

Owocówka jabłkówka.  
*Carpocapsa* (*Cydia* *Wlsh.*, *Laspeyresia* *Meyr.*) *pomonella* L.  
 Morfologia, rozwój i biologia.

The Codling Moth  
*Carpocapsa pomonella* (*Cydia* *Wlsh.*, *Laspeyresia* *Meyr.*)  
 Morphology, development and biology.

7 tab., 2 fig. text.

(Z Działu Entomologicznego Państwowego Instytutu Naukowego Gospo-  
 darstwa Wiejskiego w Puławach).

ST. MINKIEWICZA.

**Treść.**

- I. Wstęp.
- II. Morfologia. Motyl (postać dojrzała), jajo, gąsienica, poczwarka.
- III. Rozwój :
  1. Ogólne uwagi dotyczące rocznego cyklu rozwojowego, 2. Rozwój jaja, 3. Wylęg gąsienic i ich poszczególne stadia rozwojowe, 4. Przepoczwarczenie się, 5. Wylęg motyli i liczba generacji.
- IV. Biologia :
  1. Pojaw motyli na wiosnę, 2. Składanie jaj, 3. Wgryzanie się wylęgłych gąsienic do jabłek, 4. Długość okresu żerowania w jabłkach i obrazy żerowania, 5. Opuszczanie jabłek i zapowijanie się.
- V. Streszczenie.
- VI. Piśmiennictwo.
- VII. Objaśnienie tablic.
- VIII. Od wydawców.

---

<sup>1)</sup> Niniejsza praca zestawiona przez prof. dr J. Prüffera i dr K. Stępniewską (wydawcy) z zapisków pozostałych po śp. dr St. Minkiewiczu, nie obejmuje całego tematu, zakreślonego przez autora; brak rozdziałów o szkodliwości, sposobach zwalczania i o pasożytach; odnośne zapiski zachowały się w fragmentach zbyt szczupłych dla przybliżonego choćby odtworzenia wyników St. Minkiewicza. Komitet Redakcyjny PPE zdecydował się drukować pracę mimo tych braków, ponieważ jest zdania, że nawet w obecnym zakresie stanowi ona podstawę do dalszych badań w kierunku stworzenia skutecznych metod walki z tak wybitnym szkodnikiem, jak *Carpocapsa pomonella* L., metod przystosowanych do warunków fitograficznych naszego kraju. Komitet Redakcyjny.

## I. Wstęp.

Owocówkę jabłkową uważa się bezsprzecznie za największego szkodnika sadownictwa światowego, ze względu na straty, jakie jej gąsienice powodują przez robaczywienie jabłek i gruszek, orzechów włoskich i innych.

Szkodnik ten znany już był w starożytności (Theophrast — 371 r. p. N. Ch.); wzmiankują też o nim różni przyrodnicy średniowiecza, lecz dopiero w II-giej połowie XVII-tego stulecia znajdujemy pierwsze opisy owocówki (Jean Goedart, 1665 r., ob. Z. Mokrzecki — 24 a także Balachowsky et Mesnil — 2). Żaden bodaj owad nie ma tak bogatego piśmiennictwa naukowego, jak owocówka jabłkowa i publikacje, jej dotyczące, można liczyć obecnie na tysiące. Szczególnie bogata literatura odnośna powstała w bieżącym stuleciu, kiedy znakomita praca amerykańskiego entomologa M. V. Slingerlanda (35) wysunęła szereg problemów z biologii i rozwoju tego szkodnika, które stały się bodźcem do dalszych szczegółowych nad nim studiów.

Zasięg owocówki jabłkowej jest bardzo rozległy; obejmuje bowiem na północy — Szwecję południową i Norwegię, całą Europę zachodnią, środkową i południową, przez centralną Rosję wkracza do Azji, dochodząc do podnóża Himalajów; poza tym występuje w Azji i Japonii. W Ameryce północnej zajmuje ona całe prawie Stany Zjednoczone i południową Kanadę. W Ameryce Południowej rozsielona jest szerokim pasem wzdłuż wybrzeża wschodniego, a na wybrzeżu zachodnim obejmuje część północną i środkową. W Australii rozpowszechniona jest na zachodzie i południu kraju oraz na kilku większych wyspach Oceanii.

Wobec tak rozległego zasięgu i związanych z tym bardzo różnych warunków klimatycznych zachowanie się owocówki jabłkowej w miejscach jej bytowania jest nieraz bardzo różne, zwłaszcza pod względem jej rozwoju i biologii. Nic więc dziwnego, że mogły powstać tak liczne opracowania, dotyczące tego szkodnika. Każde z nich bowiem, choć dotyczy tego samego gatunku, ale rozwijającego się na tle odmiennych warunków bytowania. Najwięcej odnośnych prac powstało i powstaje dotychczas w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, dokąd

owocówka została zawleczona mniej więcej w połowie XVIII-go stulecia i gdzie dzięki dużym obszarom, zajmowanym przez sady jabłoniowe znalazła dogodne warunki dla swego rozwoju, a ponadto, gdzie dzięki dużym różnicom w warunkach klimatycznych rozwój jej przebiega nie jednakowo.

Nie wchodząc w szczegółowe omówienie piśmiennictwa o owocówce jabłkówce, podam jedynie pokrótce w jakim stanie są obecne ostatnie\*) badania nad nią w Stanach Zjednoczonych; zaznaczę odrazu, że Stany Zjednoczone Ameryki Północnej przodują pod tym względem i, poczynając od wzmiankowanej wyżej pracy Slingerland'a (która ukazała się w przekładzie rosyjskim w 1902 r. dokonany przez prof. Zygmunta Mokrzeckiego z uzupełnieniami do stosunków Południowej Rosji i Krymu) badania i prace nad tym szkodnikiem następowały bez przerwy, pogłębiając coraz to więcej wiedzę biologiczną o nim i w związku z tym udoskonalając metody jego zwalczania. Ważnymi zagadnieniami w literaturze amerykańskiej ostatnich czasów są takie, jak śledzenie pojawu motyli na wiosnę, określenie maksymalnych okresów składania jaj, zwłaszcza w związku z przebiegiem temperatur, badanie długości okresu składania jaj przez generację zimującą, studia nad zimowaniem gąsienic (C h a n d l e r S. C.), prześledzenie pojawu motyli letniej generacji i czasu składania jaj przez tę generację, ustalenie ilości generacji w roku, znaczenie przynęt świetlnych, poznanie sposobów zatruwania młodych gąsienic, zbadanie mechanizmu wgrzyzania się ich w jabłka i zależność tego zjawiska od temperatury, sprawa zastąpienia środków arsenowych przez inne nietrujące albo mało trujące, wreszcie owicidy, opaski trujące i sanitacja sadów były przedmiotem licznych dociekań. Z autorów zajmujących się tymi zagadnieniami, uwzględniając jeno prace ostatnich dwóch dziesiątków lat bieżącego stulecia, specjalnie należy wymienić:

He a d l e e T h o m a s J. (1920 r.), Some experiences with the Codling moth. Autor specjalnie zwraca uwagę na wejścia gąsienic do owoców. (Stwierdzenie czasu od opadnięcia płatków do początku wnikania gąsienic do jabłek). Wnioski tego

---

\*) Ta część rękopisu była przygotowana przed r. 1939 (Przyp. wydawców).

autora były następujące: 1. „opryskiwania na opadnięte płatki“ nie wydają się w tych stadiach mieć wybitnego znaczenia, 2. opryskiwania, które przypadają na czas, gdy gąsienice pierwszego i drugiego pokolenia wchodzi do jabłek mają nie tylko znacznie większe znaczenie, niż to dotychczas im przypisywano, ale są niezbędne dla skutecznego zwalczania, 3. studia nad owocówką powinny być oparte na regionalnych podstawach.

Melander A. L. (22). An index number for rating codling moth treatments. Na podstawie stosunku jabłek robaczywych do jabłek ze „stings’ami“ można oznaczyć skuteczność opryskiwań i w ten sposób uniknąć potrzeby pracownitego sortowania tysiąca jabłek w czasie zbioru i podawania procentu jabłek robaczywych do zdrowych.

B. A. Porter (31). The codling moth problem in North America, Transactions of IV Intern. Congress of Entomology, Ithaca N. Y. U. S. A. Prawie zupełna zależność plantacji sadowniczych od zastosowania arsenianu ołowiu, jako jedyne go środka zwalczania owocówki jabłkówki, którą obserwujemy w ostatnich latach, wywarła wyraźny wpływ na studia biologiczne nad tym gatunkiem. W ciągu ostatnich 20 lat studia nad biologią owocówki były skierowane przeważnie w celu dania informacji, które by pomogły w oznaczeniu czasu stosowania oprysków. Jako rezultat było pojawienie się szczegółowych studiów historii życia (life-history), które były przeprowadzone prawie na każdym obszarze, gdzie owocówka stanowi zagadnienie i na których oparty jest nasz obecny kalendarz opryskiwań. Gdy pojawiła się praca R. H. Smith’a (36) o nieskuteczności arsenianu ołowiu (nie pełne zatrucie się młodych gąsienic) oraz po stwierdzeniu pozostałości arsenowych na opryskanych jabłkach, nastąpił nawrót do starych metod (mycie jabłek słabym roztworem kwasu solnego) i sanitacji sadów; od tego czasu na owocówkę jabłkówkę zwrócono jeszcze baczniejszą uwagę, na owocówkę jabłkówkę zwrócono jeszcze baczniejszą uwagę.

Prócz wyżej wymienionych autorów, Ackermann A. J. and Steiner L. F. (1), Newcomer E. J., Rolfs A. R. and Dean F. P. (27), Haseman L. (11), Headlee T. J. (12, 13) oraz Isely D. and Ackermann A. J. (16)



w swych pracach poruszyli szereg problemów z zakresu biologii i metod zwalczania owocówki, które zasługują na szczególną uwagę.

Przegląd bogatej i obszernej literatury traktującej o trybie życia owocówki mógł by nasuwać myśl, iż posiadamy już wszelkie wiadomości o tym gatunku w różnych obszarach jego występowania. Myśl taka jednak była by z gruntu fałszywa, gdyż wiele bardzo szczegółów życia oraz sposobów zwalczania nie zostało wyjaśnionych. I tak np. przepowiednie, w jakim czasie mogą się pojawiać poszczególne stadia rozwoju, powinny być znacznie ściślejsze tak, aby przeciętny sadownik mógł stosować zmiany terminów opryskiwań w zależności od stanu wegetacji w sadzie oraz koordynować te zabiegi z innymi pracami w ogrodzie.

Wpływ temperatur na owocówkę jest już dość dobrze poznany, mniej wiemy o wpływie wilgotności. Nie zbadano też, jaki wpływ ma silne światło na zachowanie się tego gatunku. Nie wiemy również, czy wigor owocówki np. w suchym klimacie zachodnich Stanów zawdzięcza się wyłącznie wysokiej temperaturze i małej wilgotności, czy też i innym czynnikiem. Wpływ temperatur niższych od 16,66°C (62°F) działa hamująco na składanie jaj, ale w ciągu długiego okresu pochmurnych i słotnych dni nawet przy wysokiej temperaturze składanie jaj jest zmniejszone. Te i inne liczne pytania mogą być rozstrzygnięte tylko przy ścisłych badaniach ilościowych. Praktyczne skutki tych zagadnień są obecnie raczej niejasne, ale bez ich wyjaśnienia trudno sobie wyobrazić dalsze prace. Następnie doświadczenia H o u g h'a wykazały odporność pewnej linii rodowej owocówki na związki arsenowe. Praca ta jest kontynuowana i przez innych badaczy studiujących owocówkę, nie znamy jednak przyczyn tych różnic w zachowaniu się owocówki dostatecznie dobrze, gdyż nie wykazano, czy te tzw. „odporne“ gąsienice przeżywają rzeczywiste wchłonięcie trucizny; różnice w zwyczajach odżywiania się mogą wyjaśnić różnice w skutkach pomiędzy różnymi liniami rodowymi.

Badania zwyczajów gatunku też wykazują postępy, np. badania zwyczajów dorosłych gąsienic przy wyszukiwaniu schro-

nów na zapowijanie się wykorzystano w celu ustalenia miejsc zakładania opasek.

Przeprowadzono badania nad atrakcyjnością motyli. Sfermentowane płyny owocowe (reakcje na różne stimuli) rozmieszczano na różnych wysokościach i stwierdzono różną ilość łapanych na te przynęty motyli.

Metody doświadczalne w celu wypróbowania insektycydów i innych sposobów zwalczania poddano tak dokładnym badaniom, jak nigdy przed tym.

Braki w pracach polowych można widzieć w metodach laboratoryjnych wypracowanych przez R. H. Smith'a (35) i E. J. Newcomera (25), w których świeżo wylęte gąsienice były przenoszone bezpośrednio na opryskane jabłka. Doświadczenia te usuwają zmienność w porażeniu, która w polu prowadzi do myślnych wniosków; metoda ta pozwala zbadać znacznie większy materiał i kombinować go w ciągu sezonu w większym stopniu, niż to możliwe w sadzie.

Aby metody doświadczalne, wypróbowane w pracowni mogły być właściwie ocenione, wymagają jeszcze dalszych badań w sadzie. Powstaje pytanie, czy przy zakładaniu doświadczeń w sadzie „poletka“ mają być tak małe, aby wszystkie mogły być założone na stosunkowo małej przestrzeni i podlegały prawie jednostajnemu porażeniu, ale zato z ryzykiem zepsucia doświadczenia na skutek przelotu motyli. Albo, czy mają one być dość obszerne tak, aby umożliwić obliczenia na znacznej odległości od brzegów, a przez to przeciwdziałać wpływowi przelotów, ale jednocześnie liczyć się z ryzykiem napotkania szerokiej, lecz niewymierzalnej zmienności w oryginalnym porażeniu. Autorowi trudno odpowiedzieć na to pytanie, jaką procedurę należy stosować w ocenie wyników, oraz jaka ilość jabłek stanowi właściwą próbkę, jak te próbki należy zbierać, jak również czy jest pożądane i praktyczne osobne obliczanie porażań, spowodowanych przez pierwsze pokolenie, a osobne porażań od gąsienic następnych pokoleń i czy obliczenia winny obejmować całą ilość uszkodzeń w wypadku ciężkiego porażenia, kiedy zdarza się, że wiele jabłek jest porażonych przez kilka gąsienic naraz.

Powyższe obliczenia wymagają zastosowania metod statystycznych, dających gwarancję ścisłości wyników.

Zatem zagadnienie owocówki komplikuje się i każde już wyjaśnione zagadnienie odsłania szereg nowych problemów, wymagających rozwiązania, a do tego potrzebna jest współpraca wielu badaczy, oświetlająca zagadnienie z punktu widzenia entomologii, chemii, fizjologii roślin oraz uwzględniająca obserwacje sadowników i innych specjalistów.

Na najbliższą przyszłość badań wciąż jest aktualny program podany przez Newcomer'a (25), streszczający się w 3 punktach :

1. Należy kontynuować opryskiwania arsenowe na kielich i wczesne pokrycie.

2. Do późniejszych opryskiwań mają być używane oleje, nikotyna, albo inne preparaty, w miarę możliwości jeszcze nie stosowane. Mają one zmniejszać ryzyko osadu i mają zmniejszać straty z powodu „sting'ów“, ponieważ te substancje zabijają jaja albo uniemożliwiają większości gąsienic zanim zgina, nadgryzanie owoców.

3. Program opryskiwań powinien być jeszcze bardziej uzupełniony przez mechaniczne zwalczanie, jak np. zakładanie opasek i przynęt. Na najbliższą przyszłość zagadnieniem dla entomologów powinno być oznaczenie względnej wartości różnych insektycydów i innych metod zwalczania i wypracowanie najlepszej kombinacji tych metod dla sadowników. Dla rozstrzygnięcia tego zagadnienia potrzeba będzie szeregu lat pracy.

## II. Morfologia.

1. Opis motyla. — Owocówka jabłkówka jest to mały motyl, długości 8—9 mm, przednie skrzydełka są trójkątne, barwy brunatno popielatej z brunatnymi poprzecznymi falistymi paskami, które bliżej podstawy skrzydła są szersze, tak iż ta część tworzy ciemniejsze pole nasadowe. Prawie cały wierzchołek skrzydeł zajmuje skośnie leżące brązowe „oczko“ w czarnej obwódce, poza którą leży 4—5 zlocistych przerywanych pasków, tworzących tzw. „lusterko“. Od strony nasady skrzydeł lusterko jest objęte przez dłuższe, a od strony brzegu skrzydeł (Tab. II, fig. 2) przez krótsze miedziane, błyszczące linie. Na

tornus najczęściej mieści się jeszcze jedna miedziana plamka, a wewnątrz też mogą czasem występować czarniawe linie żyłkowe. Strzępina tych skrzydeł jest krótka, u podstawy szara, na zewnątrz ciemno-brunatna, połyskująca, zaopatrzona w czarne linie podziałowe bez jasnych plam żyłkowych. Skrzydła drugiej pary są jasnobrązowe, metalicznie złocisto połyskujące o strzępinie wydatnej koloru jasno szarego, szczególnie silnie rozwiniętej w ich części podstawowej; kształt skrzydeł prawie trójkątny, o zaokrąglonym brzegu dolnym. Długość skrzydła przedniego wynosi u samic do 7—8 mm, u samców dochodzi do 7 mm; rozpiętość skrzydeł u samic sięga około 20 mm, u samców dochodzi do 16 mm.

Skrzydła w stanie spoczynku złożone dachówkowato tak, że tylne skrzydła są zupełnie przykryte przez przednie (Tab. II, fig. 1).

Głowa i tułów ciemno-popielato-brązowe. Tej samej barwy odwłok pokryty srebrno-szarymi łuskami.

Samicę od samca łatwo odróżnić po zakończeniu odwłoka; u ♀♀ segment 10 tworzy pokładelko (*ovipositor*) koloru ciemno ceglastego w postaci podkówki, u ♂♂ ostatni segment zakończony jest prawie kulisto w postaci parzystej wypukłej poduszeczki ze szparą między jej połówkami (*valvae*), pokrytymi niewielkimi włoskami; poza tym samce wyróżniają się obecnością czarnego paska na spodniej stronie skrzydeł, którego brak u samic (Tab. I, fig. 10).

2. J a j o. — Jajo owocówki jabłkówki ma kształt lekko owalnego krążka, słabo wypukłego w środku. Oś dłuższa wynosi 1.17 — 1.31 mm., a krótsza 0.95 — 0.99 mm. Świeżo złożone jajo ma barwę perłowo-białą. Chorion jaja jest zbudowany z delikatnej, przezroczystej i lekko opalizującej błonki na której widoczny jest rysunek drobnej nieprawidłowej siatki z większymi oczkami na brzegach, a zmniejszającymi się ku środkowi. Dzięki przezroczystości chorionu zmiany zachodzące w jajku w czasie rozwoju mogą być obserwowane, tak że w każdym momencie można w przybliżeniu określić, jak dawno jajo zostało złożone.

3. G ą s i e n i c a. — Dorosła gąsienica owocówki jest barwy jasno różowej (kolor cielisty) i mierzy około 20 mm.

Głowa (Tab. I, fig. 1). Od góry głowa podzielona jest za pomocą dwóch falisto przebiegających szwów na trójkątną część środkową (*frons*) oraz dwie półkule (*hemisphaerae*). Na każdej z tych części osadzone są specjalne włoski o stałym położeniu. I tak na części czołowej idąc od przodu głowy ku jej podstawie znajdują się następujące pary szczeci (licząc od przodu głowy): w kątach trójkąta — para szczeci przedczołowych, przy bocznych przednich (*setae praefrontales sublaterales anteriores*), dalej leżą parami z obu stron linii środkowej: para szczeci przedczołowych środkowo przednich (*setae praefrontales anteriores medianae*), za nimi para szczeci przedczołowych pozaśrodkowych tylnych (*setae praefrontales submedianae posteriores*), a za nimi para małych szczeci przedszwowych przednich (*setae praeventrales anteriores*) i wreszcie para takichże szczeci tylnych (*setae praeventrales posteriores*) czyli razem na czole 5 par szczeci.

