الاستهلاك الغذائي وقيم بعض المعايير الفسيولوجية لاستهلاك واستعمال الغذاء في يرقة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) المرباة على أوراق فول الصويا

فريال محمد لطفي عفيفي (1) ومكرم باسيلي عطية (2)

(1) معهد بحوث وقاية النبات مركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة الدقي - الجيزة - ج.م.ع.

(2) قسم وقاية النبات كلية الزراعة - جامعة المنوفية ، شبيتي الكوم - ج.م.ع

الملخص

عفيفي، فريال محمد لطفي، ومكرم باسيلي عطية. 1990. الاستهلاك الغذائي وقِيَم بعض المعايير الفسيولوجية لاستهلاك واستعمال الغذاء في يرقة دودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera:Noctuidae) المرباة على أوراق فول الصويا. مجلة وقاية النبات العربية 8 (2): 106 - 109.

دُرس الاستهلاك الغذائي وحُسبت قيم أربعة معايير فسيولوجية لاستهلاك واستعمال الغذاء للأعمار اليرقية المختلفة لدودة ورق القطن *Spodoptera littoralis* (Boisd.) من عائلة Noctuidae التابعة لرتبة حرشفيات الأجنحة على أوراق نبات فول الصويا تحت ظروف مختبرية مثلى ثابتة مقدارها 27± 1 م° و 75± 5% رطوبة نسبية. والمعايير الفسيولوجية التي أُخذت في الاعتبار هي الوزن المكتسب، والهضم التقريبي، وكفاءة تحويل كل من الغذاء المأكول والغذاء المهضوم إلى مادة حية. وقد بلغ متوسط وزن اليرقة عند الفقس 0.140 مغ، وزاد وزنها إلى 232.06 مغ قبل تحولها إلى عذراء في اليوم التاسع عشر من حياتها. وتناسب وزن أوراق فول الصويا التي استهلكتها اليرقات طردياً مع عمرها، وبلغ متوسط وزن ما استهلكته اليرقة الواحدة من الأوراق خلال الطور اليرقي كله 15 غراماً. وقد اكتسبت اليرقة على وجه التقريب 2% من وزنها خلال العمرين اليرقيين الأول والثاني، و15% منه خلال العمر الثالث، و83% منه خلال الأعمار اليرقية من الرابع إلى السادس، ومن ثم كان معدل نمو اليرقة بسيطاً خلال العمرين الأول والثاني، ومتوسطاً خلال العمر الثالث، وعالياً خلال بقية فترة حياتها. وتناسب معدل الهضم التقريبي عكسياً مع عمر اليرقة، وبلغ 98، و97، و92، و72، و59، و50% للأعمار اليرقية من الأول إلى السادس، على الترتيب. وكانت كفاءة تحويل الغذاء المأكول منخفضة جداً خلال العمرين الأول والثاني (1.2 - 1.4%)، ومنخفضة نسبياً خلال العمر الثالث (5%)، ولكنها ارتفعت إلى (19 - 29%) خلال الأعمار اليرقية من الرابع إلى السادس. وتناسبت كفاءة تحويل الغذاء المهضوم إلى مادة حية طردياً مع تقدم اليرقة في العمر لتبلغ 2% خلال العمرين الأول والثاني، و7% خلال العمر الثالث، ثم 34 و43 و50% خلال الأعمار الرابع والخامس والسادس، على التوالي.

كلمات مفتاحية: استهلاك واستعمال الغذاء، يرقة دودة ورق القطن، فول الصويا، مصر.

