، ومنها على سبيل المثال لا الحصر (2 ، 5 ، 6 ، 8 ، 12).

وتبنى قسم الحشرات الاقتصادية والمبيدات بكلية الزراعة ـ جامعة القاهرة، بالتعاون والتنسيق مع بعض الجهات البحثية الأخرى، سلسلة من الدراسات المتكاملة لتحديد الحد الاقتصادي الحرج للاصابة بدودة ورق القطن في حقول القطن. وأنجز من تلك السلسلة بحثان: تناول أحدهما الاستهلاك الغذائي لليرقة، وعالج الثاني استخدام الاستهلاك الغذائي لليرقة لعمل تقديرات تقريبية عن الحدّ الحرج للاصابة (1، 3). ويمثل البحث الجزء الثالث من تلك السلسلة، ويهتم بتحديد مستوى الضرر الاقتصادي للآفة موضوع الدراسة أثناء كل من أجيالها الثلاثة الرئيسة في حقول القطن.

مواد وطرائق البحث

1 ـ العمل التجريبي: نفذت تجربة حقلية لتقدير النقص في محصول نبات القطن نتيجة فقده لنسب مختلفة من مسطحه الورقي. ونفذت التجربة لموسم زراعي واحد، بمحطة التجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة بجامعة القاهرة بالجيزة. واستُحدث الفقد في المسطح الورقي للنبات اصطناعياً بإزالة عدد معين من الأوراق محاكاةً لفقد أجزاء من أوراق النبات نتيجة تغذي يرقات دودة ورق القطن عليها. وضمت التجربة 160 قطعة تجريبية مساحة كل منها 1/400 فدان (10.5 متراً مربعاً). واشتملت كل قطعة تجريبية على 4 خطوط كل منها بطول 5.5 متراً، وبكل خط 19 جورة، وبواقع نبات واحد بكل جورة. زرعت التجربة بالصنف «جيزة 45 » في 15 آذار/مارس، وأجريت عليها المعاملات الزراعية المألوفة حتى الجني الذي تمّ على دفعتين في منتصف أيلول/سبتمبر ومنتصف تشرين الأول/أكتوبر. وقسمت القطع التجريبية إلى 4 قطاعات متساوية ضمّ كل منها 40 قطعة متجاورة. وخصّص القطاع الأول لدراسة تأثير إزالة الأوراق خلال فترة الجيل الأول للحشرة محل الدراسة، والقطاع الثاني لإزالة الأوراق خلال فترة الجيل الثاني، والقطاع الثالث لإزالتها خلال فترة الجيل الثالث، بينما تُرك القطاع الرابع بدون إزالة أوراق لأخذ العينات منه لتقدير عدد الأوراق على النباتات ومساحة مسطحها الورقي.

