

تأثير فترة الإضاءة على حياتية الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن (Lepidoptera: *Spodoptera littoralis* (BOISD.) Noctuidae)

سمير الشريف ابراهيم الشريف¹، السيد عبد النبي نصر² ونجوى عبد العزيز علي بدر²

(1) كلية الزراعة - جامعة القاهرة - جمهورية مصر العربية

(2) معهد بحوث وقاية النباتات - وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية

الملخص

الشريف، سمير الشريف ابراهيم، السيد عبد النبي نصر ونجوى عبد العزيز علي بدر. 1993. تأثير فترة الإضاءة على حياتية الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن (*Lepidoptera: Noctuidae*) *Spodoptera littoralis* (BOISD.). مجلة وقاية النبات العربية 11(1): 7-3.

الكلية لدورة الحياة. وقد تراوحت المدة الكلية لدورة الحياة ما بين 28-53 يوما بمتوسطات 40.9، 34.3 و 39.7 يوما، على الترتيب، بالنسبة للإناث، و 44.0، 34.4 و 41.8 يوما، على الترتيب، بالنسبة للذكور. وقد تبينت الإستجابة لفترة الإضاءة من طور لآخر. وتمت التوصية بحفظ كتل البيض تحت الإضاءة المستمرة، وحفظ أقفاص وضع البيض تحت الإظلام المستمر، وإيقاء الأطوار الأخرى تحت نظام الإضاءة والإظلام المتبادلين لفترة 12 ساعة لكل منهما.

كلمات مفتاحية: دودة ورق القطن - فترة الإضاءة.

درس تأثير ثلاث فترات ضوئية (إضاءة مستمرة، إضاءة 12 ساعة وإظلام 12 ساعة متبادلين/ وإظلام مستمر) في حياتية الأطوار المختلفة لدودة القطن *Spodoptera littoralis* (BOISD) من عائلة Noctuidae، ورتبة حرشفيات الأجنحة، تحت ظروف مختبرية ثابتة (25±1م و 70±3% رطوبة نسبية). ولم يكن لفترة الإضاءة تأثير معنوي في كل من فترة حضانة البيض، ومدة طور العذراء، ومدة حياة، وفترة ما بعد وضع البيض. في حين أثرت فترة الأضاءة معنويا في كل من نسبة فقس البيض، وفترة الطور اليرقي، ومدة حياة الفراشات الذكور، وفترة ما قبل وضع البيض، وفترة وضع البيض، والمدة

المقدمة

دراسة تلك النقطة. بغية التوصل إلى توصيات تحسن من تقنية التربية المختبرية القياسية لدودة ورق القطن.

مواد وطرائق البحث

تم الحصول على المادة الحشرية اللازمة للدراسة من تربية قياسية لدودة ورق القطن تحت ظروف مختبرية ثابتة (25±1م و 70±3% رطوبة نسبية) وفقا للطريقة المذكورة بالمرجع (1). وأخذت في الاعتبار ثلاث فترات (أنظمة) إضاءة هي: إضاءة مستمرة، وإضاءة وإظلام متبادلين لفترة 12 ساعة لكل منهما، وإظلام مستمر). وتألف مصدر الإضاءة المستمرة من

تعدد الدراسات على دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (BOISD.) من عائلة Noctuidae ورتبة حرشفيات الأجنحة بجمهورية مصر العربية نظرا لما تشكله من خطورة على الكثير من النباتات الاقتصادية. وتستوجب تلك الدراسات في أغلب الحالات الإحتفاظ بتربية قياسية منها. ورغم أن تقنية الإنتاج الموسع للحشرة مختبريا معروفة، فإن جانبا كبيرا ممن يطبقونها لا يأخذون تأثير فترة الإضاءة في اعتبارهم. وقد يكون هذا راجعا إلى قلة الدراسات عن تأثير فترة الإضاءة في حياتية الأطوار المختلفة للحشرة (4 و 6). لذلك استهدف البحث الحالي

1- التأثير في البيض

1-1- فترة الحضانة: تراوحت فترة حضانة البيض تحت فترات الإضاءة المختبرة ما بين 2-4 أيام، بمتوسط قدره 3.6 يوماً تحت الإضاءة المستمرة، و2.9 يوماً تحت الإظلام المستمر، و2.9 يوماً تحت الإضاءة (12 ساعة) والإظلام (12 ساعة) المتبادلين. يتضح من التحليل الاحصائي أن الفروقات بين متوسطات فترة الحضانة غير معنوية، إلا أن تلك الفترة بلغت حدها الأدنى تحت نظام الإضاءة والإظلام المتبادلين، وكانت متقاربة جداً في معاملي الإضاءة المستمرة أو الإظلام المستمر.

