

Ks. Tadeusz Ciborowski

JEDWABNICTWO

hodowla jedwabników i morw

Jego Ekscelencji
Księdzu Arcybiskupowi
Wileńskiemu

ROMUALDOWI JALBRZYKOWSKIEMU

ofiaruje

autor

Ks. T. Ciborowski

© JEDWABNICTWO ©

JEDWABNICTWO.

Ks. TADEUSZ CIBOROWSKI

JEDWABNICTWO

HODOWLA JEDWABNIKÓW I MORW

136 RYSUNKÓW W TEKŚCIE

Z przedmową Dr. Jana Prüffera

Profesora Uniwersytetu Wileńskiego



NAKŁADEM AUTORA
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI „UNITAS” W ŁOMŻY
1934.

że obecnie jedwab naturalny nie wytrzymuje konkurencji z jego naśladownictwami. Trzeba przyznać, że produkcja sztucznego jedwabiu postępuje w zawrotnym tempie, zwłaszcza po wojnie i że w roku 1931 osiągnęła pięciokrotną ilość produkcji jedwabiu naturalnego. Fakt ten jednakowoż nie usprawiedliwia zarzutu, stawianego jedwabiu naturalnemu, gdyż ten ostatni nie może być zastąpiony przez jakąkolwiek namiastkę: połysk, moc, elastyczność i trwałość, następnie zatrzymywanie ciepła i pochłanianie wilgoci są przymiotami, stawiającymi jedwab tak wysoko ponad inne naśladownicze materiały, że jedwab w porównaniu z niemi jest jak prawdziwe złoto wobec szychu. „Jedwab sztuczny” może zastępować do pewnego stopnia jedwab naturalny, gdy chodzi o chwilowy efekt zewnętrzny, lecz nie jest w stanie wyrugować go z techniki wojskowej i medycznej, z szat liturgicznych, ani ze strojów ozdobnych cywilnych. Statystyka uzasadnia to twierdzenie, gdyż w tymże roku 1931 produkcja jedwabiu naturalnego podniosła się o 100% w porównaniu ze wspomnianym okresem lat 1909—1913.

Uczciwy towar nie boi się uczciwej konkurencji, wzrost produkcji sztucznego jedwabiu nie zastrasza producentów jedwabiu naturalnego. Mimo nieuświadomienia społeczeństwa co do sposobu rozróżniania materiałów naturalnych i sztucznych, jedwab idzie przebojem i zdobywa sobie rynki bez przeszkód mimo tak silnego współzawodnictwa. Chodzi o to, żeby to współzawodnictwo uczynić uczciwym i żeby nadal jedwab naturalny nazywał się jedwabiem, a jedwab sztuczny błyszczkiem. „Błyszczek” jest właściwą nazwą dla naszego konkurenta. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej dla tego rodzaju sztucznych tkanin ustalono nowy termin: „Rayon” (czyt. rejon) co znaczy — „promień”, a w Niemczech Glanzstoff, co znaczy — „błyszczący materiał”.

Niewyodrębnianie tych dwóch pojęć w publikacjach, statystykach i obrotach handlowych jest utrudnieniem w orjentowaniu się spożywców tkanin i badacza stosunków ekonomicznych, stąd wynika nagle konieczność ustalenia obowiązującej nomenklatury dla jedwabiu naturalnego i sztucznego, przyczem jedwab naturalny winien nazywać się wprost „jedwabiem”, a jedwab sztuczny poprostu „błyszczkiem”.

Możemy uspokoić tych, co się obawiają dla jedwabiu nowego wynalazku dlatego, że jest najnowszy, — jedwab idący przebojem przez 4600 lat daje świadectwo swojej wartości i dla wyżej wspomnianych zalet przeżyje nowożytny „jedwabie” tak w trwałości odzieży, jak w produkcji włókna. Prawdziwości tego twierdzenia

dowodzi ten znamieny fakt, że produkcja jedwabiu naturalnego, a zatem jego spożycie nie cofa się, lecz postępuje stale naprzód mimo depresji gospodarczej, panującej od 1928 roku. Poprzednicy więc nasi dobrze ocenili wartość jedwabiu i konieczność jego produkcji w naszym kraju. Nie wahali się oni robić osobistych wkładów na propagandę zapomocą słowa i pisma. Mamy dość liczną, choć może niezbyt obszerną starszą literaturę, traktującą o tym przedmiocie. *) Obecnie również pracują ludzie uspołecznieni w organizacjach i związkach jedwabniczych i poświęcają swe wysiłki i czas. Mamy wreszcie fabryki, przerabiające jedwab, sprowadzany dotąd z zagranicy i częściowo wyprodukowany w kraju. Są również dość liczne zakłady ogrodnicze fachowe i amatorskie, hodujące morwę i sprzedające ją po cenach nadwyras przystępnych. Brak tylko

*) Thym Jan Ferd. Praktyka robienia jedwabiu na 3 części podzielona.

1) Jak drzewa morwowe siał. 2) Jak jedwabne robaki chować. 3) Jak jedwab związać. W Kwidzynie. Druk XVIII stulecia, stron 120.

„ „ „ Krótka nauka o pielęgnowaniu jedwabników i pszczoł, Kartek 4, brak końca, druk prawdopodobnie z XVIII wieku.

Kurowski Jan Nepom. O potrzebie i możliwości zaprowadzenia w kraju naszym jedwabnictwa. Warszawa 1836.

Jezierski Józef. Polskie jedwabnictwo. Warszawa 1838.

Kuhn Fran. Krótki zbiór praktyczny nauki o hodowaniu drzewa morwowego. Rzeszów 1843.

„ Rzut ogólny oka na jedwabnictwo. Warszawa 1853.

„ Spółka jedwabnicza w Warszawie. Ustawa spółki. Warszawa 1855.

„ Pobieżna instrukcja o wychowie jedwabników. Warszawa 1855.

„ O hodowaniu morw. Warszawa 1856.

„ Zebranie uczestników spółki. Sprawozdania z 5-ciu lat. Warszawa r. 1856 do 1860.

„ Sposoby rozmnażania morw. Kraków 1861.

Nieciengiewicz Jan. Jedwabnictwo praktyczne i teoretyczne. Warszawa 1865

Torosiewicz Teodor. Środki zaradcze na choroby jedwabników. Lwów 1867

Boulenois Fryd. Rady dla zaczynających hodowlę jedwabników. Tłumaczenie z francuskiego. Warszawa 1869.

Dr. Łuszczkiewicz Michał. Poradnik dla wychowujących jedwabniki. Kraków 1869.

Kwistek Tomasz. Krótka praktyczna nauka pielęgnowania drzew morwowych i hodowania jedwabników. Lwów 1869.

Katechizm hodowania jedwabników J. A. Hübnera, przetłumaczony z niemieckiego. Warszawa 1869.

Bogucki Adolf. Jedwabnictwo nasze i obce. Warszawa 1871,



WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE.

CZCIONKAMI DRUKARNI DIECEZJALNEJ W ŁOMŻY.

Przedmowa.

Nauki biologiczne w ciągu swego dziejowego rozwoju raz silniej, innym razem luźniej wiązały się z praktycznymi poczynaniami człowieka. Zależy to zazwyczaj od typu badacza, nie bez znaczenia bywa jednak też pewne ogólne nastawienie intelektu ludzkości w danej epoce. Można wyróżnić także epoki, w których społeczeństwo, związane pewną formą ustroju zbiorowego, daje większą swobodę poczynaniom teoretyczno-naukowym, oraz epoki, w których zbiorowość ludzka ingeruje we wszystkie, nawet duchowe poczynania, żądając od nauk teoretycznych bądź dania odpowiedzi na konkretne pytania, bądź, co gorsza, teoretycznego udowodnienia z góry narzuconych tez. Obecne czasy na całym niemal świecie śmiało można odnieść do tego ostatniego typu ustosunkowania się społeczeństwa, ściślej mówiąc, państwa do nauki.

Związek nauk teoretycznych z zagadnieniami praktycznymi dla nauki samej często bywa niebezpieczny. Bliski cel wymagań, stawianych przez ludzi z samą nauką nie związanych, może nie tylko zwęzić zakres pracy, ale, co gorsza, narzucić pewien sposób rozwiązania a przez to prowadzić do błędnych wniosków i zastoju twórczej, nieskrępowanej pracy naukowej. Związek ten może jednak w pewnych warunkach i odnośnie do pewnych działów nauki dać i dodatnie rezultaty. Z pośród wielu wartości dodatnich wymienię tylko większe zrozumienie u ogółu, a stąd płynące możliwości poparcia moralnego i finansowego, bez którego trudno już dzisiaj pracować naukowo. Daje ten związek możność gromadzenia bogatszych materiałów, zdobytych bądź celowo, bądź przypadkowo przez pracowników z właściwą nauką tylko pośrednio związanych.

Najtrudniej w tych wypadkach byłoby odnaleźć „złoty środek” postępowania, określający stosunek nauk teoretycznych do nauk stosowanych.

Książki Ks. Tadeusza Ciborowskiego o życiu pszczoł mogą posłużyć jako przykład pracy, która ma znaczenie teoretyczno-naukowe i zarazem praktyczne.

W obecnej chwili Ks. T. Ciborowski oddaje w ręce czytelników pracę o jedwabnictwie.

Jedwabnictwo w Polsce po długiej przerwie rozpoczyna się obecnie coraz żywiej rozwijać. Niewątpliwie dużą rolę w obudzeniu tych zainteresowań odegrała Centralna Doświadczalna Stacja Jedwabnicza w Milanówku pod Warszawą. Kierownicy tej Stacji p.p. H. i St. Witaczkowie opublikowali kilka broszur popularnych o hodowli jedwabników i morwy.

Od czasów jednak Kozubowskiego (1872) nie mieliśmy obszerniejszego podręcznika jedwabnictwa. Do napisania tego podręcznika przystąpił Ks. T. Ciborowski, którego indywidualność już wyraźnie zarysowała się w pracach z zakresu pszczelnictwa. Ks. T. Ciborowski — to entuzjasta życia i przyrodnik z Bożej łaski. To też niezależnie od tego, czy książka o jedwabnictwie w układzie swoim i zasadniczej konstrukcji oraz w zestawieniu elementarnych faktów mniej lub więcej odbiega od podręczników już dawniej drukowanych przez obcych autorów — praca ta będzie posiadała wysokie walory przez to odrębne podejście entuzjasty, a zarazem wytrawnego hodowcy.

Rozdziały, poświęcone morfologii i biologii jedwabników, częściowo są zestawieniem wiadomości, podawanych przez różnych badaczy i hodowców, częściowo zdobytych przez własne obserwacje i doświadczenia.

Zarówno w jednych jak w drugich może nazbyt silnie wyczuwa się tendencje antropomorfizowania zjawisk. Tu i tam znaleźć można pewne nieścisłości i uchybienia faktyczne lub językowe, powstałe bądź to wskutek pośpiechu, bądź chęci popularnego przedstawienia bardziej złożonych zagadnień. Niezależnie jednak od tych braków wyraźnie występuje właściwe oblicze Autora. Żywo i barwnie podchodzi Ks. T. Ciborowski do każdej sprawy, dając liczne własne obserwacje, z których wiele może stać się tematem specjalnych dociekań naukowych. Dzięki tym wartościom „Jedwabnictwo” przeczyta z zainteresowaniem nie tylko ten, kto pragnie nauczyć się hodowli jedwabników, ale i ten, kto z praktyką jedwabniczą nie ma nic wspólnego, interesuje się natomiast życiem owadów. To też „Jedwabnictwo” znaleźć się winno zarówno w bibliotekach fachowych, jak i w bibliotekach szkolnych, a nawet uniwersyteckich. W książce swej bowiem Autor potrafił znaleźć ten złoty środek zainteresowania praktyka i teoretyka.

Przeczytanie wreszcie „Jedwabnictwa” uczy obserwować. I chociaż w niektórych wypadkach można nie zgadzać się z Autorem co

do interpretacji poszczególnych zjawisk, to nie można odmówić Mu pomysłowości i umiejętności podejścia do życia jedwabników.

Autor stara się wyszukać własną metodę patrzenia, stara się jakby wejść w bezpośredni kontakt z obserwowanymi stworzeniami. Ten sposób badania powinien być przedmiotem specjalnego zainteresowania biologa.

Jan Prüffer.

DO CZYTELNIKA.

Owady mają to do siebie, że przy pierwszym zetknięciu się z nimi robią wrażenie albo nieprzyjemne, albo straszne. O „strasznych” skrzydlatych pszczołach pisałem przed kilku laty, o „nieprzyjemnych” ociążałych gąsienicach, „zbyt jedwabnych” w dotknięciu, opowiadam dziś.

Rzeczywiście wszystkie owady przy bliższym zetknięciu robią swoiste wrażenie, najczęściej ujemne, gdyż zazwyczaj podchodzimy do nich z uprzedzeniem, mającemu swe źródło we wspomnieniach dziecięcych lub przesadzonych opowieściach tak zwanych „znawców” przyrody. A jednak niezależnie od tego czy usposobienie nasze jest dobre czy złe, dla wszystkich miód jest słodki, a jedwab przyjemny, słowem, wynik pracy owadów jest pożądanym — nawet niezbędnym.

Uprzedzenia ustępują dopiero po bliższym zaznajomieniu się z pożytecznymi owadami, gdy zniżamy się do nich z piedestału wielkości ludzkiej; wtedy nie tylko ustępują przesady, lecz rodzi się sympatja, która wzrasta się proporcjonalnie do dokładności poznania przedmiotu.

Przez poznanie dochodzimy do umiłowania, stąd wniosek gotowy: chcąc jedwabniki hodować, trzeba je polubić. Rzeczywiście naczelną zasadą hodowcy pożytecznych owadów ma być poznanie przyrody i jej umiłowanie. Czym skłonił w tym kierunku wolę moich Czytelników pszczelarzy, — niech odpowiedzą oni sami, czy dokonam tego w tej książce i w innych poczynaniach w jedwabnictwie, bliska przyszłość pokaże. Kolega mój, literat i polonista, wzdrygał się dotychczas na samo wspomnienie owadów, zwłaszcza niemrawych gąsienic, lecz czytając tę książkę w stroniczkach korektorskich, począł nabierać sympatji do tych pożytecznych owadów. Nie wiem czy będzie on kiedy hodowcą, bo czytał kartki dla językowych poprawek i nie ma narazie warunków po temu, spodziewam się jednak, że wszyscy inni Czytelnicy moi napewno staną się hodowcami jedwabników i morw — producentami jedwabiu.

Gdyby ta książka rozeszła się w terminie dwadzieścia razy krótszym niż „Jedwabnictwo” Kozubowskiego, mojego poprzednika, miałaby Polska w ciągu trzech lat najmniej trzy tysiące

hodowców, produkujących rocznie najmniej po 40 kg. kokonów, dała by więc ona społeczeństwu rocznie około dwóch tonn czystego włókna jedwabnego i niespełna pół tonny waty jedwabnej, co w przeliczeniu na gotówkę wyniosłoby okrągły milion złotych; gdyby zaś ich sąsiedzi, zachęceni przykładem i dobrymi wynikami hodowli, zaprowadzili coroczne hodowle jedwabników u siebie, to za lat 10 kraj nasz ubogi zyskiwałby rocznie 20 milionów złotych i pokrywaliby trzecią część spożycia jedwabiu, który dziś kupujemy zagranicą, autor zaś byłby nagrodzony moralnie w wysokim stopniu i sypałby nowymi wydaniem jak z rogu obfitości.

Zachęcający to wynik w tak krótkim czasie.

Nie będę liczył dalej i cieszył się zawczasu jak Jagusia krową w dzbanku—habent sua fata libelli... — Czy praca ta moja poruszy społeczeństwo i czy przyczyni się do spopularyzowania jedwabnictwa, przyszłość dopiero pokaże.

Pracując dla kraju, pracujemy dla siebie. Trudno wymagać od hodowcy ścisłej bezinteresowności. Hodowla daje korzyści,—nie jest sama dla siebie jak sztuka dla sztuki. Dla mnie jedwabniki i pszczoły są również pożyteczne, chętnie korzystam z ich pracy: jem miód i piję, w jedwabkach własnych pracuję; przy świecach woskowych, ubrany w swoje jedwabie, się modlę. O ileż to smaczniejszy jest miód i przyjemniejszy jedwab własnej produkcji! Użytkuję te dary Boże w miłym przedświadczeniu, że są one owocem mojej, nie czyjej, pracy i że jest ona produkcją z „niczego”.

Hodując jedwabniki od pewnego czasu, zdobyłem nadto coś jeszcze obok umiłowania — umiejętność fachową i poznałem niektóre dotychczas ukryte tajemnice; wszystko to, dotyczące się głowy i serca, podaję Czytelnikowi, by również jak ja mógł korzystać, chodząc we własnych jedwabkach, a zbywającą resztę wypuszczał na rynek krajowy.

Pewnego razu, gdym w jednej z księgarni rozmawiał na temat opracowywanej niniejszej książki, byłem straszony przez jedną z pracowniczek „ciężkimi czasami” i zachęcany do „skromności” w wydawnictwie co do ilości materiału rzeczowego i ilustracyjnego. Odpowiedziałem wręcz, że skromność uważam za cnotę w życiu prywatnym, natomiast za wadę w występie publicznym. Do takiego powiedzenia upoważniła mnie konieczność nie obniżania poziomu nauki popularnej, brak szerzej opracowanego podręcznika hodowlanego i powodzenie pierwszych moich prac pszczelarskich, gdyż mam nadzieję, że podobnie jak i tamtę tą również dobrze będzie

przyjęta. Zresztą, czy tylko zagranica ma mieć dzieła naukowe obszernie napisane i obficie ilustrowane?