وفي 14 حزيران/يونيو، أُخذت من قطع المقارنة عينة عشوائية قوامها 100 نبات، وتم عدُّ ما عليها من أوراق، التي قدرت مساحتها باستعمال جهاز قياس المساحات (البلانيميتر)، واستخرج من ذلك متوسط عدد الأوراق/نبات، ومتوسط مساحة المسطح الورقي/نبات. وكُررت العملية نفسها في 14 تموز/يوليو و 14 آب/أغسطس، واعتبرت القراءات المتحصل عليها (والمبينة في الجدول 1) ممثلة لمتوسطات عدد الأوراق/نبات، ومساحة المسطح الورقي/نبات خلال فترات الأجيال الرئيسة الثلاثة لدودة ورق القطن في حقول القطن. وعلى أساس تلك القراءات حُددت النسب المئوية المختبرة لإزالة الأوراق لكل جيل (كما هو مبين في الجدول 2). وفي 15 حزيران/يونيو تمت إزالة الأوراق في القطاع الأول في 10 معاملات كانت على النحو التالي: إزالة 1 ، و 2 ، و 3 ، و 4 ، و 6 ، و 8 ، و 12 ، و 14 ، و 15 ورقة/نبات لاستحداث نقص في المسطح الورقي معدله حوالي 6 ، و 12 ، و 19 ، و 25 ، و 37 ، و 47 ، و 62 ، و 74 ، و 86 ، و 96% ، على الترتيب. وخصص لكل معاملة 4 مكررات موزعة عشوائياً، واعتبرت تلك المعاملات ممثلة للنقص في المسطح الورقي خلال فترة الجيل الأول للحشرة. وفي 15 تموز/يوليو تمت إزالة الأوراق في القطاع الثاني في 9 معاملات كانت على النحو التالي: 2، و 4، و 6 ، و 8 ، و 10 ، و 15 ، و 19 ، و 22 ، و 26 ورقة/نبات، لاستحداث نقص في المسطح الورقي معدله حوالي 7 ، و 14 ، و 21 ، و 28 ، و 35 ، و 52 ، و 66 ، و 77 ، و 91% ، على الترتيب. وخصص لكل معاملة 4 مكررات موزعة عشوائياً، واعتبرت تلك المعاملات ممثلة للنقص في المسطح الورقي خلال فترة الجيل الثاني، هذا ولم تتم إزالة الأوراق في القطع الأربعة الأخرى المتبقية في القطاع الثاني واعتبرت معاملة مقارنة (شاهد). وفي 15 آب/أغسطس تمت إزالة الأوراق في 10 معاملات في القطاع الثالث، كانت على النحو التالي: إزالة 3 ، و 5، و 8 , و 10، و 13، و 20، و 25، و 30، و 34، و 38 ورقة/نبات لاستحداث نقص في المسطح الورقي معدله حوالي 8 ، و 13 ، و 20 ، و 25 ، و 33 ، و 50 ، و 63 ، و 75 ، و85، و 95%، على الترتيب. وخصص لكل معاملة 4 مكررات موزعة عشوائياً، واعتبرت تلك المعاملات ممثلة للنقص في المسطح الورقي خلال فترة الجيل الثالث للحشرة.

ولضمان خلو القطع التجريبية على مدار الموسم من أية إصابات حشرية طبقت بها جميعها الإجراءات الوقائية والعلاجية الآتية: آ) فحصت القطع دورياً كل 3 أيام خلال الفترة التي تلت الإنبات مباشرة وحتى منتصف ايار/مايو بحثاً عن الإصابة بآفات البادرات (التربس *Thrips tabaci* ، والمنّ *Aphis gossypii* ، والعنكبوت *Tetranychus* spp. ، والدودة القارضة *Agrotis ypsilon* ، والحفّار *Gryllotalpa gryllotalpa* . . . . الخ)، وعولجت الإصابات القليلة التي اكتشفت فوراً برشتين متتاليتين بمبيد مناسب حسب توصيات وزارة الزراعة. ب) فحصت القطع دورياً كل يومين خلال الفترة من منتصف ايار/مايو حتى آخر آب/أغسطس وجُمِع ما على أوراق نباتاتها من كتل بيض دودة ورق القطن، والدودة الخضراء *Spodoptera exigua* ، والبقة

الخضراء *Nezara viridula* ، وتم التأكُّد من عدم وجود فقس حديث أو يرقات من أي عمر لدودة ورق القطن. وكإجراء احترازي/وقائي، رشت القطع بمبيد مناسب حسب توصيات وزارة الزراعة خلال الأسبوعين الأول والثالث من شهر حزيران/يونيو. جـ) تجنباً للإصابة بديدان اللوز (دودة اللوز الشوكية *Earias insulana* ، ودودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella* ، ودودة اللوز الأمريكية *Helicoverpa armigera*) رشت القطع بمبيد مناسب حسب توصيات وزارة الزراعة بواقع 4 مرات بين كلٍ منها والأخرى 15 يوماً وذلك خلال الأسابيع الأول والثالث من كل من شهري تموز/يوليو وآب/أغسطس.

