الحد الاقتصادي الحرج للإصابة بدودة القطن *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae) في حقول القطن بجمهورية مصر العربية.

4 ـ مستوى الضرر الاقتصادي خلال مراحل النمو المختلفة لنبات القطن.

سمير الشريف ابراهيم الشريف (1) وإبراهيم إبراهيم مصباح (2).

(1) كلية الزراعة ـ الجيزة ـ جامعة القاهرة ـ جمهورية مصر العربية.

(2) كلية الزراعة ـ كفر الشيخ ـ جامعة طنطا ـ جمهورية مصر العربية.

الملخص

درس تأثير فقد نبات القطن لمساحات تعادل 25، و 50 و 75، و 90 % من مسطحة الورقي (كمحاكاة اصطناعية لضرر دودة القطن *Spodoptera Littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae) على محصوله خلال خمسة مراحل نمو مختلفة. وبينت نتائج تجربتين حقليتين، أجريتا خلال موسم زراعي واحد بمنطقتي الجيزة والفيُّوم، ارتباطاً سالباً ومعنوياً بين النسبة المئوية للفقد في المسطح الورقي للنبات ومحصوله، وعلاقة طردية بين النسبة المئوية للفقد في المسطح الورقي للنبات في مراحل النمو الخضري، وتكوين الوسواس، والإزهار، وبدء الإثمار، وتمام الإثمار إلى خفض محصول الفدان بمقدار 5.54-6.32، و 6.57-6.58، و 4.76-5.15، و 4.84-5.90، و 2.49-2.57 كيلوجراماً، على الترتيب. وترتّب على فقد النبات لحوالي نصف مسطحه الورقي في أي من مراحل نموه المأخوذة في الإعتبار نقص محصوله بنسبة 24-28 % لمرحلة النمو الخضري، و 28-49 % لمرحلة تكوين الوسواس، و 35-37 % لمرحلة الإزهار، و 27-40 % لمرحلة بدء الإثمار، و 14-18 % لمرحلة تمام الإثمار. ووُجد أن أشدّ مراحل نمو نبات القطن تأثراً بالفقد في مسطحه هما مرحلتا تكوين الوسواس والإزهار، أي الفترة بين أوائل حزيران/يونيو ومنتصف تموز/يوليو. وقد حدد مستوى الضرر الإقتصادي لدودة ورق القطن في حقول القطن بمنطقة الجيزة بـ 40، و 31، و 44، و 60، و 142 كتلة بيض/ فدان، أو 0.38، و 0.30، و 0.42، و 0.58، و 1.35 يرقة/نبات لمراحل النمو الخضري، وتكوين الوسواس، والإزهار، وبدء الإثمار، وتمام الإثمار، على الترتيب. وفي منطقة الفيّوم كانت القيم المقابلة، على التوالي، 15، و 19، و 40، و 42، و 59 كتلة بيض/فدان، أو 0.15، و 0.18، و 0.38، و 0.40، و 0.56 يرقة/نبات. وعزي انخفاض قيم مستوى الضرر الإقتصادي بمنطقة الفيُّوم مقارنة بمنطقة الجيزة إلى انخفاض حجم ونمو النبات بالمنطقة الأولى عنه بالمنطقة الثانية.

كلمات مفتاحية: دودة ورق القطن ـ مستوى الضرر الإقتصادي ـ الحد الإقتصادي الحرج.

الشريف، سمير الشريف إبراهيم، وإبراهيم إبراهيم مصباح. 1992. الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بدودة القطن *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae) في حقول القطن بجمهورية مصر العربية. 4 ـ مستوى الضرر الإقتصادي خلال مراحل النمو المختلفة لنبات القطن. مجلة وقاية النبات العربية، 10 (1): 9 - 17

المقدمة

لدودة ورق القطن (BOISD.) *Spodoptera littoralis* من عائلة Noctuidae ورتبة حرشفيات الأجنحة، أهمية خاصة كإحدى الآفات الزراعية الخطيرة بجمهورية مصر العربية. فهي تصيب العديد من المحاصيل الحقلية والبستانية وغيرها، ويعتبر القطن عائلها الرئيسي خلال الفترة الممتدة بين أواخر الربيع وأواخر الصيف. وتناول العديد من البحوث مشاكل هذه الأفة في حقول القطن، ومكافحتها بشتى الأساليب المعروفة. على أن قلة المعلومات المتوافرة عن الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بها شكلت دائماً قصوراً واضحاً ومؤثراً في فعالية أية برامج متكاملة للمكافحة.