Nie silę się w treści tej książki na styl napuszony lub nieprzystępność, właściwą niektórym dziełom naukowym, przedstawiam rzecz jak jest sama w sobie o ile można dokładnie i zwięźle; nie chcąc jednak dawać powodu do zarzutów mym przyszłym krytykom „ze szkiełkiem i okiem”, (których oby najwięcej było!) uprosiłem p. Prof. D-ra Jana Prüffera, profesora zoologii U. S. B. o skorygowanie treści, tyczącej się Jego specjalności i na tem miejscu składam Mu publiczne podziękowanie wraz z zapewnieniem o mej szczerzej wdzięczności za zainteresowanie się mą pracą, za wniesienie poprawek w wyrażeniach naukowych, za napisanie miłej zachęcającej przedmowy i uzupełnienie opisu choroby gąsienic — kryształicy.

Opisując w przystępnych słowach temat, trzeba przyznać dość trudny, bo przyrodniczy, siłą rzeczy zmuszony byłem korzystać z wyrazów pochodzenia obcego nie wyszukanych wprawdzie i nie nadzwyczajnych, tem niemniej może mało zrozumiałych dla starszego pokolenia, tuszę jednak, że po 18-tu latach szkoły polskiej, język literacki stał się przystępnym dla szerszych rzesz Obywateli Naszej Niepodległej.

Z książek powstają książki, mówi łacińskie przysłowie. Pisząc tę książkę, chętnie korzystałem z dostępnych mi źródeł, zapoznałem się nie tylko z drobną literaturą polską traktującą o jedwabnictwie, lecz o ile mogłem i z obcą. Najwięcej korzystałem z pomnikowego dzieła Tichomirowa, traktującego o jedwabnictwie, mniej nieco od Szawrowa, traktującego o morwie, nie brakło też i dalszych pisarzy. Do tego wszystkiego dodałem swą pracę i nieco spostrzeżeń i stała się książka—oby była pożyteczną dla społeczeństwa.

Wykładając kiedyś o pszczołach na jednym z kursów, miałem swoistych słuchaczy: interesowali się oni nadzwyczaj tematem i słuchali bardzo uważnie, lecz od niektórych miałem dużo utrapienia, gdyż w przerwach zasypywali mnie pytaniami, na które nie mogłem inaczej odpowiadać, jak tylko odsyłając do książki. Książka jest nie tylko przyjacielem, jest ona bogatym i hojnym kuzynkiem: trzeba się tylko do niej zbliżyć i okazać zaufanie, na jakie zasługuje, przede wszystkim zaś trzeba z nią długo obcować i dużo rozmawiać. Nie chciałem powiedzieć „czytać”, bo to tak niemodnie brzmi i gotów byłby Czytelnik rzucić tę książkę w obawie podjęcia obowiązku i trudu, ale kiedyś się już odważył na ten wyraz, to niechże mi wolno będzie powtórzyć go kilka razy.

Życzę Czytelnikowi, by miał tyle cierpliwości i przeczytał książkę choć połowę tyle, ile razy była czytana tylko w czasie jej drukowania. Zapewniam, że po tem będzie on dobrym hodowcą morw i jedwabników; jeżeli zaś nadto doda mały ułamek starania i pracy przy hodowli, ile włożyłem (jak zresztą każdy autor) w opracowanie tej książki, będzie miał jak najlepsze rezultaty w stosach oprzędów pięknych i w jedwab bogatych; Czytelnik, który tego dokona, będzie wzrastał corocznie w zamożność nie czym kosztem, lecz własnym wysiłkiem w tem miłem przekonaniu, że, wzbogacając sam siebie, podnosi materialnie całe społeczeństwo. Niczem jednak są te korzyści w porównaniu z korzyścią najważniejszą, będzie to mianowicie zadowolenie wewnętrzne z poznania jednej drobnej kartki przyrody, a w skutku osiągnięciu uszlachetnienia siebie, gdy przyjrzy się jednemu z dzieł Twórcy i wejdzie do przedsionka wiedzy, której Stwórca jest Panem.

Na zakończenie komunikuję, że klisze do całej tej pracy zostały wykonane przez Katolicką Agencję Prasową w Warszawie. Jednocześnie niech mi wolno będzie podziękować bratu memu Edwardowi za opracowanie w swem „Biurze Opracowań i Informacji Ekonomicznych” dziewiątego rozdziału (końcowego) omawiającego stosunki ekonomiczne w dziedzinie włókienniczej, koledze Ks. Kanonikowi Prof. Michałowi Piaszczyńskiemu za pomoc w korekcie językowej, Redakcji Gazety Świątecznej za przychylną pomoc w ustaleniu dat o rozwoju jedwabnictwa w Polsce w końcu ubiegłego stulecia, Warszawskiemu Towarzystwu Jedwabniczemu za pomoc w zebraniu materiału ilustracyjnego i Pp. H. i S. Witaczkom, popularyzatorom jedwabnictwa w Polsce powojennej, za wiadomości o swych pracach podjętych dla szerzenia tej pożytecznej gałęzi gospodarstwa narodowego.

Czytelnika upraszam, by zechciał podzielić się ze mną swemi cennymi uwagami, aby w nowym wydaniu, gdy będzie, można było uniknąć popełnionych usterek.

Mały-Płock,
dnia 26 lutego 1934 roku.

AUTOR.

SPIS RZECZY.

Przedmowa Prof. Dra Jana Prüffera V. Do Czytelnika IX. Spis rzeczy XIII. Zauważone omyłki druku XVI.

WSTĘP:

Początek jedwabnictwa w Chinach—1; Przepisy religijne Konfucjusza, warunkujące rozwój jedwabnictwa i utrzymanie sekretu produkcji—1; Rozpowszechnienie jedwabiu w starożytności i drożyzna tego produktu w Grecji i w Rzymie—2; Cesarz Justynian sprowadza jedwabniki do Europy—3; Rozpowszechnienie jedwabnictwa na południu i zachodzie — 4; Jedwabnictwo w Polsce aż do ostatnich czasów — 5; Jedwab sztuczny „błyszczek”—9; Stanowisko jedwabnika w państwie zwierząt—13.

ROZDZIAŁ I.

Opis przeobrażeń jedwabnika.

1. Jajko—15; 2. Jajeczko jedwabnika—16; 3. Zapłodnienie jajeczka—17; 4. Rozwój jajeczka wewnątrz — 17; 5. Rozwój jajeczek na wiosnę — 19; 6. Rodzenie się gąsienicy—20; 7. Gąsienica w I-ym wieku—22; 8. Wylinki — 23; 9. Dalszy rozwój gąsienic — 29; 10. Wygląd gąsienicy — 30; 11. Usposobienie gąsienicy jedwabnika—32; 12. Resztki, wydzieliny i wydaliny—35; 13. Gąsienica dojrzała — 38; 14. Kokon—41; 15. Poczwarka—45; 16. Motyl — 49; 17. Organy wewnętrzne motyla — 53; 18. Narządy płciowe — 54; 19. Składanie jajeczek — 55; 20. Jesienny rozwój jajka—56; 21. Partenogeneza—58; 22. Sztuczne zimowanie—60.

ROZDZIAŁ II.

Opis i anatomia dorosłej gąsienicy.

1. Wygląd zewnętrzny gąsienicy — 62; 2. Części zewnętrzne ciała — 64; 3. Organy wewnętrzne — 69; 4. Żywienie się gąsienic — 71; 5. System krwionośny—73; 6. Narządy oddychania—76; 7. Gruczoły przędne—79; 8. Narządy płciowe—85; 9. Inne narządy ciała—86.

ROZDZIAŁ III.

Hodowla jedwabników.

1. Kto może być hodowcą? — 87;

DZIAŁ I. Wychowalnia.

2. Wychowalnia i jej urządzenie — 90; 3. Wymiary wychowalni — 92; 4. Wychowalnia w nowym domu — 93; 5. Oświetlenie wychowalni — 96;

6. Temperatura wychowalni — 96; 7. Wilgotność — 97; 8. Półki — 99; 9. Inne sprzęty i narzędzia — 104; 10. Papiery, zdjęcia i siatki — 106; 11. Odświeżanie posłania — 107; 12. Rozrzedzanie gąsienic — 108; 13. Dezynfekcja — 108.

DZIAŁ II. Ożywianie jajeczek i początek hodowli.

14. Pora ożywiania — 111; 15. Warunki ożywiania greny — 113; 16. Temperatura przy ożywianiu — 115; 17. Wylęganie się gąsienic — 115; 18. Opieka nad wylęgającymi się gąsienicami — 117; 19. Wybór gąsienic do hodowli — 119;

DZIAŁ III. Żywienie gąsienic.

20. Przechowywanie liści — 122; 21. Ilość liści — 122; 22. Ilość posiłków — 126; 23. Ostrożności przy karmieniu — 127; 24. Wydajność morw — 129; 25. Odświeżanie posłania i rozrzedzanie gąsienic — 130; 26. Wyrównywanie wieku gąsienic — 132; 27. Próby hodowli jedwabników na liściach innych roślin — 134; 28. Karmienie gąsienic gałązkami — 136; 29. Opieka nad gąsienicami w każdym poszczególnym wieku ich życia — 138;

DZIAŁ IV. Koniec hodowli.

30. Przygotowanie oprzędników — 141; 31. Osnuwanie się gąsienic — 143; 32. Czas zbioru i zbiór kokonów — 146; 33. Zdzieranie osłonek i sortowanie — 148.

ROZDZIAŁ IV.

Kokony i jedwabie.

1. Czy warto sprzedawać kokony świeże — 152; 2. Umarzanie poczwarek w kokonach — 153; 3. Suszenie kokonów — 154; 4. Forma i budowa kokonu — 156; 5. Wielkość i waga kokonu — 157; 6. Zabarwienie kokonów — 158; 7. Rozsnuwanie kokonów — 159; 8. Własności włókna i nici jedwabnej — 163; 9. Wata jedwabna — 166; 10. Odróżnianie jedwabiu prawdziwego od podróbek — 167; 11. Doświadczenia jedwabnicze — 169.

ROZDZIAŁ V.

Choroby i szkodniki.

1. Okaleczenia — 178; 2. Uszkodzenia — 178; 3. Szkody z chorób w 19 w. — 179; 4. Plamica — 180; Przyczyny powstawania choroby — 185; 5. Gnilec — 189; Sposoby zapobiegania chorobie i przyczyny powstawania gnileca — 194; leczenie — 195; 6. Pleśń — 196; 7. Maczylencja — 199; 8. Żółtaczkę — 200; 9. Pogląd na sytuację — 204; 10. Szkodniki — 205; Udzy — 206; gąsienicznik — 206; skórnik — 207; mole — 209; myszy — 209; pleśń — 210.

ROZDZIAŁ VI.

Grenaż, czyli produkcja jajeczek.

1. Uwagi — 211; 2. Hodowla gąsienic — 212; 3. Kokony — 212; 4. Motyle — 215; 5. Odosobnianie par — 217; 6. Badanie greny — 220; 7. Odmywanie greny — 223; 8. Rozsyłanie jajeczek — 224; 9. Zimowanie greny — 225.

ROZDZIAŁ VII.

O innych jedwabnikach.

1. *Antheraea Pernyi* — 227; 2. *Antheraea mylitta* — 228; 3. *Philosamia ricini* — 230; 4. *Philosamia Cynhya* — 230; 5. *Saturnia pyretorum* — 230; 6. *Antheraea yama-mai* — 231; 7. *Theophila mandarina* — 232; 8. Dzikie jedwabniki morwowe — 232.

ROZDZIAŁ VIII.

Hodowla morw.

DZIAŁ I. Morwy.

1. Morwa — 234; 2. Morwa biała — 235; 3. Morwa czarna — 237; 4. Warunki życia morwy białej — 238; 5. Rozmnażanie morwy — 240; 6. Prowadzenie morwy — 245; 7. Sprowadzanie drzew — 246; 8. Inne sposoby rozmnażania morwy — 247; 9. Cel hodowli morwy — 248; 10. Plantacja morw — 249; 11. Obsadzanie plantacji — 252; 12. Formowanie koron — 253; 13. Opieka nad plantacją — 260.

DZIAŁ II. Eksploatacja morwy.

14. Uwagi — 262; 15. Cięcie drzew — 263; 16. Zasilanie drzew — 265; 17. Odmladzanie drzew — 265; 18. Wykorzystanie drzew starszych źle prowadzonych — 266; 19. Produkcja nasion — 268; 20. Własności pokarmowe liści — 268; 21. Drewno morwy — 269; 22. Pędy morwy — 270;

DZIAŁ III. Choroby i szkodniki morwy.

23. Uszkodzenia mechaniczne i mróz — 271; 24. Bakterje i grzybki — 272; 25. Grzyby — 273; 26. Pluskwiaki — 274; Karbolineum sadownicze jako środek zapobiegający występowaniu szkodników — 276; 27. Inne szkodniki ze świata zwierzęcego — 278.

ROZDZIAŁ IX.

Parę uwag o jedwabiu ze stanowiska gospodarczego — 280.

Literatura — 298.

ZAUWAŻONE OMYŁKI DRUKU.

Strona	wiersz	od	jest	ma być
14	5	góry	pare	parę
26	1	dołu	skórczonej	skurczonej
38	20	góry	wł. natr.	wł. mikr.
46	5	dołu	ściemniała	nie ściemniała
47	8	góry	zwłaszcza	zwłaszcza,
71	3	góry	szczyszczenia	szczyszczenia
99	5	dołu	Ryc. 65.	Ryc. 55.
110	19	góry	litra	litr
115	3	dołu	16	17
117	20	dołu	17	18
119	1	góry	18	19
121	9	dołu	mioduchą	miodunką
125	16	góry	wychodowanie	wyhodowanie
139	22	góry	kresk	pg. Lafonta
142	6	góry	stróżyn	strużyn
149	2	dołu	73	74
149	1	dołu	75	76 i 77
150	2	góry	74	75
153	2	dołu	77	78
194	9	dołu	od	do
196	7	góry	rortworem	roztworem
203	9	dołu	studjum	stadium
203	1	dołu	występują	występują.
209	20	dołu	badzo	bardzo
244	8	dołu	miejsca	miejsce
251	11	góry	Ryc. 126).	(Ryc. 126).
261	2	dołu	droższa służy,	droższa, służy
274	4	góry	spilarnie	spiralnie

Czytelnik zechce wnieść poprawki przed rozpoczęciem czytania książki.

WSTĘP.

Początek jedwabnictwa gubi się w zamierzchłych dziejach ludzkości. Kolebką jedwabnictwa są Chiny, z Chin wywodzi się rodowód jedwabnika. W księgach Konfucjusza, żyjącego na 600 lat przed Narodzeniem Chrystusa, znajduje się pierwsza wzmianka o hodowaniu jedwabników morwowych. W jednej z pięciu ksiąg chińskiego prawodawcy, zwanej chou-king — w księdze roczników, znajduje się ustęp dotyczący cesarzowej Si-ling-chi, która żyła na 2600 lat przed erą chrześcijańską i pierwsza hodowała jedwabniki w swoim pałacu oraz wyrabiała tkaniny z jedwabiu. Część cesarskiego ogrodu była zasadzona morwami, których liśćmi karmiono pierwsze cesarskie jedwabniki. Za przykładem swej pani hodowały jedwabniki najznakomitsze damy dworu, od których przemysł ten przeniósł się do ludu tak, że w przeciągu 400 lat rozpowszechnił się w całym narodzie. Cesarzową uznano za boginię, opiekującą się jedwabnictwem.

Przepisy, warunkujące pomyślny rozwój jedwabnictwa i udawania się hodowli, były już wtedy znane i stosowano się do nich z nadzwyczajną dokładnością, gdyż stanowiły część wierzeń religijnych i obowiązywały z tego tytułu. Przepisy przewidywały i zalecały: przygotowanie się do hodowli w skupieniu i czystości ducha i ciała. Nie mógł być hodowcą ani należeć do personelu obsługującego gąsienice człowiek, noszący się brudno, cuchnący potem lub pachnidłami, nie wolno było dotykać gąsienic nietylko pijanym, lecz nawet pijącym wino. Zachowywano się z największą ostrożnością wobec gąsienic i nakazywano bezwzględną ciszę, nie wpuszczano zbyt dużo światła i zasłanianie w nocy okna matami. Wychowalnie musiały być doprowadzone do największej czystości, pławiono jajeczka w słonej wodzie, utrzymywano czystość przez cały ciąg wychowywania i palono niektóre materiały jak nawóz, a dymem unoszącym się w zamkniętej wychowalni w przeciągu kilku dni przed rozpoczęciem hodowli robiono niejako naszą dezynfekcję. Spalanie nawozu przez cały czas trwania hodowli ogrzewało wychowalnię, a w razie nastania chłodu wnoszono jeszcze dodatkowo węgle z krowieńca, posypane popiołem, w celu podnie-

W VIII wieku Arabowie zaprowadzili jedwabnictwo w Hiszpanii, lecz wiadomości o sposobie hodowli trzymali w tajemnicy przed sąsiadami. Na półwyspie Apenińskim jeszcze w IX wieku jedwabnictwo było mało rozpowszechnione, to też Wenecjanie bogacili się, przez kilka wieków handlując jedwabiem, sprowadzanym z Konstantynopola i dostarczonym dla całej Europy. Kazali oni sobie płacić wysokie ceny tak, że np. Karol Wielki cesarz niemiecki (768—814 r.) nosił tylko pas jedwabny na swym lpanym żupanie.

Do Włoch południowych przeniósł jedwabniki Roger II w roku 1146. W mieście Palermo na Sycylii były pierwsze hodowle doglądane przez Greków, niewolników wojennych. Wenecjanie zaprowadzili u siebie jedwabnictwo dopiero po wojnie z Turkami w 1204 roku.

