

S k i r k j a v i č j u s , A . , T a t ' j a n s k a j t e , L .

DER 24-STUNDEN-AKTIVITÄTSRHYTHMUS
 DER IMAGO DES APFELWICKLERS
 (Carpocapsa pomonella L.)

Übersetzung aus:

Acta entomologica Lituanica/Biologija vreditelėj rastenij
 i mery bor'by s nimi. Vilnius, 1 (1970), S. 99-104.

Russ.: Суточный ритм активности имаго яблонной плодожорки
 (Carpocapsa pomonella L.)

Sutočnyj ritm aktivnosti imago jablonnoj plodožorki

Summary

By the investigations carried out in 1969 it was established that day activity of imago forms of *Carpocapsa pomonella* L. begins on an average at 1 p.m. and ends at 8 a.m. the next day. The rest of the time butterflies are sitting motionless.

The peak of the activity is in the middle of the activity period and lasts 15-30 minutes. At this time the active butterflies make up 45.60-56.34% of the whole number of those counted.

Die meisten Apfelwicklerweibchen werden abends befruchtet [1,2]. Zu dieser Tageszeit legen sie auch die Eier ab [3,4]. Der Apfelwickler gehört somit zu den dämmerungsaktiven Arten.

Einige Autoren [5] stellen fest, daß die Tiere dieser Insektenart tagsüber unbeweglich auf den Blättern oder Zweigen sitzen und erst nach dem Sonnenuntergang überhaupt aktiv werden. In der wissenschaftlichen Literatur kann man jedoch auch die entgegengesetzten Angaben finden, nämlich, daß die Apfelwickler auch zu einer anderen Tageszeit aktiv sind.

Es gibt Hinweise dafür, daß die Weibchen nicht nur abends befruchtet werden, sondern auch tagsüber [6]. Außerdem legen sie von 15 bis 21 bzw. 17 bis 20 Uhr intensiv Eier ab [6,7]. Man kann auch Angaben darüber finden, daß die Apfelwickler während des ganzen Tages Eier ablegen [8]. In Neu-Mexiko [9], Newark [10], Ontario [11], Turkmenien [12] wurden Tiere gefunden, die auch während des Sonnenaufganges aktiv waren.

Aus den angeführten Angaben ist ersichtlich, daß der 24-Stunden-Aktivitätsrhythmus des Apfelwicklers nicht gänzlich untersucht ist, da uns bis heute nicht bekannt ist, ob die Tiere dieser Insektenart während des ganzen Tages und der Nacht oder nur zu einer bestimmten Tageszeit aktiv sind.

Eine solche Situation ergibt sich unserer Ansicht nach deshalb, weil für die Untersuchung des 24-Stunden-Aktivitätsrhythmus des Apfelwicklers hauptsächlich Fallen benutzt wurden, mit denen die Schmetterlinge nicht während des ganzen Tages eingefangen werden konnten. Deshalb kann die Verwendung von Fallen kein tatsächliches Bild vom Tagesrhythmus der Aktivität dieser Insekten vermitteln.

Es muß betont werden, daß sich einige Autoren zu den Ergebnissen, die mit Hilfe von Lichtfallen erzielt wurden, kritisch äußern, da Lichtfallen nicht die Flugaktivität der Insekten über die gesamten 24 Stunden aufzeigen können [3]. Außerdem steigern sie die Flugzeit der Schmetterlinge künstlich [9,10]. Davon ausgehend haben wir die Verwendung von Fallen verworfen und den 24-Stunden-Aktivitätsrhythmus des Apfelwicklers durch direkte Verhaltensbeobachtung der Schmetterlinge untersucht.

1. Methodik

Die aus den Puppen geschlüpften Schmetterlinge wurden einzeln unter Glasglocken verbracht, in denen sich Wattestückchen befanden, die mit niederkonzentrierter Zuckerlösung getränkt waren; alle 15 Min. wurde festgestellt, ob die Tiere aktiv

oder passiv waren. Als passiv wurden diejenigen Tiere bezeichnet, die sich nicht bewegten, und als aktiv die, die gerade einen Ortswechsel vornahmen. Die Beobachtung wurde mit Ausnahme der Nachtzeit 3 Tage lang durchgeführt. Im Labor bestand Zimmertemperatur.