وقد تبنى قسم الحشرات الإقتصادية والمبيدات بكلية الزراعة جامعة القاهرة بالتعاون والتنسيق مع بعض الجهات البحثية الأخرى، تنفيذ سلسلة من الدراسات المتكاملة لتحديد الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بتلك الحشرة الهامة في حقول

القطن. وبدأت السلسلة بتحديد الإستهلاك الغذائي لليرقة (1)، والإفادة من ذلك في عمل تقديرات تقريبية عن الحد الحرج للإصابة (3)، ثم دراسة أثر فقد نبات القطن لنسب متباينة من مسطحه الورقي وارتباط ذلك بمحصوله، واستثمار العلاقة لتحديد مستوى الضرر الإقتصادي للآفة خلال فترات حدوث الأجيال الرئيسية الثلاثة لها في حقول القطن (4). وقد نشرت البحوث الثلاثة السابق الإشارة اليها، ويعالج البحث الحالي مستوى الضرر الإقتصادي لدودة ورق القطن خلال خمسة مراحل رئيسية في حياة نبات القطن هي النمو الخضري، وتكوين الوسواس (البراعم الزهرية)، والإزهار، وبداية الإثمار (تكوين اللوز)، وتمام الإثمار.

مواد وطرائق البحث

أجريت خلال موسم زراعي واحد، تجربتان حقليتان متشابهتان احداهما بمنطقة الجيزة بمحطة التجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة ـ جامعة القاهرة، والأخرى بمنطقة الفيُّوم بمحطة التجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة ـ فرع الفيُّوم ـ جامعة القاهرة. وغطت كل تجربة مساحة قدرها حوالي نصف فدان، قسمت إلى 160 قطعة تجريبية مساحة كل منها 1/400 فدان (10.5 متراً مربعاً). واحتوت كل قطعة تجريبية 4 خطوط طول كل منها 5.5 متراً، وبكل خط 19 جوزة، وبواقع نبات واحد بكل جوزة. وقد زرعت التجربتان في 15 آذار/مارس، واستخدم الصنف «جيزة 45» بمنطقة الجيزة، والصنف «جيزة 67» بمنطقة الفيُّوم، واجريت لهما المعاملات الزراعية العادية حتى الجني الذي تم على دفعتين في منتصف أيلول/سبتمبر ومنتصف تشرين أول/اكتوبر.

وفي كل تجربة، قسمت القطع التجريبية إلى 6 قطاعات 5 منها صغيرة ومتساوية ويحوي كل منها 16 قطعة، والقطاع السادس كبير ويحوي القطع الـ 80 الباقية. وخصصت القطاعات الصغيرة لعملية التوريق التي بدأ أولها في مرحلة النمو الخضري بتاريخ 12 أيار/مايو، والثاني في مرحل تكوين الوسواس بتاريخ 8 حزيران/يونيو، والثالث في مرحلة الإزهار بتاريخ 27 حزيران/يونيو، والرابع في مرحلة بدء الإثمار بتاريخ 22 تموز/يوليو، والخامس في مرحلة تمام الإثمار بتاريخ 8 آب/اغسطس. أما القطاع الكبير فقد تركت قطعه جميعها بدون توريق، وخصصت 16 منها كمقارنة، بينما استعملت القطع الـ 64 المتبقية لأخذ عينات عشوائية قوام كل منها 100 نبات في

جدول 1. متوسطات عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي/نبات خلال المراحل المختلفة النمو لنبات القطن بمنطقتي الجيزة والفيوم.

Table 1. Means of number of leaves and leaf-areal plant during the different growth stages of cotton plant at Giza and Fayoum regions.

مرحلة النمو Growth stage	المتوسط/نبات Mean/Plant			
	الجيزة Giza صنف «جيزة 45»		الفيوم Fayoum صنف «جيزة 67»	
	عدد الأوراق No. of leaves	مساحة المسطح الورقي (سم 2) leaf-area (cm^2)	عدد الأوراق No. of leaves	مساحة المسطح الورقي (سم2) leaf-area (cm^2)
النمو الخضري Vegetative growth	17	869	12	434
تكوين الوسواس/ تكوين البراعم Budding	18	793	15	615
الازهار Flowering	19	1003	21	1133
بدء الإثمار Initial fruiting	29	1945	22	1208
تمام الإثمار Full Fruiting	30	1796	17	846