Rozpowszechnienie więc jedwabnictwa w Europie południowej przypada na wiek XII i początek XIII. W wieku XVI miasto francuskie Lion było ośrodkiem handlu i przetwórstwa jedwabiu. Hodowla jedwabników we Francji zaczęła się naprawdę szeroko rozpowszechniać dopiero w XVII wieku. Szczyt rozwoju jedwabnictwa we Francji przypada na panowanie Henryka IV, a rozwój jedwabnictwa w tym czasie zawdzięczają Francuzi Olivierowi de Serres, rolnikowi, jak również ministrowi skarbu księciu de Sully, którzy pod opieką królewską i przy jego poparciu zakładali plantacje morwowe, propagowali hodowle jedwabników i sami je prowadzili. Za panowania tego króla powstały liczne zakłady, darzone wysokimi przywilejami, skutkiem czego Francja przestała płacić zagranicy 4 miliony franków rocznie za jedwab i zaczęła zyskiwać po kilkanaście milionów za sprzedany swój własny. Odtąd Francja stała się w tej dziedzinie jednym z przodujących państw w Europie, ponieważ i następni królowie popierali ten przemysł: Ludwik XIV rozdał kilkaset tysięcy morw i płacił 3 liwry za każde posadzone drzewo morwowe, poczem po trzech latach wypłacał nagrody za dobre utrzymanie drzew.

W Niemczech założono pierwszy zakład rękodzielniczy jedwabniczy 1520 roku. W Prusach wytwarzano rocznie 14 tysięcy funtów jedwabiu za Fryderyka II. Zmuszano tam środkami policyjnymi do sadzenia morw i nakładano kary za ich niszczenie. Wynik przymusu był słaby, budził wstręt i niechęć i hamował inicjatywę prywatną, to też gdy cofnięto obostrzenia w roku 1810, gminy skwapliwie powycinały morwę, bojąc się powrotu ucisku.

W Austrii, podobnie jak w Prusach, jedwabnictwo rozpowszechniano za czasów Marji Teresy i Józefa II pod przymusem. Po co-

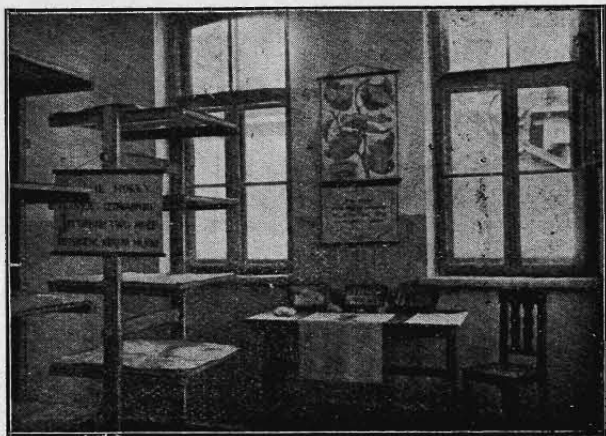
nięciu przymusu stało się podobnie jak w Prusach. Dopiero pod koniec ubiegłego wieku w Austrii zaczęły powstawać towarzystwa jedwabnicze, które rozpowszechniły ten przemysł w całym państwie.

W Polsce dopiero pod koniec XVIII wieku wiele dworów zajmowało się hodowlą jedwabników, a tkaniny jedwabne własnego przemysłu służyły do wyrobu pasów i obić pokojowych. Czytamy w aktach krotoszyńskich z roku 1740, „iż pani z Działyńskich Potulicka w Kórniku, w Księstwie Poznańskim, produkowała corocznie parę centnarów jedwabiu, za który, przesłany do Lugdunu (Lion), otrzymywała gotowe już materiały”.

Hodowlę jedwabników prowadzono w niektórych dworach na większą skalę, a w innych uważano ją za pożyteczną rozrywkę. W majątkach, produkujących większą ilość jedwabiu, zakładano rozsnuwalnie i tkalnie, i przemysł ten doszedł u niektórych do bardzo dobrych wyników, np. w Słucku książąt Radziwiłłów tkano złotolite jedwabne, sławne na całą Polskę, pasy słuckie. Dziś jeszcze znajdujemy te pasy nie tylko w muzeach jako rzadkie zabytki, lecz spotykamy dość często w kościołach, używane jako welony lub przerobione na ornaty. W Adamowiczach są dwa takie ornaty, prawdopodobnie pochodzące z warsztatów tkackich hr. Tyzenhauza w Grodnie. Możliwe jest, że jedwabnictwo rozpowszechniałoby się dalej i przedostałoby się do ludu, zyskując w ten sposób żywiołowy rozpęd, lecz poczynania naszych magnatów i literatura propagandowa społeczników zamarły z powodu rozbiorów Polski i rozproszenia inteligencji przodującej w narodzie. Dalej ucisk zaborców i ich polityka ekonomiczna, skierowana przeciw nam, zabiły gospodarczą stronę Polski, a z nią jedwabnictwo.

W czasie porozbiorowym zabory pruski i austriacki, związane z nowymi rządami, korzystały z uprawnień i zarządzeń tych krajów, lecz postęp jedwabnictwa był bardzo nikły z powodu zbyt surowych zarządzeń, które zamiast zachęty wywołały sprzeciw nawet we własnych społeczeństwach Austrii i Prus. W Małopolsce, po przyłączeniu jej do Austrii, wprowadzono do szkół początkowych obowiązek nauczania jedwabnictwa, stosując zarządzenie austriackiego ministra oświaty z dnia 2-go września 1868 roku. Wyników nie było wcale, pomimo że dużo ludzi dobrej woli prowadziło hodowle jedwabników z jak najpomyślniejszym skutkiem i mimo że drzewa morwowe rosły i rozwijały się dobrze. W zaborze pruskim rozwój jedwabnictwa szedł opornie i również nie rozpowszechnił się pomiędzy ludem,

W Królestwie Kongresowem próby hodowli jedwabników powziął Jan Nieciengiewicz. Jeszcze jako uczeń trzeciej klasy w roku 1833, zachęcony widokiem resztek oprzędów jedwabniczych w majątku Gutanowie pod Lublinem, gdzie swego czasu „jakaś kasztelanowa utrzymywała robaki, które jej jedwab robiły”, wyhodował kilkanaście gąsienic w czasie wakacji w Marymoncie w 1839 roku, jako uczeń tamtejszego Instytutu Agronomicznego. Z otrzymanych kokonów wysnuł „z największą przyjemnością dwa pasemka najpiękniejszej peli: jedno białego, a drugie żółtego czyli słomkowego koloru: które wraz z innemi szczegółami przemianę jedwabników okazującami, pod zachętą W-go Bełzy, profesora chemii i technologii, na popis publiczny wystawił”. Nieciengiewicz natknął się szczęśliwym trafem na zabytki dawnej świetności dworów polskich, hodujących jedwab i zdaje się on pierwszy po rozbiorach zrobił tę próbę. Pierwsze poważniejsze próby mógł on rozpocząć w roku 1862 po wyhodowaniu w puszczy myszyńskiej 200 drzewek morwowych. Powstanie Styczniowe przerwało próby Nieciengiewicza; mógł on powrócić do nich dopiero w 1865 roku.



Ryc. 1. Hodowla jedwabników, a następnie pokaz w Ognisku kolejowem w Wilnie 1927 roku.

Poczynania Nieciengiewicza nie były odosobnione, na dowód tego może posłużyć fakt, że w roku 1853 powstaje w Warszawie Akcyjna Spółka Jedwabnicza, która przez czas pewien kieruje ruchem jedwabniczym i powoduje kilkanaście publikacji. W roku 1876 Towarzystwo Jedwabnicze Warszawskie rozsyła sadzonki morwy do 39 miejscowości w Kongresówce. Północnemi punktami

są: Pułtusk, Łomża, Wilkowyski i Władysławów. W roku 1891 przewodniczący Towarzystwa Jedwabniczego Warszawskiego dr. Banzemer podejmuje dalszą pracę, organizuje towarzystwa na prowincji, zakłada i powoduje zakładanie szkółek morwowych i nawołuje do rozszerzania jedwabnictwa. W rok później tenże przewodniczący ogłasza sprawozdanie, że w Polsce znajduje się więcej niż dwieście miejscowości, gdzie rosną stare już morwy, zdolne do użytkowania na hodowlę. Tegoż roku rozsyła on porcje nasion wszystkim prenumeratorom Gazety Świątecznej, którzy zgłoszą się po nie i za najlepiej udaną plantację morw wyznacza pierwszą nagrodę w wysokości 50 rubli. Ogółem towarzystwo wyznaczyło wtedy 150 rubli na nagrody.

Wyniki tych poczynań przetrwały do naszego czasu — piszący tę książkę korzystał do pierwszej swej próbnej hodowli z morw, pochodzących z nasion, rozsyłanych wtedy przez Gazetę (Adamowicz pow. Augustowski).

W roku 1895 Towarzystwo Jedwabnicze Warszawskie zakupiło 200 funtów oprzędów od 24 hodowców. W tymże roku ogłasza się dziewięć firm ogrodniczych, sprzedających plonki i drzewka morwowe.

Wszystkie wysiłki w Królestwie dały wynik niedostateczny, według opinii pszczelarza Kazimierza Lewickiego: „Jedwabnictwo w kraju naszym jest dotychczas zabawką nowości”. (1895).

Jednakowoż w dalszym ciągu do wojny światowej jedwabnictwo rozwijało się w Kongresówce bardzo powoli lecz stale.

W zaborze austriackim zawiązało się w Krakowie Towarzystwo Jedwabnicze w roku 1870. Spowodowało ono napisanie i wydanie dzieła p. t. „Jedwabnictwo”, Kraków 1872, przez D-ra Antoniego Kozubowskiego — podręcznik najlepszy z dotychczasowych, jakie ukazały się w języku polskim. Książka ta nie straciła na aktualności do ostatnich czasów. Nie jest nam wiadomo, jaką ilość egzemplarzy wydano wtedy, jednakowoż miarą słabego zainteresowania jedwabnictwem jest fakt, że książka ta została wyczerpaną dopiero przed trzema laty. Krakowskie Towarzystwo Jedwabnicze rozwijało dosyć ożywioną działalność w Małopolsce, propagowało hodowlę morwy i jedwabników, lecz wynik pracy był niewspółmiernie mały w porównaniu z zapalem. Pewną ilość kokonów przerabiał u siebie, a znikomą resztę sprzedawało do Wiednia. W roku 1871, zapewne tytułem próby, sprzedało kokony po 24 złr. za funt i uzyskało 302 zł. reńskich. Kozubowski pisze, że w Bieczu rozwijali ożywioną działalność OO. Reformaci, skutkiem czego powstały

żywiłowego pędu i należytego zrozumienia dla tych poczyną w społeczeństwie. Pomoc państwowa i poparcie są tu nieodzownie potrzebne podobnie, jak to miało miejsce we Francji i innych kulturalnych krajach.

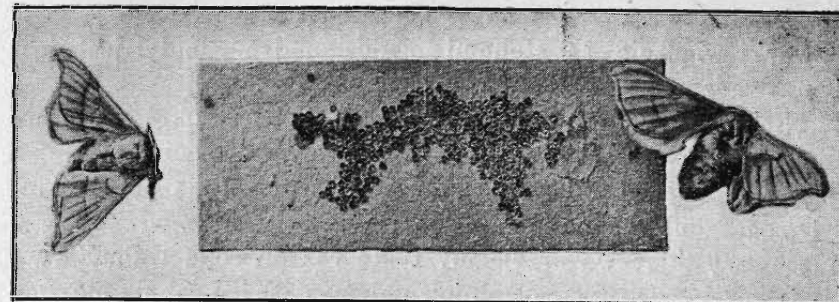
Często w publikacjach lub rozmowach prywatnych spotykałem się ze zdaniem, że kraj nasz jest zbyt wysunięty na północ, więc że klimat nasz nie odpowiada rozpowszechnieniu się jedwabnictwa. Zdanie to nie jest niczem usprawiedliwione, gdyż morwa rośnie u nas dobrze, bujnie i trwa długo bez szkody, może więc z powodzeniem dać pożywny i zdrowy pokarm dla gąsienic, hodowla zaś jedwabników ma miejsce w mieszkaniach, chłody więc wiosenne nie mogą im szkodzić. Klimat nasz daje dostateczną ilość naświetlenia słonecznego dla liści drzew, czego dowodzi fakt, że nasze hodowle wychodzą zupełnie poprawnie, a kokony wyprodukowane w Polsce, budzą podziw zagranicą (Lion, Francja). Niższa temperatura na dworze nie szkodzi jedwabnikom hodowanym w ogrzanych wychowalniach: surowszy klimat pomaga hodowcy, gdyż łatwiej mu ochłodzić pokój zbyt ogrzany i łatwiej przewietrzać wychowalnię przy pewnej różnicy temperatury na dworze, — nie tylko pomaga, owszem bywa czasami niezbędny, mianowicie chroni gąsienice od niektórych chorób (np. gnilca i pleśnicy), gdyż jedynym ratunkiem przeciw tym chorobom jest obniżenie temperatury wychowalni do 19°C bez specjalnych zabiegów, gdy przeciwnie trudno to uskutecznić w krajach, gdzie w czasie nieznosnych upałów trzeba uciekać się do sztucznego ochładzania wychowalni.

* * *

We Włoszech w roku 1814 rolnictwo zostało zachwiane przez dżumą z Odesy. Dandolo, ojciec nowoczesnego jedwabnictwa w tym kraju, nieustannie głosił następujące: „tylko te małe owady uratować nas mogą”. Skutkiem jego nawoływań jedwabnictwo rozpowszechniło się tak, że po upływie kilkudziesięciu lat Włochy produkowały 90 tysięcy centnarów jedwabiu za cenę 360 milionów złotych (1891). Jedwabnictwo nie tylko uratowało rolnictwo, lecz cały kraj postawiło na nogi.

Na podobieństwo Włoch z przed stu lat, znajdujemy się w trudnych warunkach gospodarczych, szczególnie w zakresie rolnictwa i nic nam nie pozostaje, jak tylko korzystać z doświadczenia innych narodów i iść zdecydowanie przez szerzenie jedwabnictwa do odrodzenia kraju.

* * *



Samiec
Bombyx mori L.

jajeczka

samica
(fot. wł. nieco zmniejszona).

Jedwabnik morwowy (*Bombyx mori* L.) jest owadem, należącym do rzędu łuskoskrzydłych (*Lepidoptera*), rodziny prządek (*Bombycidae*).

Rząd łuskoskrzydłych liczy ponad 20 tysięcy gatunków. Nie jest on najbardziej liczebnym w porównaniu z innymi rządami owadów, w każdym jednak razie stanowi znaczny odsetek tych żyjątek. Z całej rzeszy łuskoskrzydłych niewiele znajdziemy bezpośrednio pożytecznych dla człowieka; naogół są to szkodniki, którym trzeba wypowiadać zaciętą walkę w obronie pożytecznych roślin. Do wyjątków należy zaliczyć kilkadziesiąt rodzajów prządek, do których należy nasz jedwabnik. Nazwa „prządka” jest najzupełniej stosowna dla gąsienic, które po osiągnięciu swej dojrzałości, wysnuwają jedwabistą nić, podobną do pajęczyny, z której budują sobie domeczki zwane oprzędami, kokonami. Gąsienica przechodzi w swym domku dalsze przeobrażenia: tam przemienia się w poczwarkę, a z poczwarki w motyla, który dziurawi kokon i wychodzi na świat. Tak wydobywają się z oprzędów jedwabniki morwowe. Niektóre prządkie snują oprzędy z gotowym otworem, inne zasnuwają słabiej otwór, przez który ma wyjść motyl, — gąsienice naszego jedwabnika snują oprzęd twardy, zwarty o ściance jednolitej, wysnuwając równą, gładką nić dochodzącą ponad 1200 m. długości. Niektóre prządkie nie wysnuwają kokonu w ogólnym pojęciu, inne znów snują kokony niezdatne do rozsucia.

Największa ilość pożytecznych prządek, znanych dotychczas, pochodzi z Azji Wschodniej. Bliższe wiadomości o nich doszły do Europy dopiero w drugiej połowie ubiegłego wieku. Wyjątek stanowi jedwabnik morwowy, który już w VI wieku zdobył sobie obywatelstwo w Grecji.

Jedwabnik morwowy przechodzi wszystkie przemiany właściwe motylom: z jajeczek wychodzą gąsienice, gąsienice żywią się liśćmi właściwych sobie roślin — morw i rosną, poczem przemieniają się w poczwarki a następnie w motyle. Wszystkie przemiany do

poczwarki włącznie są stanami niedoskonałymi, motyl jest doskonałym owadem.

Niektóre owady wytwarzają kilka pokoleń w okresie rocznym, przechodząc wszystkie przemiany, i zimują w postaci gąsienic lub poczwarek, inne również przechodzą parę lub kilka pokoleń rocznie i mogą zimować tylko w postaci jajeczek; inne wreszcie przechodzą wszystkie swe przemiany tylko raz do roku i zimują w postaci jajeczek. Do tych ostatnich należy nasz jedwabnik morwowy, u którego zresztą mogą zachodzić pewne odchylenia tak co do ilości pokoleń w roku, jak sposobu zimowania. Mogą zachodzić wyjątki u pewnych odmian, my zaś będziemy opisywali normalnego jedwabnika, w którego życiu nie będzie tych wyjątków.

Jajeczka naszego motyla rozwijają się wewnątrz po zniesieniu ich w lecie. Po osiągnięciu właściwego im stopnia rozwoju „zaspiają” i budzą się dopiero na wiosnę po przezimowaniu. Na wiosnę wychodzą gąsieniczki (wygryzają się z jajeczek) i żywią się liśćmi morwy białej. Gąsienice w czasie swego życia zrzucają skórki cztery razy w pewnych określonych terminach. Wszystkie okresy od wygrzyzenia się z jajka i dalej między linieniami nazywamy wiekami, których jest pięć. Wszystkie wieki gąsienicy mijają w przeciągu 33 dni. Gąsienica po zawinięciu kokonu przemienia się w poczwarkę i trwa w tym stanie około 14 dni. Z poczwarki wychodzi motyl, który pędzi życie nocne. Motyle jedwabnika nie odżywiają się wcale, parzą się, samica znosi jajeczka i oboje giną.

Jedwabnika morwowego nie spotykamy obecnie w stanie dzikim, a hodujemy go jako formę udomowioną i w odpowiednio urządzonych wychowalniach, w których przechodzi cały rozwój pod opieką człowieka. Poza jedwabnikami, o których tu piszemy, trafiają się tu i owdzie ich pobratymcy w stanie dzikim, lecz są to prawdopodobnie dziczące jedwabniki, które wymknęły się z pod opieki ludzkiej i dają słabe oprzędy.