2. Ergebnisse

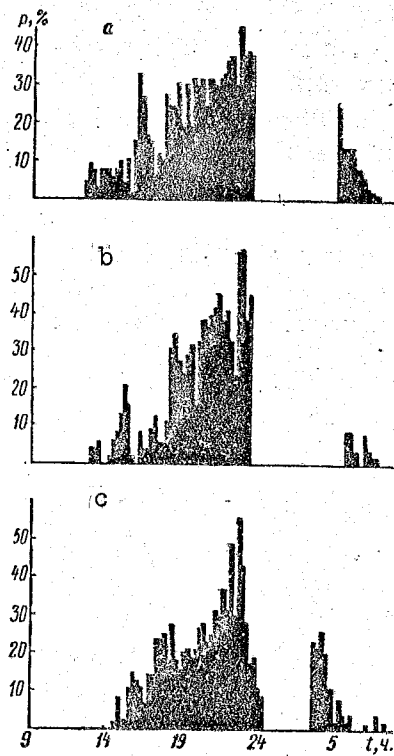
Zu Beginn der Beobachtungen um 9 Uhr (Moskauer Zeit) war am 17.6. kein einziger Schmetterling aktiv. Erst um 12.15 Uhr zeigten sich aktive Tiere: 4,56 % bezogen auf die Gesamtzahl der Schmetterlinge. Nach 15 Min. erreichte die Zahl der aktiven Schmetterlinge 9,12 % und blieb bis 15.30 Uhr annähernd konstant. Im weiteren Verlauf nahm diese Zahl schnell zu und erreichte um 15.45 Uhr 33,44 %. Um 17 Uhr nahm die Zahl der fliegenden Schmetterlinge auf 6,08 % ab. Nach 15 Min. begann die Anzahl der aktiven Schmetterlinge wieder schnell anzusteigen und war um 17.30 Uhr bereits bei 27,36 %. Von 17.45 bis 21.15 Uhr schwankte die Anzahl aktiver Schmetterlinge zwischen 24,32 und 31,91 %. Ab 21.15 Uhr nahm die Zahl der aktiven Schmetterlinge nach und nach zu und erreichte um 22.15 Uhr ihr Maximum von 45,60 %. Danach begann die Anzahl fliegender Schmetterlinge zu sinken. Um 23 Uhr wurden die Beobachtungen aufgrund der Dunkelheit abgebrochen (Abb. 1).

Am 18.6. wurden die Beobachtungen über das Verhalten der Schmetterlinge um 4.45 Uhr erneut aufgenommen. Zu diesem Zeitpunkt gab es 25,84 % aktive Schmetterlinge oder 12,16 % weniger als am 17.6. um 23 Uhr. Ab 5 Uhr desselben Tages nahm die Anzahl aktiver Schmetterlinge nach und nach ab, und um 7.45 Uhr befanden sich alle Schmetterlinge in regungslosem Zustand. Diese Pause dauerte bis 12.45 Uhr. Um 12.45 Uhr waren 3,58 % der Schmetterlinge aktiv, doch wurden sie nach Ablauf von 45 Min. wieder regungslos. Die Pause dauerte 30 Min. Die Schmetterlinge begannen

um 14 Uhr zu fliegen. Die Zahl der aktiven Tiere nahm kontinuierlich zu, und um 15 Uhr waren es bereits 19,69 %. Danach begann die Zahl der aktiven Schmetterlinge schnell zu sinken, und um 15.45 Uhr befanden sich alle in regungslosem Zustand. Von 16 Uhr bis 23 Uhr waren die Schmetterlinge aktiv. In diesem Zeitraum war die Zahl der aktiven Schmetterlinge sehr unbeständig. Zu Beginn, d.h. um 16 Uhr waren es 8,16 % aktive Schmetterlinge. Nach 15 Min. hatte diese Zahl um die Hälfte abgenommen und änderte sich 30 Min. lang nicht. Danach stieg sie auf 12,53 % an, doch nach 30 Min. hatte sie wieder um die Hälfte abgenommen. Um 17.30 Uhr nahm die Zahl der aktiven Schmetterlinge allmählich stark zu und um 18.15 Uhr betrug sie bereits 34,01 %. Nach 15 Min. hingegen begann die Zahl der aktiven Schmetterlinge kontinuierlich abzunehmen. Um 18.45 Uhr bewegten sich nur 23,27 % der Tiere. Im weiteren Verlauf nahm die Anzahl aktiver Schmetterlinge mit geringen Schwankungen nach und nach zu. Um 21.15 Uhr waren es bereits 44,75 % aktive Schmetterlinge, jedoch nicht lange, denn nach 15 Min. begann ihre Anzahl abzunehmen. Dieses Abnehmen dauerte bis 22 Uhr. Um 22 Uhr waren es 23,27 % fliegende Schmetterlinge. Um 22.15 Uhr setzte eine kräftige Steigerung der Anzahl fliegender Schmetterlinge ein, die um 22.30 Uhr ihr Maximum erreichte (56,34 %). Ab 22.45 Uhr nahm die Zahl der aktiven Schmetterlinge nach und nach ab. Um 23 Uhr wurden die Beobachtungen über die Aktivität der Schmetterlinge wegen der Dunkelheit abgebrochen.