المقدمة

تعتبر دودة ورق القطن، *Spodoptera littoralis* (Boisd.) من عائلة Noctuidae ورتبة حرشفيات الأجنحة، إحدى الآفات الحشرية الهامة بجمهورية مصر العربية. فهي تصيب العديد من المحاصيل الحقلية ومحاصيل الخضر، وتسبب لها أضراراً كبيرة. ورغم تنوُّع وكثرة الدراسات عن دودة ورق القطن فما زالت بعض الجوانب الحياتية لها غير معروفة بدقة، ومن بينها الاستهلاك الغذائي لليرقة، والمعايير الفسيولوجية لاستهلاكها واستعمالها للغذاء على العوائل المختلفة. وترتب على غياب هذه المعلومات صعوبة تحديد الحد الاقتصادي الحرج للإصابة بالآفة على عوائلها المختلفة، وهو حجر الزاوية لتخطيط وتنفيذ أية برامج ناجحة للسيطرة عليها. ولا تقتصر أهمية تلك المعلومات على ذلك فحسب، بل إن لها فوائد تطبيقية مختلفة في مجالات مقاومة النباتات للاصابة بالحشرات، وتقويم البيئات الاصطناعية للانتاج الموسع لها، والمكافحة الاحيائية، وسميّة المبيدات.

وفي محاولة للاسهام في استكمال بعض المعلومات غير المتوفرة سبق أن نشرنا بمجلة وقاية النبات العربية بحثان (1

و2) تناولا الاستهلاك الغذائي ليرقة دودة ورق القطن، وقيم بعض المعايير الفسيولوجية لاستهلاكها واستعمالها للغذاء حال تربيتها على أوراق نبات القطن. ولخّص في هذين البحثين التراث العلمي المتعلق بالموضوع، وتقنية تلك النوعية من البحوث، والمعادلات المطبقة لحساب قيم المعايير الفسيولوجية المختلفة. وكخطوة إضافية في الاتجاه ذاته نتناول في البحث الحالي الموضوع نفسه ولكن مع تربية اليرقة على أوراق نبات فول الصويا بدلاً من أوراق نبات القطن.

مواد وطرائق البحث

دُرس الاستهلاك الغذائي وبعض المعايير الفسيولوجية لاستهلاك واستعمال الغذاء ليرقة دودة ورق القطن حال تربيتها على أوراق نبات فول الصويا تحت ظروف مختبرية مثلى ثابتة (27± 1 م°، و 75± 5% رطوبة نسبية). وتمّ الحصول على اليرقات اللازمة للتجربة من تربية قياسية للحشرة في المختبر على بيئة اصطناعية تحت الظروف المختبرية الثابتة نفسها (7). وحسبت قيم وزن اليرقة، ووزن ما استهلكته من أوراق فول الصويا في كل عمر من أعمارها اليرقية وخلال مدة الطور اليرقي كله باتباع نفس مواد وطرائق البحث المشروحة تفصيلياً بالمرجع (1). كذلك حُسبت قيم الوزن المكتسب weight gain (WG)، والهضم التقريبي approximate digestibility (AD)، وكفاءة تحويل الغذاء المأكول إلى مادة حية efficiency of conversion of ingested food to body substance (ECI)، وكفاءة تحويل الغذاء المهضوم إلى مادة حية efficiency of conversion of digested food to body substance (ECD) لكل عمر يرقي بتطبيق مواد وطرائق البحث نفسها المبينة بالمرجع (2). واعتمد التمييز بين الأعمار اليرقية المختلفة على الأوصاف الواردة بالمرجع (6).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول رقم (1) متوسطات وزن اليرقة، ووزن ما استهلكته من أوراق نبات فول الصويا، وقيم الوزن المكتسب (WG)، والهضم التقريبي (AD)، وكفاءة تحويل الغذاء المأكول (ECI)، وكفاءة تحويل الغذاء المهضوم (ECD) إلى مادة حية خلال الأعمار اليرقية المختلفة. ويتضح من هذا الجدول ما يأتي:

1 ـ وزن اليرقة: كان متوسط وزن اليرقة الحديثة الفقس 0.14 مغ. وقد تزايد وزن اليرقة بتقدمها في العمر حتى بلغ 1.5، و4.7، و38.5، و130.9، و173.0، و232.2 مغ بنهاية الأعمار اليرقية من الأول إلى السادس، على التوالي. ويستدل من تلك المتوسطات على أن نمو اليرقة كان بسيطاً خلال

جدول 1. متوسطات وزن اليرقة، ووزن ما استهلكته من أوراق نبات فول الصويا، وقيم بعض المعايير الفسيولوجية في الأعمار اليرقية المختلفة.