2 ـ تداول النتائج: بعد الجني، عدلت بيانات المحصول بتطبيق المعادلة:

$$TCY = \frac{W \times npT}{npC} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (I)$$

حيث:

TCY : المحصول المصحح للمعاملة (كغ)

W : الوزن الفعلي لمحصول القطن للمعاملة في الجنيتين (كغ)

npT : عدد نباتات المعاملة (4 مكررات)

npC : عدد نباتات المقارنة (4 مكررات)

ثم حول المحصول المصحح للمعاملة إلى الصورة «قنطار متري/فدان (1 قنطار متري = 157.5 كغ) بتطبيق المعادلة:

$$CYFt = \frac{TCY \times 100}{157.5} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (II)$$

حيث:

CYFt : المحصول المصحح للمعاملة (قنطار متري/فدان)

TCY : المحصول المصحح للمعاملة (كغ)

وبعد ذلك حسبت النسب المئوية للنقص في المحصول نظير كل نسبة معينة للنقص في المسطح الورقي لكل جيل من أجيال الحشرة موضوع الدراسة بتطبيق المعادلة:

$$\%TYR = \frac{CYFc - CYFt}{CYFc} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (III)$$

حيث:

%TYR : النسبة المئوية للنقص في محصول المعاملة (%)

CYFc : المحصول المصحح للمقارنة (قنطار متري/فدان)

CYFt : المحصول المصحح للمعاملة (قنطار متري/فدان)

3 ـ حساب مستوى الضرر الاقتصادي: لتحديد مستوى الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن في حقول القطن خلال أجيالها الرئيسة الثلاثة، اتبعت الطريقة والمعادلات الرياضية المذكورة بالمرجع (11) بعد إدخال بعد التعديلات عليها.

واستوجب تطبيق تلك الطريقة وتعديلاتها توفير معلومات دقيقة، ما أمكن، عن: آ) الاستهلاك الغذائي لليرقة من لحظة الفقس وحتى تحولها إلى عذراء، والذي سبق تحديده في دراسات سابقة (1 ، 3)، ب) مساحة المسطح الورقي لنبات القطن أثناء الأجيال الرئيسة، وقد تم تحديده في الشق الأول من البحث الحالي (جدول 1). جـ) تقديرات عن كل من المحصول المتوقع projected yield ، والقيمة التسويقية المتوقعة للمحصول projected market value ، وكلفة مكافحة الآفة cost of pest control ، وقد تم الحصول عليها من بيانات وزارة الزراعة المصرية لعام 1984 ومتوسطاتها كالآتي:

ـ كلفة اليد العاملة لإزالة كتل البيض لدودة ورق القطن: 15 جنيه/فدان.

ـ كلفة المكافحة الكيماوية للفقس الحديث لدودة ورق القطن: 12 جنيه/فدان.

ـ المحصول المتوقع (متوسط 10 سنوات سابقة): 6.35 قنطار متري/فدان.

ـ القيمة التسويقية المتوقعة للمحصول: 43 جنيه/قنطار متري.

وإضافة إلى ما سبق، حسبت معاملات الارتباط والارتداد البسيط للعلاقة بين النسبة المئوية للفقد في المسطح الورقي لنبات القطن والمحصول خلال الأجيال الرئيسة الثلاثة بالطرق الاحصائية العادية. واستخدمت كافة المعلومات السابقة لتحديد مستوى الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن في حقول القطن بحساب القيم الآتية:

*** الحد الحرج للمكسب** (GT) .. بتطبيق المعادلة:

$$GT = \frac{CC}{MV} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (IV)$$

حيث:

GT : الحد الحرج للمكسب (قنطار متري/فدان)

CC : كلفة المكافحة (جنيه/فدان)

MV : القيمة التسويقية (جنيه/قنطار متري)

*** النسبة المئوية للنقص في المحصول الموازية للحد الحرج للمكسب** (% YRP) ... بتطبيق المعادلة:

$$\%YRP = \frac{GT \times 100}{PY} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (V)$$

حيث:

%YRP : النسبة المئوية للنقص في المحصول الموازية للحد الحرج للمكسب (%)

GT : الحد الحرج للمكسب (قنطار متري/فدان)

PY : المحصول المتوقع (قنطار متري/فدان)

*** نسبة إزالة الأوراق اللازمة لاحداث نسبة مئوية للنقص في المحصول معادلة للحدّ الحرج للمكسب:**

وتحسب من قيم معاملات ارتداد النسبة المئوية للفقد في المحصول على نسبة إزالة الأوراق (جدول 2)، وخطوط الانحدار لتلك العلاقة (شكل 1).