كل تاريخ من التواريخ التي ورد ذكرها أعلاه لمراحل نمو نبات القطن الخمسة المأخوذة في الإعتبار. ونقلت العينات الى المختبر حيث تم عدّ الأوراق، وقياس مساحتها باستخدام جهاز قياس المساحات (البلانيميتر)، واستخرج من ذلك متوسط عدد الأوراق/نبات، ومتوسط مساحة المسطح الورقي/نبات لكل مرحلة من مراحل النمو (جدول 1). وعلى أساس تلك المتوسطات حُدد عدد الأوراق التي ينبغي إزالتها من كل نبات للتوصل إلى نسب التوريق الأربعة المستهدفة في كل مرحلة نمو وهي 25، و50، و75، و90 %، والتي خصّص لكل منها 4 قطع تجريبية (مكررات) بكل قطاع موزعة عشوائياً داخل القطاع نفسه (4×4 ـ مربع لاتيني).

وفي منطقة الجيزة، جرى التوريق بإزالة 4، و9، و13، و16 ورقة/نبات في مرحلة النمو الخضري، و5، 9، و14، و16 ورقة/نبات في مرحلة تكون الوسواس، و5، و10، و14، و17 ورقة/نبات في مرحلة الإزهار، و7، و15، و22، و26 ورقة/نبات في مرحلة بدء الإثمار، و8، و15، و23، و27 ورقة/نبات في مرحلة تمام الإثمار. أما في منطقة الفيُّوم فقد تم التوريق بإزالة 3، و6، و9، و11 ورقة/نبات في مرحلة النمو الخضري، و4، و8، و12، و14 ورقة/نبات في مرحلة تكون الوسواس، و5، و10، و15، و19 ورقة/نبات في مرحلة الازهار، و6، و9، و12، و17 ورقة/نبات في مرحلة بدء الإثمار، و4، و8، و13، و15 ورقة/نبات في مرحلة تمام الإثمار.

ولضمان خلوّ القطع التجريبية من أية إصابات حشرية على مدار الموسم، اتخذت جميع الإجراءات الوقائية والعلاجية المذكورة بالمرجع (4). كما تم تداول النتائج، وكذلك حساب مستوى الضرر الإقتصادي في كل مرحلة نمو نباتي على أساس الطرائق والمعادلات والتقديرات الواردة بالمرجع نفسه.

النتائج

1 ـ **عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي**: يبين الجدول رقم (1) عدد الأوراق/نبات ومساحة المسطح الورقي/نبات لنبات القطن خلال مراحل نموه الخمسة المأخوذة في الإعتبار بالنسبة للصنف «جيزة 45» بمنطقة الجيزة، والصنف «جيزة 67» بمنطقة الفيوم. ويتضح من هذا الجدول أن حجم النمو (مقاساً سواء بعدد الأوراق أو مساحة المسطح الورقي) كان أكبر نسبياً للصنف «جيزة 45» بمنطقة الجيزة عنه للصنف «جيزة 67» بمنطقة الفيوم.