Table 1. Means of larval weight, weight of consumed soybean leaves and values of certain physiological parameters for the different larval instars.

العمر اليرقي Larval instar	متوسط Mean of: بيانات الاستهلاك الغذائي Food consumption data: وزن اليرقة (مغ) Larval weight (mg.)	وزن الأوراق المستهلكة (مغ) Weight of consumed Leaves (mg.)	المعايير الفسيولوجية Physiological parameters: الوزن المكتسب (مغ) Weight gain WG (mg.)	الهضم التقريبي AD	% كفاءة تحويل الغذاء: المأكول ECI	المهضوم ECD
1st. الأول	★1.50	128	1.36	97.7	1.2	1.9
2nd. الثاني	4.70	491	3.20	97.4	1.6	2.1
3rd. الثالث	38.50	673	33.80	92.3	5.3	6.9
4th. الرابع	130.90	1626	92.40	72.2	18.6	33.9
5th. الخامس	173.00	4277	42.10	58.9	23.7	43.4
6th. السادس	232.20	7837	59.20	49.8	28.8	50.0
Total الجملة		15032	232.06			

★ متوسط وزن اليرقة الحديثة الفقس = 0.140 مغ

★Mean weight of newly-hatched larva =0.140 mg.

العمرين الأول والثاني، ومتوسطاً خلال العمر الثالث، وملحوظاً خلال العمر الرابع، وأقل نسبياً خلال العمرين الخامس والسادس. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة سابقة بيّنت أن نمو يرقة دودة ورق القطن على أوراق نبات القطن يبلغ أقصاه خلال العمرين اليرقيين الرابع والخامس وفي بداية العمر السادس (1).

2 ـ الوزن المكتسب: بلغ متوسط الوزن المكتسب لكل يرقة 2>، و 4>، وحوالي 34، و92، و42، و52 مغ خلال الأعمار اليرقية من الأول حتى السادس، على الترتيب. وبذلك تكون اليرقة قد اكتسبت على وجه التقريب 2% من وزنها خلال العمرين اليرقيين الأول والثاني، و15% منه خلال العمر الثالث، و40% خلال العمر الرابع، و43% خلال العمرين الخامس والسادس، وتؤكد هذه النسب المئوية ما سبق ذكره من أن نمو يرقة دودة ورق القطن يكون أكبر خلال الأعمار اليرقية من الرابع إلى السادس، حيث اكتسبت اليرقة عند تغذيتها على أوراق فول الصويا حوالي 83% من وزنها الكلي أثناء فترة تلك الأعمار الثلاثة.

3 ـ الاستهلاك الغذائي لليرقة: تناسب وزن أوراق فول الصويا التي استهلكتها يرقة دودة ورق القطن طردياً مع عمرها. وقد بيّنت المشاهدات المختبرية أن اليرقة الواحدة استهلكت في المتوسط 0.9 غراماً من الأوراق الطازجة خلال الأسبوع الأول من حياتها، و4.9 غراماً منها خلال الأسبوع الثاني من حياتها. وفيما بين الأيام من الخامس عشر إلى التاسع عشر من حياة اليرقة بلغ استهلاكها من أوراق فول الصويا 9.2 غراماً، وبذلك صار إجمالي وزن ما استهلكته اليرقة من غذاء خلال الطور اليرقي كله حوالي 15 غراماً.

وتشير بيانات الجدول رقم (1) إلى أن اليرقة الواحدة قد استهلكت من أوراق فول الصويا ما وزنه 128 ، و491، و673، و1626، و4277، و7837 مغ خلال أعمارها من الأول إلى السادس، على الترتيب. وهو ما يعني أن حوالي 20% من وزن غذاء اليرقة قد استُهلك خلال الأعمال اليرقية الأربعة الأولى، و28% منه خلال العمر الخامس، و52% منه خلال العمر السادس.