* **الإزالة المطلقة للأوراق** (AD) .... بتطبيق المعادلة:

$$AD = \%D \times TF \quad \ldots\ldots\ldots \quad (VI)$$

AD : الإزالة المطلقة للأوراق (سم ^{2})

%D : نسبة إزالة الأوراق اللازمة لاحداث نسبة مئوية للنقص في المحصول موازية للحد الحرج للمكسب (%) .

TF : المساحة الكلية للمسطح الورقي (سم ^{2})

* **مستوى الضرر الاقتصادي/ نبات** (EIL/plant) ... بتطبيق المعادلة:

$$EIL/plant = \frac{AD}{FC} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (VII)$$

حيث:

EIl/plant : مستوى الضرر الاقتصادي/نبات

AD : الإزالة المطلقة للأوراق (سم ^{2})

FC : الاستهلاك الغذائي ليرقة (سم ^{2} /يرقة)... ويعادل 264 سم ^{2} (1) .

* **مستوى الضرر الاقتصادي/ فدان** (EIl/Feddan) .... بتطبيق المعادلة:

$$EIl/Feddan = EIl/plant \times NF \quad \ldots\ldots \quad (VIII)$$

حيث:

EIL/Feddan : مستوى الضرر الاقتصادي/ فدان /كتلة بيض أو يرقة/فدان)

EIL/plant : مستوى الضرر الاقتصادي/نبات (كتلة بيض أو يرقة/فدان)

NF : عدد النباتات/فدان (نبات).

4 ـ مفتاح الرموز المستخدمة في المعادلات:

لتعدد الرموز المستخدمة في المعادلات المطبقة لتحديد مستوى الضرر الاقتصادي، وللتيسير على القارىء، نورد المفتاح التالي لتلك الرموز مرتبة ابجديا، مع دلالة كل منها.

دلالته بالعربية	Significance in English	الرمز Abbreviation
الإزالة المطلقة للأوراق	Absolute Defoliation	AD
كلفة المكافحة	Control Cost	CC
المحصول المصحح لمعاملة المقارنة (قنطار مترى/فدان)	Corrected Yield of control (metric ton/Feddan)	CYFc
المحصول المصحح للمعاملة (قنطار متري/فدان)	Corrected Yield of treatment (metric ton/Feddan)	CYFt
نسبة إزالة الأوراق اللازمة لإحداث نسبة مئوية للنقص في المحصول معادلة للحد الحرج للمكسب	% Defoliation required to induced %yield reduction equal to gain threshold.	%D
مستوى الضرر الاقتصادي	Economic Injury Level	EIL
مستوى الضرر الاقتصادي/نبات	Economic Injury Level/plant	EIL/plant
مستوى الضرر الاقتصادي/فدان	Economic Injury Level/Feddan	EIL/Feddan
الاستهلاك الغذائي لليرقة	Food Consumption of larva	FC
الحدّ الحرج للمكسب	Gain Threshold	GT
القيمة التسويقية	Market Value	MV
عدد النباتات/فدان	Number of plants/Feddan	NF
عدد النباتات في قطع المقارنة	No. of plants in Control Plots	ncp
عدد النباتات في قطع المعاملة	No. of plants in Treatment Plots	npt
المحصول المتوقع	Projected Yield	PY
المحصول المصحح للمعاملة (كغ)	Treatment Corrected Yield (kg)	TCY
المساحة الكلية للسطح الورقي	Total Foliage area	TF
النسبة المئوية للنقص في محصول المعاملة	% Treatment Yield Reduction	% TYR
الوزن الفعلي لمحصول المعاملة	actual Weight of treatment yield	W
النسبة المئوية للنقص في المحصول الموازية للحد الحرج للمكسب	% Yield Reduction equal to gain threshold	% YRP

النتائج والمناقشة

1 ـ عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي: يبين الجدول (1) متوسطات عدد الأوراق/ نبات ومساحة المسطح الورقي/نبات لنباتات القطن خلال فترات حدوث الأجيال الرئيسة الثلاثة لدودة ورق القطن. ويتضح من الجدول أن متوسط عدد الأوراق/نبات خلال الجيلين الثاني والثالث كان 1.8 و 2.5 ضعفاً، على الترتيب، للمتوسط المناظر خلال الجيل الأول. كذلك كان متوسط مساحة المسطح الورقي/نبات خلال الجيلين الثاني والثالث 2.2 و 2.8 ضعفاً، على الترتيب، للمتوسط المناظر خلال الجيل الأول.