2 ـ **تأثير التوريق على المحصول**: يبين الجدول رقم (2) تأثير التوريق بنسب 25، و50، و75 و90 % خلال مراحل النمو المختلفة لنبات القطن، بكل من منطقتي الجيزة والفيوم، على محصوله. ويستدل من الجدول أن المحصول تناسب عكسياً مع نسبة التوريق، وأن الأخيرة ـ نسبة التوريق ـ تناسبت طردياً مع النسبة المئوية للنقص في المحصول. فعند فقد ربع المسطح الورقي تراوحت نسبة النقص في المحصول بين 6 و11 % لمرحلة النمو الخضري، و10-27 % لمرحلة تكوين الوسواس، و23-28 % لمرحلة الإزهار، و14-34 % لمرحلة بدء الإثمار، و1-10 % لمرحلة تمام الإثمار. وعند فقد نصف المسطح الورقي كانت نسب النقص في المحصول 24-28 %، و28-49 %، و35-37 %، و27-40 %، و14-18 % لمراحل النمو السابقة الذكر، على الترتيب. وبزيادة الفقد إلى ثلاثة أرباع المسطح الورقي، كانت النسب المقابلة للنقص في المحصول 38-46 %، و45-62 %، و42-43 %، و44-48 %، و19 %، على التوالي. وبفقد 90 % من المسطح الورقي بلغ النقص في المحصول 50-66 % لمرحلة النمو الخضري، و58-69 % لمرحلة تكوين الوسواس، و51-53 % لمرحلة الإزهار، و53-57 % لمرحلة بدء الإثمار، و23-25 % لمرحلة تمام الإثمار. ويستخلص من تلك النسب أن تأثير التوريق ـ الذي هو تقليد اصطناعي لضرر دودة ورق القطن ـ كان أشد عندما حدث في مراحل تكوين الوسواس، والإزهار، وبدء الإثمار عنه عندما حدث في مرحلة النمو الخضري أو مرحلة تمام الإثمار. ومع ذلك فإن التوريق في مرحلة النمو الخضري كان ضاراً بشكل ملموس عندما بلغت نسبته 75 % فأكثر. وتتمشى هذه الإستنتاجات مع دراسات سابقة مشابهة عن *Empoasca faba* (Harris) على فول الصويا (7)، و *Estigmene acrea* (Drury) على بنجر السكر (الشوندر) (2)، و *Leptintarsa decemlineata* (Say)على البطاطس (5). ويستدل من جدول (2) أيضاً أن الفترة الحرجة التي تكون فيها نباتات القطن أشد تأثراً بالتوريق هي ـ على وجه التقريب ـ فترة وسط الموسم، في حين تكون تأثيرات التوريق قبلها أو بعدها أقل نسبياً. ويبدو كذلك أن للنباتات في مرحلة النمو الخضري المقدرة على تعويض فقد اجزاء من مسطحها الورقي بينما تقل قدرتها على التعويض في مراحل النمو الأخرى. وحتى في مرحلة النمو الخضري، تقل مقدرة النباتات على تعويض الفقد في أوراقها اذا كان الفقد كبيراً وهناك من الدراسات السابقة ما يؤيد تلك الإستنتاجات (5،6،8).

ويتضمن جدول (3) معاملات الإرتباط البسيط والإرتداد البسيط للعلاقة بين النسبة المئوية للتوريق والمحصول خلال المراحل المختلفة لنمو نبات القطن بكل من منطقتي الجيزة والفيوم. ويتضح منه أنه في منطقتي الدراسة كانت معاملات الإرتباط سالبة ومعنوية خلال مرحلة النمو الخضري، وسالبة ومعنوية جداً خلال بقية مراحل النمو المأخوذة في الإعتبار. كذلك تشير قيم معاملات الإرتداد البسيط إلى أن كل زيادة قدرها 1 % في نسبة التوريق أدت إلى خفض محصول الفدان بما

مقداره 6.32-5.54، و 6.58-6.57، و 5.15-4.76، و 5.90-4.84، و 2.57-2.49 كيلوجراماً عند التوريق خلال مراحل النمو، وتكوين الوسواس، والإزهار، وبدء الإثمار، وتمام الإثمار، على التوالي.

ويمثل الشكل (1) العلاقة الخطية بين نسبة التوريق ونسبة النقص في المحصول خلال المراحل المختلفة لنمو نبات القطن بمنطقتي الجيزة والفيوم، محسوبة على أساس معاملات الإرتداد البسيط وقد بُين على تلك الخطوط النسب المئوية للتوريق اللازمة لإحداث نسب مئوية للنقص في المحصول معادلة للحد الحرج للمكسب. ويلفت النظر أنه برغم اختلاف الصنف ومنطقة الدراسة، فقد كان مدى التباين في النقص في الفدان نظير كل زيادة في نسبة التوريق قدرها 1 % شبه معدوم في مرحلة تكوين الوسواس (± 0.01 كغ)، ومحدوداً جداً في مرحلة تمام الإثمار (± 0.80 كغ)، ومحدوداً في مرحلة الإزهار (± 0.39 كغ). أما خلال مرحلتي النمو الخضري وبدء الإثمار، فقد كان لإختلافات الصنف والمنطقة تأثير ظاهر في التباين في النقص في المحصول لكل زيادة قدرها 1 % في نسبة التوريق (± 0.78 و 1.06 كغ/فدان، على الترتيب). وتبرز تلك النتائج في مجملها أن أشدّ مراحل نمو نبات القطن تأثراً بالفقد في المسطح الورقي - وبالتالي الإصابة بدودة ورق القطن - هما مرحلتا الوسواس والإزهار، أي الفترة بين أوائل حزيران/يونيو

جدول 2. تأثير نسب مئوية مختلفة من التوريق خلال المراحل المختلفة النمو لنبات القطن على محصوله بمنطقتي الجيزة والفيوم.