Na każdej półkuli znajdują się następujące szczeci: bliżej szwu po środku leży duża szczeć grzbietowo-środkowa (*seta dorsalis mediana*), skośnie od niej ku górze i ku przodowi głowy mniejsza szczeć grzbietowa przednia (*seta dorsalis interior*), a ku dołowi od środkowej: mała szczeć grzbietowa tylna (*seta dorsalis posterior*); w bok od tej grupy szczeci leżą jeszcze trzy: z przodu mała szczeć grzbietowo-brzuszną (*s. dorsalis sublateralis*), obok niej ku dołowi i pośrodku: duża szczeć boczna przednia (*s. lateralis anterior*), i pod nią na boku głowy: mała szczeć boczna tylna (*s. lateralis posterior*).

Na spodniej powierzchni głowy wyrasta również 6 szczeci. Według położenia swego noszą one następujące nazwy: pośrodku brzusznej powierzchni głowy (*gula*) wyrasta para szczeci środkowych brzusznych (*setae ventrales medianae*); w każdej połowie leżą: blisko przednich krawędzi, tuż prawie przy granicy maxillae z członem podstawowym: szczeć brzuszna przednia (*seta ventralis anterior*), a pod nią, nieco poniżej: długa szczeć boczna brzuszna przednia (*seta ventralis sublateralis anterior*), niżej zaś, na ukos od ostatniej, pod przyoczkami: także szczeć tylna (*s. ventralis sublateralis posterior*); na wprost w bok od dużej szczeci brzusznej przybocznej przedniej, tuż prawie przy oczku leży mniejsza szczeć brzuszna zaprzyoczkowa tylna (*s.*

*ventralis postocularis* (lepiej *postocellaris posterior*). Wreszcie na boku głowy leżą po dwie szczeci między przyoczkami: wyższa, szczec międzyprzyoczkowa przednia (*seta interocularis interior*), i u dołu poza przyoczkami także międzyprzyoczkowa tylna (*seta interocularis posterior*); ponadto na dolnej części półkuli wyrastają w każdej połowie maleńkie szczeci brzuszno-tylne (*setae ventrales posteriores*), trudno uchwytnie.

Narządy pyszczkowe, a więc warga górna (*labrum*), żuwaczki (*mandibulae*), zuchwy (*maxillae*) oraz warga dolna (*labium*) dokładnie ilustrują figury 2, 3, 4 i 5, Tab. I, wykonane z natury aparatem rysunkowym. Figura 6 przedstawia różki (*antennae*).

Ustrojenie i skulptura poszczególnych odcinków-segmentów ciała gąsienicy są następujące :

T u ł ó w. Od strony grzbietowej na pierwszym segmencie tułowia chityna tworzy tzw. tarczkę tułowiową, która u dorosłej gąsienicy jest barwy jasno różowej z ciemno brunatnymi plamami poprzecznymi; pośrodku tarczka przedzielona jest białą linią na dwie połowy. Na każdej połowie tarczki mieszczą się włoski ułożone w dwa rzędy podłużne. Idąc ku bokom iężą włoski: grzbietowy środkowy przedni (*seta dorsalis mediana anterior*) i pod nimi grzbietowy przyśrodkowy tylny (*seta dorsalis submediana posterior*), w drugim u góry: włoszek przyboczny przedni (*seta sublateralis anterior*) i u dołu nieco bliżej środka połowy tarczki: włoszek podgrzbietowy tylny (*seta subdorsalis posterior*), dalej bliżej boku ciała leży duży włoszek boczny (*seta lateralis*), a tuż pod nim mały włoszek boczny tylny (*seta lateralis posterior*). W okolicy przetchlinek leżą z każdego boku segmentu: duża brodawka przetchlinkowa (*papilla stigmatica*) o trzech włoskach, z których środkowy najdłuższy, dalej już na brzegu powierzchni brzusznej brodawka brzuszna przyboczna (*p. ventralis sublateralis*) o dwóch włoskach i wreszcie na powierzchni brzusznej, pomiędzy nogami, para małych brodawek jednowłosowych.

Drugi i trzeci segment tułowia uzbrojone są inaczej, niż segment pierwszy. Na grzbiecie po bokach linii środkowej znajduje się po jednej brodawce o dwóch włoskach, z których wewnętrzny jest mały. Brodawki te nazywamy brodawkami grzbietowymi środkowymi (*p. dorsalis mediana*), dalej ku bokom od

nich leżą także brodawki o dwóch włoskach, z których zewnętrzny dłuższy; są to tzw. brodawki grzbietowe przyśrodkowe (*p. dorsalis submediana*). Na bokach istnieje po parze brodawek, z których przednia posiada 2 nierównej długości włoski, a tylna jest jednowłosowa. Są to brodawki grzbietoboczne (*p. latero-dorsalis*) i przyboczno tylna (*p. sublateralis posterior*); dalej tuż nad nogami stawowatymi znajduje się po brodawce o jednym włosku: tzw. brodawki boczno-brzusne (*p. latero-ventralis*). Na powierzchni brzusznej, jak i na pierwszym segmencie tułowia leżą pomiędzy odnóżami parzyste brodaweczki brzuszno-środkowe (*p. ventrales medianae*), zaopatrzone w jeden włoszek każda.

O d w l o k. Segmenty pierwszy i drugi odwłoka nie posiadają odnóży odwłokowych (*pedes spurii*). Poza tym uzbrojenie ich jest prawie takie same, jak i u następnych do 9 segmentu włącznie. Na grzbiecie po bokach od linii środkowej ciała bliżej środka znajduje się po dwie brodawki jednowłoskowe przednie (o krótkich włoskach) i tylna, nieco skośnie ku dołowi od górnych położona, tworząc razem z takimiż brodawkami przeciwnej strony segmentu — figurę kształtu trapezu. Są to brodawki grzbieto przyśrodkowe, przednia i tylna (*p. dorsalis submediana anterior* i *p. dorsalis submediana posterior*). Dalej z boku od nich ponad przetchlinkami leży po jednej podwójnej brodawce (2 połączone ze sobą brodawki: duża i mała o 2 małych włoskach); są to brodawki grzbieto-boczne (*p. latero-dorsales*) albo inaczej nadprzetchlinkowe (*p. suprastigmaticae*). Pod nimi, idąc ku powierzchni brzusznej, na bokach widzimy po jednej brodawce o dwóch włoskach tzw. brodawki podprzetchlinkowe przednie (*p. anteriores substigmaticae*). Wreszcie bliżej powierzchni brzusznej po 1 brodawce jednowłosowej tzw. brodawce boczno-brzusznej (*p. latero-ventralis*). Na segmentach 3, 4, 5, 6, które posiadają nogi odwłokowe, brodawki leżą nad tymi nogami.

Na powierzchni brzusznej z każdej strony znajduje się po sporej brodawce o 3 włoskach; są to brodawki przyśrodkowe brzuszne (*p. ventrales submedianae*); na segmentach 3, 4, 5 i 6 odwłoka brodawki te leżą tuż koło nóżek brodawkowych na zewnątrz i nieraz posiadają po 4 włoski. Na segmentach 7 i 8



brodawki posiadają tylko po 2 włoski: mały i duży, a nie 3, jak na poprzednich. Wreszcie tak, jak i na innych segmentach po środku powierzchni brzusznej znajduje się para brodawek brzusznych środkowych (*p. ventrales medianae*). Segment 9 uzbrojony jest odmiennie od dopiero co opisanych segmentów odwłoka. Po środku grzbietu widnieje duża brodawka o 2 długich włoskach sterzących w bok ku górze tzw. brodawka grzbietowa środkowa (*p. dorsalis mediana*), a od niej z każdego boku leżą brodawki dwuwłoskowe, o małym włosku wewnętrznym i dużym zewnętrznym tzw. brodawki grzbietowe przyśrodkowe (*p. dorsales submedianae*). Bliżej boku segmentu znajdują się także same dwuwłoskowe brodawki grzbieto-boczne (*p. laterodorsales*), a na bokach jednowłoskowe brodawki boczne (*p. laterales*). Na powierzchni brzusznej z boku leżą brodawki brzuszne przyśrodkowe (*p. ventrales submedianae*) o jednym włosku każda i wreszcie para brodawek śródbrzusznych (*p. ventrales medianae*) o jednym włosku.

Ostatni segment odwłoka posiada parę nóg odwłokowych. Na stronie grzbietowej chityna tworzy tarczkę odbytową kształtu łopatkowego, barwy szarej. Tarczka upstrzona jest ciemnobrązowymi plamkami (punktami), po bokach bliżej środka tarczki ponadto wyrasta po jednym włosku. Na każdej z nóg odwłokowych tego segmentu, z ich boków i bliżej podstawy leżą brodawki o trzech włoskach każda w kółeczku („un sensillo circolare suchare“). Od tych nóg, czyli na ich powierzchni zewnętrznej leży po jednej brodawce dwuwłoskowej, a na jej powierzchni wewnętrznej, od strony ciała ponadto po dwie pary brodawek jednowłosowych — parami ponad sobą leżących.

Nogi odwłokowe posiadają nieliczne włoski. Na swej dolnej powierzchni posiadają pojedynczy wieniec pełny haczyków barwy ceglasto-czerwonej.

Gąsienica IV stadium tj. po 3 lince nie różni się zasadniczo od gąsienicy dorosłej, za wyjątkiem wymiarów ciała. Poza tym chityna głowy i tarczki grzbietowej jest mniej więcej jednakowo, ciemno-kasztanowato-czarno ubarwiona, a nie jasna, jak u dorosłej, oraz brak na tle ciemniejszych brązowych plam. Tarczka odbytowa jest też ciemniejsza sepiowo-szara; barwa ciała mniej różowawa, nieco jaśniejsza cielista. Nie ma też



różnic w ilości i charakterze szczeci stadiów IV i III tj. pomiędzy gąsienicami po 3 i 2 lince, z wyjątkiem wymiaru i ubarwienia, które jest jasno cieliste. Głowa ciemno-brązowa, tarczka grzbietowa nieco jaśniejsza, a tarczka odbytowa sepiowo-szara. Jednak u niektórych gąsienic stadium III-go widać zmienność w charakterze brodawek brzuszno-przyśrodkowych, u których bywa to trzy to dwa włoski na każdej brodawce.

Stadium II-gie, czyli gąsienica po 1 lince zasadniczo jest zaopatrzona w te same szczeci, jak i stadium poprzednie. Częstokroć jednak brak trzeciej szczeci w brodawce brzuszno-przyśrodkowej jak to podaliśmy dla stadium III-go (tj. u gąsienic, które 2-gi raz linały).

Gąsienice I-go stadium też są do stadium II-go podobne pod względem ilości i rozmieszczenia szczecinek, jednak i tu brak trzeciej szczeci na tychże, co u poprzednich miejscach.

W stadium tym trudno jeszcze mówić o typowych brodawkach, zabarwionych na kolor sepiowo-szary, jak u stadiów poprzednich. Gąsienice tego stadium już po urodzeniu są jasno-żółte, a niekiedy jasno-szarawe. Głowa jest znacznie szersza w stosunku do stadiów następnych i do reszty ciała, ubarwiona ciemno-brązowo; tarczka tułowia jest koloru żółtawo-szarego, a tarczka odbytowa — sepiowo-szara. Szczecie wznoszą się na wydatnych pagóreczkach i w stosunku do wymiarów ciała są bardzo długie tak, że przy powiększeniu gąsienica wydaje się jakby nastroszona.

4. K o k o n. Przed przepoczwarczeniem gąsienica rozpoczyna budowę kokonu najczęściej w szczelinach kory na pniu jabłoni. Kokon, zbudowany z przedzy, będącej wydzieliną gruczołów przednich gąsienicy, silnie przylega do kory. Zewnętrzne jego ścianki pokrywają różne ciała obce, które w pierwszej fazie przedzenia przylepiły się do powierzchni. Często wśród tych obcych ciał można znaleźć zgryzione części kory, ziarenka piasku, kawałeczki porostów itp. Pod zewnętrzną warstwą nici są silnie splecione, posklejane i tworzą zwartą dość grubą pochwę. Wewnętrzne ścianki są barwy białej, o gładkiej powierzchni.

Dzięki zakładaniu kokonu w splekaniach kory i pokrywaniu jego powierzchni ciałami obcymi, pobranymi z najbliższego

otoczenia, barwą i kształtem nie różni się on od nierówności kory, przez co jest trudny do odszukania.

5. *Poczwarzka*. Po zbudowaniu kokonu gąsienica się przepoczwarza. Długość poczwarki waha się od 9—10 mm, barwa jej jest brunatna z odcieniem czekoladowym, wyraźnie dającym się zauważyć na segmentach odwłoka. Brzegi segmentów odwłokowych znacznie ciemniejsze, często prawie czarne. Powierzchnia słabo połyskująca, a bardziej matowa na tylnych segmentach odwłoka.

Ułożenie poszczególnych organów ilustrują załączone rysunki (Tab. I, fig. 7 i 8).

*Strona grzbietowa*. Ze szczegółów budowy strony grzbietowej należy dodać, iż mesonotum, po środku z wyraźnym szwem, jest tępo zakończone tak, że ma kształt jajowaty. Metanotum również zaopatrzone szwem, umieszczonym na wzniesieniu, wyraźnie zaznaczonym, zwłaszcza przy nasadzie.

I segment abdominalny pozbawiony wysterek. II-gi segment abdominalny z dwoma rzędami wysterek (*adminicula*), formujących rodzaj grzebieni. Przedni rząd składa się z 14—15 *adminiculae*, a tylny z 30—32. Dwurzędowy układ *adminiculae* daje się zauważyć na III, IV, VI i VII segmentach. Na VIII segmencie *adminiculae* ułożone są tylko w jednym rzędzie, prawdopodobnie jest to przedni rząd, a na IX występuje też jeden rząd — prawdopodobnie tylny. Dzięki takiemu układowi pozornie może się wydawać, iż segment VIII i IX tworzą jeden tylko segment. *Adminiculae* są zazwyczaj ciemniej ubarwione niż chityna całego segmentu. Największe i najmniejsze *adminiculae* mieszczą się na VIII i IX segmentach. Prócz *adminiculae* rozrzucone są rzadkie białawo ubarwione setae (4—6 w jednym rzędzie *adminiculae*). Stigmy mieszczące się na III—VIII seg. pomieszczone są na niewysokich wzgórkach. X-ty segment zakończony płytką kremastralną (Tab. I, fig. 9), która ma kształt kopułki lekko nachylonej ku stronie brzusznej. Na grzbietowym brzegu kremaster (płytki kremastralnej) mieści się rząd 18—20 ciemno zabarwionych *adminiculae* i 8—10 jasno ubarwionych *hamuli* (po 4—5 z każdej strony). *Hamuli* — cienkie, przezroczyste, na wierzchołku hakowato wygięte; wygięcia są skierowane na zewnątrz.

### III. Rozwój.

1. Ogólne uwagi dotyczące rocznego cyklu rozwojowego. Z wiosną, zależnie od temperatury i wilgotności powietrza gąsienice przeobrażają się w poczwarki, co trwa nieraz czas dłuższy, w Lubelszczyźnie mniej więcej od połowy maja do końca czerwca a niekiedy i dłużej. Wylęg motyli następuje po 10—20 dniach od zapoczwarczenia się gąsienic. Poczwarka za pomocą właściwych ruchów wysuwa się ku końcowi kokonu mniej gęsto utkanego i wysuwa się na 1/3 długości ciała na zewnątrz.

Wylęgające się motyle zaliczamy do generacji zimującej; częstokroć nazywają ją generacją I, niezupełnie zresztą słusznie, jak to zobaczymy później. Motyle te lęgną się, poczynając od końca maja, i po dwu lub kilku dniach zaczynają składać jaja na niewielkich jeszcze stosunkowo owocach, rzadziej na liściach. Na razie jaj jest niewiele, gdyż motyli w końcu maja i w I dekadzie czerwca też jeszcze jest niewiele, lecz z czasem stopniowo przybywa ich coraz więcej, a po osiągnięciu pewnego maksimum zaczyna stopniowo ubywać. Z jaj tych wylęgają się gąsienice, które opanowują na razie małe, z czasem coraz to większe jabłka i powodują, żerując wewnątrz nich, ich robaczywienie i opadanie (nie zawsze, gdyż część „robaczywych“ jabłek pozostawać może na drzewach aż do zbioru). Gąsienice wewnątrz jabłek linieją, rosną i dosięgają swej dojrzałości, poczym opuszczają owoce i część z nich przeobraża się w poczwarki jeszcze tegoż lata, również pod korą drzew wśród różnych jej spęknięć i zagłębień, w kokonach nie tak już zbitych i lżej utkanych. Część zaś gąsienic, z tych jaj wylęgniętych, po dojrzeniu nie przeobraża się w poczwarki, lecz pozostaje na zimowanie. Z poczwarek, o których tu była mowa, wylęgają się motyle i te będziemy nazywali motylami I generacji, jako że powstawały z jaj w tym roku złożonych. Wkrótce po wylęgu zaczynają one składać jaja, co zazwyczaj ma miejsce w końcu II dekady lipca i trwa do końca sierpnia, rzadziej jeszcze przez I i II dekadę września.

Gąsienice z jaj tych wylęgnięte osiągają stopniowo dojrzałość, poczym opuszczają owoce (ew. z owocami dostają się do przechowalni lub gdzie indziej) i udają się na zimowanie pod korę drzew i w inne ukryte miejsca, gdzie w gęsto utkanym ko-

konach przepędzają zimę. Ponieważ zimuje w kokonach również i część gąsienic powstałych z jaj składanych przez pierwsze ukazujące się motyle (motyle wiosenne) przeto motyli wylęgających się z wiosną i w pierwszej połowie lata, tj. do pół drugiej dekady lipca, nie można ściśle uważać za motyle jednej generacji. Jest to generacja mieszana.

2. Rozwój jaj. Ścisłe badania czasu rozwoju jaj prowadzone były w Puławach przez kilka lat. Jaja były zbierane prawie codziennie w godzinach rannych (od 7 do 9 godziny), to jest wkrótce po ich złożeniu i obserwowane w pracowni w temperaturze odpowiadającej mniej więcej temperaturze zewnętrznej powietrza.

Świeżo złożone jaja (Tab. II, fig. 3a) są przyplaszczone, przezroczyste i wobec tego mają barwę w pewnej części zależną od zabarwienia podłoża, są one jakby przyklejone do skórki owocu lub liścia wydzieliną gruczołów kitowych. Na drugi dzień, a nieraz na trzeci, na obwodzie jaja odznacza się biały pasek — krążek, który stanowi zaczątek przewodu pokarmowego. Krążek ten po jednym lub kilku dniach (do 8 dni) różowieje, a w końcu staje się czerwonym (Tab. II, fig. 3b), wreszcie zaczyna się wyodrębniać głowa i tarczka tułowiowa (Tab. II, fig. 4), początkowo jako szaro-sepiowe plamy z czasem czerniejące. Przeciętnie po 1 lub 2 dniach tego ostatniego stadium (stadium czarnej główki) następuje wylęg. Mała gąsieniczka przegryza szczękami *chorion* i przez nieregularną szczelinę wydostaje się z jaja. *Chorion* pozostaje jeszcze przez kilka dni na powierzchni jabłka lub liścia w postaci nieregularnej okrągławej blaszki, lekko opalizującej (Tab. II, fig. 5).

W tabeli 1-ej zestawiono czas trwania rozwoju jaj owocówki, tak wiosennej jak i letniej generacji za lata 1936, 1937, 1938 i 1939, według miesięcy. Z tabeli tej wynika, że najkrótszy okres rozwoju jaj wynosi 5 dni, jednak w tak krótkim czasie odbywa się rozwój tylko w nielicznych przypadkach. Największa stosunkowo ilość jaj odbywa swój rozwój w ciągu 7 dni (wyjątek tu stanowi rok 1936), następnie duża ich liczba rozwija się w 8 dni, znacznie zaś mniej 10, 11 i 12 dni, a wyjątkowo w r. 1936 przy długim okresie składania jaj część z nich rozwijała się aż 13 dni. Czas rozwoju jaj stoi oczywiście w związku

z przebiegiem temperatur i innych czynników meteorologicznych. W ciągu najgorętszych miesięcy tj. czerwca i lipca, nie było wypadku, aby rozwój trwał dłużej niż 9 dni. Jaja, które rozwijały się w 10, 11, 12 i 13 dni, były składane w sierpniu lub wrześniu. W bardzo gorącym zaś roku 1927 nawet nie trafiło się wogóle jaj, które by rozwijały się dłużej niż 9 dni, a i tych była liczba stosunkowo bardzo nieliczna, bo zaledwie 8.