2 ـ تأثير إزالة الأوراق على المحصول: يبين الجدول (2) تأثير إزالة الأوراق بنسب مئوية مختلفة خلال فترات حدوث الأجيال الرئيسة الثلاثة لدودة ورق القطن على محصول نبات القطن. ويتضح منه أن الغلّة تتناسب عكسياً مع نسبة إزالة الأوراق، وأن نسبة النقص في المحصول تناسبت طردياً مع نسبة إزالة الأوراق. فخلال الجيل الأول، أدى فقد النبات لـ 25، و47 ، 47% من مسطحه الورقي إلى نقص في الغلّة قدره 23، و50، و54%، على التوالي. وخلال الجيل الثاني، أدى فقد النبات لـ 28، و52 و77% من المسطح الورقي لنقص قدره 15، و65، و74% من المحصول، على التوالي. أما خلال الجيل الثالث، عندما ازدادت كثافة

جدول 1 . متوسطات عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي/ نبات خلال اجيال الرئيسة الثلاثة.

Table 1. Means of number of leaves and leaf-area/plant during the 3 main generations.

الجيل Generation		المتوسط/نبات Mean/plant	
		عدد الأوراق No. of leaves	مساحة المسطح الورقي (سم^2) Leaf - area (cm^2)
1st.	الأول	16.2	1074
2nd.	الثاني	28.7	2477
3rd.	الثالث	40.0	2985

المجموع الخضري للنبات فقد أدى فقد 8% من المسطح الورقي إلى زيادة في الغلّة قدرها 13%.

وتعزى هذه الزيادة إلى أن الإزالة البسيطة للأوراق خففت من كثافة النمو الخضري للنبات، وزادت من وصول الضرر إلى أجزائه المختلفة، (2 ، و 5 ، و 12) وعندما وصلت نسبة الفقد في المسطح الورقي 25 ، و 50 ، و 75% ارتفع النقص في المحصول إلى 43 ، و 46 ، و 49% على التوالي.

ويبين الجدول (3) معاملات الارتباط والارتداد البسيط للعلاقة بين النسبة المئوية لإزالة الأوراق والمحصول خلال

جدول 2 . تأثير نسب مئوية مختلفة من التوريق على المحصول خلال الأجيال الرئيسة الثلاثة.

Table 2. Impact of different defoliation percentages on yield during the 3 main generations

Generation الجيل								
1st. الأول		2nd.		الثاني		3rd.		الثالث
% توريق	متوسط محصول الفدان (قنطار) Yield/ Feddan (Kintar)	% نقص في المحصول % Yield reduction	% توريق % Defol-iation	متوسط محصول الفدان (قنطار) Yield/ Feddan (Kintar)	% نقص في المحصول % Yield reduction	% توريق % Defol-iation	متوسط محصول الفدان (قنطار) Yield/ Feddan (Kintar)	% نقص في المحصول % Yield reduction
0	7.48	–	0	7.48	–	0	7.48	–
6	6.40	14	7	6.86	8	8	8.47/	*
12	6.34	15	14	6.62	11	13	4.82	36
19	6.00	20	21	6.62	11	20	4.83	38
25	5.75	23	28	6.33	15	25	4.26	43
37	4.42	41	35	4.80	36	33	4.24	43
47	3.72	50	52	2.61	65	50	4.02	46
62	3.64	51	66	2.24	70	63	3.98	47
74	3.43	54	77	1.93	74	75	3.79	49
86	2.91	61	–	–	–	85	2.83	62
96	2.47	67	91	1.80	76	95	2.92	69