Table 2. Impact of different defoliation percentages of cotton plant during the different gorwth stages on yield at Giza and Fayoum regions.

النسبة المئوية للتوريق	مرحلة النمو Growth stage									
	النمو الخضري Vegetative growth		تكوين الوسواس Budding		الازهار Flowering		بدء الاثمار Initial fruiting		تمام الاثمار Full fruiting	
% defoliation	متوسط محصول الفدان Yield / Feddan	% نقص في المحصول % Yield / Reduction	متوسط محصول الفدان Yield / Feddan	% نقص في المحصول % Yield / Reduction	متوسط محصول الفدان Yield / Feddan	% نقص في المحصول % Yield Reduction	متوسط محصول الفدان Yield / Feddan	% نقص في المحصول % Yield / Reduction	متوسط محصول الفدان Yield / Feddan	% نقص في المحصول % Yield / Reduction
				منطقة الجيزة Giza Region						
0	6.42	-	6.42	-	6.42	-	6.42	-	6.42	-
25	5.70	11	5.76	10	4.64	28	5.50	14	5.80	10
50	4.60	28	4.65	28	4.16	35	4.71	27	5.50	14
75	4.00	38	3.55	4	3.71	42	3.63	44	5.20	19
90	3.20	50	2.68	58	3.14	51	3.04	53	4.90	23
				منطقة الفيوم Fayoum Region						
0	5.51	-	5.51	-	5.51	-	5.51	-	5.51	-
25	5.16	6	4.00	27	4.22	23	3.62	34	5.46	1
50	4.18	24	2.83	49	3.45	37	3.32	40	4.52	18
75	3.00	46	2.12	62	3.14	43	2.86	48	4.45	19
90	1.90	66	1.69	69	2.59	53	2.38	57	4.14	25

* بيانات المحصول بالقنطار المتري.

* Yield data in metric tons.

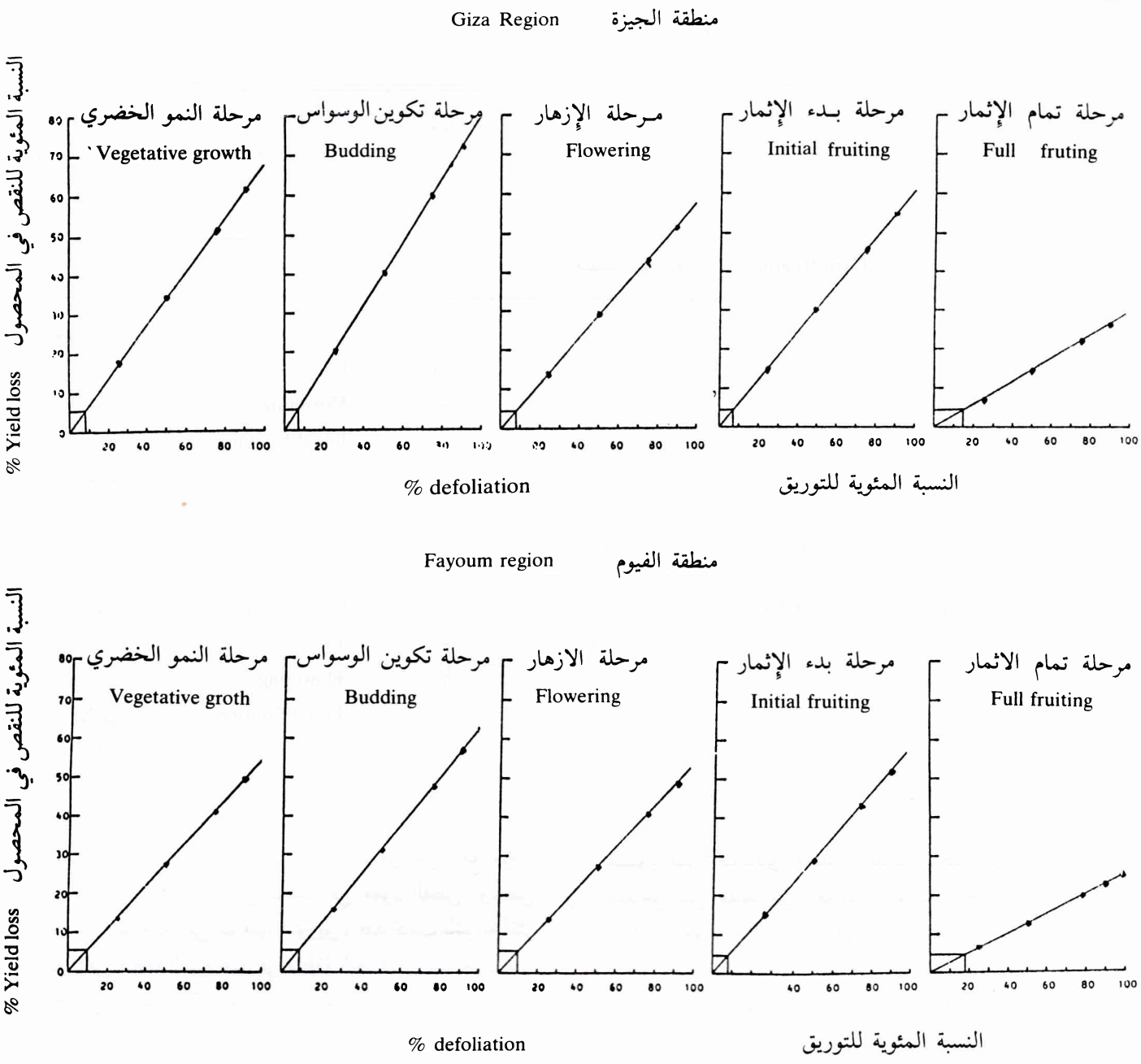
جدول 3 . معاملات الارتباط والارتداد البسيط بين النسبة المئوية للتوريق خلال المراحل المختلفة النمو لنبات القطن ومحصوله بمنطقتي الجيزة والفيوم.