3. Wylęg gąsienic i ich poszczególne stadia rozwoju. Gąsienice wylęgają się z jaj po większej części w nocy lub nad ranem i przeważnie nie wgryzają się natychmiast do jabłka, lecz jeszcze jakiś czas łażą po owocu (Tab. III, fig. 1). Czas ten, od wylęgu do początku wgryzania się bywa różny i może przeciągnąć się do kilku nawet godzin, przeważnie jednak gąsienice zaczynają się wgryzać już po godzinie, a nawet i prędzej, czas jakiś tylko wędrując szybko po powierzchni jabłka. Dostawszy się do miąższu jabłka gąsienica wygryza sobie w nim chodnik, dążąc do komór nasiennych. W tym chodniku i w komorach nasiennych odbywa cały swój rozwój. Rozwój gąsienicy ma miejsce wewnątrz owocu, ale nie koniecznie w jednym. Gąsienice niedojrzałe często opuszczają jedno jabłko, które już bardzo zniszczyły, lub które spadło z drzewa, lub z innych jeszcze niewiadomych powodów i wgryzają się w inne owoce, gdzie kończą swój rozwój. Gąsienice dojrzałe opuszczają zupełnie owoc i udają się na poszukiwanie odpowiedniego miejsca na zapowicie.

Z reguły gąsienice owocówki przechodzą pięć razy linienie, to znaczy, mają pięć stadiów rozwoju, przyczem każde stadium posiada charakterystyczny wygląd, a przede wszystkim wymiary (Tab. III, fig. 2). Skórki i główki są zrzucane wewnątrz owocu. Pierwsza wylinka gąsienicy znajduje się czasem na powierzchni jabłka wśród odchodów nad miejscem wgryzu gąsienicy do jabłka. Ostatnia wylinka ma miejsce już w oprzędzie, podczas przeobrażania się w poczwarkę.

Czas trwania poszczególnych stadiów rozwojowych gąsienicy zależy w dużej mierze od temperatury, jednak w mniejszym stopniu, niż czas trwania rozwoju jaj, gdyż środowisko wewnątrz jabłka nie podlega tak dużym wahaniom.

Tabela 3 obrazuje czas trwania poszczególnych stadiów

Tabela 1.

Długość poszczególnych stadiów rozwoju jaj podana w dniach.  
Duration of the separate stages of development of the eggs, given in days.

Data złożenia jaj Date of egg-laying	Nr	Ilość dni Number of days				Całkowity rozwój Complete development.
		świeże jaja Fresh laid eggs.	Biały krążek „white ring“	Różowy krążek „red ring“	Czarna główka „black spot“	
6. VIII.	1	1	3	3	3	10
	2	1	3	3	3	10
	3	1	3	3	2	9
	4	1	4	3	2	10
	5	1	3	4	2	10
7. VIII.	6	1	3	2	3	9
	7	2	8	1	1	12
	8	2	3	2	2	9
	9	1	1	5	2	9
	10	1	2	4	2	9
	11	2	4	1	2	9
13. VIII.	12	2	3	1	2	8
	13	2	4	1	1	8
14. VIII.	14	5	1	1	1	8
17. VIII.	15	2	3	1	2	8
	16	2	3	1	2	8
18. VIII.	17	1	3	3	1	8
	18	1	1	5	3	10
	19	1	1	5	1	8
	20	1	3	4	2	10
19. VIII.	21	1	6	1	1	9
22. VIII.	22	1			2	10
8. IX.	23	1	2	8	2	13
	24	1	2	8	2	13
	25	1	1	9	2	13
9. IX.	26	1	1	7	2	11
	27	1	8	2	1	12

Tabela 2.

Czas rozwoju jaj.

Time of development of the eggs.

Czas rozwoju Time of develop- ment in days	Ilość jaj — Number of eggs																
	1936 r.					1937 r.				1938 r.				1939 r.			
	VI	VII	VIII	IX	Razem	VI	VII	VIII	Razem	VI	VII	VIII	Razem	VI	VII	VIII	Razem
3 dni																	
4 "																	
5 "						2	1		3							3	3
6 "	6	19			25	17	30		47	2	3	3	8	21	11	3	35
7 "	10	34			44	45	35	25	105	9	28	14	51	51	43	4	98
8 "		6	29	24	59	25	25	16	66	15	28	4	47	21	24	1	46
9 "	3		13		16	2	1	5	8	7	6		13	2	14		16
10 "			11		11							2	2	2	3		5
11 "			2		2												
12 "			3		3												
13 "				4	4												
Razem jaj					164				229				121				203

Uwaga: Cyfry rzymskie oznaczają kolejne miesiące.

Note: The roman figures denote successive months.

Tabela 3.

Czas rozwoju poszczególnych stadiów gąsienic w latach 1936, 1937, 1938 i 1939  
Duration of development of the separate stages of caterpillars in the years 1936, 1937, 1938 and 1939.

Czas rozwoju Time of development in days	Ilość osobników — Number of individuals																		
	I Stadium od wylęgu do I wylinki I-st stage				II Stadium od I-II wylinki II-nd stage				III Stadium od II-III wylinki III-rd stage				IV Stadium od III-IV wylinki IV-th stage				V Stadium od IV wylinki do poczwarki V-th stage		
	1936	1937	1938	1939	1936	1937	1938	1939	1936	1937	1938	1939	1936	1937	1938	1939	1936	1937	1938
2 dni				2															
3 "			6	6	4	1	6	8	4		6	10	2		5	6			3
4 "			12	5	11	3	10	7	10	4	8	4	9	5	12				2
5 "			16		12	5	9	1	6	5	7	1	5	1	3				2
6 "	1		8		9	1	6	2	3	1	5	2	2		7			5	5
7 "		3	1	2	6	3		1			5	1	1	1	2				5
8 "	19	12	6	1	5	2		1	7										2
9 "	2	15	1	2															5
10 "	6	4	2	1															
11 "	8	2																	
12 "	3	3																	2
13 "	2																		2
14 "	2																		1
15 "	3																		
16 "																			

U w a g a : Dane z roku 1936, 1937 i 1938 dotyczące długości stadium V gąsienicy zginęły podczas wojny 1939—1944 r.



rozwojowych gąsienic owocówki obserwowanych w latach: 1936, 1937, 1938 i 1939.

Z tabeli 3-ej wynika, że I stadium gąsienicy, tj. od wylęgu jej z jaja do I wylinki, trwa stosunkowo najdłużej (z wyjątkiem roku 1939). Liczby dni rozwoju lat 1936, 1937 i 1938 skupiają się wokół 8, 9, 10 i 11 dni, podczas gdy stadia II, III i IV trwają przeważnie znacznie krócej, bo 3, 4, 5 i 6 dni. Stadium V gąsienicy trwa od 6 — 14 dni.

Stadium V gąsienic zimujących jest dużo dłuższe. Zimujące gąsienice składają się z gąsienic I i II generacji. Dla gąsienic zimujących I generacji stadium to wynosi około 10 miesięcy (pierwsze gąsienice linieją 4-y raz już przy końcu czerwca, pierwsze poczwarki ukazują się przy końcu kwietnia roku następnego), dla gąsienic II generacji — około 7-u miesięcy.

Gąsienice dojrzałe opuszczają owoce i tworzą oprzędy. W oprzędach pozostają one aż do przepoczwarczenia się. Moment zrzucania ostatniej, 5-ej skórki kończy okres gąsienicy.

W kilkunastu wypadkach udało mi się prześledzić w hodowli rozwój owocówki, poczynając od jaja aż do motyla. Całkowite stadium gąsienicy generacji letniej, od wylęgu z jaja aż do przepoczwarczenia trwało od 24 — 37 dni.

4. Przepoczwarczanie się. Przepoczwarczanie ma miejsce w oprzędzie (Tab. IV, fig. 3). Poczwarka początkowo jest blado żółta, po pewnym czasie ciemnieje i staje się brązowa (Tab. IV, fig. 1 i 2). Ciemnienie zaczyna się od skrzydeł, reszta ciała ciemnieje nieco później. Okres poczwarki dla pokolenia letniego jest krótszy niż dla pokolenia zimującego. W pierwszym wypadku wynosi on od 6 do 14 dni, w drugim — od 20 do 38 dni.

5. Wylęg motyli i liczba generacji. Poczwarka za pomocą specjalnych ruchów wysuwa się z jednej strony oprzędu na 1/3 swej długości (Tab. IV, fig. 5). Wtedy ze skórki poczwarczonej wysuwa się motyl.

Cały cykl rozwojowy owocówki od momentu złożenia jaja aż do wylotu motyla dla generacji letniej trwa podług moich obserwacji od 36—49 dni. Cykl rozwoju dla generacji zimującej: dla osobników I generacji trwa około 11—12 miesięcy, dla II generacji około 10 miesięcy.

Tabela 4.

Czas rozwoju poczwerek generacji letniej w r. 1939.  
Duration of development of pupae of the summer generation in 1939.

Czas rozwoju w dniach Time of development in days	Ilość osobników Number of individuals	Czas rozwoju w dniach Time of development in days	Ilość osobników Number of individuals
6	5	11	
7	1	12	2
8	5	13	
9		14	
10			

Tabela 5.

Czas rozwoju poczwerek generacji zimującej.  
Duration of development of pupae of the wintering generation.

Czas rozwoju w dniach Time of development in days	Ilość osobników Number of individuals		
	1936	1939	1943
16	1		
18	1		
20		5	1
21	1		
22	2		
23		1	
24		1	
25		1	
26	1		1
27			1
28	1	1	
30		2	1
31		1	1
36		3	
38			1

W ciągu okresu wegetacyjnego motyle pojawiają się w dwóch okresach. Istnieją więc dwie generacje motyli: generacja zimująca, czyli wiosenna i generacja I, czyli letnia. Mo-

tyle generacji zimującej (wiosenne) pochodzą z gąsienic zimujących generacji I i II i ukazują się od końca maja (pojedynczo) aż do pierwszych dni lipca (pojedynczo) z największym nasileniem lotu na drugą połowę czerwca. Generacja I motyli jest częściowa, gdyż tylko część gąsienic tej generacji (w 1939 r. — 14.5 %) kończy w tymże roku swój rozwój aż do motyla. Większość gąsienic I generacji, po dojściu do dojrzałości, zapowija się, zimuje i daje motyle dopiero wiosną następnego roku, razem z gąsienicami II generacji, z których wszystkie zimują. Motyle generacji I zaczynają swój lot w drugiej połowie lipca, a kończyć mogą nawet w pierwszych dniach września (zależnie od temperatury. W 1939 r. ostatni motyl wyleciał 2 września). Największe nasilenie lotu tej generacji ma miejsce w połowie sierpnia.

#### IV. Biologia.

1. Pojaw motyli na wiosnę. Wczesna wiosna zastaje owocówkę w stadium gąsienic, które mniej lub więcej licznie ukryte są w kokonach pod korą drzew, w różnych jej zagłębieniach, w szczelinach powstałych od mrozu, niekiedy w uschniętej trawie u podstawy pni drzew, w spękaniach palików podpierających drzewa itp. Spotykamy też gąsienice w przechowalniach owoców w różnych spękaniach ścian, półek itp. i wogóle, we wszystkich zagłębieniach nadających się na ukrycie i spowicie kokonów.

Przepoczwarzanie gąsienic nie jest jednoczesne i początek jego w dużym stopniu uwarunkowany jest przebiegiem temperatur w pierwszym okresie wiosny. Poza tym, zgodnie z wynikiem obserwacji europejskich a w większej jeszcze mierze amerykańskich badaczy charakter zimy ma znaczny wpływ na ich przetrwanie. Według Newcomer'a i Whitcomb'a (26) 100 % śmiertelności gąsienic zachodzi przy temperaturze  $-32^{\circ}\text{C}$ , o ile one zimują ponad linią śniegu tj. na korze drzew itp. Temperatura od  $-32^{\circ}\text{C}$  do  $-29^{\circ}\text{C}$  niszczy je w 80 % do 90 %, a temperatura od  $-29^{\circ}\text{C}$  do  $-26^{\circ}\text{C}$  — w 70 % do 80 %, podczas gdy przy temperaturach wynoszących mniej więcej  $-22^{\circ}\text{C}$  ginie tylko około 4 % gąsienic. Jednak nie należy stąd wyciągać wniosku, zdaniem R. L. Webster'a (38), że w konsekwencji takich surowych zim stale ma następować zmniejszanie się szkód od owocówki w ciągu następującego po nich

lata, gdyż mogą podziałać inne czynniki, sprzyjające rozwojowi owocówki na wiosnę i w ciągu lata, które pociągną następnie znaczne rozmnożenie się nawet nielicznie pozostałej po zimie generacji, co spowoduje znaczne straty w plonie owoców.

Na czas powstawania poczwarek z przezimowanych gąsienic mają, moim zdaniem, duży wpływ temperatury kwietnia i maja. Wpływ ten nie ujawnia się w czasie pojawu pierwszych motyli z wiosną, jednak odbija się on znacznie na czasie masowego lęgu motyli tej generacji.

Powiększenie się ilości poczwarek następuje w miarę nastawania cieplejszego okresu. Maksimum przypadało tak w 1938 r., jak i w 1939 r. na koniec maja z małym odchyleniem, czyli, że w tym czasie przeobrażała się największa ilość gąsienic hodowanych w insektarium. W r. 1939 pierwsze poczwarki zaczęły się pojawiać, począwszy od końca III dekady kwietnia, a pierwsze motyle z tychże hodowli w insektarium zanotowano dopiero 29. V. 1939 r., czyli upłynął przeszło miesiąc zanim wylęły się z nich pierwsze motyle tej generacji. Z obserwacji w klatkach (domkach hodowlanych) zawieszonych wśród gałęzi drzew jabłoniowych i zawierających gąsienice, oraz kontroli opasek z gąsienicami pozostawionych na zimę na pniach jabłonek w tymże sadzie wynika, że pierwsze poczwarki zaczęły pojawiać się mniej więcej w tym samym czasie tj. w ostatniej dekadzie kwietnia i tylko w jednym przypadku rozwinął się motyl już w dniu 9. V. 1939 r. Poza tym motyle z kokonów zimujących pod opaskami na drzewach zaczęły rozwijać się dopiero w pierwszych dniach czerwca, a więc w parę dni później niż miało to miejsce w kulturach w insektarium.

Wylęganie się motyli tej generacji zachodzi stopniowo, tak samo, jak to było przy przeobrażeniach przezimowanych gąsienic w poczwarki. Poczynając od czerwca rozwinęło się: 4. VI. — 6 motyli, 5. VI. — 2 motyle, 7. VI. — 2 motyle, 8. VI. — 3 motyle, 9. VI. — 5 motyli, 10. VI. — 5 motyli. Dopiero po 15 czerwca zaczęło rozwijać się ich coraz więcej, a punktem kulminacyjnym był koniec II i początek III dekady tego miesiąca, czyli że większość poczwarek przechodziła swój rozwój od 20 do 38 dni. Jeżeli zestawimy ilość powstających poczwarek (w insektarium) z poszczególnych okresów czasu, to wypadnie (na wyj-

ściową ilość 506 gąsienic), że w czasie od 17. IV. do 1. V. (1939) wykształciło się 23 poczwarki, w czasie od 1. V. do 8. V. — 46 poczwarek, a w czasie od 19. V. do 31. V. — 148 poczwarek (poczwarki pochodziły z tego samego sadu na tarasach). To samo miało miejsce w kulturach pochodzących z opasek sadu na Górnej Niwie (nie opodał Puław). Sad ten leżał w nieco odmiennych warunkach mikroklimatycznych, niż sad na tarasach. Największa ilość gąsienic przekształciła się w poczwarki w czasie między 20 a 31 maja. Przebieg wylotu motyli był podobny.

W naturze wylęg motyli nie daje się tak ściśle zaobserwować jak w kulturach w insektarium. Wprawdzie warunki w insektarium o ile chodzi o temperaturę i po części wilgotność powietrza są bardzo zbliżone do naturalnych, jednak wpływ temperatury, opadów i wiatrów mają oczywiście też znaczenie i oddziałują na przebieg i szybkość rozwoju. W celu stwierdzenia czasu pojawu pierwszych motyli w przyrodzie stosowałem pułapki chwytne. Pułapki te były to miseczki z blachy cynkowanej o średnicy 10 cm i wysokości 10 cm napełnione kwasem chlebowym z dodatkiem cukru i kilku kroplami olejku geraniowego. Miseczki zawieszano się na różnej wysokości wśród gałęzi drzew. Zapach kwasu i olejku geraniowego przywabił motyle, które się topiły w płynie. Drugim stosowanym przeze mnie sposobem stwierdzenia czasu pojawu motyli w przyrodzie były obserwacje lotu motyli, pochodzących z gąsienic zimujących w opaskach założonych na drzewach w ciągu lata i nie zdejmowanych na zimę. Opaski musiały być okryte siatką drucianą dla ochrony przed ptakami.

W roku 1939 pierwsze motyle wpadały do płynu w miseczkach zawieszonych wśród gałęzi drzew w końcu maja, czyli wcześniej, niż ukazywały się motyle w domkach hodowlanych w insektarium; o tak wczesnym pojawie motyli w sadzie można także wnioskować na podstawie znajdowanych gąsienic w małych robaczywych jabłuszkach. W 1939 roku jabłuszka takie, w tymże sadzie były zbierane 9 czerwca i zawierały gąsienice owocówki już po pierwszej wylince; odliczywszy czas potrzebny na stadium od wylęgu do pierwszej wylinki, oraz czas potrzebny dla rozwoju jaja, wypadnie przyjąć, że pierwsze jaja musiały być złożone mniej więcej 28 do 30 maja, a motyle ukazały się

około 26—28. V. Również i pod opaskami zimującymi na drzewach pod osłoną siatki drucianej, pierwsze motyle ukazały się w 1939 r. wcześniej niż w hodowlach w insektarium, bo około 30 maja. W roku 1938, maj był zimniejszy niż w roku 1939, pierwsze motyle, sądząc po czasie znajdowanych w robaczywych jabłuszkach gąsienic (dnia 11. VI. — jabłko z gąsienicą po pierwszej wylince, dnia 12. VI. — także po pierwszej wylince), musiały zacząć wylęgać się nie wcześniej, jak 28—29 maja, a więc nieco później niż w roku 1939. Również i kwitnienie jabłonek w roku 1938 było w tym sadzie o parę dni późniejsze, niż w r. 1939. W r. 1938 jabłonie zaczęły okwitać 19 maja, gdy w r. 1939 już 13 maja. Średnie temperatury maja w obu tych latach nie wiele się różniły od siebie. Pierwsze motyle z hodowli pod opaskami ukazały się w 1938 r. dopiero dnia 6. VI. Lęg motyli z poczwerek, które powstały z gąsienic umieszczonych w domkach z siatki drucianej, zawieszonych wśród drzew, rozpoczął się 1938 r. nieco później niż w r. 1939, bo dopiero 8 czerwca, gdy w r. 1939 — 30 maja.

Rok 1937, szczególnie zaś miesiące wiosenne, był wyjątkowo ciepły. Temperatura średnia miesięcy kwietnia i maja wynosiła: 7,84°C i 17,61°C. Jabłonki w 1937 r. zakwitły też wcześniej, niż w 2-ch następnych latach. W dniu 15 maja płatki kwiatowe opadły, a małe jabłuszka już około 24 maja miały wielkość orzecha laskowego.

Tabela 6-a podaje porównawczo średnie temperatury kwietnia i maja, sumy temperatur III dekady kwietnia oraz I i II dekady maja jakoteż czas przekwitania jabłoni i pojaw pierwszych motyli w latach 1935—1939.