وتبين مقارنة النتائج سابقة الذكر بنتائج دراسة مشابهة عن الاستهلاك الغذائي لدودة ورق القطن من أوراق نبات القطن (1) أن وزن ما استهلكته اليرقة من غذاء خلال الأسبوع الأول من حياتها تطابق على كل من فول الصويا والقطن (0.9 غراماً)، كما تقارب وزن الغذاء المستهلك خلال الأسبوع الثاني من حياة اليرقة (4.9 غراماً على فول الصويا، و4.4 غراماً على القطن). إلا أن استمرار اليرقات المرباة على أوراق فول الصويا في التغذية بعد اليوم الرابع عشر من حياتها رفع جملة ما استهلكته لتصل إلى طور العذراء إلى نحو ثلاثة أمثال استهلاكها من أوراق نبات القطن (15.0 غراماً على أوراق فول الصويا مقابل 5.3 غراماً على أوراق القطن). ومن ناحية أخرى توافقت نتائج الدراسة الحالية عن الاستهلاك الغذائي ليرقات دودة ورق القطن من أوراق فول الصويا مع دراسات أجريت على حشرات أخرى في الولايات المتحدة الامريكية. فقد تزايد استهلاك يرقة *Estiqmena acrea* (Dury) من أوراق الشوندر السكري طردياً مع زيادة حجمها (4)، كما تباين الاستهلاك الغذائي ليرقة *Trichoplusia ni* (Hubner) بشدة من يوم لآخر (3). واستهلكت الأعمار الأكبر ليرقة دودة الجيش *Spodoptera frugiperda* (J.M. Smith) قدراً أكبر من المسطح الورقي عما استهلكته الأعمار الأصغر منها، حيث بلغ استهلاك العمرين اليرقيين الأخيرين 82% من الاستهلاك الكلي (5)

4 ـ الهضم التقريبي (AD): تناسبت النسبة المئوية للهضم التقريبي عكسياً مع عمر اليرقة. فكانت معدلات الهضم التقريبي عالية جداً خلال العمرين اليرقيين الأول والثاني (97 - 98%)، وأقل نسبياً خلال العمر الثالث (92%)، وبشكل أوضح خلال العمر الرابع (72%). وبتقدم اليرقة في العمر استمر الانخفاض في معدل الهضم التقريبي ليصل إلى 59% خلال العمر الخامس، ثم إلى 50% خلال العمر السادس. وتجدر الإشارة هنا إلى أن معدلات الهضم التقريبي للأعمار اليرقية المختلفة على أوراق فول الصويا كانت أقل منها على أوراق القطن (1)، وهو ما يفسر استهلاك اليرقات لكميات أكبر من أوراق فول الصويا.

5 ـ كفاءة تحويل الغذاء المأكول إلى مادة حية (ECI): تناسبت كفاءة اليرقة في تحويل الغذاء المأكول إلى مادة حية طردياً مع عمرها. وقد كانت كفاءة تحويل الغذاء المأكول إلى مادة حية منخفضة ومتساوية تقريباً خلال العمرين اليرقيين الأول والثاني (1.2، 1.6%). وخلال العمر الثالث زادت كفاءة تحويل الغذاء المأكول قليلاً لتصل إلى 5.3%، ثم استمرت في الزيادة بعد ذلك إلى 19%، ثم 24%، ثم 29% خلال الأعمار اليرقية الرابع والخامس والسادس، على الترتيب. ويلاحظ هنا أن كفاءة تحويل الغذاء المأكول عند تغذية اليرقات على أوراق فول الصويا كانت أكبر نسبياً منها عند تغذيتها على أوراق القطن (1).

6 ـ كفاءة تحويل الغذاء المهضوم إلى مادة حية (ECD): تناسبت كفاءة تحويل الغذاء المهضوم إلى مادة حية طردياً مع تقدم اليرقة في العمر. وبصفة عامة كانت قيم كفاءة تحويل الغذاء المأكول إلى مادة حية منخفضة نسبياً خلال العمرين الأول والثاني (2%)، ثم زادت إلى 7% خلال العمر الثالث، واستمرت في الزيادة بمعدلات أكبر خلال الأعمار الرابع (34%) والخامس (43%)، والسادس (50%).