Table 3. Simple correlation and simple regression coefficients for the relationship between % defoliation during the different growth stages of cotton plant and its yield at Giza and Fayoum regions.

مستوى الاحتمال P.	Coefficient الارتداد Regression(b)	معامل الارتباط Correlation (r)	درجات الحرية D.F. n-2	عدد القراءات n	مرحلة النمو Growth stage	
		Giza Region	**منطقة الجيزة**			
5 %	- 5.54	- 0.944	3	5	Vegetative growth	النمو الخضري
1 %	- 6.58	- 0.933	3	5	Budding	تكوين الوسواس
1 %	- 5.15	- 0.955	3	5	Flowering	الازهار
1 %	- 5.90	- 0.999	3	5	Initial Fruiting	بدء الاثمار
1 %	- 2.49	) 0.989	3	5	Full fruiting	تمام الاثمار
		Fayoum Region	**منطقة الفيوم**			
5 %	- 6.32	- 0.974	3	5	Vegetative growth	النمو الخضري
1 %	- 6.57	- 0.986	3	5	Budding	تكوين الوسواس
1 %	- 4.76	- 0.975	3	5	Flowering	الازهار
1 %	- 4.84	- 0.938	3	5	Initial Fruiting	بدء الاثمار
1 %	- 2.57	- 0.949	3	5	Full fruiting	تمام الاثمار

ومنتصف تموز/يوليو، وهي الفترة التي تتوافق تقريباً مع موعد حدوث الجيلين الأول والثاني للحشرة في حقول القطن. وبغض النظر عن المرحلة التي تم فيها التوريق، فقد كانت تأثيراته أكثر وضوحاً في منطقة الفيوم عنها في منطقة الجيزة. وربما يكون هذا راجعاً إلى ما سبق ذكره من أن حجم نمو النباتات كان أصغر بالفيّوم عنه بالجيزة (جدول 1).