Celem hodowli jedwabników jest otrzymywanie oprzędów, z których produkuje się jedwab, przyczem zewnętrznych nici kokonu używa się na watę jedwabną, a „skorupkę” kokonu rozsnuwa się na nitkę, z której sporządza się tkaniny jedwabne.

Przeważna ilość kokonów idzie na przetwory przemysłowe, a pewna ilość służy do dalszego rozmnożenia owadów. Kokon, z którego wychodzi motyl, nie może być rozsnuty na nić.

W dalszym ciągu tej książki będziemy przypatrywali się bliżej życiu jedwabnika w wychowalni: te uwagi wstępne mają służyć do łatwiejszego ogarnięcia tematu i szybszego orjentowania się w przedmiocie.

ROZDZIAŁ I.

OPIS PRZEOBRAZEŃ JEDWABNIKA.

1. Jajko.

Jajko jest rozrodczą komórką żeńską, wytwarzaną w żeńskich organach rozrodczych, rozwijającą się zwykle dopiero po zapłodnieniu. Składa się ono tak jak każda komórka z jądra i protoplazmy (zaródź). Jądro jest zazwyczaj zbudowane z bardziej zbitej substancji, a protoplazma z bardziej płynnej. W protoplazmie mieszczą się też substancje zapasowe (żółtko), które służą do odżywiania się zarodka. Jądro zaś, zawiera oprócz białka, normalnego składnika protoplazmy twórczej, dość dużo fosforu.

Nazewnątrz komórka jajowa otoczona jest błoną, której powierzchnia tworzy t. zw. skorupkę.

Błona jajowa jest ciałem przezroczystym nieprzepuszczalnym, podobnym do skórki. Skorupka, zjawiająca się u jaj tych zwierząt, które rozwijają się poza organizmem matki, jest stosunkowo bardzo twarda, co jest niezbędne dla uchronienia wnętrza jajka od uszkodzeń zewnętrznych; u jaj ptasich skorupka zbudowana jest z fosforanu wapnia, a u owadów z chorioniny (Tichomirow), ciała podobnego w swej budowie do chityny mniej lub więcej przezroczystej.

Warunkiem rozwoju komórki jajowej jest połączenie się jej z komórką męską, zwaną plemnikiem. Wewnętrzna budowa plemnika zasadniczo jest taka sama, jak budowa jaja: znajdujemy tu protoplazmę i jądro komórkowe, zawieszone w plazmie, całość zaś otoczoną błoną komórkową. Plemnik jest znacznie mniejszy od jaja. W momencie zapłodnienia wnosi impuls umożliwiający rozwój jaja. Plemniki są podstawowymi elementami spermy. Mają one zazwyczaj formę długich, (pod mikroskopem) cienkich, ruchomych nitek, posiadających z przodu zgrubienie (rozszerzenie), zwane główką, w której znajduje się wspomniane jądro. Główka plemnika u niektórych zwierząt również i u jedwabników zaopatrzona jest w ostre zakończenie (*perforatorium*), przeznaczone do przebijania błony jajowej przy zapłodnieniu.

2. Jajeczko jedwabnika.

Skorupka jajka jedwabnika jest prawie przezroczysta, biała, błona jajowa jest matowa, przeświecająca. Kolor jajeczek zależy od zabarwienia ich zawartości, która przybiera różne odcienie



Ryc. 4. Skorupki jajeczka oglądane pod światło (wl. mikr. $\times 75$).

i szybko je zmienia wraz z wewnętrznym stanem i stopniem rozwoju zarodka. Zawdzięczając temu, można do pewnego stopnia określać stan wewnętrzny jajeczek po ich zewnętrznym wyglądzie. Bliższe szczegóły podamy dalej—tu powiemy tylko, że jajeczka po osiągnięciu dojrzałości jesiennej przybierają kolor fioletowo-szary i w takimże kolorze pozostają do końca zimy.

Powierzchnia jajeczka pokryta jest rzeźbą w postaci drobnych brodawek co nadaje pozór ziarnistości; ta ostatnia występuje najęśniej naokoło otworu (*mikropile*), przeznaczonego dla wniknięcia plemnika.

Dodajmy jeszcze informacje o kształcie jajeczek. Jajeczko jedwabnika morwowego ma formę okrągłą, cokolwiek wydłużoną, jest ono nieco spłaszczone i lekko wklęsłe ku środkowi powierzchni. Nieznaczna wklęsłość jajeczek stopniowo powiększa się, lecz niezbyt wiele, w miarę wysychania jajeczek zapłodnionych. Jajeczka płonne wysychają znacznie więcej i wklęsłość staje się coraz bardziej widoczną z obu stron tak, że po upływie kilku tygodni po zniesieniu stają się one podobne do plewek. Waga jajeczek jest różna, zależnie od wielkości rasy jedwabników: najdrobniejsze jajeczka, pochodzące od rasy japońskiej, ważą najmniej i mieści się ich w gramie 1970 sztuk, największych jajeczek rasy europejskiej idzie na gram około 1490. Można przyjąć w przybliżeniu, że

Skorupka jajka jedwabnika jest prawie przezroczysta, biała, błona jajowa jest matowa, przeświecająca. Kolor jajeczek zależy od zabarwienia ich zawartości, która przybiera różne odcienie i szybko je zmienia wraz z wewnętrznym stanem i stopniem rozwoju zarodka. Zawdzięczając temu, można do pewnego stopnia określać stan wewnętrzny jajeczek po ich zewnętrznym wyglądzie. Bliższe szczegóły podamy dalej—tu powiemy tylko, że jajeczka po osiągnięciu dojrzałości jesiennej przybierają kolor fioletowo-szary i w takimże kolorze pozostają do końca zimy.

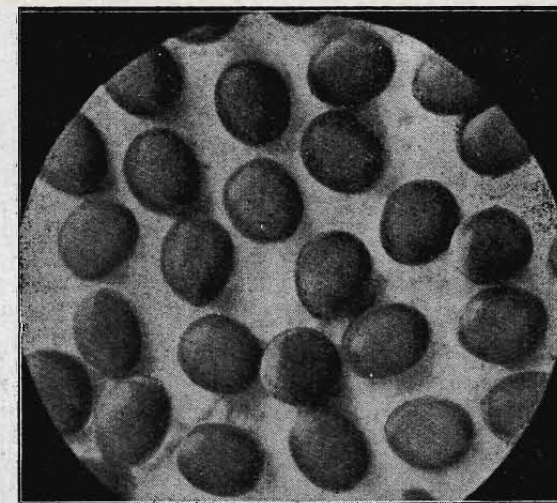
Powierzchnia jajeczka pokryta jest rzeźbą w postaci drobnych brodawek co nadaje pozór ziarnistości; ta ostatnia występuje najęśniej naokoło otworu (*mikropile*), przeznaczonego dla wniknięcia plemnika.

waga jajeczka jedwabnika waha się pomiędzy 0,0005 a 0,0007 grama. Szerokość jajeczka wynosi w przybliżeniu 1 mm., a grubość około 0,25 mm.

Jajka naszych jedwabników będziemy nazywali stale jajeczkami albo greną. Wyraz grena pochodzi od francuskiego „graine”, co znaczy: ziarno, zarodek.

3. Zapłodnienie jajeczka.

Zapłodnienie jajeczka następuje w chwili, gdy przechodzi ono z jajnika matki ujściem macicznym i znajduje się naprzeciwko kanału,



Ryc. 5. Jajeczka jedwabnika morwowego. (wl. $\times 12$)

łączącego ujście z pęcherzykiem nasiennym. Nasienie samcze znajduje się w tym pęcherzyku skutkiem uprzedniego złączenia się samicy z samcem. Do zapłodnienia jajeczka potrzebny jest tylko jeden plemnik, chociaż nasienie zawiera w sobie niezliczoną ilość plemników. Plemnik przebija mikropile i błonę jajową i wnika do wnętrza jajeczka.

Po upływie kilku minut od wniknięcia plemnika do wnętrza jajeczka, główka jego szybko brzęknie, skutkiem czego przybiera wielkość i formę zbliżoną do jądra żeńskiego, a nić (plemnika) rozpuszcza się i znika w plazmie lub żółtku jajeczka. Po upływie godziny główka plemnika zatracza dotychczasowe zewnętrzne cechy i nie różni się teraz wielkością i formą od jądra żeńskiego. W ten sposób jajeczko jedwabnika zyskuje drugie uzupełniające jądro i staje się dwujądrową komórką zwaną *zygotą*. Stan podobieństwa trwa krótko, kilka minut, gdyż wyrównane jądra dążą szybko ku sobie, poczem zlewają się w jedno jądro macierzyste. Zlanie się jąder w jajku kończy proces jego zapłodnienia.

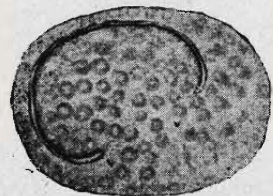
4. Rozwój jajeczka wewnątrz.

Po zlaniu się jąder następuje szybko dalszy proces rozwoju jajka, zwany brózdowaniem. Brózdowanie czyli podział zapłodnionego

jądra na dwie, cztery, osiem i t. d., komórek potomnych, prowadzi narazie do wytworzenia bezładnego napozór skupienia dużej ilości komórek. Każda potomna komórka zawiera w sobie składowe części macierzystej komórki, ma więc jądro, powstałe z podziału jądra i protoplazmy zygoty. Wszystkie potomne komórki zawierają w sobie pierwiastki ojca i matki.

Wkrótce osłona jajowa wypełnia się komórkami. Potomne komórki przybywają i rozrastają się od środka (gdzie znajdowało się jądro) na wszystkie strony w kierunku powierzchni jajeczka, póki nie osiągną błony, zamykającej w sobie całe żółtko jajeczka. Proces ten kończy się po upływie jednej doby.

Dalej jajeczka jedwabnika rozwijają się dość szybko w normalnej temperaturze letniego okresu, w którym są zniesione. Największe zmiany w zawartości jajeczek zachodzą w ciągu pierwszego tygodnia, wynikiem których jest ukształtowanie się zarodka. W przeciągu dalszych dwóch tygodni zarodek wykształca się zupełnie i staje się zdolnym do przetrwania zimy w stanie odrętwienia.



Ryc. 6. Przekrój podłużny przez jajeczko jedwabnika w końcu jesiennego rozwoju (pg. Tichomirowa $\times 30$).

Bardziej szczegółowy opis jesiennego rozwoju jajeczek odkładamy do końca tego rozdziału, narazie niech nam wystarczy wiadomość, że zarodki zimują w tym stanie rozwoju. Na jesieni więc, jeszcze w czasie gdy temperatura otoczenia jest dość wysoka, zarodki ukryte w jajeczkach, pływające w żółtku, zapadają w sen zimowy. Sen taki trwa do pierwszego wiosennego ciepła, z którego nastaniem zarodki budzą się i rozwijają dalej.

Rozróżniamy więc rozwój jajeczek jedwabnika jesienny i wiosenny.

Warunkiem dalszego biegu wypadków w jajku naszego jedwabnika po utworzeniu zarodka jest konieczność przezimowania, t.j. przebycia niskiej temperatury, bez czego trwa ono w odrętwieniu nawet wtedy, gdy znajdzie się w temperaturze najbardziej dogodnej, na przykład wyższej niż 25°C — ciepłoty więcej niż dostatecznej do ożywienia jajeczek.

Bywały wypadki, że przywożono jajeczka z południowej półkuli wkrótce po ich zniesieniu w końcu marca i ku wielkiemu zdziwieniu stwierdzono, że nie ożywały one w czasie właściwym dla półkuli północnej, lecz pozostawały w uśpieniu aż do przyszłej wiosny. Zauważono również, że grena przeniesiona, z chłodnego

miejsca do ciepła, może ożywać przed wiosną nawet w takim czasie, gdy nie tylko w tych okolicach cała przyroda jest jeszcze połączona we śnie zimowym, lecz gdy zawczasie jeszcze na rozwój liści morwowych nawet w krajach, o wiele cieplejszych. Zestawienie faktów naprowadziło badaczy na domysł, że ożywanie jajeczek należy przypisać nie rozwijaniu się liści na drzewach morwowych, że „pękanie” skorupki nie jest zależne od pęknięcia pączków na drzewach, lecz od czegoś innego. Pierwszy Duclaux (Diuklo), uczony francuski, wpadł na domysł, że czynnikiem, wyprowadzającym zarodki jajeczek z odrętwienia nie jest samo ciepło: to ostatnie może działać dopiero po uprzednim oziębieniu jajeczek przez pewien czas w temperaturze poniżej $+9^{\circ}\text{C}$; poczem dopiero jajeczka, wyniesione do ciepła, rozpoczynają rozwój wiosenny. Myśl okazała się trafną—dowodły tego doświadczenia jego własne, potwierdzone przez innych badaczy.

Niema prawidła bez wyjątku: jest tu mowa o jedwabnikach jednopokoleniowych, przechodzących swój rozwój raz do roku, po włosku—annuali; znane są bowiem takie rasy jedwabników, których jajeczka mogą się rozwijać bez zimowania. Włosi nazywają je bivoltini, trivoltini albo polivoltini, zależnie od tego, czy dają w ciągu roku dwa lub trzy pokolenia. Jajeczka ras dwu i więcej pokoleniowych ożywają po upływie 10 do 14 dni od ich zniesienia bez poddawania ich niskiej temperaturze.

5. Rozwój jajeczek na włosnę.

Po stwierdzeniu, że ożywanie wiosenne jajeczek zależne jest od zimowania jako takiego, a następnie od ciepła (choćby ono nie było wiosenne), wnosimy, że grena winna zimować w chłodnym miejscu poniżej $+9^{\circ}\text{C}$. Temperatura nie powinna podnosić się ponad ten stopień i dopiero po ukończeniu zimowania grena może być wyniesiona do ożywienia. Wnosimy z tego, że koniec zimowania leży całkowicie w ręku hodowcy i może on przerwać je tak w czasie zimy, jak późną nawet wiosną.

Dobrze przezimowana grena ma kolor fioletowo-szary. W miarę dalszego rozwoju zarodków w jajeczkach szarzeje ona coraz więcej tak, że w okresie najbardziej zbliżonym do wygryzania się gąsienic przybiera kolor jasno popielaty. Zmiany w zabarwieniu powoduje „wysychanie” zawartości jajeczek i czernienie wciąż doj-

rzewających zarodków. Wysychaniem nazywam szybkie ubywanie płynnego żółtka, pobieranego przez zarodki.

Po wyniesieniu jajeczek do ciepła zarodek rośnie w ciągu 3-ch dni, następnie obok wzrostu w ciągu 6-u dni otrzymuje na dolnej części ciała, skierowanej półkolem ku skorupce, zarysy organów zewnętrznych, mianowicie, rożki, otwór gębowy, nóżki właściwe i przynóża, przetchlinki i otwór odbytowy. 10-go dnia otrzymuje zarodek skórę na grzbiecie, 11-go zaczyna poruszać się w jajku, prostuje się, uwypukla grzbiet, zbliżając go do przeciwległego

boku jaja. Do końca dnia 13-go rośnie bardzo szybko, pobierając pokarm tylko przy pomocy „pępka” (nie gęby). W końcu 13-go dnia zarodek można już nazwać gąsieniczką; narazie jest ona jeszcze w swej skórcie zarodkowej, lecz wkrótce wychodzi ze skórki i pożera ją, a następnie przegryza błonkę jajka i skorupkę, poczem wychodzi z wysiłkiem nazewnątrz, pozostawiając w skorupce odrobinę niespożytego zapasu żółtka. Gąsieniczka przy wygrzaniu się polyka drobiny błonki i skorupki z miejsca wygrzienia; sok żołądkowy gąsienicy nie działa na skorupkę jajeczka, toteż resztki połkniętych kawałków skorupki znajdujemy w pierwszych odchodach młodych gąsienic (Ryc. 7).



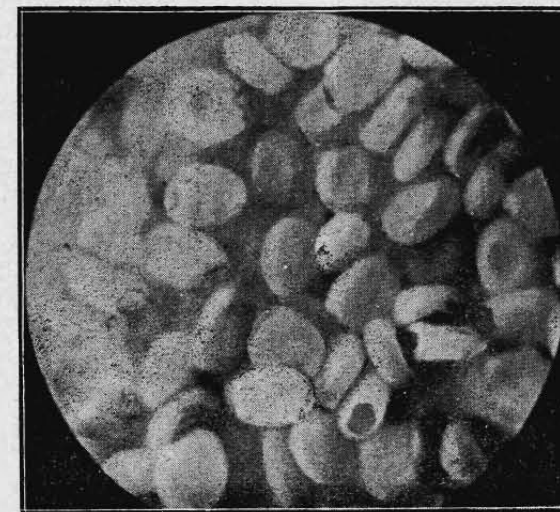
Ryc. 7. Pierwsze odchody młodych gąsienic, u dołu blisko krawędzi ryciny są dwa przezroczyste kawałki skorupki, zjedzonej przy wygrzaniu się z jajka (wl. mikr. $\times 120$).

6. Rodzenie się gąsienicy.

Wiadomo nam, że jajeczko jedwabnika ma stosunkowo bardzo twardą skorupkę; otóż gąsienica przegryza skorupkę w tem miejscu, gdzie znajduje się mikropile, zapewne dlatego, że w tem miejscu, skorupka jest bardziej podatna na działanie szczęk młodej gąsienicy. Gąsieniczki wygrzają się dość szybko, o ile nie są obarczone

jakąkolwiek dziedziczną chorobą w temperaturze 25°C, wilgotności względnej otaczającego powietrza 75° Lambrecht'a. Wspomniana wysokość temperatury i stopień nasycenia powietrza wilgocią dają najpomyślniejsze i najbardziej gromadne wylęgi, niższa temperatura opóźnia wylęgi, a mniejsza wilgotność utrudnia wygrzanie się gąsienic z jajeczek. Jajeczka pochodzące od motyli zarażonych plamicą (pebriną) nie nadają się do wylęgania,—znaczna ilość gąsienic zamiera już w jajeczkach jeszcze w stadium zarodka, pewna ilość osłabionych nie potrafi wygrzeć się z jajeczek, a najwięcej ich ginie wkrótce po urodzeniu.