Um 5.30 Uhr wurden am 19.6. die Beobachtungen über das Verhalten der Schmetterlinge wieder aufgenommen. Zu diesem Zeitpunkt waren 8,95 % der Tiere aktiv. Im weiteren Verlauf begann die Aktivität der Schmetterlinge sprunghaft abzunehmen, und um 8 Uhr befanden sich bereits alle Tiere in regungslosem Zustand. Nach einer Pause bis 14.30 Uhr wurden sehr wenige Schmetterlinge aktiv, insgesamt nur 1,56 %. Danach begann ihre Anzahl anzusteigen und erreichte um 22.30 Uhr ein Maximum (56,14 %). Die bedeutendsten

Abbildung 1.
Einfluß der Tageszeit auf die
Aktivität der Imago des Apfel-
wicklers. a - 17. - 18.6.
(66 Schmetterlinge unter Be-
obachtung), b - 18. - 19.6.
(56 Schmetterlinge unter Be-
obachtung), c - 19. - 20.6.
(64 Schmetterlinge unter Be-
obachtung), p - Anzahl der
Apfelwickler in %.



Sprünge wurden um 15.45 Uhr (13,94 %) und um 17.45 Uhr (20,00 %) registriert. Nach jedem Sprung, sowie nach dem Maximum folgte immer eine kontinuierliche Abnahme. Um 24.15 Uhr wurden die Beobachtungen wegen den schlechten Sichtverhältnissen abgebrochen.

Am 20.6. wurden die Beobachtungen um 3.30 Uhr aufgenommen, wobei festgestellt wurde, daß 23,27 % der Schmetterlinge aktiv waren, d.h. 14,50 % mehr als um 24 Uhr am 19.6. Im weiteren Verlauf nahm die Zahl der aktiven Schmetterlinge zu und erreichte um 4 Uhr 26,06 %. Danach nahm die Zahl der aktiven Tiere allmählich ab, und um 6.15 Uhr hatte jede Aktivität aufgehört. Nach einer 45-minütigen Unterbrechung begannen sich einige Schmetterlinge wieder zu bewegen. Ihre Aktivität dauerte nicht lange. Wieder folgte eine

30-minütige Pause. Um 9 Uhr gingen die Schmetterlinge in einen regungslosem Zustand über, der bis 13,45 Uhr dauerte.

3. Diskussion

Aus den von uns erzielten Angaben geht hervor, daß sich die Apfelwickler einen Teil des Tages in regungslosem Zustand befanden und den anderen Teil aktiv waren.

Der passive Tagesabschnitt dauerte durchschnittlich von 8 bis 13 Uhr, der aktive von 13 bis 8 Uhr. Somit dauerte der aktive Zeitabschnitt im Durchschnitt 19 Std. und der passive 5 Std. d.h. er war 3,8 mal kürzer als der aktive. Der zeitliche Beginn des aktiven Abschnittes war nicht konstant: am 17.6. begann er um 12.15 Uhr, am 18.6. um 14.30 Uhr. Der Zeitpunkt der Aktivitätsunterbrechung war jedoch annähernd konstant. Die Aktivität der Schmetterlinge nahm fast kontinuierlich zu. Die Sprünge in der Aktivitätszunahme waren arhythmisch, da die Zeitpunkte des Auftretens an den Versuchstagen nicht übereinstimmten (Abb. 1). Die größte Anzahl aktiver Schmetterlinge gab es in der Mitte des aktiven Zeitabschnittes, d.h. um 22.30 Uhr. Der Zeitraum der größten Aktivität dauerte 15 - 30 Min. In diesem Zeitraum waren 45,60 - 56,34 % der Schmetterlinge aktiv.