3 ـ **مستوى الضرر الإقتصادي**: يبين الجدول (4) القيم المستخدمة لحساب مستوى الضرر الإقتصادي لدودة القطن على نبات القطن خلال المراحل المختلفة لنموه بمنطقتي الجيزة والفيُوم. ويلخص الجدول (5) مستويات الضرر الإقتصادي لكل مرحلة نمو بكل منطقة. ويتضح من الجدول الأخير أن مستوى الضرر الإقتصادي للحشرة في منطقة الجيزة كان ـ بصفة عامة ـ أعلى منه في منطقة الفيُوم خلال مراحل تكوين الوسواس، والإزهار، وبدء وتمام الإثمار، في حين حدث العكس خلال مرحلة النمو الخضري. وتشير تلك النتائج إلى صعوبة تحديد مستوى ضرر اقتصادي «مطلق»، طالما أن هذا المستوى ينتج عن التفاعل بين عديد من العوامل (الموقع الجغرافي، الظروف البيئية، خواص التربة، الصنف، المعاملات الزراعية... الخ). ففي منطقة الجيزة كان مستوى الضرر الإقتصادي متقارباً خلال مرحلتي النمو الخضري والإزهار (40-44 كتلة بيض/فدان أو 0.38-0.42 يرقة/نبات)، وأقل نسبياً في مرحلتي تكوين الوسواس (31 كتلة بيض/فدان أو 0.3 يرقة/نبات)، وزاد إلى 60 كتلة بيض/فدان أو 0.58 يرقة/نبات و 142 كتلة بيض/فدان أو 1.35 يرقة/نبات خلال مرحلتي بدء وتمام الإثمار، على التوالي. أما في منطقة الفيُوم، فقد تقارب مستوى الضرر الإقتصادي خلال مرحلتي النمو الخضري وتكوين الوسواس (15-19 كتلة بيض/فدان أو 0.15-0.18 يرقة/نبات)، ثم خلال مرحلتي الإزهار وبدء الإثمار (40-42 كتلة بيض/فدان أو 0.38-0.40 يرقة/نبات)، وزاد نسبياً خلال مرحلة تمام الإثمار (59 كتلة بيض/فدان أو 0.56 يرقة/نبات).



شكل 1. خطوط الانحدار للعلاقة بين النسبة المئوية لفقد المسطح الورقي (التوريق) والنسبة المئوية للنقص في المحصول خلال مراحل النمو المختلفة لنبات القطن بمنطقتي الجيزة والفيوم.

Fig. 1. Regression lines for the relationship beteween % loss of leaf-area (defoliation) and % yield loss during the different growth stages of cotton plant at Giza and Fayoum regions.

جدول 4. القيم المستخدمة لحساب مستوى الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن على نبات القطن خلال المراحل المختلفة النمو بمنطقتي الجيزة والفيوم.

Table 4. Values used for calculation of economic injury level of *S. littoralis* on cotton plant during the different growth stages at Giza and Fayoum regions.

القيمة Value	مرحلة النمو Growth stage									
	الفيوم Fayoum					الجيزة Giza				
	النمو الخضري V. growth	تكوين الوسواس Budding	الإزهار Flowering	بدء الإثمار I. fruiting	تمام الإثمار F. fruiting	النمو الخضري V. growth	تكوين الوسواس Budding	الإزهار Flowering	بدء الإثمار I. fruiting	تمام الإثمار F. fruiting
الحد الحرج للمكسب (GT) قنطار/فدان Gain threshold (GT) Kintar/feddan.	0.35	0.33	0.35	0.28	0.28	0.35	0.35	0.35	0.28	0.28
النسبة المئوية للنقص في المحصول المعادلة للحد الحرج للمكسب (YRR %) % yield reduction equal to gain threshold (% YRR)	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	5.5	5.5	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)	10.5	9.0	10.0	7.5	18.0	8.0	7.0	8.0	8.0	16
التوريق المطلق (AD) سم ^{2} Absolute defoliation (cm^2)	91	71	100	138	323	35	43	91	97	135

ولما كان الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بالآفات الحشرية الرئيسية كدودة القطن يقل قليلاً عن مستوى الضرر الإقتصادي لها (9)، فإنه يمكن التوصية في ضوء النتائج بالجدول (5) ـ بأن الحد الاقتصادي الحرج للإصابة بدودة ورق القطن في منطقة الجيزة هو بشكل تقريبي 35، و30، و40، و55، و140 كتلة بيض/فدان، أو 0.3، و0.2، و0.4، و0.5، و1.3 يرقة/نبات وذلك لمراحل النمو الخضري، وتكوين الوسواس، والإزهار وبدء الإثمار، وتمام الإثمار، على الترتيب. أما في منطقة الفيُّوم، فيوصى بحد اقتصادي حرج للإصابة قدره 15 كتلة بيض/فدان أو 0.15 يرقة/نبات خلال مرحلتي النمو الخضري وتكوين الوسواس، و40 كتلة بيض/فدان أو 0.4 يرقة/نبات خلال مرحلتي الإزهار وبدء الإثمار، و55 كتلة بيض/فدان أو 0.55 يرقة/نبات خلال مرحلة تمام الإزهار.

جدول 5. مستويات الضرر الاقتصادي لدودة ورق القطن على نبات القطن خلال المراحل المختلفة النمو بمنطقتي الجيزة والفيوم.