1-2- النسبة المئوية للفقس: بلغت النسبة المئوية لفقس

البيض تحت الإضاءة المستمرة، والإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر 81%، 67% و 71%، على الترتيب، بفروقات

إحصائية معنوية جداً بين أي نسبتين. ويستدل من تلك النسب على أن الحد الأدنى لفقس البيض كان عند تعريضه للإضاءة والإظلام المتبادلين.

2- التأثير في اليرقات

تراوحت فترة الطور اليرقي ما بين 2 و3 أسابيع بمتوسطات 15.7، 17.2 و 19.3 يوماً تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، والإضاءة المستمرة، والإظلام المستمر، على التوالي. وكانت الفروقات بين أي من هذه المتوسطات معنوية جداً. وكانت مدة حياة اليرقة أقصر ما يمكن تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، وأطول ما يمكن تحت الإظلام المستمر، ووسطاً بينهما تحت الإضاءة المستمرة.

مصباح فلوريسنت بقوة 40 شمعة/ وات وحقق الإظلام بإدخال حاويات الأطوار المختلفة داخل صناديق من الخشب مغطاة بإحكام بقماش أسود سميك. وأجريت جميع التجارب تحت الظروف المختبرية الثابتة المذكورة أعلاه.

ولدراسة تأثير فترة الإضاءة على طور البيضة، أدخلت كتل بيض حديثة الوضع في أطباق بترى بواقع كتلة واحدة/ طبق، وخصص لكل فترة إضاءة مختبرة 50 طبقاً (مكرراً)، وسجلت بيانات فترة حضانة البيض والنسبة المئوية للفقس. وبعد الفقس، نقلت اليرقات إلى أنابيب زجاجية مفا 2.5×12.5 سم، بمعدل يرقة واحدة/ أنبوب، وزود كل أنبوب بقطعة نظيفة من ورق الخروج ذات حجم مناسب -يسداده محكمة من القطن. وتم فحص الأنابيب مرتين يومياً لتنظيفها من مخلفات اليرقات، ولتزويدها بقطع جديدة من أوراق الخروج لحين حدوث التعذر، وسجلت مدة الطور اليرقي. واحتفظ بالعذارى الناتجة داخل الأنابيب لحين خروج الفراشات منها، وسجلت مدة طور العنقاء. وأدخلت الفراشات في أزواج (أنثى + ذكر) داخل أقفاص لوضع البيض (1) بلغ عددها 25، 35 قفصاً في حالة الإضاءة المستمرة، والإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر، على التوالي. وسجلت فترات ما قبل وضع البيض، ووضع البيض، وما بعد وضع البيض، وعمر الفراشات إضافة إلى عدد البيض. بعد ذلك حسبت المدة الكلية لدورة الحياة لكل من الإناث والذكور. وتمت المقارنة الإحصائية لتأثير فترة الإضاءة في حياتية الأطوار المختلفة باستخدام تحليل التباين.

النتائج

يبين الجدول (1) تأثير فترة الإضاءة في الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن تحت ظروف مختبرية ثابتة (25±1م و 70±3% رطوبة نسبية).

جدول 1. تأثير فترة الإضاءة على طول فترة الأطوار المختلفة.
Table 1. Effect of photoperiod on the duration of the different stages of cotton leaf-worm.

حجم مدة دورة الحياة Total life cycle		مدة الطور (يوم)				فترة الإضاءة (ساعة) Photoperiod (h)	
ذكور Males	إناث Females	الحشرة الكاملة Adult	اليرقة Larva	العنقاء Pupa	البيضة Egg	الذكور Males	الإناث Females
(c) 0.7+43.98 (53-33)	(b) 0.7+40.85 (49-30)	(c) 0.7+12.84 (25-6)	(a) 0.7+10.95 (20-4)	(a) 0.1+10.17 (12-8)	(b) 0.1+17.18 (19-16)	(a) 0.2+3.79 المدى (4-3)	24 (CL) إضاءة مستمرة
(a) 0.7+34.37 (40-28)	(a) 0.6+34.30 (38-28)	(a) 0.7+6.35 (12-1)	(a) 0.7+7.14 (11-2)	(a) 0.1+9.10 (11-8)	(a) 0.1+15.73 (21-14)	(a) 0.2+2.89 المدى (4-2)	12 (ALD) إضاءة وإظلام متبادلين
(b) 0.7+41.83 (48-34)	(b) 0.7+39.66 (48-31)	(b) 0.7+8.22 (15-3)	(a) 0.6+7.60 (15-4)	(a) 0.1+10.04 (12-8)	(c) 0.1+19.27 (21-16)	(a) 0.1+3.64 المدى (4-3)	0 (CD) إظلام مستمر
47.48	17.09	33.47	0.88	2.73	28.79	1.19	قيمة F
0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	-	مستوى الإحتمال P