Wir möchten hinzufügen, daß es uns wegen der schlechten Sichtverhältnisse nicht möglich war, die Aktivität der Schmetterlinge in der Nacht festzuhalten, da die Beobachtungen bei natürlichem Licht durchgeführt wurden. Es ist möglich, daß ihre Aktivität in diesem Zeitabschnitt beträchtlich sinkt. Von besonderem Interesse sind die Angaben, die wir am 19. und 20.6. erhalten haben: sie lassen es möglich erscheinen, daß der aktive Abschnitt aus 2 Maxima besteht; einem großen, das abends um 22.30 Uhr, und einem kleinen, das morgens um 4 Uhr auftritt.

4. Zusammenfassung

1. Der Tagesabschnitt, während dem die Apfelwickler aktiv sind, beginnt im Durchschnitt um 13 Uhr und dauert bis 8 Uhr des folgenden Tages. Den restlichen Teil des Tages verbringen die Apfelwickler in regungslosem Zustand.
2. Der Zeitpunkt der größten Aktivität ist gewöhnlich in der Mitte des aktiven Abschnittes und dauert 15 - 30 Min. Zu diesem Zeitpunkt entspricht die Anzahl aktiver Tiere 45,60 - 56,43 %.

Institut für Zoologie
und Parasitologie
der Ak.d.Wiss.
der Litauischen SSR

Redaktionseingang
30.10.1969

1. Leeuwen, E.R. von: Life History of the Codling Moth in Northern Georgia.
In: U.S. Department of Agriculture. Division of Publication. Bulletin. Washington, 90 (1929).
2. Borden, Arthur D.: Some Field Observations on Codling Moth Behaviour.
In: Journal of Economic Entomology. Menasha, 24 (1931), S. 1137 - 1145.
3. Putman, Wm.L.: The Codling Moth, *Carpocapsa Pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae): A Review with Special Reference to Ontario.
In: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Toronto, 93 (1962), S. 22 - 60.
4. П. П. Савковский. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. Киев. 1969.
Savkovskij, Petr Petrovič: Atlas vreditel'ej plodovych i jagodnych kul'tur.
Kiev: 1969.
<Atlas der Schädlinge von Obst- und Beerenkulturen>
5. В. П. Васильев, И. З. Лившиц. Вредители плодовых культур. Москва, 1958.
Vasil'ev, Vasilij Pavlovič, Livšic, I.Z.: Vrediteli plodovych kul'tur.
Moskva: 1958.
<Schädlinge im Obstbau>

6. Siegler, E.H., Plank, H.K.: Life History of the Codling Moth in the Grand Valley of Colorado.
In: U.S. Department of Agriculture. Division of Publication. Bulletin. Washington, 932 (1921).
7. Selkregg, E.R., Siegler, E.H.: Life History of the Codling Moth in Delaware.
In: U.S. Department of Agriculture. Division of Publication. Bulletin. Washington, 42 (1928).
8. T. Wildbolz. Über die Orientierung des Apfelwicklers bei der Eiablage. Mitt. schweiz. entomol. Ges., Nr. 31, 25 (1958).
9. Eyer, J.R.: Further Observations on Limiting Factors in Codling Moth Bait and Light Trap Attrahency.
In: Journal of Economic Entomology. Menasha, 27 (1934), Nr 5, S. 722 - 723.
10. Parrot, P.J., Collins, Donald L.: Phototropic Responses of the Codling Moth.
In: Journal of Economic Entomology. Menasha, 27 (1934), Nr 4, S. 370 - 379.
11. D. F. Patterson. Four Years Experience with „Electricide“ Light Traps. Ann. Rept. Entomol. Soc. Ontario, 67, 57 (1937).
12. Н.-Г. Бердыева. Яблонная плодожорка (Carpocapsa pomonella L.) в условиях Туркмении (Морфология, биология, экология, биофенология и обоснование главных элементов системы мероприятий в борьбе с плодожоркой). Автореф. канд. дисс. Душанбе, 1963.
Berdyeva, N.G.: Jablonnaja plodožorka (Carpocapsa pomonella L.) v uslovijach Turkmenii (Morfologija, biologija, ekologija, biofenologija i obosnovanie glavnejšich elementov sistemy meroprijatij v bor'be s plodožorkoj). Aftoreferat Kandidatskoj dissertacii. Dušanbe: 1963.
(Der Apfelwickler in Turkmenien (Morphologie, Biologie, Ökologie, Biophänologie und die Begründung der wichtigsten Maßnahmen in der Bekämpfung des Apfelwicklers.)

Stuttgart, den 30.12.1976

übersetzt von

Ottmar Pertschi

(Ottmar Pertschi)
Dipl.-Übersetzer