* أدت معاملة التوريق إلى زيادة المحصول بنسبة 13%

*Defoliation increased yield by 13%

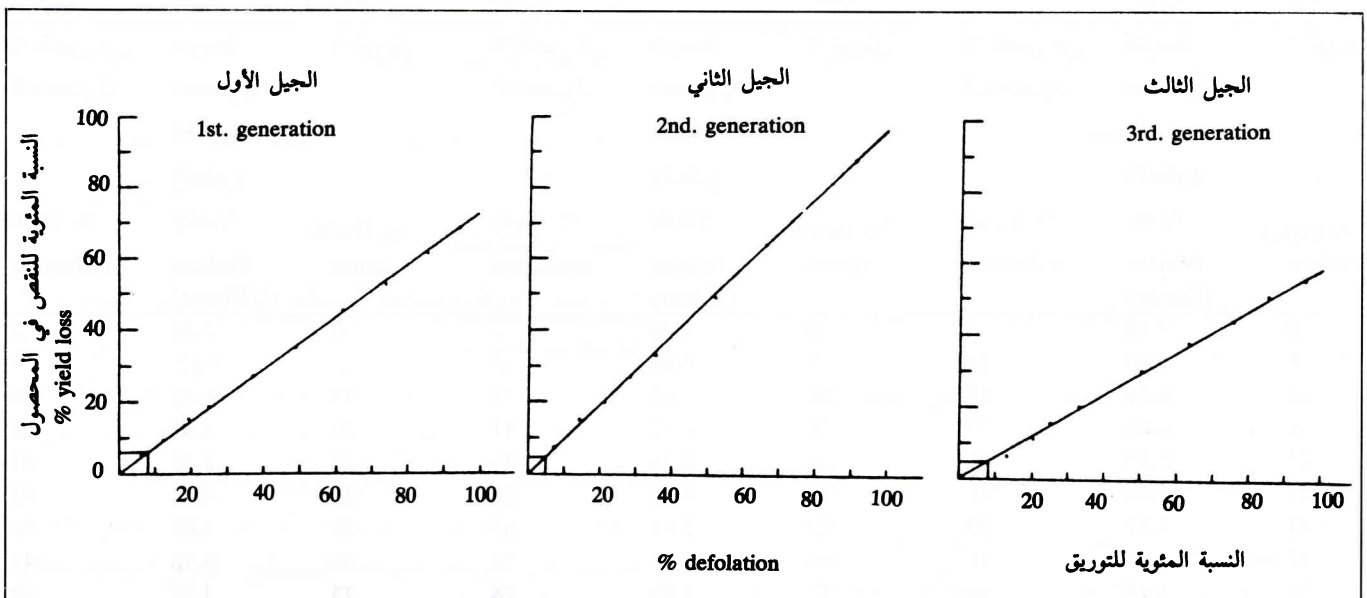
البسيط كانت سالبة ومعنوية جداً، خلال الأجيال الثلاثة. كما تشير معاملات الارتداد البسيط إلى أن كل زيادة قدرها 1% في نسبة إزالة الأوراق أدت إلى خفض مقابل في محصول الفدان قدره 7.7 ، و 11.4 ، و 5.7 كغ خلال الأجيال الأول، والثاني، والثالث، على الترتيب. مما يشير إلى أن تأثير فقد المسطح الورقي للنبات على المحصول كان أكبر خلال الجيل الثاني مقارنة مع الجيل الأول، بينما كان أقل نسبياً خلال الجيل الثالث.

ويمثل الشكل (1) العلاقة الخطية بين نسبة إزالة الأوراق ونسبة النقص في المحصول خلال الأجيال الرئيسة الثلاثة، محسوبة على أساس معاملات الارتداد. ووضعت على تلك الخطوط النسب المئوية لإزالة الأوراق اللازمة لإحداث نسب مئوية للنقص في المحصول معادلة للحد الحرج للمكسب.

جدول 3 . معاملات الارتباط والارتداد البسيط للعلاقة بين النسبة المئوية للتوريق والمحصول خلال الأجيال الرئيسة الثلاثة.

Table 3. Simple correlation and simple regression coefficients for the relationship between % defoliation and yield during the 3 main generations.

مستوى الاحتمال P.	معامل الارتداد Regression (b)	Coefficient الارتباط Correlation (r)	درجات الحرية D.F. (n-2)	عدد القراءات n	الجيل Generation	
1%	- 7.67	- 0.9708	9	11	الأول	1st.
1%	- 11.39	- 0.9638	8	10	الثاني	2nd.
1%	- 5.72	- 0.8594	9	11	الثالث	3rd.