Z zestawienia tabeli 6-ej można przypuszczać, że temperatury ostatniej dekady kwietnia mają duży wpływ na czas zakwitania jabłonek, których pąki różowieją przeważnie w początkach maja, niskie zaś lub wyższe temperatury pierwszej i drugiej dekady maja mogą okres trwania stadium „różowego pąka“ przedłużyć albo skrócić: tak więc mimo wysokich temperatur ostatniej dekady kwietnia 1935 r. jabłonki zakwitły stosunkowo późno, później znacznie niż w latach: 1936, 1937, 1938 i 1939, gdyż temperatury I i II dekady maja w 1935 r. były niskie. W r. 1937, mimo bardzo wysokich temperatur I i II dekady

Tabela 6.

Srednie temperatury kwietnia i maja oraz sumy temperatur III dekady kwietnia i I i II dekady maja 1935—1939 r., a czas kwitnienia jabłonek i wylot pierwszych motyli.

Average temperatures, April and May, and sums of the temperatures of the last third of April and of the first and second thirds of May 1935—39, with the dates of ripening of apples and of emergence of the first moths.

R o k Y e a r s	1935	1936	1937	1938	1939
Średnia temperatura kwietnia Average temperature April	7.72°	8.02°	7.84°	5.16°	10.02°
Średnia temperatura maja Average temperature May	11.03°	15.66°	17.61°	12.32°	12.49°
Suma temperatur III dekady kwietnia Sum of the temperatures of the last third of April	101.70°	94.27°	84.38°	67.10°	123.17°
Suma temperatur I i II dekady maja Sum of the temperatures of the first and second thirds of May	180.37°	297.48°	339.08°	238.70°	230.40°
Czas przekwitania jabłoni Date of cessation of flowering of apple trees	20 - 24. V.	16 - 17. V.	13 - 15. V.	19 - 22. V.	13 - 16. V.
Wylot motyli Emergence of moths	1. VI.	26. V.	22. V.	29. V.	26. V.

maja jabłonki okwitły dopiero 15 maja, gdyż temperatury znów ostatniej dekady kwietnia były bardzo niskie (suma = 84.38°C). W r. 1939 notujemy najwyższe temperatury ostatniej dekady kwietnia, w związku z tym przypuszczalnie nastąpiło dość wcze-

sne okwitnienie jabłoni, dużo wcześniejsze niż w 1938 r., w którym ostatnia dekada kwietnia była bardzo zimna.

Początek lotu motyli uwarunkowany jest też w bardzo dużej mierze przez wyżej wymienione czynniki termiczne. W omawianych trzech latach rozpoczął się lot najwcześniej w wyjątkowo ciepłym roku 1937, w którym pierwsze dwie dekady maja były bardzo ciepłe (o 100° prawie cieplejsze, niż w latach 1938 i 1939), mimo że kwitnienie jabłonek nie nastąpiło wcześniej. Pierwsze motyle jak widać z tabeli 6, ukazały się w tym roku 22 maja, a możliwe, że i o parę dni wcześniej, podczas gdy przez wszystkie pozostałe lata pierwszy pojaw ich miał miejsce mniej więcej o tydzień później. Różnica między czasem okwitnięcia drzew, a wylotem pierwszych motyli wypadła też mniej więcej jednakowo i wynosiła od 7 do 10 dni.

Bardzo ważnym zjawiskiem w przebiegu lęgu motyli na wiosnę jest rozciągłość czasu tego lęgu. Jak wspomniałem, poczwarki powstają stopniowo, z maksimum ku końcowi maja i początkowi czerwca. Przeobrażenie się w poczwarki trwa zazwyczaj czas dłuższy; gąsienice żyć mogą do końca czerwca a nawet i dłużej (bywają przypadki, że nieliczne gąsienice mogą przetrwać przez drugą zimę i przeobrazić się dopiero z wiosną następnego roku), jeszcze bowiem w lipcu można obserwować poczwarki, a nawet gąsienice zimującej generacji. W r. 1939 jeszcze 14 czerwca w opaskach znajdowało się sporo gąsienic i bardzo dużo poczwarek. Poza tym okres poczwarki zimującej generacji jest stosunkowo długi i trwa według moich obserwacji od 20 do 38 dni (w 1936 roku 22—23 dni; w 1939 r. — 24 do 38 dni). Jeżeli zatem maksimum przeobrażenia się gąsienic wypadło w roku 1939 na końcu maja, to dopiero w końcu czerwca należy oczekiwać maksimum lęgu motyli i maksimum składania jaj. Ostatnie motyle generacji zimującej lęgną się jeszcze w lipcu. W r. 1939 jeden z ostatnich motyli zimującej generacji wylął się 14 lipca w czasie, gdy już zaczęły się lęgnąć motyle I generacji (letniej generacji), pochodzące z jaj złożonych w początkach czerwca przez pierwsze motyle generacji zimującej. Mamy tu więc do czynienia z zachodzeniem pierwszej generacji na drugą. W r. 1938 legły się motyle generacji zimującej jeszcze w dniu 5 lipca w domkach z siatki dru-



cianej zawieszonych wśród drzew. To samo stwierdzili liczni badacze biologii tego szkodnika. Na podstawie dziesięcioletnich badań w Wooster, w stanie Ohio U. S. A., C. R. Cutwright (7) podaje wykresy lęgu motyli w każdym z tych lat (1926—1936); średnia za okres tych 10-ciu lat wskazuje, że okres lęgu motyli zimującej generacji trwa od końca drugiej dekady maja aż do końca czerwca, a w poszczególnych przypadkach, jak w r. 1935 jeszcze w początkach lipca wylęły się motyle zimującej generacji.

Przebieg rozwoju w Wooster jest inny niż w Puławach. Motyle pojawiają się tam z wiosną wcześniej, gdyż charakter temperatur jest nieco odmienny. W Wooster wiosna następuje wcześniej, średnia temperatura maja za okres 11 lat wynosiła tam  $+15^{\circ}\text{C}$ , gdy u nas w Puławach za takiż okres lat tylko  $+13.59^{\circ}\text{C}$ . To samo zjawisko rozciągniętego rozwoju motyli tej generacji mamy w innej miejscowości Stanów Zjednoczonych, w klimacie cieplejszym niż w Wooster, a mianowicie w Stanie Washington. W pracy R. L. Webster'a (38) opartej na dziesięcioletnich studiach biologii owocówki autor badań wylot motyli wiosną, stosując metodę wyłapywania wylęgających się w naturalnych warunkach motyli na przynęty chwytne; szczyty krzywej tych połowów wypadały w miejscowości Winatchee w końcu maja (1933 r.) z następującym po nim szczytem w początku czerwca i następnie w środku tego miesiąca, a rozwój wiosennej (zimującej) generacji trwał prawie do końca tego miesiąca. To samo prawie miało miejsce i w roku 1932, w tejszej miejscowości. Szczyt najwyższy wylęgu generacji wiosennej wypadł w roku 1931 na środek maja (początek wylęgania się — w pierwszych dniach maja), a rozwój trwał przez cały maj i prawie do końca czerwca.

O ile chodzi o rozwój owocówki w warunkach klimatycznych zbliżonych do naszych, to znajdujemy dane z Gorzowa nad Wartą w pracy K. Kühn'e'go nad biologią i zwalczaniem owocówki (18). Wynika z niej że rozwój zimującej generacji (autor nazywa ją pierwszą generacją) zaczął się (1935) w dniu 2 czerwca ze szczytem krzywej przypadającym na 7—12 czerwca a trwał do 10 lipca. „Największa ilość motyli wylęła się między 2 a 17 czerwca. W roku 1934 w tejszej miejscowości lot motyli tejszej generacji zaczął się już 12 maja, a główny lot trwał przez cały

ten miesiąc; koniec lotu wypadł jednak w obu latach na ten sam czas". Pierwsze poczwarki ukazały się w Gorzowie w 1935 r. dopiero 20 maja, gdy w roku 1934 już 7 maja. Ta dwutygodniowa różnica w występowaniu poczwarek daje się łatwo wyjaśnić, zdaniem autora, średnią temperaturą maja, która w 1934 r. wynosiła  $+14.6^{\circ}\text{C}$  (średnie maksimum  $20.4^{\circ}\text{C}$ ), a w r. 1935 średnia tego miesiąca osiągnęła zaledwie  $10.9^{\circ}\text{C}$  (średnia maksymalna tylko  $+16^{\circ}\text{C}$ ). To zaś, że w obydwu latach zeszły się w tym samym czasie końce rozwoju pierwszej generacji motyli (zimującej generacji) i maksimum ich wylotu (szczyt krzywej wylotu) wyjaśnia autor tym, że w roku 1935 w czasie od 30 maja do 2 czerwca średnie temperatury dzienne były o  $10^{\circ}\text{C}$  wyższe niż w r. 1934. K ü t h e (l. c.) podkreśla, że na czas wylęgu zimującej generacji ma pewien wpływ czas zapowijania się gąsienic na jesieni poprzedniego roku. „Do 15 czerwca rozwinęły się“ jak podaje ten autor „wszystkie motyle, których gąsienice zapowity się przed 20 sierpnia poprzedniego roku“.

W ciągu sezonu wegetacyjnego motyle pojawiają się w dwóch okresach, czyli itśnieją dwie generacje: jedna, o której była mowa powyżej, jest to tak zwana generacja zimująca (czyli wiosenna), oraz druga — zwana pierwszą generacją, czyli generacją letnią, która powstaje z jaj składanych w czerwcu i częściowo w lipcu. O ile jaja na pierwszą generację zostały złożone wcześniej, to jest w końcu maja i w czerwcu, to w ciągu cieplejszego okresu czerwca i lipca mogą one szybko przejść wszystkie przeobrażenia (stadia rozwojowe gąsienic i okres poczwarki) i motyle zdążą rozwinąć się jeszcze w lipcu i sierpniu. Motyle te (właściwe motyle I generacji) składają jaja zazwyczaj mniej więcej od połowy lipca i przez sierpień. Są to jaja na II generację i wylęgle z nich gąsienice przejdą swoje stadia rozwojowe (4 wylinki) do jesieni lecz w naszych warunkach klimatycznych nie zdążą przepoczwarczyć się tegoż jeszcze roku, a będą zimowały pod korą drzew. Można w przybliżeniu obliczyć ile gąsienic pierwszej generacji przeobrazi się w poczwarki (drugie w danym sezonie wegetacyjnym). Czy dało by się jednak ustawić pewną regułę odnośnie czasu potrzebnego na powstawanie tej właśnie generacji? Faktem jest, że nie wszystkie gąsienice,

powstałe z jaj złożonych przez generację zimującą przechodzą pełne przeobrażenie jeszcze tego roku.

W doświadczeniu moim notowano daty złożenia jaj oraz daty wylęgu motyli I generacji (letniej generacji). Zdawało by się słusznym przypuszczenie, że gąsienice wylęgnięte z jaj wcześniej złożonych wszystkie przejdą pełny rozwój i wydadzą z czasem motyle generacji letniej. Jednak tego obserwacje nie potwierdziły. Okazało się w r. 1939, że niektóre gąsienice wylęgnięte nawet z wcześniej złożonych jaj nie przeobraziły się tegoż roku w poczwarki i nie wydały motyli letniej generacji (diapauza). Tak na przykład z kilku jaj złożonych przez motyle zimującej generacji w dniu 9. VI. 1939 r. jedna z gąsienic zapowiała się i zimowała, gdy druga przekształciła się w poczwarkę, z której rozwinął się motyl dnia 20. VII. 1939 r. Następnie wylęgały się motyle letniej generacji w dniach: 13. VII. (2 motyle), 20. VII., 21. VII., 24. VII., 25. VII. — z jaj złożonych w dniach: 12, 13, 14, 19 czerwca, a jednocześnie wylęgnięte z jaj złożonych w tych datach inne gąsienice nie dokończyły swojego rozwoju. Po odbyciu IV wylinki zapowijały się one 27. VII., 18. VII., 16. VII., 30. VII. i pozostały na zimowanie w kokonach. Z jaj składanych ku końcowi czerwca już znaczna ilość gąsienic pozostała na zimowanie, a jednocześnie z innych gąsienic, z jaj w tych datach złożonych, rozwijały się poczwarki, które wydały motyle letniej generacji. Z jaj, które zostały złożone po 11 lipca żadna z gąsienic nie przeobraziła się w poczwarkę jeszcze tegoż roku.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń ilości gąsienic zebranych od początku ukazania się na drzewach tego samego sadu jabłek robaczywych, aż do zbioru (codzień zrywane i codzień podnoszone opadówki), oraz obliczeń wylęgających się motyli ewentualnie powstających poczwarek, a zarazem obliczeń wszystkich weszłych na zimowanie pod opaski gąsienic, można w przybliżeniu obliczyć procent motyli I generacji na terenie danego sadu. W danym przypadku na terenie sadu na tarasach w Puławach, posiadającego 36 drzew w wieku lat 30, okazało się, że w r. 1939 przeszło cały rozwój 14.5 % gąsienic tj. wylęgło się 14.5 % motyli I generacji. Największa ilość motyli wylęgła się w ciągu drugiej połowy lipca. Ostatni zaś motyl wylęgl się w Puławach dnia 2 września 1939 r.

K. K ü t h e (l. c.) wyjaśnia, że procent gąsienic I generacji, które przepoczwarczają się, zmniejsza się coraz bardziej im bliżej sierpnia. Z odnośnej tabeli w pracy tego autora dowiadujemy się, że od 30 czerwca do 18 lipca zapoczwarczyło się 67 % z obecnych gąsienic (na 32 zebrane gąsienice), od 19 lipca do 24 lipca — 35 % (z 37 gąsienic), od 25 lipca do 1 sierpnia — 15 % (z 93 zebranych gąsienic), a od 2 sierpnia do 9 sierpnia tylko 1 % (z 234 gąsienic). Po 10 sierpnia z pośród 362 zebranych gąsienic żadna nie przeobraziła się w poczwarkę, czyli że wszystkie pozostały na przezimowanie. Zestawiając miejscowości o I i II generacjach na różnych obszarach Niemiec z przebiegiem średnich temperatur w ciągu miesiąca czerwca i lipca, K ü t h e wyprowadza rodzaj reguły, głoszącej, że miejscowości, w których temperatura średnia czerwca i lipca przekracza  $+18^{\circ}\text{C}$ , a średnia maksymalna tych miesięcy osiąga  $+23^{\circ}\text{C}$ , będą z wszelkim prawdopodobieństwem posiadały 2 generacje owocówki.

Na podstawie własnych obserwacji w ciągu kilku lat (1935—1939) na terenie Puław, nie mogę w zupełności zgodzić się z powyższym poglądem omawianego autora odnośnie do korelacji z temperaturami. W Puławach i w okolicy stale występuje częściowa I generacja owocówki, tak zresztą, jak w miejscowościach, o których wzmiankuje w pracach K. K ü t h e, jednak temperatura średnia miesiąca czerwca nie zawsze dochodzi tam do  $+18^{\circ}\text{C}$ . Od 1926—1939 r., to jest w ciągu 14 lat, tylko 4 razy temperatura średnia czerwca przekroczyła  $+18^{\circ}\text{C}$ , a mianowicie w latach: 1930, 1935, 1937 i 1939. W latach zaś: 1926, 1929, 1932 i 1933 nie dochodziła nawet do  $+16^{\circ}\text{C}$ , a w r. 1928 wynosiła tylko  $+14,59^{\circ}\text{C}$ . Nawet temperatura średnia lipca nie zawsze dochodzi u nas do  $18^{\circ}\text{C}$  jak w latach: 1929, 1930, 1934 i 1935. Co do średniej maksymalnej, to np. w r. 1939 w takich miejscowościach jak Zaleszczyki, Lwów, Kraków i Poznań w czerwcu nie wynosiła ona  $+20^{\circ}\text{C}$ , a w lipcu nie osiągnęła w tych miejscowościach nawet  $+21^{\circ}\text{C}$ . W Zaleszczykach w lipcu 1939 r. wynosiła ona tylko  $+20,8^{\circ}\text{C}$ .

Istnienie jednak dużej zależności między temperaturami pewnych miesięcy a występowaniem drugiej generacji owocówki jest faktem niezaprzeczonym, tylko stwierdzenie tej zależności należy ująć nieco inaczej.

W zagadnienia te wchodzi w grę głównie dwa czynniki: pierwszy — czas składania jaj przez zimującą generację motyli (co zależy w dużej mierze od tzw. okresu lęgu motyli) i drugi — temperatury w czasie rozwoju złożonych jaj. Im bowiem szybciej ten rozwój przebiegnie i gąsienice zdążą przejść swoje stadia rozwojowe do mniej więcej połowy lipca, tym większe jest prawdopodobieństwo, że przeobrażą się one w poczwarki i, co za tym idzie, wydadzą motyle, które złożą jaja na drugą generację owocówki. Musi tu istnieć pewne biologiczne przystosowanie się w przebiegu tego zjawiska, chodzi bowiem o to, aby gąsienice wylęgnięte właśnie z tych jaj zdążyły przejść swe stadia rozwojowe i zakończyć się przed nastaniem chłódów.

Przypatrzmy się jak postępuje w Puławach rozwój tych gąsienic, które wylęły się w ciągu drugiej połowy czerwca. W tym celu zestawimy udające się na zapowicie gąsienice I generacji i przeobrażające się w poczwarki oraz temperatury odnośnych czasokresów.

Tabela 7.

Rozwój gąsienic w 1939 r.

Development of caterpillars in 1939.

Okres czasu Time:	Ilość gąsienic zapowijających się Number of caterpillars spinning cocoons	Ilość poczwarek Number of chrysalids	Ilość motyli Number of moths	Średnie tempe- ratury w danym okresie Average tem- peratures in par- ticular periods
20. VI. 1939 r.	—	—	—	
1—7. VII.	3	1	—	20.24°
8—17. VII.	1	1	—	20.17°
18—24. VII.	46	18	2	22.03°
25—31. VII.	64	11	5	18.99°
1—7. VIII.	69	9	6	22.44°
8—14. VIII.	130	3	6	18.85°
15—21. VIII.	144	1	—	21.24°
22—28. VIII.	148	—	—	20.33°
29. VIII.—30. IX.	254	—	—	

Tabela 8.

Rozwój gąsienic od jaj hodowanych w laboratorium w 1939 r.

Development of caterpillars from eggs in breeding in laboratory in 1939.

Okres czasu Time	Ilość poczwarek Number of chrysalids	Ilość motyli Number of moths	Daty wylęgu motyli Date of emergence of moths.
1—7. VII.	4	2	13. VII., 20. VII.
8—17. VII.	23	8	16, 20, 20, 20, 21, 24, 25, 25, VII.
18—24. VII.	20	2	24. VII., 26. VII.
25—31. VII.	9	3	3. VIII., 4. VIII., 5. VIII.
1—8. VIII.	7	2	14. VIII., 16. VI-I.

Jeżeli zsumujemy średnie temperatury za wymienione okresy przeobrażenia się gąsienic w poczwarki, to zauważymy, że okresy najliczniejszego przeobrażenia się wypadną przy panowaniu najwyższych temperatur. I tak, suma temperatur średnich dziennych w okresie 1. VII. — 8. VII. stanowiła w 1939 r.  $+141.68^{\circ}\text{C}$ , w okresie 8. VII. — 17. VII.  $+201.72^{\circ}\text{C}$ , w okresie 18. VII. — 24. VII.  $+154.25^{\circ}\text{C}$ , w okresie 25. VII. — 31. VII.  $+132.97^{\circ}\text{C}$  i w okresie 1. VIII. — 7. VIII.  $+157.08^{\circ}\text{C}$ . Najwyższa temperatura w lipcu była w okresie 18. VII. — 24. VII., wtedy właśnie najczęściej powstało poczwarek tak w naturze jak i w hodowlach w insektarium. W hodowlach w laboratorium powstało ich wprawdzie więcej w okresie od 8. VII. — 17. VII., gdyż 23, a w 18. VII. — 24. VII. tylko 20, lecz w pokoju w tym okresie były wyższe temperatury.

W sierpniu powstało poczwarek znacznie mniej niż w ostatnim okresie lipca, mimo panowania wyższych temperatur, lecz brak poczwarek od 14. VIII. można wyjaśnić tym, że gąsienice z jaj motyli wylęgających się w sierpniu nie zdążyły dojrzeć.