Means followed by the same letter are insignificantly different from each other.

المتوسطات المتوقعة بحروف متشابهة لاختلاف بعضها البعض إحصائياً

Continuous light = (CL) إضاءة مستمرة، alternate light and darkness = (ALD) إضاءة وإظلام متبادلين، continuous darkness = (CD) إظلام مستمر.

الإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر، والإضاءة المستمرة، على الترتيب، وبدون فروقات معنوية إحصائية بين تلك المتوسطات.

3-4- القدرة على وضع البيض: وضعت الفراشة الأنثى تحت ظروف الإضاءة المستمرة ما بين 172-3774 بيضة، بمتوسط قدره 1049 بيضة. وزادت القدرة على وضع البيض تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، حيث تراوحت ما بين 147-3681 بيضة - بمتوسط 1289 بيضة/ أنثى. وتحت الإظلام المستمر، استمرت الزيادة في عدد البيض وتراوحت ما بين 245-3811، بمتوسط قدره 1442 بيضة/ أنثى. ورغم ذلك لم تكن الفروقات بين متوسطات عدد البيض/ أنثى معنوية إحصائياً.

جدول 2. تأثير فترة الإضاءة على فترات وضع البيض

Table 2. Effect of photoperiod on ovipositional periods of cotton leaf-worm.

الفترة (يوم) (Period (days))			فترة الإضاءة (ساعة) (Photoperiod (h))
مابعد وضع البيض (Pre-oviposition)	وضع البيض (Oviposition)	ما قبل وضع البيض (Pre-oviposition)	
(a) 0.5±3.10 (11-0)	(a) 0.4±3.63 (9-1)	(a) 0.3±3.55 المدى (10-1)	24 (CL) إضاءة مستمرة
(a) 0.3±1.86 (7-0)	(b) 0.4±2.67 (6-1)	(a) 0.4±3.57 المدى (6-1)	12 (ALD) إضاءة وإظلام متبادلين
(a) 0.3±2.0 (7-0)	(a) 0.4±4.31 (9-1)	(b) 0.2±1.91 المدى (5-1)	0 (CD) إظلام مستمر
2.38	3.56	9.67	قيمة F
-	0.05	0.01	مستوى الاحتمال P

Continuous light = (CL) إضاءة مستمرة، (ALD) alternate light and darkness = إضاءة وإظلام متبادلين، (CD) continuous darkness = إظلام مستمر.

المتوسطات المتبوعة بحروف متشابهة لا تختلف عن بعضها البعض إحصائياً.

Means followed by the same letter are insignificantly different from each other.

5- التأثير في المدة الكلية لدورة الحياة

تشير بيانات الجدول (1) إلى أن دورة الحياة الكاملة لدودة ورق القطن قد استغرقت ما بين 28-53 يوماً، بمتوسطات قدرها 34.3، 39.7 و 40.9 يوماً للأفراد الإناث، و 34.4، 41.8 و 44.0 يوماً للأفراد الذكور، تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر، والإضاءة المستمرة على التوالي. وقد كانت الفروقات بين متوسطات المدة الكلية لدورة الحياة معنوية جداً بالنسبة لكلا الجنسين، ولو أنها كانت أكثر وضوحاً في حالة الذكور. وبصفة عامة، بلغت مدة دورة الحياة حداً الأدنى تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، وحدها الأقصى تحت الإضاءة المستمرة، وكانت وسطاً بينهما تحت الإظلام المستمر.

لم يكن لفترة الإضاءة تأثير معنوي في مدة طور العذراء التي تراوحت ما بين 8 و 12 يوماً، بمتوسطات 9.1، 10.0 و 10.2 يوماً تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر والإضاءة المستمرة، على التوالي. وبذلك سجل الحد الأدنى لمدة طور العذراء تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، بينما كانت مدة هذا الطور متماثلة تقريباً تحت الإضاءة المستمرة أو الإظلام المستمر.