W chwili gdy gąsienica wygrzeje w jajku mały otworek wzmacnia swą pracę w coraz większym pośpiechu i uporze. Obserwując podszkłałmi gąsieniczkę wychodzącą z jajeczka, widzimy przez skorupkę ten pośpiech nieustanny i nieustępliwy. Ruchy jej są bardzo mocno przyspieszone, niemal niespokojne od chwili, gdy zdoła oprzeć się drugą parą przednich nóżek na krawędzi



Ryc. 8. Skorupki po wygrzaniu się gąsienic. (wl. $\times 12$).

wygrzionego otworka. Po wydostaniu się przednią częścią ciała, która jest najgrubsza, gąsieniczka stara się wyjść z dotychczasowej kolebki, gimnastykując się w przegubach na wszystkie strony. Gąsieniczka wychodząca z jajeczka snuje przedzę, służącą jej do zabezpieczenia się od upadku i do utrzymania równowagi. Drugiego dnia wylęgania się gąsienic z jajeczek skorupki tychże są pozlepiane i zasnuwane prawie niewidoczną „pajęczynką”, tworząc niemal zwarty kożuch, niemal tkaninę, tak że gdy ujmemy za jedno jajeczko, ciągnie się za niem znaczna ilość skorupki i jajeczek. Okoliczność ta znacznie utrudnia wychodzenie zapóźnionych gąsienic zwłaszcza, gdy jajeczka ułożone są w nieco grubszej warstwie,

Po wyjściu z jajeczka gąsieniczka szuka pokarmu. Nie znajdując go w pobliżu, zdolna jest odejść dość daleko; gdy znajdzie pokarm właściwy rzuca się chciwie na listek morwy i szarpie go, uderzając za każdym



Ryc. 9. Gąsienica świeżo po wyjściu z jajeczka (wł. mokr. $\times 75$).

kąskiem całą przednią częścią swego ciała. Uderza ona w liść szczękami jak taranem. Po zaspokojeniu pierwszego głodu gąsieniczka staje się znacznie spokojniejszą i zgryza systematycznie brzeg liścia warstwę po warstwie; poprzednio uderzając wybierała ona tylko najmniejsze tkanki między unerwieniem liścia i dziurawiła go. Szkieletowanie to (dziurawienie) trwa znacznie dłużej wtedy, gdy hodowca podaje listki całe, niekrajane. Podawanie całych listków ma dwie ujemne strony: gąsieniczka, nie mając brzegu liścia, zużywa więcej pokarmu, i mniej się odżywia, gdyż podziurawione liście szybko wysychają i stają się niezdadne do spożycia w rezultacie, odżywiając się niedostatecznie, gąsieniczka, opóźnia się w rozwoju.

Opóźnianie się gąsienic, powoduje w dalszym ciągu hodowli dużo trudności, gdyż opóźnione, karmiąc się nieco dłużej, niż idące normalnie, przeszkadzają tym ostatnim w linieniu. Ideałem hodowcy jest utrzymanie każdej partji gąsienic w jednym wieku.

7. Gąsienica w I-y m wieku.

Długość tylko co wyklutej gąsieniczki wynosi około 3-ch mm, jest więc trzy razy dłuższą od długości jaja; grubość jej ciała jest bardzo nieznaczna, gdyż wraz z owłosieniem dochodzi do 1 mm. Na pierwszy rzut nieuzbrojonego oka przedstawia się ona jako kawałek cienkiej, czarnej, poruszającej się nitki. Pod szkłem powiększającym widać, iż zewnętrznie różni się ona dość znacznie od gąsienicy dorosłej. Świeżo narodzona gąsieniczka jest porośnięta dużymi włosami, ciemno-brunatnego koloru, skórka jej ma to samo zabarwienie, a głowa ma kolor prawie zupełnie czarny, błyszczący. Zabarwienie głowy trwa do końca pierwszego okresu rozwoju t. j. do pierwszej wylinki. Wnioskując z czarności głowy i szczęk, można twierdzić, że te organy małej gąsienicy są stosunkowo znacznie twardsze niż u gąsienic starszych; twardość głowy i siła szczęk wy-

nagradza słabość mięśni niezbyt jeszcze silnie rozwiniętych. Pierwotne owłosienie młodej gąsienicy pozornie przersedza się wkrótce lecz nie dlatego, że wykruszają się włoski, lecz że rośnie ona szybko: pod koniec pierwszego okresu życia jest ona mało podobną do siebie z przed kilku dni.

Zarłoczność gąsienicy jedwabnika jest przysłowiowa. Od chwili wygryzienia się z jajeczka żre bezustannie i bardzo szybko, apetyt jej wrasta codziennie do końca trzeciego dnia życia. Przy poszukiwaniu pokarmu kieruje się ona wzrokiem*) i węchem. Zieloność liści nęci ją do pokarmu, dąży więc wytrwale do tego koloru; jeżeli natrafi na liść nie morwowy, lecz inny, błąka się po nim czas jakiś i jeżeli jej wogóle nie odpowiada, czyni dalsze poszukiwania aż do utraty sił; liść zbliżony w swoich własnościach do liścia morwy gąsienica je bardzo niechętnie nie dziurawiąc go z początku, lecz zgryzając tylko wierzchnią jego skórę.

Gąsienica jedwabnika żyje w normalnych warunkach cieplnych, przy dostatecznym pokarmie 33 dni. W tym czasie zrzuca ona czterokrotnie skórę**) — leni się, t. j. pierwsza wylinka następuje po upływie 5-iu dni od opuszczenia jaja, a ostatnia na 10 dni przed ukryciem się w oprzędzie, powstaje 5 okresów zwanych wiekami, prze-grodzonych wylinkami.

Wiemy już, że gąsienica je bardzo obficie zaraz po narodzeniu, na drugi dzień zjada podwójną ilość pokarmu, a na trzeci trzy razy tyle co dnia pierwszego. Czwartego dnia apetyt gąsienicy znacznie się zmniejsza, piątego zaś zjada ona stosunkowo bardzo mało, t. j. ledwie połowę tego, co pierwszego dnia po narodzeniu.

8. Wylinki.

Piątego dnia gąsienica zaczyna czołgać się po listkach, zatrzymuje się tu i owdzie, jakby konwulsyjnie wygina się wtył prawie uderzając przednią swą częścią o części odwłoku; po pewnym czasie przestaje się poruszać, chwytając się bardzo mocno tylnymi nóż-

*) Zauważyłem w gablotce, że gąsienice, wylęgłe z niedostatecznie umorzonych jajeczek, kierowały się w większych skupieniach podobnie do zasuszonych liści morwowych, jak i brzożowych.

**) Wyrazu „skórka” lub „skóra” używam jako łatwiejszego w użyciu, dokładniej było nazwać ją błoną chitynową lub prościej chityną.

kami (przynóżami) przedmiotów, na których się znajduje, wznosi przód do góry niemal pod prostym kątem, przybierając w ten sposób charakterystyczną postawę linienia. (Ryc. 10). Do lepszego umocowania się na ściółce czy na papierze służy gąsienicy przedcza, którą wysnuwa stale przy przenoszeniu się z miejsca na miejsce. Stan linienia trwa około doby, lub dłużej, nawet do 36 godzin, jeżeli temperatura wychowalni będzie niższą od 22°C. Gąsienica w czasie linienia nie porusza się świadomie, nie widzi co się dzieje naokoło



Ryc. 10. Poza linienia gąsienicy; wielkość naturalna dla 3-jej wylinki. (wł.)

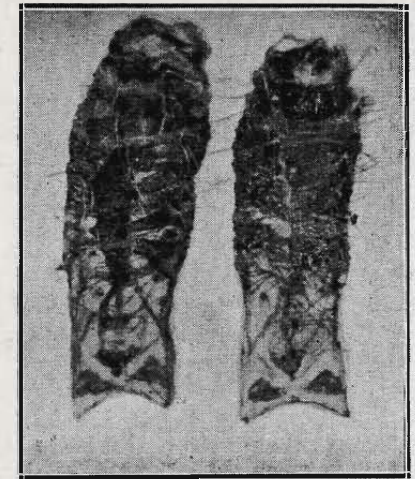
niej, dotknięta nie schodzi z miejsca, jeżeli nagiąć jej główkę, przybiera ponownie pierwotną postawę.

Cały okres linienia przyjęto nazywać ogólnem wyrażeniem — sen; jednakowoż nie cały czas, trwający 24 godziny lub dłużej, jest rzeczywistym snem gąsienicy. Naprawdę nie porusza się ona 12 godzin na początku i 6 godzin na końcu; czas pozostający w środku nie jest snem, lecz bardzo wytężoną pracą — zrzucaniem skórki. W okresie początkowym 12-go godzinnym nie porusza się ona z miejsca, przeciwnie trzyma się bardzo mocno wszystkimi przynóżami, wzmocnionymi przez przedzę i nie schodzi w normalnych warunkach dotąd, póki nie zacznie chodzić na „świeżych nogach”, chociażby była obciążona. Do poruszenia się z miejsca przed zrzuceniem skórki zmusza gąsienicę nadmierne przytłoczenie jej przez inne gąsienice przez ich odchody i ściółkę. Zmiana miejsca wpływa w tym okresie niekorzystnie tak na zdrowie gąsienicy jak na przebieg samego linienia.

Charakterystyczna poza snu trwa kilka godzin, poczem tułów nachyla się ku przodowi, głowa pochyla się jeszcze bardziej, a nóżki tułowia wyginają się w kierunku głowy. Samo linienie rozpoczyna się od chwili, gdy stara skórka pęknie w poprzek ciała na granicy głowy i pierwszego pierścienia tułowia, wtedy już można zauważyć nową skórę pod starą. Powoli skórka główki zsuwa się ku przodowi, tułów zaś pozostaje jeszcze nie zmieniony. Chociaż głowa naprzód zaczyna zrzucanie skórki, jednakowoż leni się ona zazwyczaj dłużej niż całe ciało i pozostaje jeszcze przez czas pewien po zrzuceniu skórki z reszty ciała; wtedy gąsienica wygląda dosyć dziwnie, bo trzymająca się jeszcze skórka głowy i odnowiona głowa wyglądają razem, jak dwie głowy. Ten jak również inne szczegóły linienia najłatwiej jest śledzić przy czar-

tem zrzucaniu skórki, gdy gąsienice są tak duże, że można je obserwować bez pomocy powiększających szkieł.

Następnie gąsienica wyciąga się wzdłuż, powoli oswobadza trzy pary nóżek tułowia, porusza się energicznie i kurczy nie schodząc z miejsca — wtedy to lenią się przetchlinki i tchawki — wysłanie ich oddziela się wewnątrz z ciała gąsienicy. W czasie skurczów i poruszeń pęka skóra wzdłuż grzbietu. Skóra na grzbiecie pęka w tem samym miejscu u wszystkich gąsienic zawsze jednakowo przy wszystkich linieniach. Teraz gąsienica ujmuje się ściółki przednimi nóżkami i wyłazi ze skóry z większym lub mniejszym wysiłkiem. Jednocześnie wraz ze ściąganiem się wtył starej zewnętrznej skóry wychodzą z przetchlinek skórki dotychczas wyścielające tchawki. Ten okres linienia jest ciężką pracą i udaje się pomyślnie w dostatecznie wysokiej temperaturze (25°C) i przy zupełnym spokoju. Gąsienica, zmuszona do opuszczenia miejsca przyczepienia się, obranego przed snem, nie może wydostać się ze skórki, lecz męczy się w niej i czołga po ściółce, zaczepiając o nierówności i w ten sposób ściągając z siebie stare pokrycie. W niedbałych hodowlach często zdarzają się wypadki, zwłaszcza w czasie ostatniego linienia, że skórka wyschnie i skurczy się przed jej zrzuceniem, obejmuje ona wtedy gąsienicę pasem, którego już nie może zrzucić i ginie w męczarniach po wyjściu na brzeg półki. Po wyczolgnięciu się ze skórki gąsienica porusza kilka razy odwłokiem w tę i ową stronę jakby z ulgą i zadowoleniem.



Ryc. 11. Skórki pierwszego linienia gąsienicy. (wł. mikr. X 13).

Świeżo wyliniła gąsienica jest mokra od wydzielin, które znajdowały się pomiędzy zużytą skórą i nową. Zrzucana skórka prawidłowo wyliniącej gąsienicy kurczy się i marszczy w kulisty niemal utwór; im trudniej przechodzi proces linienia, tem skórka jest bardziej rozciągnięta, dłuższa napozór.

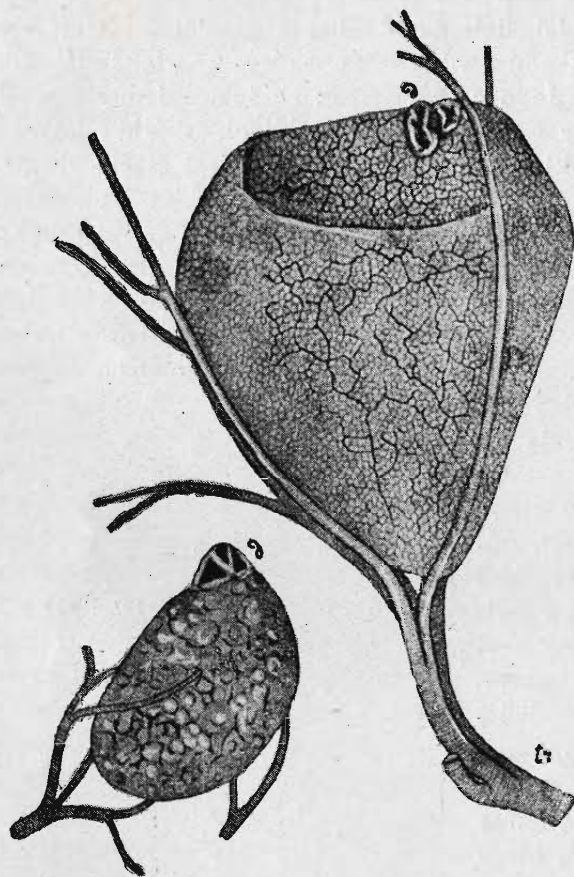
Na prawidłowy przebieg linienia jedwabników składa się wiele warunków; obok zdrowia gąsienic i należytej opieki przed na-

dejsciem tej biologicznej przemiany największą rolę odgrywają dwa czynniki: spokój i należyta ciepłota wychowalni.

Po zrzuceniu skórki gąsienica przybiera ponownie taką postawę, jaką miała na początku linienia, i zasypia na przeciąg 6 godzin, w tym czasie odpoczywa po zmianie skórki, obsycha z wydzielin, które znajdowały się pomiędzy skórkami, nową i zużytą, zyskuje dostateczną twardość nowych szczęk, poczem po obudzeniu zabiera się do jedzenia, rozpoczynając nowy okres, czyli wiek swego życia.

Wspomniane wydzielin między skórkami występują pod koniec każdego okresu odżywiania się gąsienic w okresach zmniejszania się ich apetytu. W tym czasie skóra ich staje się coraz bardziej błyszcząca w miarę zbliżania się snu, kiedy zaś gąsienice tracą apetyt zupełnie, zdają się jakby nalane.

Objaw ten najłatwiej obserwować przed trzecim lub czwartym snem, gdy gąsienice są dostatecznie duże. Rzeczywiście pomiędzy starem okryciem i narastającą skórą gromadzi się przezroczysty płyn, zbliżony swym składem chemicznym do wydzielin



Ryc. 12. Gruczoły Versona. Po prawej stronie gruczoł czwartego członu (pierścienia) gąsienicy jedwabnika w okresie 4 snu; po lewej stronie gruczoł końcowego członu w czasie linienia po IV śnie. (Pg. Tichomirova X 35).

narządów Malpighiego, zawierający kwasy moczowe i szczawian wapnia. Ślady tych składników odnajdujemy w krystalicznej postaci tak wewnątrz wyschniętej skórczonej wylinki, jak również

na nowej skórcie obeschniętej gąsienicy. Dotychczas nie ustalono, jaką drogą przedostaje się ten płyn pod zużytą skórę: jedni twierdzą (Cornalia), że jestto swego rodzaju wydzielina skórna, nie mogąca wyparować przez starą zużytą skórę, oczekująca na wyschnięcie po zlinieniu. Na potwierdzenie niejako tej teorii Verson odkrył 15 par gruczołów skórnych, którym z pewnem prawdopodobieństwem przypisuje własność wypacania produktów przemiany materji w okresie snu gąsienic wtedy, gdy narządy Malpighiego znajdują się w stanie nieczynnym. Gruczoły Versona są utworami dwu lub trzykomórkowymi stosunkowo nadzwyczaj dużemi, jak na komórki (Ryc. 12). W skórcie dojrzałych gąsienic gruczoły te można łatwo odróżnić gołym okiem jako utwory gruszkowatej lub owalnej formy, dochodzące do 3 mm wielkości. Znajdują się one w pobliżu wszystkich przetchlinek gąsienicy lub na miejscach brakujących przetchlinek, razem dwanaście par, trzynasta para, znajduje się na ostatnim segmencie również w pobliżu przetchlinek. Dwie pozostałe pary są umieszczone po stronie brzusznej tuż obok nówek na drugim i trzecim segmencie.

Pewien badacz włoski (Vasco) wyraził przypuszczenie, że płyn ten pochodzi z przewodu pokarmowego i prześiąka między skórką w pobliżu tylnego ujścia od chwili, kiedy wewnętrzna skórka kanału zaczyna oddzielać się przed linieniem, a świeża, narastająca pod nią, obficie wydziela ciecz, która zapełnia sobą przestrzeń pomiędzy obu skórkami na całym ciele gąsienicy. Na poparcie swej tezy autor nie przytoczył dostatecznych dowodów. Trudno narazie odrzucić to zdanie, chociaż niedostatecznie uzasadnione przez jego autora: w tem miejscu, o którym mówi Vasco, znajdują się ujścia cewek Malpighiego i ztąd rzeczywiście może podsiąkać ich produkt w okresie braku innego szyszczenia się, gruczoły zaś Versona mogą spełniać zupełnie inne zadanie.