وتشير النظرة الشاملة للنتائج المبينة بجدول (1) إلى أنه عند

تربية يرقات دودة ورق القطن مختبرياً على أوراق فول الصويا فإن الوزن المكتسب خلال العمرين الأول والثاني يكون قليلاً لانخفاض معاملي كفاءة تحويل الغذاء المأكول والمهضوم إلى مادة حية رغم ارتفاع معامل الهضم التقريبي خلال هذين العمرين. وبازدياد كفاءة تحويل الغذاء ابتداء من العمر اليرقي الثالث يزيد الوزن المكتسب.

Abstract

Afifi, F.M.L. and M.B. Attia. 1990. Food consumption and values of certain physiological parameters of the larva of the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) reared on soybean leaves. Arab. J. Pl. Prot. 8 (2): 106 - 109.

Food consumption and the values of 4 physiological parameters of the different larval instars of the cotton leaf-worm *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), fed on soybean leaves were determined under optimum laboratory conditions of 27 ± 1°C., and 75 ± 5% R.H. Considered parameters were: weight gain (WG), approximate digestibility (AD), efficiency of conversion of ingested food (ECI) and efficiency of conversion of digested food (ECD). Newly-hatched larva weighed 0.140 mg., and its body-weight increased to 232.06 mg. prior to pupation on the 19th. day of its life.The weight of soybean leaves consumed was positively proportional to larval age. Throughout the whole larval stage, the larva consumed 15 g. of soybean leaves. Larva gained 2% of its body-weight during the 1st. and 2nd. instars, 15% of it during the 3rd. instar and 83% during the 4th. - 6th. instars. Thus, WG was low during the early instars, moderate during the 3rd. instar and comparatively higher for the rest of larval period. AD was inversly related to larval instars and reached 98, 97, 92, 72, 59 and 50% for the 1st. to 6th. instars, respectively. ECI was too low for 1st. and 2nd. instars (1.2 - 1.4%), relatively low for 3rd. instar (5%), and increased to 19 - 29% for 4th. - 6th., instars. Similarly, ECD was positively correlated with larval age and recorded 2% for 1st. and 2nd. instars, 7, 34, 43 and 50% for 3rd. - 6th. instars, respectively.

Key words: Consumption and utilization of food, cotton leaf worm, soybean, Egypt.

References

1. Afifi, F.M.L. and Mesbah, I.I. 1990. Economic threshold of infestation with the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), in cotton fields in Egypt. 1-Food consumption of larva. Arab J.Pl. Prot.8(2): 96 - 100.
2. Afifi,.. F.M.L. 1990. Values of certain physiological parameters of food consumption and utilization of the larva of the cotton leaf-worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). Arab J.Pl. Prot. 8(2): 101 - 105.
3. Boldt, E.P., Biever, D.K. and Ignoffo, C.M. 1975. Lepidopteran pests of soybeans: Consumption of soybean foliage and pods and development time. J. Econ. Ent. 68. : 480 - 482.

المراجع

4. Capinera, L.T. 1987. Consumption of sugarbeet foliage by the saltmarsh caterpillar. J.Econ. Ent. 71: 661 - 663.
5. Garner, J W. and Lynch, R.E. 1981. Fall armyworm leaf consumption and development on florunner peanuts. J. Econ. Ent. 47: 191 - 193.
6. Hosny, M.M., Assem, M.A. and Nasr, E.A. 1968. **Insect and animal agricultural pests,** Text Book (in Arabic). 1st. edition. Dar Al-Maarif, Cairo, Egypt.
7. Mohamed, T.A. 1979. Studies on the nuclear polyhedrosis virus of the cotton leaf worm, *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae). M. Sc. Thesis. Fac. of Agriculture, Cairo University.