Z powyższego widzimy, że na terenie Puław, a bodaj i większości terenów Polski i państw sąsiednich za wyjątkiem wileńszczyzny, istnieją dwie generacje owocówki, lecz tylko częściowo i tylko stosunkowo nieznaczny odsetek I generacji przechodzi cały cykl przeobrażeń i wykształca się aż do motyli. Możliwość istnienia pełnej I generacji prawdopodobnie istnieje w powiatach

południowo-wschodniej Małopolski; w każdym bądź razie tam powstaje znacznie więcej motyli I generacji.

Gdy mowa o I generacji motyli, należało by podkreślić tu jeszcze jedno zjawisko, które wydaje się niezgodnym z naturalnym biegiem rozwoju owocówki. Chodzi mianowicie o to, że nie wszystkie gąsienice, powstałe z wcześniej składanych jaj przez zimujące pokolenie motyli, przechodzą pełne przeobrażenie jeszcze w tym samym roku, choć zdawało by się, że powinno być przeciwnie. Z jaj nawet z tak wczesnych dat, jak 9. VI. pozostała jedna gąsienica w oprzędzie na zimę, choć powinna była, przeszedłszy wszystkie przeobrażenia, wydać motyla mniej więcej w połowie lipca. Inna gąsienica, powstała z jaja w tymże dniu złożonego, dała motyla w dniu 20 lipca. Tak samo było z gąsienicami wylęgniętymi z jaj złożonych 15. VI., 17. VI., 19. VI.; z tych dat zimowały 4 gąsienice. Szereg gąsienic znacznie później wylęgniętych jednak zdążyło się przeobrazić w poczwarki i wydać motyle jeszcze w tymże roku. Występuje tu najwyraźniej diapauza.

Drugim takim zjawiskiem, na które zwrócił również uwagę i Cutwright (l. c.), nie dającym się na razie wyjaśnić jest to, że gąsienice pochodzące z jaj złożonych w tym samym czasie, znajdujące się w tych samych warunkach temperatury, przeobrażają się w poczwarki w różnym czasie. Widać to i z naszych obserwacji nad przeobrażeniem się gąsienic w poczwarki po przezimowaniu. Czas ten trwał w r. 1939 od 17. IV. do końca lipca, a więc prawie dwa i pół miesiąca. Także Cutwright podaje, że upływa ponad miesiąc, zanim wszystkie gąsienice danego sadu przeobrażą się w poczwarki a wobec różnych siedlisk gąsienic może upłynąć i dwa miesiące, zanim wszystkie gąsienice danego większego obszaru klimatycznego staną się poczwarkami.

2. Składanie jaj. Pierwsze składanie jaj, tj. składanie jaj przez zimującą generację motyli rozpoczyna się wkrótce po ich wylęgu na wiosnę. Ponieważ wylęg ten jest uwarunkowany przez szereg czynników, jak: stan temperatury maja, stan wilgotności, przeto w różne lata następować może wcześniej lub później. Od tych samych czynników zależy również czas zakwitania i przekwitania jabłonek.



W składaniu jaj istnieje oczywiście zależność od omawianej już stopniowości w wylęganiu się motyli tej samej generacji i maksimum ich powinno wypadać jednocześnie z maksimum wylęgu. Ścisłejsze daty odnośnie składania jaj posiadane z lat: 1936, 1937, 1938 i 1939 r. podaję przy niżej umieszczonych diagramach (I—IV, str. 59—62).

Pierwsze jaja w naturze w r. 1937 zaobserwowano w Puławach, w sadzie na tarasach w dniu 28 maja. Były one w stadium rozwoju, które będę nazywał „stadium różowego krążka“. Ponieważ zazwyczaj od złożenia jaja do nastania tego stadium upływa przeważnie 3—4 dni, można przypuszczać, że jaja te były złożone mniej więcej 24—25 maja, a lot pierwszych motyli generacji zimującej rozpoczął się w początku ostatniej dekady maja (22—23. V. 1937 r.). Rok 1937 odznaczył się nadzwyczaj ciepłym majem, średnia temperatura tego miesiąca wynosiła bowiem  $+17.61^{\circ}\text{C}$ ., podczas gdy w latach: 1938 jeno  $+12.32^{\circ}\text{C}$ ., a w 1939 doszła do  $+12.49^{\circ}\text{C}$ . Jabłonie tego sadu zaczęły kwitnąć w r. 1937 stosunkowo wcześniej bo już 7—8 maja, a 15 maja już kwiaty zrzuciły płatki. Pierwsze motyle zatem wyleciały z poczwerek w 7—8 dni po okwitnięciu jabłonek.

W r. 1938 kwitnienie jabłonek wczesnych odmian rozpoczęło się dopiero 12—14 maja, późniejszych nieco później, a płatki opadały dopiero 20—22 maja, czyli w tydzień później niż w r. 1937. Pierwsze jaja w r. 1938 znaleziono w sadzie na tarasach dopiero 6 czerwca, a pierwsze motyle złowiono w miseczki z przynętą (kwas chlebowy z cukrem) dopiero z 6 na 7 czerwca po dwóch ciepłych dniach. Wnioskować jednak można, że wylot motyli i składanie pierwszych jaj nastąpiło nieco wcześniej, bo już 9 czerwca znajdowano maleńkie robaczywe jabłuszka, nie większe od ziarna grochu, z gąsienicami wewnątrz. 10-go tegoż miesiąca były już gąsieniczki w robaczywych jabłkach po pierwszej wylince, można więc przypuszczać z dużym prawdopodobieństwem, że jaja na nie złożone zostały 30—31 maja, a motyle wylęgły się mniej więcej 28—30 tego miesiąca. Średnia temperatura maja w 1937 r. wynosiła  $+17.61^{\circ}\text{C}$ ., w 1938 r.  $+12.32^{\circ}\text{C}$ ., a w 1939 r.  $+12.49^{\circ}\text{C}$ . Rok 1939 nie wiele się różni, o ile chodzi o maj, od r. 1938 (średnia 1939 r. jest tylko o  $0.17^{\circ}\text{C}$ . większa



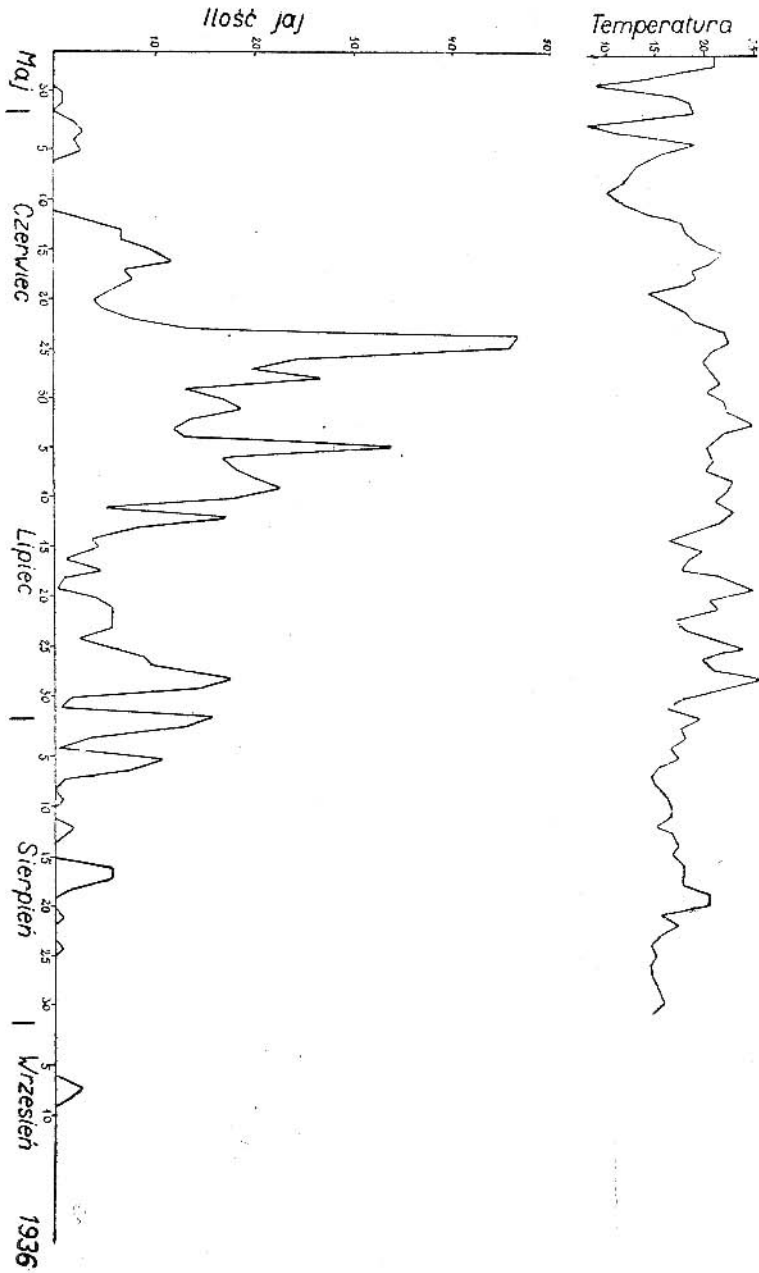


Diagram I.

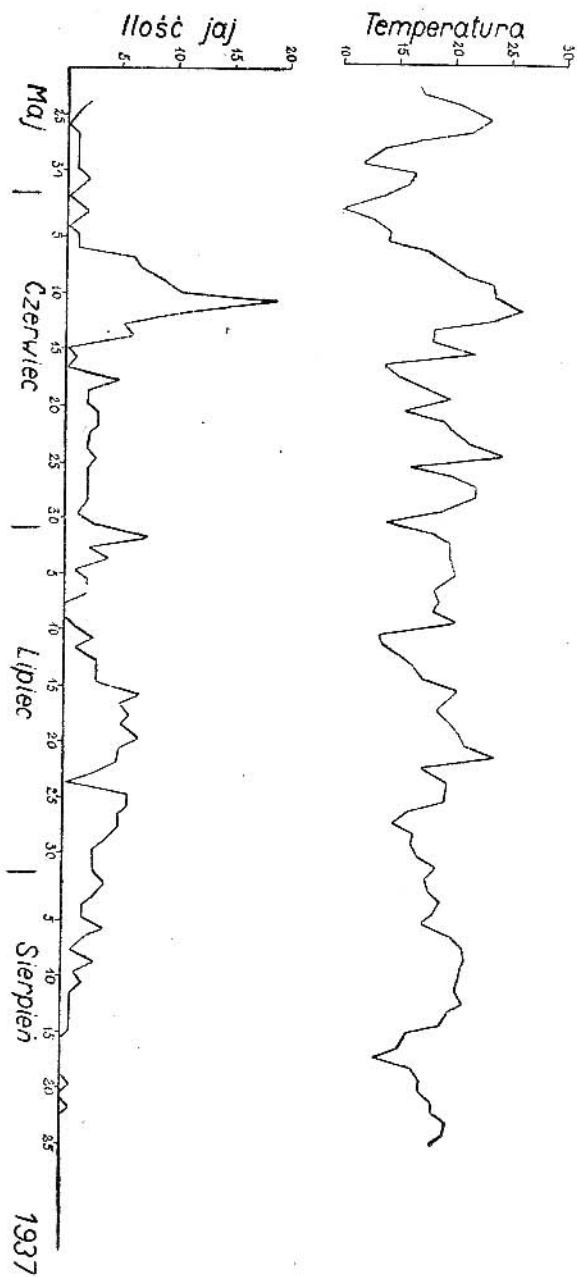


Diagram II.

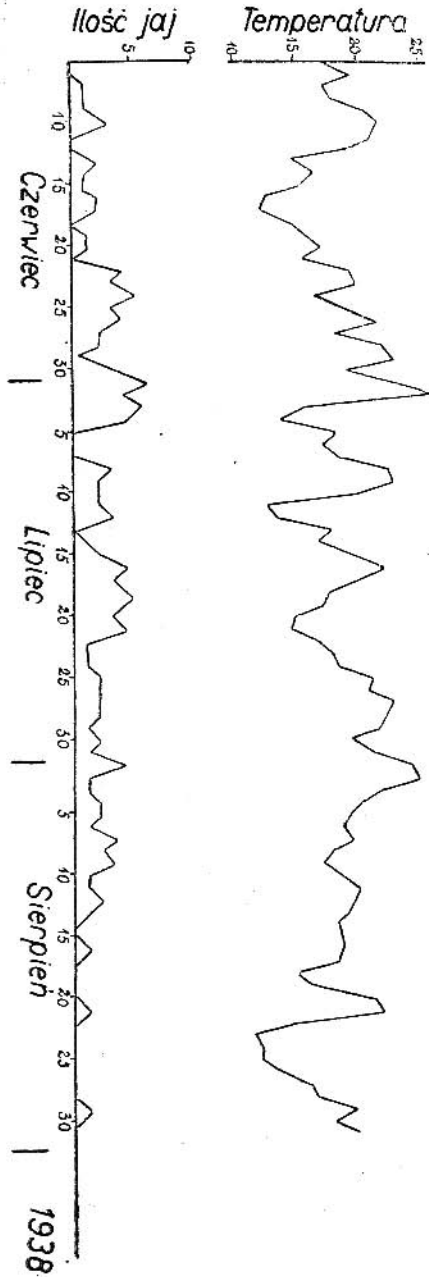


Diagram III.

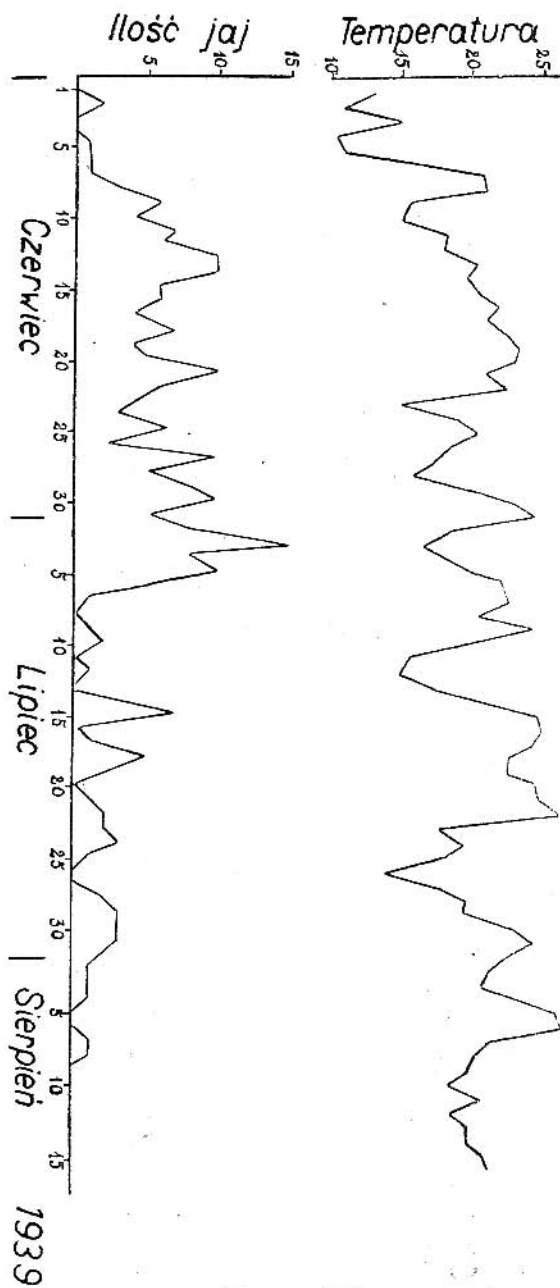


Diagram IV.

niż w r. 1938). Jabłonki zrzuciły płatki 17 maja. Pierwsze jaja były złożone już 28—29. V., pierwsze motyle wpadły do miseczek z przynętą, zawieszonych wśród gałęzi jabłonek w dniu 26. V. i 29. V., a pierwsze robaczywe jabłuszka z gąsienicami już po I. wylince znaleziono w dniu 9 czerwca. Wnosić można, że jaja na te gąsienice złożone zostały około 30 maja. Jaj początkowo było mało, gdyż wylęg motyli w tym czasie był jeszcze bardzo słaby; powoli przybywało ich coraz więcej. Przez okres pierwszej dekady czerwca znaleziono 15 jaj, w ciągu dekady drugiej na wymienionych trzech drzewach znaleziono 78 jaj, a w ciągu trzeciej 60. Jest to też w zgodzie z temperaturami za okres tych trzech dekad. Suma średnich temperatur dziennych wynosiła za pierwszą dekadę  $+150.75^{\circ}\text{C}$ ., za drugą dekadę  $+207.48^{\circ}\text{C}$ . i za trzecią  $+190.52^{\circ}\text{C}$ . Poza tym temperatura godzin wieczorowych (mierzona o g. 21) w II. dekadzie czerwca tylko jeden raz opadła poniżej  $+15^{\circ}\text{C}$ ., a mianowicie w dniu 10 czerwca, gdy w dekadzie III. — 2 razy (23 i 28 czerwca); jest to ważne z tego względu, że zdaniem wielu badaczy biologii owocówki (Isely and Ackerman w/g Cutwri g h t'a str. 4) motyle są mało ruchliwe, gdy temperatura godzin wieczornych jest niższa od  $+15^{\circ}\text{C}$ . (lot motyli odbywa się tylko wieczorem). W moich obserwacjach wypada jednak, że i wtedy, gdy temperatury godzin wieczornych są znacznie niższe od  $+15^{\circ}\text{C}$ ., lot motyli odbywa się, bo jaja na jabłkach były znajdowane. Największa ilość jaj została złożona w II. dekadzie czerwca (78 jaj), co jest w zgodzie z maksimum wylęgu motyli w ciągu tego okresu. Jednak sporo jaj, bo aż 60, przypada na III. dekadę tegoż miesiąca, a nawet na pierwsze dni lipca (ob. wykres). Pochodzi to stąd, że samice nie składają jaj od razu, lecz w ciągu dłuższego okresu czasu (życie samicy w kulturach trwa miesiąc i dłużej). W lipcu, poczynając już od końca I. dekady, znajdowano coraz to mniej jaj; potem następuje krótka przerwa w ich składaniu i dopiero od połowy lipca znajdujemy jaja pojedynczo, co jest dowodem zakończenia życia zimowej generacji motyli i powstawania letniej generacji i początkiem składania przez nią jaj na generację II. W hodowlach zauważyliśmy dnia 11 lipca 9 poczwerek z gąsienic, które licznie zaczęły się zapowijać już 1 lipca. W opaskach założonych na drze-

wach sadu na tarasach dnia 30. VI. motyle zaczęły się lęgnąć między 18 a 27 lipca. Generacja I. była stosunkowo nieliczna, a ilość złożonych przez nią jaj, również stosunkowo mała (w dekadzie II. lipca zapisano 13 jaj, w dekadzie III — 17, w sierpniu — 14, licząc na 100 jabłkach na dwóch drzewach i zbierając jaja co dzień).

W r. 1938, znacznie zimniejszym, przepoczwarczanie się gąsienic w domkach zawieszonych na drzewach w sadzie doświadczalnym na tarasach, (zawieszono 5 domków z 10-cioma gąsienicami w każdym — w kawałkach opasek) rozpoczęło się nieco później. Pierwsze motyle wylęgły się z tych poczwerek 10. VI. W przyrodzie, jak to podano poniżej, pierwsze jaja na jabłoniach znaleziono dopiero 9. VI. W r. 1937, bardzo ciepłym (średnia temperatura maja 17.61°C), zjawiska omawiane zachodziły znacznie wcześniej, gdyż pierwsze motyle złowiono mniej więcej 22 maja, a pierwsze jaja na jabłunkach znaleziono już 25. V. Okwitanie drzew nastąpiło w 1938 r. w dniu 22 maja, gdy w r. 1937 — 15 tegoż miesiąca. W r. 1939 pierwsze motyle w naczyniach z przynętą znaleziono w dniu 26. V., a pierwsze jaja w dniu 3 czerwca, musiały jednak być złożone mniej więcej 28 — 29 maja.