Table 5. EIL of *S. littoralis* on cotton plant during the different growth stages at Giza and Fayoum regions.

مستوى الضرر الاقتصادي EIL		مرحلة النمو Growth stage	
كتلة بيض/فدان Egg-masses/feddan	يرقة/نبات Larvae/plant		
Giza Region	**منطقة الجيزة**		
40	0.38	Vegetative growth	النمو الخضري
31	0.30	Budding	تكوين الوسواس
44	0.42	Flowering	الازهار
60	0.58	Initial fruiting	بدء الاثمار
142	1.35	Full fruiting	تمام الاثمار
Fayoum Region	**منطقة الفيوم**		
15	0.15	Vegetative growth	النمو الخضري
19	0.18	Budding	تكوين الوسواس
40	0.38	Flowering	الازهار
42	0.40	Initial fruiting	بدء الاثمار
59	0.56	Full fruiting	تمام الاثمار

Abstract

El-Sherif, S.I. and I.I Mesbah. 1992. Economic threshold of infestation with the cotton leaf-worm, *Spodaptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae) in cotton fields in A.R.E. 4 - Economic injury levels during the different growth stages of cotton plant. Arab. J.Pl. Prot., 10 (1): 9-17.

The effect of defoliation of cotton plant at 25, 50, 75 and 90 % of leaf-area (as an artificial imitation of cotton leaf-worm, *S. littoralis*, damage) on its yield was investigated during 5 different plant growth stages. Results of 2 field experiments, conducted during the same season at Giza and Fayoum regions, revealed a significant negative correlation between % defoliation and % yield loss existed. Loss of 1 % leaf-area during the vegetative growth, b dding, flowering, initial fruiting and full fruiting stages decreased cotton yield/feddan by 5.54-6.32, 6.57-6.58, 4.76-5.15, 4.84-5.90 and 2.49-2.57 kg., respectively. Loss of 50 % leaf-area during any of the considered growth stages of cotton plant reflected yield losses of 24-28 % for vegetative growth stage, 28-49 % for budding stage, 35-37 % for flowering stage, 27-40 % for initial fruiting stage and 14-18 % for full fruiting stage. Cotton plants were most sensitive to defoliation during both budding and flowering stages, i.e. the period early June to mid-July.

Economic injury levels of *S. littoralis* on cotton plant at Giza region could be approximated at 40, 31, 44, 60 and 142 egg-masses/feddan or 0.38, 0.30, 0.42, 0.58 and 1.35 larvae/plant for vegetative growth, budding, flowering, initial fruiting and full fruiting stages, respectively. Corresponding respective levels at fayoum region were 15, 19, 40, 42 and 59 egg-masses/feddan or 0.15, 0.18, 0.38, 0.40 and 0.56 larvae/plant. The occurrence of relatively lower EIL values at Fayoum than Giza was attributed to the fact that plant growth and size were comparatively smaller at the former region.

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

References

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): 106 - 109.
2. Capinera, L.J. 1978: Consumption of sugarbeat foliage by the saltmarsh caterpillar. J. Econ. Ent., 71 (4): 661-663.
3. El-Sherif, S.I.; F.F. Mostafa 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. 2 - Utilization of larval food consumption values for the approximation of infestation threshold estimates. Arab J. Pl. Prot. 9 (2): 111-115.
4. El-Sherif, S.I.; I.S. El-Hawary 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. 3 - Economic injury levels during the different generations. Arab J. Pl. Prot. 9 (2): 116-123.
5. Hare, D.J. 1980: Impact of defoliation by the colorado potato beetle on potato yields. J. Econ. Ent., 73 (3): 369-373.
6. Hartstack, A.W.Jr.; R.L. Ridgway and S.L. Jones. 1978: Damage to cotton by the bollworm and tobacco budworm. J. Econ. Ent., 71 (2): 239-243.
7. Ogunlana, O.M. and P.L. Pedigo. 1974: Economic injury levels of the potato leafhopper on soybeans in Iowa A. J. Econ. Ent., 67 (1): 29-32.
8. Sparks, W.C. and G.W. Woodbury. 1959: Stages of potato plant growth. Idaho Agric. Exp. Sta. Bull. 309: 22p.
9. Stern, V.M.; R.F. Smith; R. Van den Bosch and K.S. Hagen. 1959: The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. Part 1. The integrated control concept. Hilgardia, 29: 81-101.

المراجع