4- التأثير في الفراشات

4-1- مدة حياة الحشرة الكاملة: عاشت إناث الفراشات ما بين 2-20 يوماً وعاشت ذكورها ما بين 1-25 يوماً. وبلغ متوسط عمر الفراشة تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر، والإضاءة المستمرة 7.6، 7.1 و 10.5 يوماً، على الترتيب بالنسبة للإناث، و 8.2 و 6.4 و 12.8 يوماً، على الترتيب بالنسبة للذكور. وبينما لم تكن الفروقات بين متوسطات مدة حياة الحشرة الكاملة معنوية إحصائياً في حالة الإناث، كانت تلك الفروقات معنوية جداً في حالة الذكور. إلا أنه بغض النظر عن جنس الفراشة، كانت الفراشات المعرضة للإضاءة والإظلام المتبادلين أقصر عمراً، وتلك المعرضة للإضاءة المستمرة الأطول عمراً، وتوسّطت بينهما الفراشات المعرضة للإظلام المستمر.

4-2- فترات وضع البيض: يبين الجدول (2) تأثير فترات الإضاءة المختبرة في فترات ما قبل وضع البيض، ووضع البيض، وما بعد وضع البيض لآثاف فراشات دودة ورق القطن تحت الظروف المختبرية الثابتة السابقة الذكر، ومنه يتضح الآتي:

4-2-1- فترة ما قبل وضع البيض: وتراوحت ما بين 1 و 10 أيام، بمتوسطات قدرها 3.6، 3.6 و 1.9 يوماً تحت الإضاءة المستمرة، والإضاءة والإظلام المتبادلين، والإظلام المستمر، على الترتيب، وبفروقات إحصائية معنوية جداً.

4-2-2- فترة وضع البيض: وتراوحت ما بين 1 و 9 أيام، بمتوسطات قدرها 2.7 يوماً تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين، و 3.6 يوماً تحت الإضاءة المستمرة، و 4.3 يوماً تحت الإظلام المستمر. وجاءت الفروقات ما بين تلك المتوسطات معنوية عند مستوى احتمال 5%، ولم يكن الفرق بين متوسط فترة وضع البيض تحت الإضاءة المستمرة ونظيره تحت الإظلام المستمر معنوياً إحصائياً.

4-2-3- فترة ما بعد وضع البيض: تراوح طول هذه الفترة ما بين 0 و 11 يوماً، بمتوسط 1.9، 2.0 و 3.1 يوماً تحت

للإظلام المستمر إلى انخفاض فترة ما قبل وضع البيض، والتعريض للإضاءة المستمرة إلى زيادة فترة ما بعد وضع البيض. كذلك أدى تعريض إناث الفراشات الملقحة للإضاءة أو الإظلام المستمرين إلى إطالة فترة وضع البيض عنها عند التعريض للإضاءة والإظلام المتبادلين. وترتب على ذلك أن وضعت الفراشات تحت الإظلام المستمر الحد الأقصى من البيض (1442/ أنثى)، وتلتها تلك الموضوعة تحت الإضاءة المستمرة (1289/ أنثى)، بينما وضعت الإناث المعرضة للإضاءة والإظلام المتبادلين أقل عدد من البيض (1049/ أنثى). وتتمشى هذه الملاحظة مع ما ذكره بالنسبة لبعض حرشيات الأجنحة الأخرى. فإناث *Cydia pomonella* (Fam.) تضع أغلب بيضها في الظلام (3)، كما أمكن مكافحة *Heliothis* sp. (Fam. Tortricidae) في حقول القطن بالولايات المتحدة الأمريكية، من خلال إضعاف قدرة الفراشات على وضع البيض، بإضاءة الحقول أثناء الليل بالضوء الساطع Incadescent light (7).

وفي ضوء المناقشة السابقة لنتائج الدراسة الحالية، يمكن التوصية لكل من يحتفظ بتربية موسعة لدودة ورق القطن مراعاة تأثير الأطوار المختلفة للحشرة بالفترة الضوئية بما يحقق زيادة كفاءة التربية من خلال حفظ كتل البيض تحت الإضاءة المستمرة، وحفظ أقفاص وضع البيض تحت الإظلام المستمر، وإبقاء الأطوار الأخرى تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين لفترة 12 ساعة لكل منهما.