Co do początku pojawienia się poczwerek ew. motyli I. generacji w wymienionych trzech latach, to posiadamy następujące dane: (w 1935 r. pierwsze poczwarki I. generacji 22. VII), w r. 1937 pierwsze motyle letniej generacji zaczęły lęgnąć się na początku III. dekady lipca tj. 21. VII. Przybywało ich coraz więcej; wszystkie poczwarki, z których one powstawały, przeobrażały się z gąsienic z przed 15 czerwca. Według K. K ü t h e'g'o (l. c.) te wszystkie gąsienice, które wylęgną się z jaj złożonych przed 15. VI., z reguły wydadzą jeszcze w tym roku motyle tj. motyle I. generacji. W r. 1938 ostatnie jaja złożone przez I. generację znaleziono dnia 31. VIII. w stadium „czarnej główki“ tj. złożone 26—27. VIII., a w 1936 r. — 9. IX. znaleziono ostatnie świeże jaja (od 14 VII. do 1. VIII. nie było jaj, 3, 6, 7. VIII. sporo jaj). Lęg motyli I. generacji w 1936 r. rozpoczął się 3. VIII.

Czemże wyjaśnić się da ta niewielka ilość jaj, jakie składają motyle letniej generacji? Jak to można stwierdzić z ilości gąsienic, które udają się pod założone na drzewach opaski już od

pierwszych dni lipca załazi ich za te opaski coraz więcej. Przeszły one swe stadia rozwojowe, poczynając od ostatnich dni maja, przez czerwiec oraz lipiec. Jeżeli liczyć na rozwój od jaja do zapowicia się w kokon 30 dni, a do pełnego rozwoju, tj. do powstania motyla 36—49 dni, to wypada, że pierwsze motyle generacji letniej powinny ukazywać się w końcu I. i na początku II. dekady lipca. Tak też bywa w rzeczywistości. W r. 1939 pierwszy motyl letniej generacji wyląkł się w dniu 12 lipca. W dniu 11 lipca znaleziono w hodowlach z tego roku 11 poczwarek, z których około 18 lipca zaczęły wylęgać się motyle. 28 lipca pod opaskami na drzewach stwierdzono 18 poczwarek i kilka wylęgniętych motyli, a zapowitych gąsienic w 10 opaskach znaleziono 44. K ü t h e w cytowanej już pracy podaje, że możliwość II. generacji owocówki ma miejsce wtedy, gdy do pierwszego sierpnia (w warunkach klimatycznych Gorzowa i okolic) znajdują się gąsienice już zapowite. We wszystkich stanowiskach, w których już w połowie lipca takie właśnie gąsienice się znajdują, występuje II. generacja.

Z poglądem tym moje obserwacje nie zupełnie się zgadzają. Tak np. w r. 1939 do połowy lipca w opaskach znajdowało się bardzo niewiele zapowitych gąsienic (w opaskach założonych na drzewach w sadzie doświadczalnym na tarasach). Przy kontroli w dniu 17. VII. pod 31 opaskami była zaledwie 1 poczwarka i 1 gąsienica, a już 24. VII. 18 poczwarek i 44 gąsienic. Poczwarki powstawały i później, bo jeszcze 31. VII., 14. VIII. i dopiero przy kontroli w dniu 21. VIII. poczwarek nie znajdowało się, lecz same zapowite gąsienice, które już miały pozostać w tym stadium na zimowanie. Ponieważ po ostatecznym skontrolowaniu opasek okazało się pod nimi 254 gąsienic i 74 poczwarek, wypadnie zatem, że wyleci 22.5 % motyli I. generacji. Oczywiście, że i jaj przez nie złożonych będzie mniej niż przez motyle generacji wiosennej, która wylęgała się w ciągu czerwca.

Czemu jednak nie wszystkie gąsienice, które zapowijają się jeszcze w stosunkowo cieplej porze, bo w ciągu sierpnia, nie przeobrażają się w poczwarki? Im bliżej ku końcowi sierpnia, tym mniej oczywiście pozostaje czasu na przebieg pełnego rozwoju gąsienic, które wylęgają się z jaj złożonych przez motyle letniej generacji. Rozwój od jaja do poczwarki trwa przeciętnie

30,5 dni, a wahanie w tym rozwoju wynosi 24—37 dni (K. K ü t h e podaje znacznie więcej, gdyż od jaja do zapowicia — 6 tygodni). Ponieważ stadium poczwarki trwa dla generacji letniej 6—14 dni, można uważać, że cały rozwój od jaja do wylęgu motyla trwa od 36—49 dni. Rozumując dalej, możemy przyjąć, że osobniki z jaj składanych w ciągu czerwca powinny rozwijać się od końca II. dekady lipca aż do II. dekady sierpnia, zaś osobniki z jaj składanych przez lipiec powinny by dawać motyle od końca I. dekady września do końca II. dekady października. Jednakże jaja składane we wrześniu nie mogły by już przejść swych stadiów aż do wyrosniętej gąsienicy, na co potrzeba czasu przy temperaturach sierpniowych przynajmniej 25 dni. Istotnie, we wrześniu jaj już nie spotykamy, lecz różne stadia gąsienic, które w miarę dojrzewania udają się na spoczynek zimowy pod korę drzew. Jest to więc przystosowanie regulujące rozwój i zakres I. generacji, dzięki któremu tylko część gąsienic przechodzi pełne przeobrażenie, a mianowicie tylko te gąsienice, które powstały z jaj składanych przez motyle generacji zimującej w ciągu czerwca, jednak i z tych część podlega diapauzie. Z jaj złożonych w lipcu tylko bardzo nieliczne gąsienice rozwijają się do motyli i większość z nich dochodzi tylko do gąsienic, które już pozostają na zimowanie. Tak więc, z jaj będących pod obserwacją przez cały czerwiec, a było ich 123, tylko 26 rozwinęło się do stadium motyla, czyli 19%; reszta gąsienic poszła na przezimowanie. Pierwsze motyle w hodowlach rozwinęły się w dniu 13. VII., a więc prawie w tym samym czasie, jak w warunkach naturalnych. Pod opaskami na drzewach w sadzie wylęg był najpóźniejszy, bo 15. VII. Motyle te składały jaja na II. generację gąsienic, która rozwijała się w ciągu lipca, sierpnia i września. Gąsienice wylęgnięte z tych jaj przechodziły swe stadia rozwojowe, lecz w poczwarki już nie przeobraziły się i udały się na przezimowanie, choć warunki termiczne w tym czasie były o tyle jeszcze pomyślne, że motyle mogły by się wylęgać. Przez lipiec były składane jeszcze dość liczne jaja częściowo przez samice generacji zimującej, częściowo przez samice letniej generacji. Jaj tych złożonych w lipcu było pod obserwacją 97 sztuk. Z nich tylko 4 przeszły zupełny rozwój aż do motyla, a mianowicie te, które wylęły się z jaj złożonych w dniach: 5, 6 i 8 lipca. Mo-



tyle wylęgały się 12. VIII., 16. VIII. i 18. VIII; poza tym gąsienice nie przeobrażały się w poczwarki i pozostawały na zimowanie.

W sierpniu złożyły motyle, już najprawdopodobniej tylko letniej generacji — 14 jaj. Żadna z wylęgniętych z tych jaj gąsienic nie przeobraziła się w poczwarkę, choć temperatura średnia tego miesiąca wynosiła  $+20.70^{\circ}\text{C}$ .; wszystkie poszły na zimowanie.

Można zatem twierdzić, że w Puławach oraz całej Lubelszczyźnie pojawia się letnia generacja motyli owocówki, ale wydaje ona najwyżej 25 % motyli (II. połowa lipca i dwie pierwsze dekady sierpnia; tu mogą być odchylenia i nieraz pojedyncze motyle mogą lęgnąć się jeszcze w pierwszych dniach września) a około 75 % gąsienic tej generacji zimuje i wydaje motyle na wiosnę.

W całej prawie Polsce i na terenach państw sąsiednich, gdzie temperatury średnie czerwca i lipca są dość wysokie, spotyka się II. generację gąsienic i tylko na obszarach północnych np. na Wileńszczyźnie — zdaniem Stacji Ochrony Roślin w Wilnie istnieje

Tabela 9.

Zestawienie średnich temperatur miesięcznych czerwca i lipca za okres lat 1934—1937 w niektórych miejscowościach środkowej Europy.

Comparison of average monthly temperatures for June and July over the period 1934—37 in some localities of central Europe.

Miejscowości Locality	Średnie temperatury miesięczne Average monthly temperatures							
	1934		1935		1936		1937	
	VI	VII	VI	VII	VI	VII	VI	VII
Hel	14.8	17.0	15.7	16.8				
Poznań	17.9	19.7	19.5	18.5	17.3	19.5	18.4	18.1
Warszawa	17.2	18.3	18.8	17.2	17.8	20.7	18.8	18.9
Puławy	16.5	17.9	18.3	16.8	17.09	20.8	18.67	18.60
Dubliny	16.4	17.4	17.5	16.2				
Lwów	17.3	18.1	19.5	17.1				
Białystok	16.6	17.7	18.1	15.7				
Wilno	16.8	18.7	18.3	15.6				17.4
Łuck	16.3	17.6	17.9	16.0	16.8	21.5	17.4	18.0
Horodenka	16.6	17.9	18.5	16.5	16.0	21.8	18.2	18.5
Szutromińce	16.4	17.4	17.8	16.1	15.9	21.7	18.0	18.4

je jedna jej generacja, to znaczy, że wszystkie gąsienice wylęgnięte z jaj złożonych przez generację zimującą udają się na spoczynek zimowy i nie przeobrażają się w poczwarki w tym samym roku.

Poniżej podaję zestawienie średnich temperatur miesięcznych czerwca i lipca tj. miesięcy decydujących o możliwości powstawania II. generacji gąsienic owocówki w Polsce za okres lat 1934 — 1937.

Oczywiście, że w zagadnieniu tym wchodzi w grę również początek lotu motyli generacji zimującej. Na podstawie zestawienia temperatur z r. 1934 można sądzić, że lot motyli w Wilnie i okolicy zaczął się w tym roku w końcu maja, czyli podobnie jak w Puławach.

W tabeli 10 zestawiano średnie temperatury czerwca i lipca za dłuższe okresy czasu. Z tabeli tej wnioskować można, że w Polsce, za wyjątkiem północnego Pomorza, istnieć powinna częściowa letnia generacja owocówki, mogą jednak zachodzić różnice w procentach wylęgających się motyli tej generacji. Szczegóły tego zagadnienia wymagają jednak jeszcze dalszych doświadczeń.

Co do ilości składanych jaj, to w odnośnej literaturze o owocówce zdania są bardzo niejednolite. P. A. G l e e n (9) podaje dla kilku lat różne ich liczby. Ilość jaj składanych przez samice zimującej generacji wahała się przeciętnie do 30.5 (w 1916 r.) do 42.4 (w 1917 r.). Samice generacji pierwszej składały przeciętnie 39 (w 1915 r.) do 47.3 (w 1916 r.) jaj. Jaja te składane były przez samice trzymane w kulturach sztucznych. W przyrodzie, jak podaje ten autor, samice żyją dłużej i składają więcej jaj. Maksymalna liczba jaj złożonych przez jedną samicę wynosiła 172, następane ilości wynosiły od 120 do 167.

B a ł a c h o w s k y (2) podaje znacznie mniejszą ilość jaj dla warunków francuskich, a mianowicie przeciętnie 20 sztuk, a w warunkach szczególnie sprzyjających 40.

Według starszych autorów liczby jaj również są bardzo zmienne. Wahania są bardzo duże i sięgają od 24—200, a nawet 300 jaj. Według M o k r z e c k i e g o (24) L e B a r o n w 1873 r. znalazł w jajniku samicy 40—50 rozwiniętych jaj i dużą ilość



młodych. G. Szrejner (ob. Mokrzecki 24) znajdował w jajnikach 80—90 jaj.

W celu uzyskania ilości jaj składanych przez jedną samicę umieszczałem świeżo wylęgnięte samice i samce (po parze) w obszernych, muślinowych, przewiewnych izolatorach założonych na gałązkach jabłonek, posiadających po 2—3 jablek i parę liści. Do izolatorów wkładałem kilkanaście zerwanych kwiatów zawierających nektar, jako pożywienie dla motyli. Po 4—10 dniach izolatory zdejmowałem (gdy samica już nie żyła) i liczyłem jaja złożone na jabłkach i liściach. Znajdowałem tam od 30 do 66 jaj dla letniej generacji, a dla zimującej 63 do 104 jaj złożonych przez jedną samicę. Samice zimującej generacji składały przeciętnie więcej jaj niż samice letniej generacji, a mianowicie: samica zimującej generacji złożyła przeciętnie 79 jaj, a samica letniej generacji 48.8 jaj.

Powstaje teraz następne pytanie: jak długo jedna samica może składać jaja i jak prędko po wylęgu zaczyna je składać?

Różne są w tej mierze poglądy, lecz zgodnym zdaje się być twierdzenie, że składanie jaj następuje bardzo szybko po wylęgu motyli. Według Giena (l. c.) tylko nieliczne samice zimującej generacji, czyli wiosenne samice, zaczynają składać jaja już pierwszego dnia po wylęgnięciu. Większość z nich nie składa jaj wcześniej niż na czwarty dzień po wylęgnięciu. Największa ilość jaj złożona została według tego autora przez samice tej generacji czwartego dnia (1915), względnie piątego dnia (1916 r.). Przestały one zaś składać jaja na dziesiąty dzień od wylęgnięcia się, jednak jeszcze kilka jaj zostało złożonych na szesnasty dzień.

Co do samic I. generacji (samic letnich), to te zaczynały składać jaja pierwszego lub drugiego dnia po wylęgnięciu się. Największa ilość jaj złożona była drugiego dnia. Po dziewięciu dniach samice tej generacji jaj już nie składały.

W moich doświadczeniach, w izolatorach z samicami zimującej generacji znajdowałem pierwsze nieliczne jaja dopiero drugiego dnia; w czwartym i piątym dniu było ich najwięcej złożonych. Czas składania jaj trwał 10—12 dni. Kiedy samice przestały składać jaja, ściśle nie stwierdziłem. Co do samic letniej

tj. I. generacji, to zaczynały one składać jaja na drugi dzień po wylęgu i najwięcej złożyły na czwarty dzień.

Jaja składane bywają zazwyczaj w godzinach wieczornych o zmierzchu, najczęściej na jabłkach, nawet na bardzo małych, rzadziej na liściach. Na wiosnę częściej się zdarza znaleźć jaja na liściach niż w lecie. Według pewnych amerykańskich entomologów samice składają jaja, gdy temperatura godzin wieczornych osiągnie  $+15^{\circ}\text{C}$ . To samo zresztą utrzymuje większość europejskich badaczy biologii owocówki (Bałachowsky i Messinil (2) podają  $+12^{\circ}\text{C}$ ). W warunkach puławskich jaja składane były nawet przy znacznie niższych temperaturach, bo już przy  $+10^{\circ}\text{C}$  lub  $+11^{\circ}\text{C}$ .

Według Bałachowskiego (2) I. generacja motyli (generacja wiosenna) składa jaja na liściach, na ich dolnej lub górnej powierzchni, na delikatnych gałązkach i na szypułkach owocowych. W naturze rzadko znajdowałem jaja na liściach; w izolatorach, gdzie jabłek było niewiele, można było widzieć na liściach dużo jaj. W większości przypadków samice tak wiosennej jak i letniej generacji składają jaja na jabłkach. Zazwyczaj na jabłku znajduje się jedno jajo, przeważnie na jego bocznej powierzchni, lub też w zagłębieniu koło szypułki owocowej, lecz bardzo rzadko w kielichu. Rzadziej spotyka się na jabłku dwa lub trzy jaja, a bardzo rzadko — cztery.

### 3. Wgryzanie się wylęgniętych gąsienic do jabłek.

Przeciętnie po 7 dniach od momentu złożenia jaj następuje wylęg gąsienic, najczęściej w godzinach rannych. Mała gąsieniczka przegryza szczękami *chorion* i przez nieregularną szczelinę wydstaje się z jaja. *Chorion* przez kilka dni jeszcze pozostaje na powierzchni jabłka w postaci nieregularnie okrągławej blaszki lekko opalizującej. Świeżo wylęgnięta gąsieniczka zaczyna zaraz wędrować po powierzchni jabłka, ewentualnie z liścia przechodzi na najbliższe jabłko. Czas, który dzieli moment wylęgu od rozpoczęcia wgryzania się gąsienic do jabłka jest różny. Czasem gąsienica już po paru minutach od wylęgu zaczyna nadgryzać skórę jabłka i przygotowuje wejście do wewnątrz owocu, czasem jednak wędruje czas dłuższy po jego powierzchni, poszukując odpowiedniego miejsca „wgryzu“. Gąsienica wgryza się powoli. Napierw obgryza małe, nieregularne skraweczki

skórki owocu i odkłada je na brzegu wygrzzonego dołka (Tab. V, fig. 1). Zgryzki te nie zawierają zupełnie odchodów, w miarę nagromadzenia się wysychają i tworzą kupkę u brzegu wygrzzonej przestrzeni. Gąsieniczka wygrza większą powierzchnię skórki, niż potrzeba na wgłębienie się jej do miększu owocu i dopiero później zaczyna wygrzać wgłębienie w samym miększu. Przez cały czas wgryzania się aż do zniknięcia z oczu obserwatora gąsienica nie odżywia się. Zgryzki miększu w miarę wysychania stają się żółtawo-szare, podczas gdy zgryzki naskórka są po wyschnięciu jasne.

Gąsieniczka zagłębia się powoli do wygrzzonego otworu i wynosi w szczękach zgryzany materiał na zewnątrz, póki się wreszcie cała nie skryje, pozostawiając odkryty otwór wgryzowy (Tab. V, fig. 1). Dopiero po paru godzinach zbiera się nad otworkiem mała kupka wyrzuconego materiału wraz z odchodami, które są koloru brudno żółtawego do brunatnego (Tab. V, fig. 2). Otwór wgryzowy zostaje w ten sposób zamknięty i odgradzony od świata zewnętrznego. Na cały ten proces wgryzania się, aż do zniknięcia jej ciała, gąsienica zużywa 30 do 60 minut.

Przeważnie utrzymuje się w literaturze o owocówce zdanie, że wylęgnięte gąsieniczki dostają się do wnętrza jabłek przez kielich, który jak wiadomo, pozostaje na szczycie jabłka podczas całego jego rozwoju i wzrostu, przyczem działki kielicha są jakiś czas rozchylone, a z dna dawnego kwiatu wychodzą pręciki, narazie na małym jabłuszku jeszcze wiotkie i mięsiste, z czasem jednak usychające i pozostające jako suche nitkowate twory. Działki kielicha po pewnym czasie schodzą się ku środkowi owocu i mniej więcej zupełnie się stykają, zamykając dno kwiatowe. Mówi się wtedy, że kielich jest zamknięty.

Przez szereg lat swoich studiów nad owocówką badałem sposób wnikania gąsieniczek do wnętrza jabłek i charakter ich wgryzów. Bywały one albo z boku jabłka, albo w okolicy ogonka owocu w zagłębieniu jakie wokół niego się znajduje, albo wreszcie w kielichu lub też z boku kielicha. Obliczałem procentowo ilość tych wgryzów. Obliczenia robione były: 1. na jabłkach, w których rozwijały się gąsienice z jaj w kulturach, 2. na zrywanych codziennie robaczywych jabłkach ze wszystkich drzew

doświadczalnych lub z pod nich podnoszonych opadówkach, 3. oraz na owocach zrywanych podczas zbioru, w sadach na tarasach w Puławach i na Górnej Niwie.

Tabela 11.

Zestawienie procentowe wszystkich rodzajów wgryzów gąsienic do jabłek z lat 1936, 1937 i 1939.

A percentile table of all kinds of borings due to caterpillars in apples in 1936, 1937 i 1939.

Rok Year	Nr drzewa Tree No.	Ilość robaczywych jabłek Number of worm-damaged apples	Wgryzy w procentach Entrance-kinds in %		
			z boku At the side	u ogonka At the stalk	w kielich At the calyx
1936	30 drzew	5.864	62.81	22.79	14.40
	Nr 3	172	87.2	7.6	5.2
1937	„ 6	136	80.0	10.8	9.2
	„ 9	1 771	78.8	11.2	10.0
	„ 25	550	80.0	13.0	7.0
	„ 26	510	80.4	14.7	4.9
	„ 36	151	91.3	7.2	1.5
1939*)			61.9	19.1	11.5

W roku 1937, obliczano wgryzy na sześciu oddzielnych drzewach. Wyniki są, jak widać, uderzające. Największa ilość wgryzów była z boków jabłek, a najmniejsza stosunkowo — przez kielich. Największy procent bo aż 10% wgryzów kielichowych miało miejsce na drzewie Nr. 9, na którym zebrano 1771 jabłek robaczywych, najmniejsza ich ilość zaledwie 1.5% była na drzewie Nr. 36. Stosunkowo też niewielka liczba gąsienic wgryza się w zagłębienia tuż przy szypułce owocowej (ogonek owocu), jednak zawsze więcej niż przez kielich. Z moimi spostrzeżeniami są przeważnie w zgodzie obserwacje innych autorów, tak europejskich jak i amerykańskich.