Kończąc opis linienia gąsienic, nie od rzeczy będzie zastanowić się nad pytaniem, dlaczego gąsienice owadów zrzucają swe skórkę? Wielu autorów, opisujących życie jedwabników, wyraża mniemanie, że owad zrzuca starą zbyt ciasną skórę i przyobleka się w luźniejszą. Jako przyczynę tego objawu podają rację, że chitynowa skórka nie rośnie. Niektórzy uczeni (Tichomirov) znów twierdzą, że skórka gąsienicy rośnie wraz z wzrostem jej ciała, gdyż badając bliżej skórę gąsienic na początku, w środku i na końcu każdego wieku, nie można dostrzec przejściowych rezerwowych zakładek i fałd, któreby zanikały w miarę wzrostu gą-

sienic między linieniami. Na początku okresu nie widzimy zbyt-
niej przestronności skóry „na wyrost”, a pod koniec okresu nie wi-
dać ani naciągnięcia, ani pęknięcia skóry; gąsienica nie czuje rów-
nież ciasnoty i skrępowania, chociaż w przerwie między linieniami
osiąga dwu lub prawie trzykrotną wielkość (na końcu okresu w po-
równaniu z jego początkiem). Wprawdzie trzeba przyznać, że gą-
sienice, odpoczywające po zlinieniu, mają wygląd jakby zwiedły,
pomarszczony, lecz wygląd ten ustępuje natychmiast po pierwszym
najedzeniu się — wtedy skóra naciąga się i pozostaje w tym
stanie aż do utraty apetytu przed następnym snem, wtedy wyg-
ład gąsienic staje się jakby nalany.

Niektórzy też badacze, przyjmując, że skóra gąsienicy rośnie
z nią razem, twierdzą, że mogłaby ona z powodzeniem służyć przez
całe życie jedwabnika w stadium gąsienicy, gdyby nie istniały inne
konieczności, wymagające zrzucania skóry. Musi być wiele ko-
niecznych przyczyn, nie wykrytych dotychczas, tego dziwnego u owa-
dów objawu. Wyżej zastanawialiśmy się nad wydzielinami, uka-
zującymi się w czasie linienia, możnaby wnosić, że w tym czasie
następuje wydalenie moczu zupełnie inną drogą niż u zwierząt wyż-
szych. Jeżeli linienie jest objawem wydalenia produktów przemia-
ny materji, mogłoby więc być czysto wewnętrzną biologiczną ko-
niecznością owadów.

Obrońcy teorii o nierośnięciu skóry przytaczają na swą obro-
nę fakt, że głowa gąsienicy nie rośnie między linieniami, wzrasta
zaś bardzo znacznie w czasie linienia. Opierając się na tym ob-
jawie twierdzą, że skóra chitynowa gąsienicy nie może rosnać. Rze-
czywiście świeżo zliniona gąsienica ma znacznie większą głowę, na-
wet nieproporcjonalnie większą niżby napozór mieć powinna; w okre-
sie natomiast końcowym każdego wieku zbyt małą. Okoliczność ta
niczego nie dowodzi, jeżeli chodzi o wzrost chityny: fakt ten po-
twierdza tylko dowodzenie przeciwników. Chityna rośnie wraz
z gąsienicą, lecz wzrost jej jest o tyle szybszy, o ile warstwa chi-
tyny jest cieńszą. Grube pokrywy chitynowe głowy powstrzymują
wzrost tej ostatniej w pierwszych okresach życia gąsienicy; potem,
w następnych wiekach, głowa rośnie znacznie szybciej, zawdzięcza-
jąc temu, że pokrywa głowy w miarę wzrostu gąsienicy staje się
znacznie cieńszą*). Słowem, cienka skóra chitynowa całej gąsienicy
rośnie jednocześnie z jej wzrostem, gruba okrywa głowy hamuje

*) Ciało gąsienicy wyrasta w jednym okresie około $2\frac{1}{2}$ do 3 razy, a gło-
wa poza okresem linienia powiększa się o $\frac{1}{10}$ część początkowej wielkości da-
nego okresu,

do pewnego stopnia jej wzrost bardziej na początku niż na końcu
hodowli, gdy jest cieńszą. Twierdzą również, że chityna nie tylko
rośnie, lecz że, o ile podlega przedwczesnemu zużyciu i starciu, to
nawet narasta, — ztąd wnioskuja, że skóra owadu ma większą ży-
wotność, niż skóra zwierząt wyższych, np. ssaków.

Obrońcy tezy ciasnoty skóry i stąd konieczności linienia wy-
liczają pojemność i rozciągalność skóry na podstawie długoletnich
obserwacji i pomiarów tak masy wewnętrznej gąsienic, jak zewnętrz-
nej powierzchni skóry,*) wyprowadzają matematyczne wzory, służące
do obliczenia czasu pomiędzy linieniami i przewidywania chwili roz-
poczęcia linienia. Przyznają oni jednocześnie, że wylinka jest jed-
nocześnie procesem wydzielniczym w znacznie większym stopniu,
niżeli skóra owadów poza linieniem i innych zwierząt wyższych
w okresie życia.

Widzimy więc, że problem ten nie jest wyjaśniony dostate-
cznie. Możliwe, że obok procesu rośnięcia gąsienic, a co
za tem idzie, zrzucania skórki zbyt małej, można stwierdzić połą-
czony proces wydzielania, a to tembardziej, że skład chemiczny płynu
międzykórkowego jest podobny do płynu znajdującego się w nar-
ządach Malpighiego.

9. Dalszy rozwój gąsienic.

W sposób opisany dotychczas gąsienica rośnie w dalszym cią-
gu. W następnych okresach życia, czyli wiekach, których jest pięć
łącznie, objawy wzrostu i linienia nie różnią się zewnętrznie, za-
chodzą tylko pewne różnice w trwaniu wieków tak w okresie od-
żywiania się gąsienic, jak w linieniu. Różnice te uwzględni-
my w następującej tablicy:

		Dni: Razem:	
Pierwszy okres:	odżywianie się trwa	5	
	sen i linienie	1	6
drugi okres:	odżywianie	4	
	sen	1	5
trzeci okres:	odżywianie	4,5	
	sen	1	5,5
czwarty okres:	odżywianie	6,5	
	sen	1,5	8
piąty okres:	odżywianie	8,5	8,5
Ogółem			33 dni.

*) Zwolennicy tej tezy niech pogodzą to z faktem wyjątkowych, lecz dość
częstych zboczeń w ilościach linień (patrz str. 30) jak również z objawem „od-
pływu” pojemności gąsienicy liniającej się na poczwarkę (mniejsza około 2 razy)
i wreszcie wylinki poczwarki na motyla, gdy stanie się znacznie mniejszą i lżejszą
niż na początku tej przemiany.

Są to średnie cyfry normalne. Skrócenie lub przedłużenie czasu trwania każdego okresu zależy od warunków hodowli. Czas hodowli przedłuża się przy mniej starannem karmieniu jak również w temperaturze niższej, niż normalnie być powinna; skraca się w lepszych warunkach wychowalni i dostatecznym pożywieniu. Niezależnie od powyższych warunków czas hodowli podlega przedłużeniu lub skróceniu w zależności od rasy jedwabników: rasy dające mniejsze kokony wychowują się nieco krócej, u ras większych ostatni wiek gąsienic przeciąga się nawet do 12 dni. Odchylenia bywają nie tylko w czasie, lecz również w ilości linień: niektóre gatunki jedwabników przechodzą nie cztery, lecz tylko trzy linienia (po włosku terzini). W niektórych hodowlach jedwabników normalnych wskutek wyjątkowo dobrych warunków gąsienice zrzucają tylko trzy skórki, chociaż należą do odmian pięciowiekowych. Dało się również zaobserwować gąsienice, zrzucające 5 skórek (zdarza się to stosunkowo dość rzadko), te ostatnie przechodziły więc nie 5 lecz 6 wieków.

10. Wygląd gąsienicy.

Na tem miejscu nie będziemy się zastanawiali nad anatomicznymi szczegółami zewnętrznego wyglądu gąsienic, tematem tym zajmujemy się na początku następnego rozdziału, tu przyjrzymy się ogólnym ich cechom, zmieniającym się w czasie trwania hodowli.

Gąsienice, wygryzające się z jajeczek, mają formę ciała podługną, wałeczkowatą, niemal równą, spłaszczoną tylko od strony dolnej. Wtedy pierścienie tułowi nie wyróżniają się w sposób widoczny. W pierwszym wieku gąsienice wyrastają dość znacznie, osiągając długość 8 mm, wtedy gdy na samym początku mierzyły 3 mm. Tułów również zmienia się znacznie, mianowicie rozrastają się pierścienie drugi i trzeci tak, że gąsienice wyglądają znacznie grubsze na początku ciała niż w pobliżu końca—w okolicach odwłoku. Uwydatnienie się pierścieni tułowi ma miejsce nie tylko w pierwszym wieku, lecz i w następnych i będzie ono coraz wydatniejsze, wyraźniejsze w miarę wzrostu gąsienic, w V w. zanikają te różnice.

Skóra gąsienicy, pokryta w pierwszym wieku dużą ilością stosunkowo b. dużych włosków osadzonych pęczkami, traci je już w drugim wieku wraz z pierwszą skórą. Druga skórka również nie jest pozbawiona włosków, owszem porastają one skórę gąsienicy w każdym wieku, lecz, w miarę jej wzrostu, stają się coraz mniejsze i mają w każdym wieku zasadniczo inną budowę zewnętrzną. (Ryc. 13).

Rozmieszczenie włosków na ciele gąsienic jest różne w każdym wieku, zapewne też pełnią one coraz inne funkcje we właściwych okresach. Te okoliczności spowodowały niektórych autorów do twierdzenia, że każda zmiana skórki (sen) jest okresem przejściowym nie wieku, lecz że jest przemianą (metamorfozą), identyczną z przemianami uznawanymi dotychczas i że każda przemiana sprawia w owadzie nieco podobną przemianę biologiczną, jak przejście gąsienicy w poczwarkę lub poczwarki w motyla. Należy przyznać im słusność do pewnego stopnia, gdyż stwierdzono, że zmiany dotyczą nie tylko włosków, lecz również zachodzą wewnątrz organizmu gąsienic; my jednak pozostaniemy przy dawniejszym sposobie ozna-



Ryc. 13. Włoski wyrastające z okrywy chitynowej (skóry) gąsienicy. Numery 1—5 przedstawiają włoski z każdego okresu życia (wieku) gąsienicy, począwszy od pierwszego. Włoski pierwszego wieku są zazębione. Nr. 6. Włoszek poczwarki. (Pg. Tichomirowa $\times 50$).

czania wieków gąsienic i przemian owadów, gdyż linienia dostatecznie tłumaczą pewną ilość odkrytych lub pozostających do odkrycia zmian takich czy innych, na oko zaś nie są przemianami, lecz tylko okresami.

Pozornie czarny kolor małych gąsieniczek, właściwie ciemno brunatny, utracą swą zwartość w miarę ich wzrostu; już w dru-

giej połowie pierwszego wieku przechodzi w szary z odcieniem żółtawym, w drugim wieku dotychczasowe zabarwienie traci na sile, w trzecim gąsienice wyglądają słabo szare, marmurkowate, w czwartym zaś i piątym wieku kolor ich staje się coraz bielszy nieco połyskujący, matowy, z odcieniem różowawo-żółtawym u ras dających żółte oprzędy, albo zielonkawym u ras, dających kokony białe albo zielone. Im starsze są gąsienice, tem wygląd staje się bardziej pociągającym, one zaś same są coraz przyjemniejsze w dotknięciu. (Ryc. 14).

Nie zawsze kolor skóry gąsienic bywa biały, są odmiany jedwabników o ciemniejszym zabarwieniu skóry, bywa ono albo jednolite (Ryc. 15), albo mniej lub więcej pstrokate niesymetrycznie, są wreszcie odmiany pręgowane

wpoprzek ciała na podobieństwo zebry — jedwabniki o takim zabarwieniu skóry nazywają się zebrowatami. (Ryc. 16).

Najlepsze do hodowli są gąsienice o zabarwieniu białym, gdyż po ich wyglądzie łatwiej poznawać odmiany i stan ich zdrowia.

11. Usposobienie gąsienic jedwabnika.

Gąsienice mają jednakowe usposobienie w ciągu całego okresu hodowli: są one ociężałe, ostrożne i żarłoczne. Jedyne ich pożądanie jest jedzenie. Poza okresami linień, niezależnie od apetytu ilościowego, gąsienica je niemal bez ustanku i poszu-

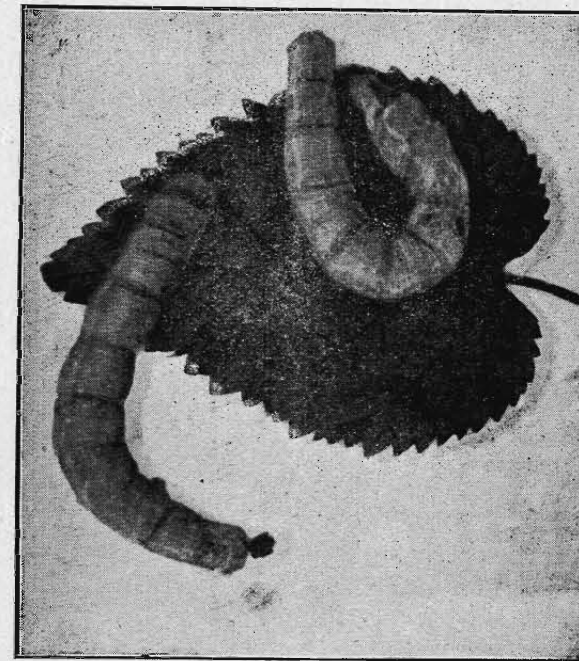
kuje żywności coraz świeższej. Zaraz po wygryzieniu się zdolna jest ona szukać pożywienia w dalszej odległości, w ciągu zaś całej hodowli nie odchodzi na poszukiwanie pokarmu, lecz trzyma się tego miejsca, na którym się znajduje. Z hodowlą więc niema wiele kłopotu, gdyż gąsienice nie rozłazą się wcale, choćby były najbardziej głodne i znajdowały się w największych skupieniach. Nieza-



Ryc. 14. Gąsienice dorosłe białe.
(wł. w. natur.)

leżnie od tego znajdują się w niektórych hodowlach pojedyncze gąsienice włóczęgi, które przechodzą na sąsiednie papiery tejsze półki w poszukiwaniu żywności, lecz i włóczęgi trzymają się gromady i nie odchodzą od pokarmu. Włóczęgostwo utrudnia hodowcom w pewnym stopniu utrzymanie jednego wieku gąsienic na poszczególnych papierach, co w hodowli ma duże znaczenie, o czym do- wiemy się później.

Zupełnie inaczej zachowują się gąsienice chore. Niektóre choroby pozbawiają je apetytu, należą więc do wyjątków podobne stany jako objawy rozłazenia się, o czym będziemy pisali na właściwym miejscu.

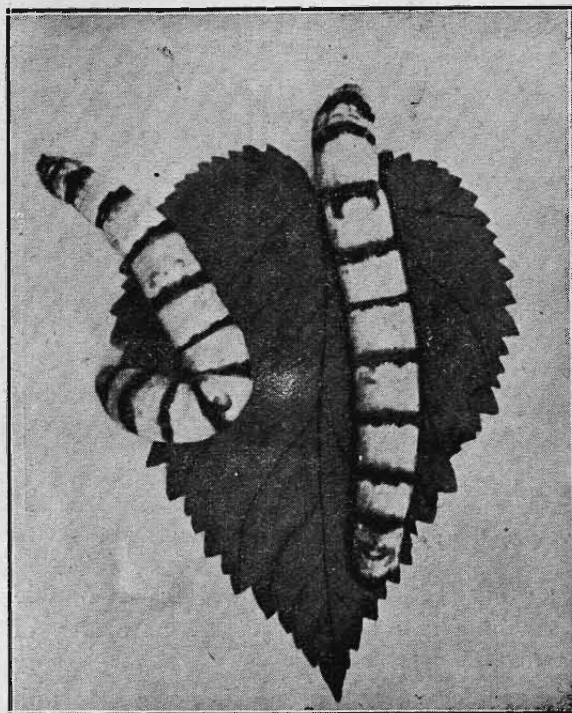


Ryc. 15. Gąsienice o zabarwieniu szarem. (wł. w. natur.).

Nie zaliczamy do wyjątków rozłazenia się gąsienic, gdy osiągną pełny swój wiek i idą na oprzędniki dla zawinięcia kokonów—jest to naturalny objaw szukania miejsca dla osnucia się.

Żyjąc w skupieniu, gąsienice są bezceremonialne w stosunku do swych towarzyszek; jeżeli są zbyt ściśnięte, spiętrzają się, przechodząc jedne przez drugie, nic nie przeszkadza jednak przełazić im po sobie i wtedy, gdy nie są zbyt skupione (Ryc. 17.) Gąsienicom, zwłaszcza mocno skupionym, bardzo szkodzą niepokoje, mianowicie: wstrząsanie półkami, nagłe rzucanie pokarmu, dotykanie ich lub branie do rąk, gdyż zaniepokojone wrażają mocno swe pazurki w skórę innych gąsienic i kaleczą je. Nieumiejętne branie gąsienic do rąk szkodzi również im samym, gdyż przy swej elastyczności mają delikatną budowę, mogą więc być łatwo uszkodzone, co wpływa ujemnie na odporność od chorób i na dalszy przebieg hodowli.