شكل 1. خطوط الانحدار للعلاقة بين النسبة المئوية لفقد المسطح الورقي (التوريق) والنسبة المئوية للنقص في المحصول خلال الاجيال الرئيسة الثلاثة.

Fig. 1. Regressions lines for the relationship between % loss of leaf area (defoliation) and % yield loss during the 3 main generations.

3 ـ مستوى الضرر الاقتصادي: يتضمن الجدول (4) حسابات مستوى الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن على نباتات القطن بمنطقة الجيزة خلال الأجيال الرئيسة الثلاثة. ومنه يتضح أن هذا المستوى هو 38 ، و 49 ، و 105 كتلة بيض/فدان للأجيال الأول، والثاني، والثالث، على الترتيب، أو 0.36 ، و 0.46 ، 1.00 يرقة/نبات للأجيال الأول والثاني، والثالث، على الترتيب. ولمّا كان الحد الاقتصادي الحرج للإصابة يقل قليلاً عن مستوى الضرر الاقتصادي (10) ، فإنه يمكن التوصية باعتبار 35 ، و 45 ، و 100 كتلة بيض/فدان أو 0.3 ، و 0.4 ، و 0.9 يرقة/نبات حدوداً اقتصادية حرجة للاصابة بدودة ورق القطن في حقول القطن خلال أشهر حزيران/يونيو (الجيل الأول)، وتموز/يوليو (الجيل الثاني)، وآب/أغسطس (الجيل الثالث)، على التوالي.

جدول 4 . حسابات مستوى الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن على نباتات القطن خلال الأجيال الرئيسية الثلاثة.

Table 4. Calculations of economic injury level (EIL) of *S. littoralis* on cotton plants during the 3 main generations.

Value القيمة	Generation الجيل		
	الأول 1st.	الثاني 2nd.	الثالث 3rd.
الحد الحرج للمكسب (GT) قنطار/فدان Gain threshold (GT) Kintar /Feddan	0.35	0.28	0.28
النسبة المئوية للنقص في المحصول المعادلة للحد الحرج للمكسب (% YRP) . % Yield reduction equal to gain threshold (% YRP).	5.5	4.4	4.4
النسبة المئوية للتوريق التي تسبب نقصاً في المحصول يعادل الحد الحرج للمكسب (% D) . % defoliation that causes yield reduction equal to gain threshold (% D).	8.0	4.5	8.0
التوريق المطلق (AD) سم ^{2} Absolute defoliation (AD) cm^2	86	111	239
مستوى الضرر الاقتصادي (EIL) : Economic injury level (EIL):			
آ ـ كتلة بيض/فدان a) Egg-masses/Feddan	38	49	105
ب ـ يرقة/نبات b) Larvae/plant	0.36	0.46	1.00

Abstract

El – Sherif, S.I.; I.S. El – Hawary and I.I. Mesbah. 1991. Economic threshold of infestation with the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) in cotton fields in A.R.E. 3 – Economic injury levels during the different generations. Arab J.Pl. Prot. 9(2): 116 – 123.

Means of No. of leaves /plant and leaf-area/ plant during the 3 main generations of *S.littoralis* in cotton field were determined. Formulae used for calculation of economic injury level (EIL) were listed. Reduction of cotton yield due to defoliation of cotton plants was approximated. % loss of leaf-area was negatively proportional to yield, and positively proportional to yield reduction. Loss of about 50% of the leaf-area of cotton plant during 1st., 2nd. or 3rd. generations reduced yield by 50, 65 and 46%, respectively. Simple correlation coefficients (r) for the relationship between loss of leaf-area and yield were negative and highly significant. Simple regression coefficients (b) indicated that a decrease of 1%of leaf-area decreased cotton yield/Feddan by 7.7 kg. for 1st. generation, 11.4kg. for 2nd. generation and 5.7kg. for 3rd. generation. Accordingly, the effect of loss of leaf-area of cotton plant on its yield was stronger during the 2nd. generation than during the 1st. generation, whereas during the 3rd., generation, the effect was relatively less. EIL of *S.littoralis* in cotton field at Giza region was approximated at 38, 49 and 105 egg-masses/ Feddan or 0.36, 0.46 and 1.00 larvae/plant during the 1st., 2nd., and 3rd. generations, respectively. Infestations of 35,45 and 100egg-masses/Feddan, or 0.3, 0,4 and 0.9 larvae/plant were recommended as economic threshold (ET) of the considered pest during its 1st., 2nd., and 3rd. generations, respectively.