Babel (ob. K ü t h e — l. c.), w 1932 i 1933 roku znajdował, że do 90% gąsienic dostawało się do jabłek przez inne miej-

\*) Danych odnoszących się do ilości drzew obserwowanych oraz ilości robaczywych jabłek nie znaleziono w materiałach autora; prawdopodobnie zaginęły (Przyp. wydawców).

sca powierzchni owocu niż przez kielich. Speyer (ob. K ü t h e l. c.), i sam K ü t h e (l. c.), w obserwacjach z roku 1935 i 1936 stwierdził, że najwyżej 50% gąsienic udaje się do owocu przez kielich i to, według tego autora jest jedną z trudności w zwalczaniu owocówki przez opryskiwanie drzew w czasie, gdy kielichy owoców są jeszcze otwarte. Kanadyjczyk I. Allan Hall (10) w ciągu wieloletnich swych studiów nad owocówką obliczał miejsca wejścia do owoców wylęgniętych gąsieniczek. Z danych jego wynika, że z gąsienic I. generacji weszło przez boczne powierzchnie jabłek 57,2%, II. generacji 81,9%, ogółem 73,3%. W kielich weszło gąsienic I. generacji 42,8%, II. generacji 18,1%, a ogółem 26,7%.

Tabela 12.

Miejsce wżeru w owoce (podług I. A. Hall).

Point of entrance into fruit.

Rok	I. generacja I-st generation		II. generacja II-nd generation		I i II. generacja I-st and II-nd generation	
	wgryzy w bok w %	wgryzy w kielich w %	wgryzy w bok w %	wgryzy w kielich w %	wgryzy w bok w %	wgryzy w kielich w %
	entrances at the side in %	entrances at the calyx in %	entrances at the side in %	entrances at the calyx in %	entrances at the side in %	entrances at the calyx in %
1923	71.7	28.3	79.1	20.9	73.8	21.2
1924	58.5	41.5			66.3	33.7
1925	45.4	54.6	80.0	20.0	69.3	30.7
1926	54.5	45.5	90.0	10.0	81.3	18.7
1927	55.7	41.3	75.7	24.3	65.1	31.9
1928	66.7	33.3	73.3	26.7	68.8	31.2
za 6 lat	57.2	42.8	81.9	18.1	73.3	26.7

Szczegółowe badania żeru małych gąsienic i ich wgryzów przeprowadził szwajcarski entomolog R. Wiesmann w latach 1926 i 1927 (39). Wiesmann, omawiając sprawę wgryzów gąsienic do jabłek, zaznacza, że na potwierdzenie dawnego poglądu badaczy amerykańskich Manson'a i Slingerland'a, że największa ilość gąsienic dostaje się do wnętrza jabłek z dna kielicha po odżywianiu się przez parę dni nitkami pręcików, do-



tychczas istnieje jeszcze zamalobadań. Na badanych przez autorów odmianach: Jaques, Lebel, Złota parmena, Boskocp (owoce niepryskane) tylko niewielka ilość gąsienic obrala sobie drogę wnikania do jabłek przez kielich. Autor ten stwierdził w wielu przypadkach również wżerki w zagłębienie ogonka owocowego, szczególnie u tych odmian jabłek, u których to zagłębienie jest silnie wykształcone. Poza tym Wiesman podaje, że prawie zawsze tam następuje wżeranie się gąsieniczki do jabłka, gdzie stykają się ze sobą dwa jabłka, lub gdzie do jabłka ściśle przylega liść. Fakt ten zresztą jest powszechnie znany i był często podawany w literaturze. Biorąc wszystkie ślady żerowania, autor podaje w odnośnej tabeli następujące cyfry: żer kielichowy — 54% i 42%, ogonkowy — 52% i 66% i żer boczny — 49% i 49% (rok 1926 i 1927). Wypadało by z tego zestawienia, że gąsienice wżerają się w różne miejsca jabłek i że niema wyraźnej przewagi na korzyść tego lub owego. Resumując obserwacje odnośne żerowania młodych gąsienic i wnikania ich do wnętrza owocu, Wiesman stwierdza, że młode gąsienice przed wżarciem się do komór nasiennych owocu, żerują czas dłuższy (do 10 dni) na powierzchni jabłka, wielokrotnie na różnych jego miejscach. Można było stwierdzić na badanych jabłkach prawie w równej ilości wypadków żer boczny, żer ogonkowy i żer kielichowy.

Na podstawie moich obserwacji nad wgrzyzaniem się świeżo wylęgniętych gąsienic owocówki mogę stwierdzić, że tylko w 5% gąsienice wiosennej generacji wżerały się do owocu przez kielich jabłka, podczas gdy wżarcie się przez boki jabłka nastąpiło w 63%, a w zagłębieniach ogonkowych — 32%.

#### 4. Długość okresu żerowania w jabłkach i obraz żerowania.

Gąsienice owocówki znajdujemy w owocach prawie przez cały okres wegetacji, bo od początku czerwca, aż do zbioru owoców a nawet jeszcze przez pewien czas po zbiorze w przechowalniach. Tak długi okres żerowania gąsienic wynika z wielkiej ciągłości lotu motyli, tak generacji zimującej jak i letniej. Gąsienice I. generacji zaczynają się wylegać w pierwszych dniach czerwca, a kończą — w pierwszych dniach sierpnia (ostatnie motyle generacji zimującej wyleciały w 1939 r. — 3.VIII). Żer więc ich trwa przez czerwiec, lipiec i sierpień. Gąsienice II. generacji zaczynają żerować już w końcu lipca (pierwsze motyle genera-

cji I. wyleciały w 1939 r. — 13.VII.) i niszczą owoce przez sierpień, wrzesień a nawet i w październiku (wylot ostatnich motyli I. generacji w 1939 r. — 3.IX.). Podczas zbioru jabłek odmian późnych znajdowałem gąsienice jeszcze niedojrzałe po II. i III. wylince, które kończyły swój rozwój w przechowalniach. Całkowity więc okres żerowania gąsienic w jabłkach wynosi przeszło cztery miesiące.

Długość okresu żerowania jednej gąsienicy w owocach wynosi od 16 do 41 dni, a nawet dłużej dla gąsienic wylęgniętych przy końcu sierpnia i w początkach września, gdy dni są już chłodniejsze i rozwój odbywa się wolniej.

Obecność szkodnika w owocu daje się zauważyć po kupce odchodów wyrzuconych z chodnika na zewnątrz i zakrywających otwór wejściowy. Gąsienice wgryzają się do wnętrza jabłka bądź przez kielich, bądź też w zagłębieniu przy ogonku, bądź w różnych miejscach z boku jabłka. Głównym celem gąsienicy jest wgryzanie się do komór nasiennych, dokąd jednak z niewiadomych przyczyn nie wszystkie gąsienice dochodzą, opuszczając wcześniej owoc. Chodniki te czasami są proste, skierowane wprost do komór, lub też kręte, ale zawsze z kierunkiem ostatecznym do komór. Gąsienice, które wgryzły się do owocu po przez kielich, dostają się do komór nasiennych przez rurkę załączni lub też drażą chodnik tuż obok tej rurki, następnie przegryzają pergaminowe gniazda nasienne, dostają się do komór i żerują w pestkach, pozostawiając tylko ich skórkę. Przy wgryzaniu w kielich kanał wyjściowy jest zawsze inny, przeważnie zawsze z boku.

Gąsienice wgryzające się w bok owocu najczęściej dążą wprost do komór. Chodniki wejściowe ich są wąskie, później poszerzane i zapchane odchodami wyrzuconymi z głębszych części chodnika. Czasami jednak są one powyginane w różnych kierunkach i dopiero przy końcu skierowane do komór. Z komór bywa wygryziony nowy chodnik, wyjściowy aż do powierzchni jabłka, lub też wyjściowym jest chodnik wejściowy tylko odpowiednio poszerzony. Wgryzy w zagłębieniu ogonka są podobne do wgryzów w bok. Chodniki wyjściowe nie mają na zewnątrz odchodów (Tab. V, fig. 3). Duży procent chodników nie dochodzi do komór; są one krótkie, gąsienice je wcześniej opuściły.

W jednym jabłku bywa po jednym, dwa a nawet trzy chodniki wejściowe, wtedy gdy żeruje w owocu kilka gąsienic.

Czasami, przeważnie spotyka się to u II. generacji, gąsienice świeżo wylęgnięte po wżarciu się do jabłka żerują tuż pod skórką, tworząc niewielką okrągłą minę, z której dopiero po pewnym czasie wygryzają chodnik wprost do komór. Zdarza się, że gąsienice z miny wychodzą na zewnątrz owocu nie wygryzając chodnika wgłąb. Skórka nad miną czerwienieje, brzegi brunatnieją i tworzy się barwne „oczko“.

Gąsienice starsze, które z jakichś przyczyn opuściły swój pierwotny kanał i wgrызają się w drugi, albo i w trzeci owoc, dają otwory wgrызowe, jak i chodniki wgrызowe dużo szersze. Gąsienice takie często łażą po jabłku, nadryzając w wielu miejscach skórkę. Takie uszkodzenia powierzchowne spotyka się wtedy, gdy jabłka są już duże. Uszkodzenia te są groźne dla jabłek, gdyż owoce tak uszkodzone łatwo podlegają gniciu.

Owoce silnie uszkodzone wewnątrz, szczególnie młodsze i mniejsze, najczęściej opadają, zwłaszcza te, które mają przegryzione wiązki sitkowo-naczyniowe.

##### 5. Opuszczanie jabłek i zapowijanie się.

Gdy gąsienica skończy swój okres żerowania, szykuje się do opuszczenia owocu. Jeśli ma ona zamiar wyjść z jabłka chodnikiem wejściowym, wypycha z niego nagromadzone odchody i poszerza odpowiednio. Często jednak gąsienice wyżerają sobie specjalny chodnik wyjściowy. Bywa on przeważnie najkrótszą drogą od ostatniego miejsca żerowania do powierzchni jabłka. Otwór wyjściowy, zawsze jest szerszy od otworu wejściowego i bez zakrywających go odchodów. Taki otwór znaleziony na powierzchni jabłka świadczy, że gąsienica opuściła już owoc. Po jej wyjściu z owocu znajdującego się na drzewie gąsienica spuszcza się po wysnutej przez siebie nitce na pień drzewa lub na grubsze konary, lub też złazi z jabłka na gałązki, a później na gałęzie, coraz niżej, aż znajdzie odpowiednie miejsce do zapowicia się. Gąsienice z jabłek opadłych, po opuszczeniu ich, włączają na pnie drzew z powrotem (lub na paliki przy drzewie) i wędrują po nich dotąd, aż znajdą odpowiednie do zapowicia się szczeliny.

Zwykłym miejscem zimowania gąsienic są różne zagłębienia w korze, spękania, odstające kawałki starej kory, spękania

palików przy drzewach, parkany itp. W pracowni znajdowałem zapowite gąsienice w splekaniach i szparach mebli w książkach między kartkami, w szparach okien, w korkach butelek itp. Zdarza się, że gąsienice II. generacji nie zdążą dorosnąć przed zbiorem owoców i dostają się wraz z jabłkami do przechowalni; tam kończą one swój rozwój, wychodzą z owoców, i zapowijają się w szparach ścian, sufitów, okien, w splekaniach pólek itd.

Gdy gąsienica znajdzie sobie odpowiednie miejsce do zapowicia się, wygryza najpierw podłużne zagłębienie, tak zwaną „kołębkę“ a następnie sporządza kokon ze zgryzków materiału, na którym robi kokon, spojonych wysnutą przędzą. Kokony mają mniej więcej około 15 mm długości, są przeważnie owalne, ale kształt ich często zależy od kształtu szczeliny w której kokon jest umieszczony. Kokony letniego pokolenia są luźniej uprzedzone niż kokony zimowe. Między zimowymi kokonami też spotyka się luźniejsze; są one uprzedzone przez słabsze gąsienice, porażone grzybkami pasożytniczymi lub też pasożytem zwierzęcym. Gdy gąsienicy popsuc kokon uprzedzie go na nowo, bez względu czy to było na początku zapowicia, w lecie, jesieni, czy też na wiosnę. Zdarzało mi się uszkodzić jeden i ten sam kokon kilkakrotnie podczas kontroli. Za każdym razem gąsienica kokon naprawiła.

Gąsienice zaczynają opuszczać owoce i przuć kokony już w końcu czerwca. Można je znajdować w kryjówkach zimowych przez całe lato, jesień, zimę aż do czerwca, gdyż dopiero wtedy ostatnie gąsienice zimującego pokolenia zamieniają się w poczwarki.

## V. Streszczenie.

### M o r f o l o g i a.

#### 1. Opis motyla.

Opis motyla dotyczy wyglądu motyli, łowionych lub hodowanych w Puławach. Na szczególną uwagę zasługują dane odnoszące się do rozróżniania płci na podstawie rysunku odwrotu przednich skrzydeł. Samce wyróżniają się od samic obecnością czarnego paska na spodniej stronie skrzydeł, którego brak u samic.

Wielkość okazów puławskich określa autor na podstawie długości przednich skrzydeł, która u ♂ dochodzi do 7 mm, a u ♀ wynosi 7—8 mm.

## 2. Jajo.

Jaja o kształcie owalnego krążka ( $1,17 \times 1,31$  mm) są słabo wypukłe w środku. Chorion delikatny, przezroczysty, lekko opalizujący, na powierzchni pokryty rysunkiem w kształcie drobnej siateczki. Dzięki przejrzystości chorionu z łatwością można obserwować zmiany rozwojowe zachodzące w jaju.

## 3. Gąsienica.

Dorosła gąsienica owocówki jest barwy jasno różowej (cielistej) a dochodzi do 20 mm długości.

W tekście podano dokładny opis poszczególnych części ciała wraz z wyszczególnieniem wszystkich wytworów pokrycia chitynowego (*setae*, *papillae*). Za podstawę opisu przyjęto dorosłą gąsienicę, a później podano różnice młodszych stadiów.

## 4. Kokon.

Zewnętrzną stronę kokonu pokrywają ciała obce, jak np. części kory, ziarenka piasku, kawałeczki porostów itp. dzięki czemu barwa kokonu odpowiada barwie środowiska, w którym został on zbudowany. Wewnętrzna strona złożona wyłącznie z przędzy jest biała o gładkiej powierzchni.

## 5. Poczwarzka.

Długość poczwarki wynosi 9—10 mm, a jej barwa jest brudna z odcieniem czekoladowym.

Ułożenie poszczególnych organów w tym stadium ilustrują rysunki.

W opisie zwrócono szczególną uwagę na ułożenie *adminiculae*, które odgrywają rolę przy wysuwaniu poczwarki z kokonu bezpośrednio przed wydostaniem się z niej motyla oraz na budowę płytki kremastralnej.

## R o z w ó j.

1. Czas rozwoju jaj owocówki jabłkówki zależy od temperatury. Najkrótszy czas rozwoju wynosi 5 dni. Największa ilość jaj rozwija się w ciągu 8 dni. Jaja składane w miesiącach o niższych temperaturach rozwijały się do 13 dni.

2. Świeżo złożone jaja są przezroczyste. Po jednym lub

dwu dniach na obwodzie jaja odznacza się biały krążek, który stanowi zaczątek przewodu pokarmowego. Krążek ten po kilku dniach różowieje, a po następnych 1 do 9 dniach wyodrębnia się głowa i tarczka tułowiowa jako szaro sepiowe plamy z czasem czerniejące. Po 1 do 3 dni tego ostatniego stadium następuje wylęg gąsienicy.

3. Rozwój gąsienicy odbywa się wewnątrz owocu.

4. Gąsienica linieje 5 razy, to znaczy ma pięć stadiów rozwoju. Każde stadium posiada charakterystyczny wygląd i wymiary. Pierwsza wylinka gąsienicy wyrzucona jest czasem na powierzchnię owocu, ostatnia wylinka ma miejsce w oprzędzie podczas przeobrażania się w poczwarkę.

5. Czas trwania poszczególnych stadiów rozwojowych gąsienicy jest różny. Pierwsze stadium gąsienicy trwa: 8—11 dni, drugie, trzecie i czwarte stadium: 3—6 dni, piąte stadium: 6—14 dni dla letniej generacji, a około 7—10 miesięcy dla gąsienic zimujących.

6. Gąsienice dojrzałe opuszczają owoce i tworzą oprzędy, gdzie pozostają aż do przepoczwarczenia.

7. Przepoczwarczenie ma miejsce w oprzędzie.

8. Okres poczwarki dla pokolenia letniego (I) wynosi 6—14 dni, dla poczwarek powstałych z gąsienic zimujących 20—38 dni.

9. Cały cykl rozwoju owocówki jabłkówki od momentu złożenia jaja aż do wylotu motyla trwa: dla generacji letniej 36—49 dni, dla generacji zimującej 10—12 miesięcy.

10. Owocówka jabłkówka w Polsce występuje w dwóch generacjach: generacja zimująca i letnia czyli I. Motyle generacji zimującej ukazują się od końca maja aż do pierwszych dni lipca, motyle generacji letniej (I) zaczynają swój lot w drugiej połowie lipca, a kończą w końcu sierpnia.

11. Generacja letnia (I) w Polsce jest częściowa.

### Biologia.

12. Owocówka jabłkówka zimuje w stadium gąsienicy.

13. Przepoczwarczenie gąsienic nie jest jednoczesne i czas jego zależy w dużym stopniu od temperatury kwietnia i maja. Gąsienice zimujące przeobrażają się w poczwarki od końca kwietnia aż do końca czerwca.

14. Motyle wylęgają się również stopniowo. Czas trwania lotu zależny jest w dużym stopniu od temperatury.

15. Początek lotu generacji zimującej w Lubelszczyźnie ma miejsce w ostatnich dniach maja, a koniec — w pierwszej połowie lipca. Lot motyli letniej generacji (I) trwa od lipca aż do września. Około 25 % gąsienic letniego pokolenia przechodzi pełne przeobrażenie i wydaje motyle. Około 75 % gąsienic tej generacji zimuje i wydaje motyle na wiosnę.

16. Występowanie letniej (I) generacji owocówki zależy od temperatury.

17. Motyle generacji zimującej składają jaja w czasie od końca maja do połowy lipca, a motyle letniej generacji — w ciągu lipca i sierpnia.

18. Samice zimującej generacji składają 63—104 jaj, samice letniej generacji od 30—66 jaj.

19. Samice tak zimującej jak i letniej generacji zaczynają składać jaja już na drugi dzień od wylęgu z poczwarki. Największą ilość jaj składają one na czwarty i piąty dzień.

20. Samice składają jaja przez 10—12 dni.

21. Jaja składane są przeważnie o zmierzchu.

22. Zasadniczo samice składają jaja na owocach, przeważnie na bocznej ich powierzchni lub w zagłębieniu koło ogonka, a rzadko w kielichu. Na liściach jaja są rzadziej składane.

23. Na jednym jabłku zazwyczaj składane jest jedno jajo. Rzadko spotyka się na jabłku dwa lub trzy jaja.

24. Gąsienice wylęgają się przeciętnie po 7 dniach od momentu złożenia jaja.

25. Wylęg ma miejsce przeważnie nad ranem lub w nocy. Po wylęgnięciu gąsienica wędruje około godziny po powierzchni owocu a następnie wgryza się w owoc.

26. W czasie wygryzania otworu w naskórku i w miększu — aż do zniknięcia zupełnego z powierzchni gąsienica nie odżywia się.

27. Gąsienice owocówki jabłkówki znajdują się w owocach przez cały okres wegetacyjny — od początku czerwca aż do października (w przechowalniach).