Zazwyczaj gąsienice są „grzeczne” dla siebie, nie gryzą się i nie wyrywają sobie lepszych kąsków na podobieństwo kur; jedząc nie przeszkadzają sobie wzajemnie, ani się cisną do zajętej krawędzi liścia. Nie niepokoi ich spokojne przeżalenie drugich gąsienic przez nie, owszem zjadają równie dobrze brzeg liścia, gdy są nieobciążone, jak wtedy, gdy przechodzą przez nie inne. Poczucia towarzyskiego ani gromady gąsienice nie mają: tak się zachowują względem innych, jakby te nie istniały wcale; zbytnio jednak-

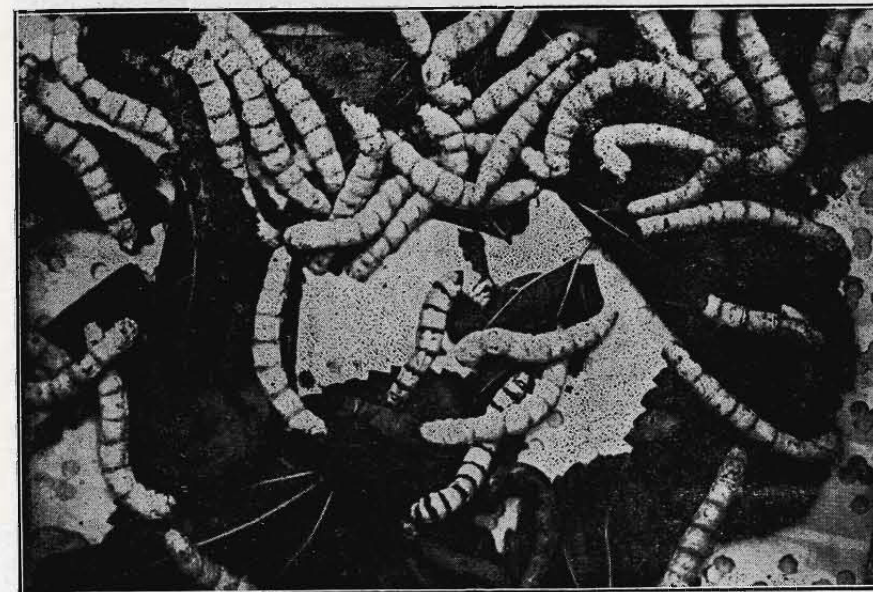


Ryc. 16. Gąsienice żebrowate. (wł. w. natur.).

że skupione, zwłaszcza gdy są głodne, mogą się z sobą bić i kaleczyć. Ten ostatni objaw daje się rzadko kiedy zaobserwować. W stosunku do hodowcy gąsienica jest równie obojętną, jak dla swych towarzyszek, o ile nie jest przezeń niepokojona. Najwięcej reaguje na dotknięcie — dotknięta kurczy się, ściągając szybko środkowe pierścienie ciała, co wygląda jakby stała się krótszą. Niepokój większy, nagły odbiera jej chwilowo apetyt. Wyczuwa ona obce drgania choćby najmniejsze. Nie przeszkadza gąsienicy, gdy liść będzie poruszany przez inną gąsienicę lub muchę, natomiast nie tknie liścia drgającego w rękę hodowcy, ani też na liść ten nie przejdzie; pod żadnym pozorem nie wejdzie na podstawiony jej palec, zapewne instynkt samozachowawczy nakazuje takie ostrożności gąsienicy niedołężnej i ciężkiej. Znacznie większą „odwagę” obdarzony jest motyl jędwabnika — skoczy na palec i pochwyci nóżkami przedmiot doń przybliżony. Motyl okazuje też znacznie więcej cech towarzyskich.

ze skupione, zwłaszcza gdy są głodne, mogą się z sobą bić i kaleczyć. Ten ostatni objaw daje się rzadko kiedy zaobserwować. W stosunku do hodowcy gąsienica jest równie obojętną, jak dla swych towarzyszek, o ile nie jest przezeń niepokojona. Najwięcej reaguje na dotknięcie — dotknięta kurczy się, ściągając szybko środkowe pierścienie ciała, co wygląda jakby stała się krótszą. Niepokój większy, nagły odbiera jej chwilowo apetyt. Wyczuwa ona obce drgania choćby najmniejsze. Nie przeszkadza gąsienicy,

Ostrożność gąsienicy w poruszaniu się wzrasta w miarę zbliżania się ku końcowi hodowli. Mimo swej ostrożności oswajają się one jednak do pewnej miary z hodowcą, tak że pod koniec hodowli nie tylko przestają się lękać dawania im liści, lecz owszem w ostatnim swym wieku, gdy poczują jeszcze w powietrzu przeznaczone dla nich pożywienie, podnoszą głowy w tym kierunku, czem robią wrażenie gęsi wyciągających szyje.

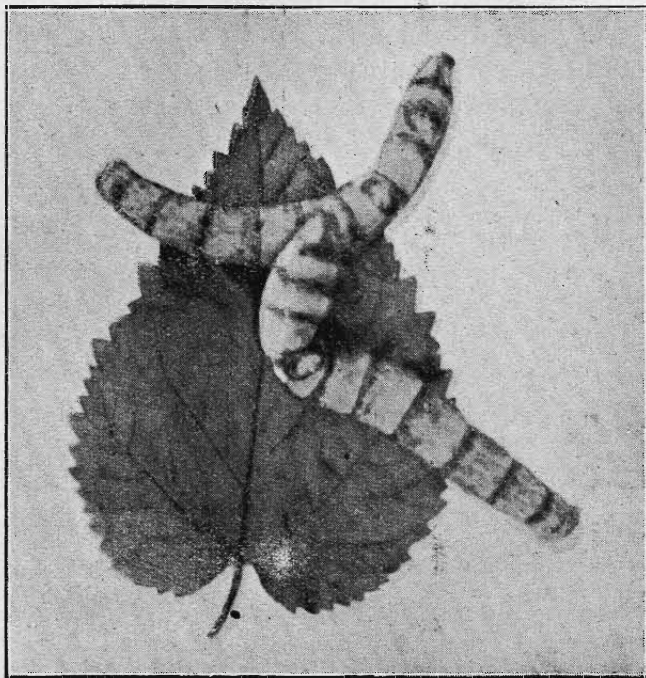


Ryc. 17. Gąsienice żerujące na świeżo podanym pokarmie. W miejscach wolnych od liści widać dziurki zdejmków. Są tu, obok normalnych, dwie gąsienice żebrowate i jedna szara. Początek V wieku. Widok z góry. (wł. nieco zmniejszona).

12. Resztki, wydzielin i wydaliny.

W pierwszym wieku zjadają gąsienice tylko miękkie cząstki liści, na początku sam miękisz, a na końcu tegoż rozpoczynają zgryzać również najdrobniejsze końce unerwień blaszki liściowej. Dalej, w miarę wzrostu, pożerają coraz grubsze części unerwienia, wreszcie pod koniec czwartego i przez cały piąty wiek pozostawiają tylko ogonki liści i najgrubsze nerwy: środkowy i początki bocznych (Ryc. 19). Stąd w każdym wieku gąsienic nagromadza się pod nimi stosunkowo duża ilość nieużytych zeschłych resztek liści. Zsychanie się resztek ma swoje dobre i złe strony: liść zeschnięty nie pleśnieje, więc w dostatecznej, niezbyt wysokiej wilgotności po-

wietrza wychowalni, jest w pewnej mierze pożyteczny jako ściółka oddzielająca odchody gąsienic — jest to dodatnia strona zsychniania, się liści; stroną ujemną jest własność skręcania i kurczenia

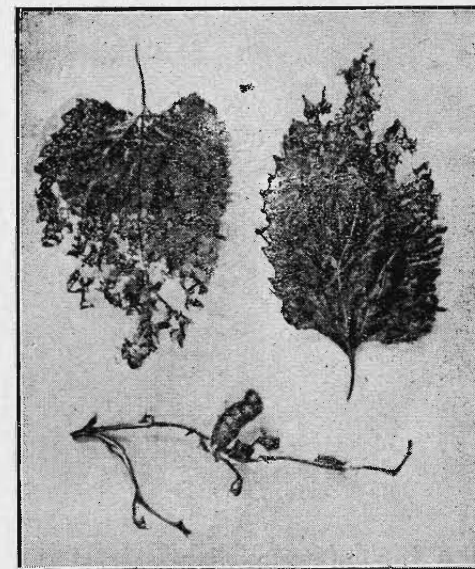


Ryc. 18. Gąsienice ze słabo zarysowanymi pręgami (wł. w. natur.).

się ich przy wysychaniu. W skręconych listkach pozostają bardziej niemrawe małe gąsienice i giną; zsychnające się listki zmniejszają swą powierzchnię i dość często łowią gąsienice, przechodzące przez wygryzione otworki, które zmniejszają swe światło. Gąsieniczki zgubione w zagięciach listków i złowione w otworkach mogą stanowić znaczny procent, toteż praktycy hodowcy radzą krajać liście dla tych jak również innych względów, o czym była lub będzie mowa.

Przędza przez gąsienice wysnuwana utrudnia do pewnego stopnia oczyszczanie hodowli od zużytych resztek w pierwszych dwóch wiekach. W dalszych okresach hodowli pajęczynka nie przeszkadza wcale, gdyż wtedy stosowanie dziurkowanych papierów, zwanych zdejmikami, ułatwia oczyszczanie. Zdejmików używa się również w pierwszych dwóch wiekach, lecz z mniejszym powodzeniem. Zdejmik najlepiej spełnia swą rolę wtedy, gdy przylega dokładnie do dawnej ściółki, a przylegać dobrze może, gdy szybko zostaje obciążony przez cięższe nieco gąsienice, dopiero więc dzieje się to w trzecim wieku życia.

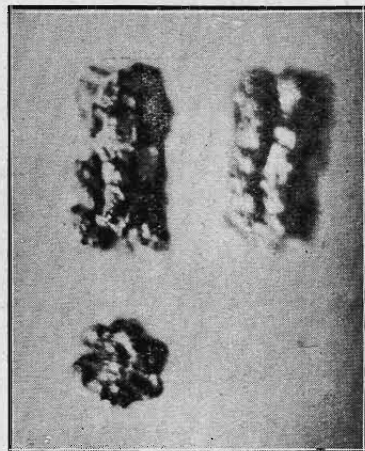
O oddychaniu gąsienic pomówimy na innym miejscu, tu nadmienimy jeszcze o odchodach. Wypróżnienia (defekacje) gąsienic, przysłowiowo żarłocznych, są dość częste i stosunkowo bardzo obfite oddawane w postaci nieco podługnych ponacinanych odchodów. Opróżnienia młodych gąsieniczek są bardzo drobne, zbliżone swą wielkością do nasion tytoniu lub naparstnicy. (Ryc. 20). Na pierwszy rzut oka są one zupełnie czarne, dopiero w powiększeniu można widzieć wyraźny kolor ciemno-zielony. W miarę posuwania się gąsienic w rozwoju, odchody ich stają się większe i mają kolor coraz bardziej zielony, ten ostatni przechodzi w jasno-zielony u gąsienic dojrzałych w okresie wspina się na oprzędniki, kiedy to żołądki ich nie trawia już pokarmu i wyrzucają resztki pogryzionych liści, nasiąkniętych sokami przewodu pokarmowego. Ostatnie odchody są ostatniem linieniem. Na środku resztek unerwionych pozostała skórka IV linienia. (wł.).



większa zwartość ujawnia się wstecz, to jest w miarę cofania się do początkowych okresów życia gąsienic. Wtedy są one zwarte i twarde, lecz stale nasiąknięte znaczną ilością wilgoci, tak że zamknięte w większej ilości w tekturowym pudełku pleśnieją. W próbowce pleśnieją zawsze.

Przewód pokarmowy gąsienicy jest stale napełniony pokarmem w okresach jej odżywiania się, w okresach zaś linień jest pozabawiony stałych cząstek. Gąsienice w czasie odżywiania są nieprzezroczyste i, niezależnie od właściwego sobie odcienia, swoistego dla danej rasy, przeświecają zielono, przyczem w przedniej części odwłoku (odpowiadającej górnej części żołądka) są nieco jaśniej, a bliżej końca coraz ciemniej zielone. W czasie snu (i postu razem) przeświecają wyraźnie pod światło, najbardziej zaś są przezroczyste, kiedy śpią po zrzuceniu skórki na końcu okresu linienia,

Ciekłych wypróżnień gąsienice zdrowe w czasie swego wzrostu nie oddają sposobem znanym u zwierząt wyższych, natomiast wydzielają obficie płyn już po zupełnym wykształceniu się w tem stadium



Ryc. 20. Odchody zdrowych gąsienic z II wieku ich życia. U góry widok z boku, u dołu przekrój (wł. natr. X 14).

rozwoju, mianowicie po upływie doby od wejścia na oprzędniki. Nie jest to jednak mocz — moczem możnaby prędzej nazwać owe międzyskórne wydzieliny, występujące u gąsienic w okresie tracenia apetytu i w czasie snu poprzedzającego linienie.

Gąsienice jedwabnika mają swoisty zapach, niezbyt przyjemny dla początkujących hodowców. Hodowcy, prowadzący wychowalnię przez parę lat, przyzwyczajają się do tych zapachów do tego stopnia, że nie odczuwają ich. Najbardziej uderzający jest zapach w czasie lęgnięcia się gąsienic, pochodzący ze strawionych zapasów

żółtka znajdującego się w jajeczkach, później zamienia się on na wyziewy trawionych liści. Doświadczeni hodowcy rozpoznają po zapachu stan hodowli i zdrowotność gąsienic. Niektóre choroby jedwabników odznaczają się swoistym, niezbyt przyjemnym zapachem. Naogół można powiedzieć, że wyziewy wychowalni są mniej rażące niż obory lub stajni.

Wilgotność odchodów gąsienic nie daje się odczuwać ujemnie w pierwszych trzech wiekach, w następnych dwóch, zwłaszcza w ostatnim, może się stać uprzykrzona w okresie burzliwym lub słotnym z powodu mniejszego parowania. Na tę niedogodność praktyka znalazła sposoby, więc w hodowlach dobrze prowadzonych niema obawy o złe skutki, mogące wyniknąć z pleśni, gnieźdzącej się w wilgotnych nieuprzątanym obchodach.

13. Gąsienica dojrzała.

Można śmiało powiedzieć, że gąsienica dojrzała rozpoczyna zupełnie odmienny okres swego życia, nie noszący oddzielnej nazwy naukowej dla tego stanu. Nie jest to przeobrażenie, gdyż zewnętrzne cechy jej postaci pozostały bez zmiany, nie jest ona również gąsienicą w ścisłym znaczeniu wyrazu, gdyż w tej chwili odmię-

niło się z gruntu jej usposobienie, wewnątrz zaś organizmu zachodzą znaczne przesunięcia i nastawienie w zupełnie innym kierunku, niż było dotychczas. Zmiany te dają się zauważyć odrazu na pierwszy rzut oka. Wprawny hodowca poznaje taką gąsienicę ku swemu zadowoleniu — teraz rozpoczyna się dla niego okres znacznie mniej wyłożonej pracy, ukazują się pierwsze zwiastuny jej zakończenia i nagrody za poniesione trudy.

Gąsienica dorosła nabiera wstrętu do jadła, przeciwnie nie znosi zapachu liści, któremi się dotąd żywiła, i opuszcza miejsce dotychczasowego żywienia się. Narazie unosi do góry głowę wraz z przednią częścią ciała, przegina się na wszystkie strony w tem położeniu, postępuje nieco naprzód, poczem znów wodzi tu i tam, wyciągając się coraz więcej i jakby czegoś szukając (Ryc. 21). Jest to poszukiwanie miejsc do zaczepienia nitki, którą już zaczęła snuć z „kądzielnika” — ujścia gruczołu przedniego, wystającego z dolnej wargi. Nitkę tę, chociaż jest bardzo cienka, łatwo zauważyć.

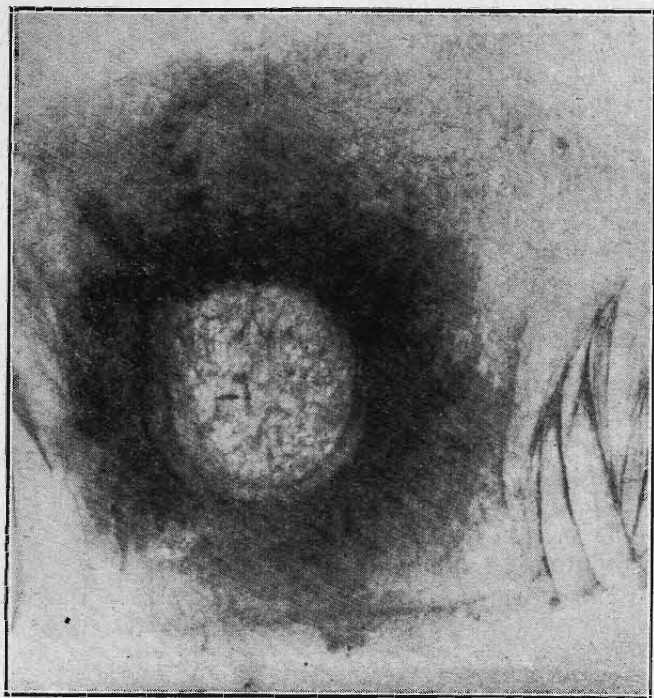


Ryc. 21. Gąsienica dojrzała udaje się na poszukiwanie miejsca dogodnego do osnucia się. Postawa charakterystyczna (na poszukiwaniu tęskna). (fot. wł. w. natur.).

Wznoszona przednia część ciała jest już wtedy przezroczystą ściśle mówiąc przeświecającą, zawdzięczając temu, że w tym czasie przednia część żołądka jest pozbawiona pokarmu. Dalsza część ciała jeszcze nie prześwieca, gdyż w dole żołądka znajdują się resztki pokarmu; te ostatnie będą wyrzucone w czasie poszukiwania miejsca dogodnego do osnucia się. Gąsienice żółtych ras lub żółtawych przeświecają żółto, podobne są wtedy do dojrzałej śliwy, gąsienice ras białych przeświecają białą lub zielonkawą. Ogólny wygląd gąsienicy zbliżony jest do jej wyglądu z czasu ostatniego snu, lecz wygląd ten jest zupełnie zdrowy, pociągający, gąsienica zamiast pewnej ociężałości wykazuje żywość i nadzwyczajną ruchliwość.