باستقراء النتائج من الجدولين (1) و(2) عن تأثير فترات الإضاءة الثلاثة المختبرة في حياتية الأطوار المختلفة لدودة ورق القطن تحت ظروف مختبرية ثابتة (25±1م، 70±3م رطوبة نسبية) أمكن استخلاص ما يأتي: (أ) كان لفترة الإضاءة تأثيرات معنوية إحصائية في بعض الجوانب الحياتية (نسبة فقس البيض، وفترة الطور اليرقي، ومدة حياة الفراشات الإناث، وفترة ما بعد وضع البيض). فالضوء هو أهم العوامل المؤثرة في خروج فراشات *Prodenia litura* من العذارى وتزواجها (4 و6). وهو يؤثر في نشاط التزاوج، ووضع البيض لفراشات *Diatraea saccharalis* (Fam. Pyralidae) (2)، ومنبه أولي لوضع البيض في إناث *Plodia interpunctella* (5). (ب) يبدو أن نظام الإضاءة (12 ساعة) والإظلام (12 ساعة) المتبادلين هو أكثر أنظمة الإضاءة المختبرة ملائمة لحياتية دودة ورق القطن تحت الظروف المختبرية الثابتة للدراسة الحالية. حيث كانت فترة حضانة البيض، ومدة الطور اليرقي، ومدة طور العزراء، والمدة الكلية لدورة الحياة أقصر ما يمكن في هذا النظام (ج) تباينت الإستجابة للضوء وبالنسبة لتأثيره من طور لآخر. فالإضاءة المستمرة أو الإظلام المستمر أدبا إلى زيادة فترة حضانة البيض، ولكن نسبة فقسه تحت هذين النظامين (81% و71%، على الترتيب) كانت أكبر منها تحت الإضاءة والإظلام المتبادلين (67%). ومن ثم فإن حفظ كتل البيض تحت الإضاءة المستمرة يزيد من معدل الفقس فيها. وقد أثرت فترة الإضاءة بشكل واضح في فترات وضع البيض، حيث أدى التعريض

Abstract

El-Sherif, S. I., E. A. Nasr and N. A. A. Badr. 1993. Effect of photoperiod on the biology of different stages of the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae). Arab J. Pl. Prot.11 (1): 3-7

The effect of three photoperiods (continous light, alternate light (12 h.) and dark (12 h.), and continuous darkness) on the biology of the different stages of the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (BOISD.) (Lepidoptera: Noctuidae) was investigated under constant laboratory conditions of 25±1°C and 70±3% R.H. Incubation period, pupation period, female adult longevity and post-oviposition periods were not affected by photoperiod. However, egg-hatchability, larval period, male adult longevity, pre-oviposition period, oviposition period and total life cycle duration were significantly influenced by it. Under continous light, alternate light and dark and continous darkness the totla life-cycle duration ranged between 29-53 days, with means of 40.9, 34.3 and 39.7 days, respectively, for female individuals, and 44.0, 34.4 and 41.8 days, respectively, for male individuals. Response to photoperiod varied from one stage to another. It is recommended to maintain egg-masses under continuous light and to place oviposition cages in the dark. Other stages are recommended to be maintained under an alternate light and dark photoregime.

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

1. Badr, N. A. A. 1982. Biological and ecological studies on the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). Ph. D. Thesis. Fac. of Agriculture, Cairo University.
2. George, W. M. 1966. Effects of light on mating success and egg-laying activity of the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis*. Ann. Ent. Soc. Am. 59(2):280-284.
3. Isely, D. and A. J. Ackerman. 1923. Life-history of the codling moth in Arkansas with special reference to factors limiting abundance. Arkansas Agric. Expt. Sta. Bull. 189:57.
4. Jarczyk, H. J. and B. Flaschentraeger. 1957. Contribution to the biology and biochemistry of the cotton leafworm, *Prodenia litura* F. Bull. DSoc. Ent. Egypt. 41:621-626.
5. Lovitt, A. E. and L. S. Edwin. 1973. Effect of varying light and temperature cycle on ovipositional response of malathion treated Indian meal moth. J. Econ. Ent. 66(1):167-170.
6. Salem, A. H., M. A. Moussa and E. A. Nasr. 1960. Behaviour of larvae and adults of the cotton leaf-worm, *Prodenia litura* Bull. Soc. Ent. Egypt. 44:337-343.
7. Stanley, J. N. 1969. Use of artificial lighting to reduce *Heliothis* spp. populations in cotton field. J. Econ. Ent. 62(5):1138-1140.