28. Długość okresu żerowania jednej gąsienicy w owocach wynosi 16—41 dni.

29. Wewnątrz owoców gąsienice wyżerają chodniki w miąższu, przegryzają komory nasienne i wyżerają nasiona.

30. Po dojrzaniu gąsienica wyżera chodnik wyjściowy i wydostaje się z jabłka na zewnątrz, albo poszerza chodnik wyjściowy i przez niego wychodzi z owocu.

31. Chodniki wyjściowe różnią się od chodników wejściowych. Są zawsze szersze. Poza tym są zawsze otwarte — nie mają przy swym wylocie kupki odchodów.

32. W jednym owocu może żerować kilka gąsienic, wtedy jest zawsze kilka chodników wejściowych.

33. Gąsienice dojrzałe po opuszczeniu owoców schodzą na pień drzewa i w jego spękaniach i nierównościach lub też w palikach koło drzew przedzą kokony.

34. Kokony letniego pokolenia są luźniej uprzedzone niż kokony zimowe.

## VI. Piśmiennictwo.

1. Ackermann A. J., Steiner L. F. Large-scale test of orchard sanitation to control Codling moth. Progress Report. Journ. Ec. Ent. 29. 1936.
2. Bałachowsky A. et Mesnil L. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris, 1935.
3. Bałachowsky A. et Viennot-Bourgin G. Note sur le cycle évolutif du Carpocapse dans la Région Parisienne. Académie d'Agriculture de France. Alençon 1935.
4. Bałachowsky A. et Viennot-Bourgin G. Cinq années de recherches sur le Carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) en France. Ann. Ep. Phytogenétique T. 2. Paris, 1939.
5. Bovey P. Observations sur le cycl évolutif de *Laspeyresia pomonella* L. en Suisse romande. Bull. de la Marithierne, fasc. LII. Saint Maurice, Suisse, 1935.
6. Brooks F. E. and Blakessee E. B. Studies of the codling moth in the central Appalachian Region U. S. Dep. Agr. Bull. No 189. Washington, 1915.
7. Cutwright C. R. Codling moth biology and control investigations. Ohio Experiment Station. Bull. 583. 1936.
8. Forster S. W. Life history of the codling moth and its control on pears in California. U. S. Dep. of Agriculture. Bureau of Entomology. Bull. No. 97., Part. II. Washington, 1911.
9. Gleen P. A. Codling moth investigations of the State Entomologist's Office. Illinois Nat. Hist. Survey, vol. XIV, art. VII, Urbana, 1932.



10. Hall I. A. Six years study of the life history and habits of Codling moth. 59th ann. rep. Ent. Soc. of Ontario. Toronto, Canada. 1928.
11. Haseman L. What is happening to the Codling moth? Journ. Ec. Ent. 29. 1936.
12. Headlee T. J. Some data relative to the relation-ship of temperature to Codling moth activity. Journ. N. Y. Ent. Soc. 36. 1928.
13. Headlee T. J. Performance of the thermal constant as an indicator of the time to apply cover sprays for Codling moth. Journ. Ec. Ent. 24. 1931.
14. Heinrich Carl. Revision of the north American moths of the subfamilies Laspeyresinae and Olethreutinae. Smithsonian Institution U. S. National Museum Bull. 132, Washington, 1926.
15. Hukkinen Y., Listo J., Vappulae N. A. Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1926 u. 1927. Die Staatliche Landw. Versuchstätigkeit. Veröffentlichung No. 82. Helsinki, 1936.
16. Isely Dwight and A. J. Ackermann. Some factures of the Codling moth problem in the Ozarks.
17. Joessel P. H. Le Carposapsa dans la région d'Avignon de 1933 à 1937. Annales des Epiphyties et de Phytogenetique. Tome V. fasc. 2, Paris, 1939.
18. Kütthe K. Zur Biologie und Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella*). Zeitschrift für angew. Ent. 24. 1937.
19. Lucchese E. Contributi alla conoscenza dei Lepidotteri del melo. I. *Cydia pomonella* L. Portici. 1938.
20. Malenotti E. Quarto anno di osservazione di prove sui nemici del melo. Roma, 1936.
21. Malenotti E. Biennio di Studio sui nemici del melo (1936—37), Roma, 1938.
22. Melander A. L. An index number for rating Codling moth treatments. Journ. Econ. Ent. 1920.
23. Minkiewicz St. Pewne obserwacje nad biologią owocówki jabłkówki w r. 1937. Rocznik Ochrony Roślin. T. V. Zesz. 4. 1938 r.
24. Mokrzejcki Z. A. Jabłocznaja plodożorka (*Carpocapsa pomonella* Linné). Simferopol, 1902.
25. Newcomer E. J. Laboratory experiments with arsenicals in the control of the codling moth. Journ. of Agric. Research. Vol. 33. No. 4. Washington, D. C. 1926.
26. Newcomer E. J. and W. D. Whitcomb. Life history of the Codling moth in the Yakima Valley of Washington. U. S. A. Dep. Bull. No. 1235, Washington, 1924.
27. Newcomer E. J., Rolfs A. R. and F. P. Dean. A practical test of chemically treated bands for the control of the Codling moth. Journ. Ec. Ent. 26. 1933.

28. Paillot A. Le Caprocapse *Laspeyresia pomonella* L. dans les principales régions fruitières des France. Ann. Ep. Phytogénétique T. 2. Paris, 1939.
29. Pierce F. N. a. Metcalfe J. W. The Genitalia of the group *Tortricidae* of the Lepidoptera of the British Island Warmington, 1922.
30. Pivert A. Observations sur le comportement du *Carpocapsa* en Anjou en cours des années 1934—1935. Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole de France. Paris. Tom, XXIII—1936. Fasc. 2.
31. Porter B. A. The Codling moth problem in North America in transaction of IV Intern. Congres of Entomology. Ithaca N. Y. U. S. A. 1928.
32. Porter B. A. and Steiner L. F. The Codling moth in Indiana Purdue University Agricultural Experiment Station Lafayette, Indiana. Circular No. 151. 1928.
33. Quayle H. J. The codling moth in walnuts. University of California. College of Agr. Agricultural Experiment St. Berkeley, California Bull. 402. 1926.
34. Siegler E. H. and Plank H. K. Life history of the codling moth in the Grand Valley of Colorado. U. S. Dep. Agr. Bull. No. 932. Washington, 1921.
35. Slingerland M. V. The Codling moth (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Ithaca. N. Y. Bull. 142. 1898).
36. Smith R. H. The efficacy of lead arsenate in controlling the Codling moth, *Hilgardia*, vol. 1, No. 17. 1926.
37. Souilé H. Le *Carpocapse* dans la région du Centre de 1936 à 1938 Ann. Epiph. et Phytogénétique T. 2. Paris, 1939.
38. Webster R. L. A ten year study of Codling moth activity. State College of Washington. Agricultural Experiment Station. Bull. 340. Washington, 1936.
39. Wiesmann R. Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstmade (*Carpocapsa pomonella* L.) in den Jahren 1926—27. Zeitschr. für Obst — Weinb. Wädenswil, 1927.

## VII. objaśnienie tablic — Explanation of plates.

### Tablica — Plate — I.

1. Głowa gąsienicy — Head of caterpillar — *Carpocapsa pomonella* L.
2. Warga górna — Labrum.
3. Zuwaczka — Mandibula.
4. Żuchwa — Maxilla.
5. Warga dolna — Labium.
6. Rożek — Antenna.
7. Poczwarzka od strony grzbietowej — Pupa from the dorsal side.
8. Poczwarzka od strony brzusznej — Pupa from the abdominal side.
9. Kremaster — Cremaster.
10. Motyl ♂ od strony brzusznej — Moth ♂ from the abdominal side.

## Tablica — Plate — II.

1. *Carpocapsa pomonella* L. Motyl — Moth; ca 4×.
2. Motyl z rozpostartymi skrzydłami — Moth with outspread wings; ca 3×.
3. Jaja — Eggs: a. świeżo złożone — freshly laid; b. po około 4 dniach — after about 4 days; ca 4×.
4. Jajo z widoczną już czarną główką gąsienicy — Egg in advanced black-spot stage almost ready to hatch; ca 9×.
5. Osłonka jajowa — Chorion; ca 18×.

## Tablica — Plate — III.

1. Świeżo wylęgnięta gąsienica na jabłku — Newly hatched larva on a apple; ca 3×.
2. Stadia rozwojowe gąsienicy — Growth-stages of the caterpillar: a. gąsienica świeżo wylęgnięta — new hatched larva (ca 20×), b., c. d., e. przed I, II, III, IV. wylinką, — before the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> slough, f. gąsienica dorosła — full grown caterpillars; ca 3×.

## Tablica — Plate — IV.

1. Poczwaraka od strony grzbietowej — Pupa from the dorsal side; ca 12×.
2. Poczwaraka od strony brzusznej — Pupa from the abdominal side; ca 12×.
3. Poczwaraki w kokonach w opasce chwytnej — Pupae in cocoons in a band of corrugated paper; enlarged.
4. Skórki poczwarek po wylocie motyli — Empty pupae skins after emergence of moths; ca 3×.
5. Skórka poczwarki po wylocie motyla wysunięta z pod kory — Empty pupa skin after the emergence of the moth, pushed from under bark; ca 2×.

## Tablica — Plate — V.

1. i 2. Wgryzy świeżo wylęgniętych gąsienic w owoc — Holes in the fruit bored by freshly hatched caterpillars; enlarged.
3. Otwór wyjściowy w owocu — Hole mad by the caterpillar for escaping; enlarged.
4. Mina pod skórka jabłka wygryziona przez małą gąsieniczkę — Mine under the skin of an apple bored by a small caterpillar; enlarged.
5. Chodnik w jabłku wygryziony przez młodą gąsienicę — Passage in an apple bored by a young caterpillar; reduced.
6. Wnętrze jabłka wyżarte przez gąsienice — Inside of an apple spoilt by caterpillar.

## Tablica — Plate — VI.

1. Młode jabłka uszkodzone przez gąsienice — Young apples damaged by caterpillars.
2. Jabłka dojrzałe uszkodzone przez gąsienice — Ripe apples damaged by caterpillars.

## Tablica — Plate — VII.

1. Różne odmiany chodników, drążonych przez gąsienice aż do opuszczenia jabłka — Varieties of mines bored by caterpillars till the time of leaving apple.

**VIII. Od wydawców.**

Badania nad budową i życiem *Carpocapsa pomonella* L. rozpoczął autor w 1935 r. i prowadził do lutego 1944 r.

Wybuch wojny, a następnie śmierć w 1944 r. uniemożliwiły całkowite wykończenie pracy. Pozostawione jednak notatki i bruliony pozwoliły na zestawienie przynajmniej większej części tego, co zostało zrobione.

Badania były prowadzone w Dziale Entomologicznym Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach.

Na wiosnę 1947 r. niżej podpisani otrzymali zaszczytną propozycję przygotowania do druku materiałów pozostawionych przez ś. p. Stanisława Minkiewicza, a odnoszących się do budowy i życia owocówki jabłkówki.

Praca nad uporządkowaniem i zestawieniem tych wyników nie była łatwa. Materiały częściowo były przepisane, częściowo znajdowały się jedynie w postaci notatek brulionowych, a niektórych szczegółów koniecznych do przedstawienia całości brakowało.

Rozpoczynając pracę, postawiliśmy sobie za zadanie, o ile tylko to jest możliwe, nie zmieniać nie tylko układu Zmarłego, ale sposobu wyrażania się, stojąc na stanowisku, że styl Autora jest Jego własnością, której naruszać nie wolno. W niektórych jednak wypadkach brulionowe zapiski, czasem pisane stylem telegraficznym wymagały zmian, i tam je przeprowadziliśmy. Nie zawsze udało się utrzymać formę wyrażania się Autora, zwłaszcza gdy chodziło o wstawki, których w rękopiśmiennych materiałach nie udało się znaleźć, a to dotyczyło opisu motyla, opisu jaja, kokonu i poczwarki. Te części możliwie jak najkrócej opracował J. P r ü f f e r, na podstawie materiałów Instytutu Puławskiego.

Niektóre części odnoszące się do rozwoju i biologii wymagały sprawdzenia i uzupełnienia, jak np. wgryzanie się gąsienic

do jablek, okres i obrazy żerowania, opuszczania jablek i zapowijania się i to przeprowadziła w Puławach K. Stępniewska.

Streszczenie części morfologicznej napisał J. Prüffer, a biologicznej K. Stępniewska.

Sądząc z pozostawionego planu, ś.p. St. Minkiewicz przygotował jeszcze trzy rozdziały, których brak w tej pracy, a mianowicie: 1. szkodliwość owocówki, 2. sposoby zwalczania i 3. pasożyty.

W brulionach i zapiskach, które mieliśmy w swej dyspozycji, jedynie ulamkowe notatki odnosiły się do tych rozdziałów. Właściwe notatki lub może nawet rękopis tej części widocznie zginęły na skutek działań wojennych. Niżej podpisani nie uważaliśmy za możliwą rekonstrukcję tych części.

Rysunki i fotografie częściowo musiały być na nowo wykonane. Rysunki te wykonała art. mal. p. Eugenia Kowalska w Toruniu.

Oddając do druku rękopis ś.p. Minkiewicza, winniśmy wyrazić wdzięczność Żonie Zmarłego p. Stefanii Minkiewiczowej oraz Dyrekcji Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach za dowód wielkiego zaufania, jakim nas obdarzono, powierzając cenne materiały rękopiśmienne tak zasłużonego Badacza.

*Klementyna Stępniewska i Jan Prüffer*

### Summary.

**Introduction.** Researches on the structure and life of the Codling Moth — *Carpocapsa pomonella* were initiated by the author in 1935 and carried on until February, 1944.

The outbreak of war, and afterwards his death in 1944, prevented the proper completion of the work. Nevertheless the rough notes which he left behind have made it possible to put together and present at least the greater part of what was done.

It has thus proved possible to accept as completely elaborated: 1. the introduction, 2. the morphology of the pest in question, 3. data concerning its life cycle, and 4. its biology. It has been impossible to reconstruct the sections on: 1. its harm-

fulness, 2. means of fighting it, and 3. its parasites, although they occupied a considerable place in Minkiewicz's programme of research.

The researches were carried out in the Entomological Department of the National Institute for Agricultural Research at Puławy.

**Morphology.** 1. Description of the moth. This description relates to the appearance of moths caught or bred at Puławy. Special importance attaches to the data concerning the discrimination of sex by reference to the appearance of the reverse side of the front wings. The males are distinguished from the females by the presence of a black stripe on the under side of wings, which is absent in the females.

The size of the Puławy specimens is determined by the author by reference to the length of the front wings, which in the ♂♂ reaches 7 mm, and in the ♀♀ 7—8 mm.

2. Egg. The eggs, which have the shape of an oval disk ( $1.17 \times 1.31$  mm), are slightly convex in the middle. The chorion is delicate, transparent, and of a light opal colouring, and is covered on the surface with a fine network pattern. Due to the transparency of the chorion the growth-changes going on within the egg may easily be observed.

3. Caterpillar. The adult caterpillar of the fruit insect is of a light-rose or flesh colour and reaches a length of 20 mm.

In the text is given an exact description of the particular parts of the body, as well as a specification of all the products of the chitin cover (*setae*, *papillae*). The description refers to an adult caterpillar, the differences of the various stages being given later.

4. Cocoon. The exterior of the cocoon is covered by foreign bodies, such as portions of bark, of grains of sand, or small pieces of lichen, due to which the colour of the cocoon corresponds to that of the environment in which it was constructed. The interior side, composed exclusively of spun thread, is white with a smooth surface.

5. Chrysalis. The length of the chrysalis is about 9—10 mm, and its colour is brown with a chocolate tint.

The arrangement of the particular organs in that stage is illustrated by drawings.

In the description particular attention is devoted to the arrangement of the *adminiculae*, which play a part when the pupa is pushed out of the cocoon directly before the emergence of the moth from it, and to the structure of the cremaster.

**Development.** 1. The duration of development of the eggs of the codling moth depends on the temperature. The shortest period amounts to 5 days. The majority of eggs develop in the course of 8 days. Eggs laid in months with lower temperatures take up to 13 days to develop.

2. Freshly-laid eggs are transparent. After one or two days there appears on the outside of the egg a small round spot, which constitutes the beginning of the alimentary canal. After some days this spot turns rose-colour, and after from 1 to 9 days more the head and thorax of the trunk become differentiated as grayish-sepia spots which turn black with time. After from 1 to 3 days of the last stage follows the hatching of the caterpillar.

3. The development of the caterpillar takes place inside the fruit.

4. The caterpillar casts its skin 5 times, i. e. it has five stages of growth, each of which is marked by characteristic appearance and dimensions. The first cast skin of the caterpillar is sometimes thrown out on to the surface of the fruit, while the last has a place among the threads of the cocoon during the transformation into the pupa.

5. The duration of the separate stages in the growth of the caterpillar is various. The first stage lasts 8—11 days, the second, third and fourth stages 3—6 days each, and the fifth stage 6—14 days for the summer generation and from 7 to 10 months for winter caterpillars.

6. Adult caterpillars leave the fruits and construct cocoons, in which they remain until the completion of the pupa stage.

7. The pupa stage is completed in the cocoon.

8. The pupa stage for the summer generation (I) lasts 6—14 days, and for pupae arising out of wintering caterpillars 20—38 days.

9. The whole development cycle of the apple insect from the moment of the laying of the egg until the flying away of the moth lasts: in the case of the summer generation 36—49 days, and in that of wintering generation 10—12 months.

10. The codling moth appears in Poland in two generations: a wintering one and a summer one or I. The moths of the wintering generation appear from the end of May until the first days of July, while those of the summer generation (I) begin to fly in the latter part of July and continue until the end of August.

11. The summer generation (I) in Poland is partial.

Biology. 12. The codling moth winters in the caterpillar stage.

13. Pupation of the caterpillars is not simultaneous and its duration depends to a great extent on the temperature in April and May. Wintering caterpillars are transformed into pupae from the end of April to the end of June.

14. The moths hatch out likewise gradually. The duration of the period when they do so is dependent to a great extent on the temperature.

15. The beginning of the flight of the winter generation in the Lublin region is in the last days of May, and the end in the first half of July. The flight of moths of the summer generation (I) lasts from July to September. About 25 % of the caterpillars of the summer generation undergo complete transformation and produce moths. About 75 % of the caterpillars of this generation winter and produce moths in the spring.

16. The appearance of the summer generation (I) of moths depends on the temperature (Diagrams I—IV, pages 59—62).

17. Moths of the wintering generation lay eggs from the end of May till the middle of July, and moths of the summer generation during July and August.

18. Females of the wintering generation lay 63—104 eggs, and those of the summer generation 30—66 eggs.

19. Females of wintering and summer generations alike begin to lay eggs on the second day after their emergence from the chrysalis. They lay the majority of their eggs on the fourth and fifth days.



20. Females continue to lay eggs for 10—12 days.
21. The eggs are mostly laid at dusk.
22. As a general rule the eggs are laid on the fruit, mostly on the lateral surface or in the hollow round the stalk; only rarely in the calyx, and more rarely on the leaves.
23. Usually a single egg is laid on one apple. Only rarely are two or three eggs found on one apple.
24. The caterpillars are hatched out as a rule 7 days after the laying of the egg.
25. Usually they emerge in the early morning or during the night. After hatching they crawl over the surface of the fruit for about an hour and then bore their way into it.
26. While it is boring its way through the skin and pulp before it has completely disappeared inside the apple the caterpillar takes no food.
27. Caterpillars of the codling moth are to be found in the fruit during the whole of the vegetation period, from the beginning of June till October (in stores).
28. The duration of the feeding-period of one caterpillar in an apple is from 16 to 41 days.
29. Inside the fruit the caterpillars bore passages in the pulp and through the seed-vessels and bore the seeds.
30. After becoming full-grown the caterpillar bores its way out and emerges from the apple, or else it widens the passage by which it entered and emerges from it on to the surface.
31. The exit passages always differ from the entrance passages in being wider. Further they are always open; having no heaps of excreta at their orifices.
32. If several caterpillars are boring one apple their are always separate entrance passages.
33. Caterpillars which have left the fruit enter cracks and inequalities in the stems and spin cocoons there, or in stakes near the trees.
34. Cocoons of the summer generation are more loosely spun than those of the wintering generation.