Key words: *Spodoptera littoralis*, cotton leaf-worm, Economic injury level, Economic threshold.

References

المراجع

1. Afifi, F.M.L. and I.I. Mesbah. 1990: Economic threshold of infestation with the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), in A.R.E. 1-Food consumption of larva. Arab J. Pl. Prot.8(2): 96 – 100.
2. Cranshaw, S.W. and E.B. Radcliffe. 1980. Effect of defoliation on yield of potatoes. J. Econ. Ent., 73(1): 133 – 134.

3. El-Sherif, S.I.; F.F. Mostafa, and I.I. Mesbah. 1991. Economic threshold of infestation with the cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), in cotton fields in A.R.E. 2-Utilization of larval food consumption values for the approximation of infestation threshold estimates. Arab J.Pl. Prot., 9(2):

4. Mesbah, I.I. 1984. Biological and ecological studies on the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) to determine the economic threshold in cotton fields. M.Sc. Thesis. Fac. of Agric., Cairo university, A.R.E.

5. Mueller, A.J. and B.W. Engroff. 1980. Effects of infestation levels of *Heliothis zea* on soybean, J.Econ. Ent., 73(2): 271 - 275.

6. Poston, F.L.; L.P. Pedigo and R.B. Hammond. 1978. A leaf consumption model for the painted lady on soybeans. J. Econ. Ent., 51(1): 191 - 197.

7. Smith, R.F. 1968: Recent developemt in integrated control. Proc. 4th. Brit. insecticide and fungicide conf., 2:264 - 271.

8. Stern, V.M. 1966. Significance of economic threshold in integrated pest control. Proc. FAO Symp. Integrated Pest Control: 41 - 56. Rome, 1965.

9.—— 1973: Economic threshold. Ann. Rev. Entomol., 18: 259 - 280.

10. Stern, V.M.; R.F. Smith; R. Van den Basch and K.S. Hagen 1959: The integration of chemical and bilogical control of the spotted alfalfa aphid. Part 1. The integrated control concept. Hilgardia, 29: 81 - 101.

11. Stone, J.D. and L.P. Pedigo. 1972: Development and economic injury level of the green clover worm on soybean in Iowa. J. Econ. Ent., 65(1): 197 - 201.

12. Turnipseed, S.G. 1973: Soybeans: Improvement, Production, and uses. Am. Soc. Agronomy, Inc. Madison, WI. 681 PR.

Erratum

★ The title of the abstract in volume 9, issue 1 on page 37 should read: Al-Rawi, F.A. and R.A. Al-Ani. 1991. Ultra-structural changes in tomato phloem cells caused by curly top virus infection. Arab J. Pl. Prot. 9(1): 32 - 37.

★ The title of the abstract in volume 9, issue 1 on page 45 should read: Al-Rawi, F.A., A.A. Al-Ammar and I.A. Al-Suhaily. 1991. Effects of *Septoria tritici* on the ultrastructure of leaf cells in susceptible and resistant wheat. Arab J.Pl. Prot. 9 (1): 37 - 46.

تصحيح:

ورد خطأ في المجلد 9، عدد 1. يرجى التصحيح كالتالي:

★ صفحة 37:

★Al-Rawi, F.A. and R.A. Al-Ani. 1991. Ultrastructural changes in tomatophloem cells caused by curly top virus infection. Arab. J. Pl. Prot. 9 (1): 32 - - 37.

★ صفحة 45:

★ Al-Rawi, F.A., A.A. Al-Ammar and I.A. Al-Suhaily. 1991. Effects of *Septoria tritici* on the ultrastructure of leaf cells in susceptible and resistant wheat. Arab J.Pl. Prot. 9(1): 37 - 46.