Gąsienica, nie znajdującą w pobliżu dogodnego miejsca do osnucia się, podąża dość szybko, podnosząc od czasu do czasu tułów; jeżeli nie znajduje dalej, zdolna jest przewędrować z pół kilometra drogi, stałą wysuwając z siebie nitkę i przyklejając ją do podłoża

czasami ją urywając, poczem z konieczności godzi się z losem i zaczyna snuć t. zw. kokon płaski, czyli układa nić równolegle jedną obok drugiej, sięgając swym przodem jak najdalej w obie strony i przyklejając w miejscach przyciśnięcia. Gąsienica musi z konieczności wysnuć z siebie całą zawartość gruczołów przędnych przed przeobrażeniem się w poczwarkę, niezależnie od tego czy



Ryc. 22. Oprzęd płaski wysnuty na podłodze. Kokonu właściwego niema. Światlejszy środek jest nieco wklęsły, ciemniejsze brzegi trochę wzniesione, lecz właściwego kokonu niema z powodu, że gąsienica spadła na ziemię po rozpoczęciu snucia właściwego oprzędu i nie mogła dojść do dogodnego miejsca na osnucie, gdzieby znalazła kilka przeciwległych punktów przyczepienia. (fot. wł. w. natur.)

wysnuwa ją zasnuta i zamknięta w kokonie, czy w braku dogodnego miejsca poza kokonem (kokon płaski), czy wreszcie, w nadmiernej ciasnocie, osnuwając się wspólnie z inną (lub innemi) tworząc kokon podwójny, potrójny lub jeszcze większy. Dla hodowcy prawdziwą wartość stanowią pojedyncze prawidłowo wysnute kokony. Gąsienica, snująca kokon płaski, układa nitkę w ósemkę do-

piero w ostatnim, czwartym dniu snucia, w kokonie zaś układa nitkę w ósemkę zaraz od chwili zamknięcia się w kokonie.

Czy to snując oprzęd płaski czy kokon, zawsze postępuje ona naprzód, w kokonie więc siłą rzeczy posuwa się nad siebie, a poza kokonem, na oprzędzie płaskim (Ryc. 22) wybiera zawsze kierunek pionowy (pod górę). Interesujące jest to usposobienie, gdyż w czasie całego wzrastania nie okazuje takiej tendencji i wybiera raczej kierunek poziomy.

Niektórzy hodowcy próbowali hodować gąsienice w lokalach mocno przyciemnionych, motywując swą metodę tem, że jeżeli motyl jedwabnik jest ćmą, która unika światła dziennego, to jego gąsienica również nie znosi światła; wkrótce przekonali się, że domysł nie zgadza się z życiem — gąsienice w czasie wzrostu nie lubią ciemności, owszem podążają ku światłu, szkodzą im tylko bezpośrednie promienie słoneczne. Z gąsienicami natomiast dojrzałymi sprawa przedstawia się zupełnie inaczej: wprost uciekają one od światła, które przyprawia je o niepokój. Widać, że gąsienica dojrzała zaczyna czuć i zachowywać się podobnie jak motyl, nie jedząc i nie znosząc światła.

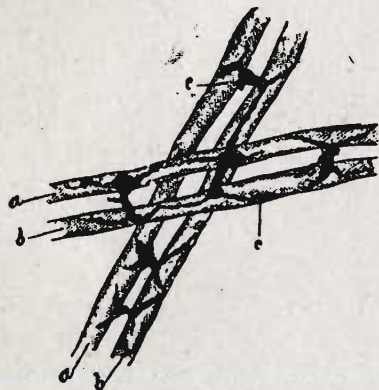
Powracamy do punktu wyjścia gąsienicy: owładnięta niepokojem dojrzałości, wychodzi z pomiędzy swych nieco młodszych siostrzyc i udaje się na wędrowkę w poszukiwaniu dogodnego miejsca do osnucia się. Dość szybko wychodzi na krawędź półki i posuwa się jej brzegiem, wreszcie dochodzi do gałązek, ustawionych przez hodowcę; tam znajduje miejsce z kilkoma przeciwległymi przedmiotami (gałązkami, sęczkami i t. p.), nadającymi się do zaczepienia nici, uznaje to miejsce za wygodne, zaczyna i przeciąga nitki, które posłużą za ośnowę do dalszej pracy i rozpoczyna budowę oprzędu.

14. Kokon.

Kokon, po francusku znaczy orzech. Rzeczywiście kokon, zwany po polsku oprzędem, ma duże podobieństwo do orzecha; jest to jajowaty utwór, powstały ze sklejonych nici, wysnuwanych przez gąsienicę jedwabnika, we wnętrzu którego, oddzielona zupełnie od otoczenia, zamknięta zewsząd ścianką, przechodzi dalsze przemiany owadzie. W kokonie gąsienica przemienia się w poczwarkę, poczem z poczwarki wychodzi motyl. Kokon jest więc domkiem poczwarki, zatrzymującym ciepło i chroniącym ją od szkodliwych wpływów wilgoci i światła i zabezpieczającym od licznych wrogów,

Gąsienica potrafi wysnuć kokon nietylko w miejscu dogodnym, o czym mówiliśmy przed chwilą; dość często daje się spotkać kokon wysnuty w kącie ścian pokoju lub na podłodze przy listwie; urządza niezbyt kształtny, spłaszczony oprzęd w ciasnym miejscu, najlepiej zaś formuje swe mieszkanko, jeżeli w obranym przez nią miejscu znajdują się punkty zaczepienia przeciwległe w różnych kierunkach w niezbyt ciasnym miejscu.

Jedwab, wysnuwany przez gąsienicę ma konsystencję płynną, która krzepnie na powietrzu, a pod względem swej budowy chemicznej należy do grupy ciał białkowatych. Prąd cieczy jedwabnej, tę-



Ryc. 23. Dwa podwójne krzyżujące się włókna jedwabiu ze skorupki kokonu: a b podwójne nitki fibroiny; c klej zwany serycyną. (Pg. Tichomirowa $\times 200$).

żejącej natychmiast po wyjściu z kądzienika wydziela się bez przerwy. Jest to nitka jedwabna bardzo równa, składająca się z dwóch oddzielnych włókien, złączonych klejem. Klej wydzielany jednocześnie z jedwabiem obejmuje niemal równomiernie obie nitki jedwabne (Ryc. 23), nie krzepnie natychmiast na powietrzu na podobieństwo nitki, lecz wysycha powoli i służy do przyklejania nitek do miejsc zaczepień i sklejanie ich między sobą. Gąsienica może dowolnie przerwać wypływ cieczy jedwabnej, lecz zazwyczaj nie czyni tego (chyba w wyjątkowych wypad-

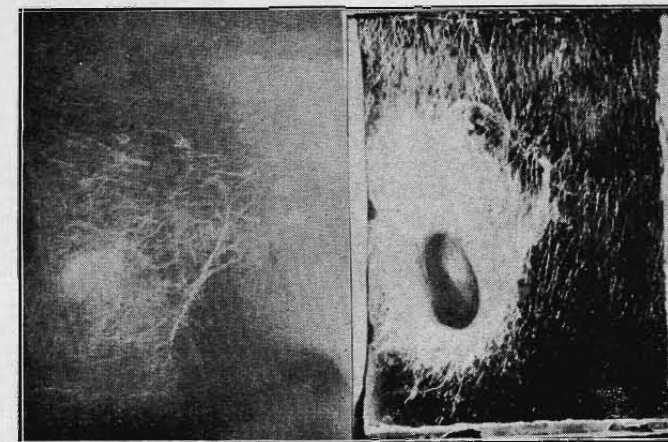
kach), toteż normalna nitka w kokonie bywa wysnutą bez przerwy.

Osnowa początku rzadka, złożona z pojedynczo widocznych nitek, po pewnym czasie przybiera niejaką zwartość, narazie przezroczystej, przesłonki. Snując w ten sposób, gąsienica szczyści się po kilkakroć, odchody jej stają się coraz mniej czarne i mniej zwarte, i składają się z resztek niestrawionych liści. Parę ostatnich opróżnień, mających kolor żółtawo-ceglasty, to już nie ekskrementy, lecz zwarty, kulisty niemal, utwór wewnętrznej skóry przewodu pokarmowego. W tym czasie przesłona oddzielająca gąsienicę od otoczenia ma już pewną zwartość i jest mniej przezroczysta niż poprzednio. Wtedy gąsienica rozrywa z pośpiechem swój oprzęd w jednym miejscu, wsuwa weń tylną część ciała i poraz ostatni szczyści się kilkunastu kroplami szybko po sobie następującymi. Waga płynnego szczyśczenia dochodzi 15–20% wagi gąsienicy. Płyn

wydzielony w czasie szczyśczenia jest niemal przezroczysty o żółtawym odcieniu. Jest to wydzielina środkowej części przewodu pokarmowego. Płyn ten chemicznie przedstawia się jako 1,5% roztwór węglanu potasowego; jest on plamiący, zanieczyszcza więc niżej położone kokony zwłaszcza wtedy, gdy rozpuszcza w sobie wcześniejsze, zielone odchody gąsienic. Kokony, splamione tą wydzieliną, trudne są do rozsnucia. Szczegół ten w praktyce ma ważne znaczenie i uczy, że należy unikać prowadzenia w jednej partii gąsienic, różniących się znacznie wiekiem.

W dalszym ciągu gąsienica wraca do rozpoczętej roboty i już snuje kokon właściwy. Dotychczasową robotę uważamy za osłonkę i będzie ona obdartą z kokonu. Dopiero ta robota gąsienicy da nam właściwą nitkę jedwabną.

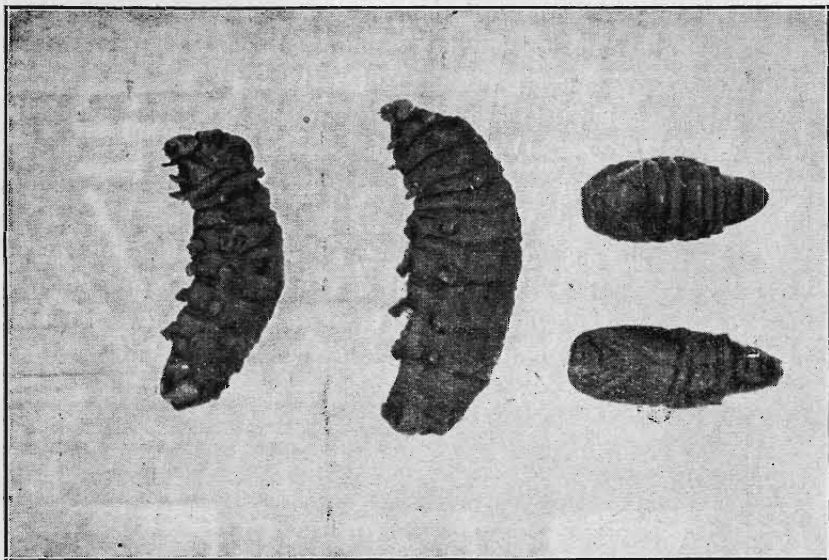
Wkrótce daje się zauważyć zarys kokonu, budowanego stale i wytrwale. Gąsienica układa nitki ósemkowato jedną obok drugiej. Można wtedy obserwować staranną robotę, jej posuwanie się naprzód i na boki przewijanie się naokoło we wszystkich kierunkach.



Ryc. 24. Kokony pomiędzy szklami, prawy fotografowany pod światło (fot. wł.).

Na drugi dzień po rozpoczęciu snucia właściwego kokonu można rozpoznać kolor snutego jedwabiu, przyczem gąsienicę coraz mniej widać i znika ona powoli w coraz mniej przezroczystym kokonie. Ścianki oprzędu stają się stopniowo bardziej zwarte i twardsze, równomiernie grube we wszystkich kierunkach. Robota trwa w dalszym ciągu bez ustanku, aż do wyczerpania zawartości gruczołów przednich. Po rozpoczęciu właściwego kokonu gąsienica wysnuwa nitkę podwójną mocno sklejoną dochodzącą do 1200 m długości.

Dalszy ciąg nici, snuty z resztek pozostających w gruczołach, układa się od środka niejako w drugą osłonkę, którą będziemy nazywali „koszulką” — nić ta, znacznie cieńsza lecz równa, mierzy około 200 m. W ten sposób powstaje kokon, a w jego wnętrzu w kołysce jedwabnej gąsienica zasypiająca snem linienia przed przepoczwarczeniem się.

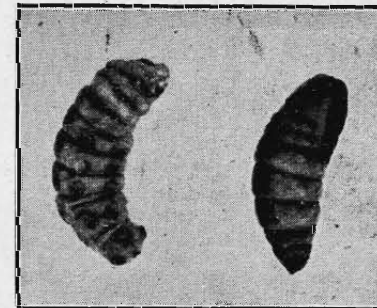


Ryc. 25. Dwie gąsienice śpiące po wysnuciu kokonów, obok dwie świeżo zlenione poczwarki (fot. wł. w. natur.).

Długość nici wysnutej przez gąsienicę jest zadziwiająca. Jeżeli do długości, wspomnianej przed chwilą, doliczymy gubienie jedwabiu przy poszukiwaniu miejsca dogodnego na oprzęd, nitkę, z której zbudowana jest skorupka, i resztkę — cienką koszulkę, to całkowita długość nici wyniesie ponad 1700 m. Taką może być najdłuższa nić wysnuta przez gąsienicę, przyczem gubiona nić, osłonka kokonu i tkanka wewnętrzna kokonu, usnuta z cienkiej nici, może służyć w przemyśle do wygotowania na watę jedwabną, a skorupka kokonu daje się rozsunąć na właściwą nić jedwabną. Zadziwiająca długość nitki jak również równomierna niemal grubość tejże, zależna jest od stanu zdrowia gąsienicy, ilości nagromadzonych przez nią zasobów żywotnych, jak również od okoliczności zewnętrznych, jako to: temperatury i spokoju. Narazie powiemy tylko tyle, że w praktyce naogół nić bywa krótsza, czy to z powodu braku wyliczonych warunków, czy właściwości rasy, do której gąsienica należy. Mniej-

sze rasy dają krótszą nitkę, można jednak śmiało przyjąć, że normalna, zdrowa gąsienica daje średnio 800—1000 m użytecznej nici, zdolnej na nić, nie na watę.

Czwartego dnia od wejścia na oprzędnik robota i zadanie gąsienicy są skończone. Urządziła ona sobie dość przestronne mieszkanko, lecz w tym czasie straciła więcej niż połowę swej wielkości i wagi — nic dziwnego, gdyż nie pobierając żadnego pokarmu, oddała wszystkie swe stałe i płynne odchody i wysnuła całą zawartość gruczołów przednich. Po ukończeniu roboty gąsienica przestaje się poruszać i wpada z kolei w piąty sen, — najdłuższy w jej życiu. Sen ten, podobny do spoczynków poprzednich, gdy chodzi o spokój i nieruchliwość, różni się tem, że gąsienica nie



Ryc. 26. Ryc. pierwsza przedstawia gąsienicę w kokonie w okresie snu przed przepoczwarczeniem się, druga poczwarkę już po zrzuceniu skórki gąsieniczej. (wł. w. natur.).

czepia się nóżkami ścianki kokonu, tylko leży swobodnie, pochyliwszy głowę i końce ku przodowi swego ciała. (Ryc. 25, 26 i 29). Pierścienie gąsienicy uwydatniają się bardzo wyraźnie i traci ona swój zdrowy wygląd, szarzej i staje się jakoby wzdęta, powoli zmieni się jeszcze bardziej, cała postać skurczy się, skórka nabręknie, poczem tkanki przynóży i kolca ulegną rozpadowi i zostaną wciągnięte,



Ryc. 27. Przekrój pojedynczego kokonu. Po lewej stronie poczwarka, po prawej zrzuciona gąsienicza skórka. (wł. w. natur.).

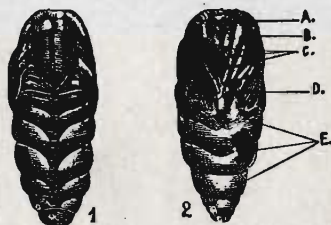
tak, że ich osłony będą próżne. Na szósty dzień po wejściu na oprzędnik gąsienica zrzuca skórę, a ze skórki tej ukazuje się poczwarka.

15. Poczwarka.

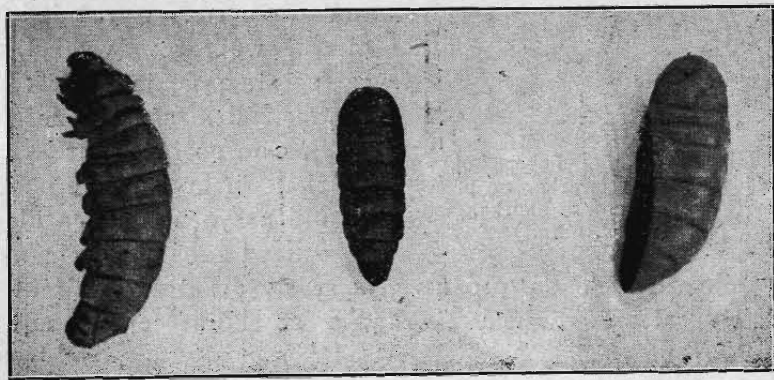
Poczwarka jest formą przejściową pomiędzy gąsienicą i motylem (Ryc. 25 i 29): przednia połowa jej ciała nosi cechy motyla, a tylna skurczonej gąsienicy. Przejście w poczwarkę odbywa się w następujący sposób: napozór martwa gąsienica zaczyna się ożywiać, drgając i wyciągając się całym ciałem lub kurcząc się. Poczwarka

warka znajdująca się wewnątrz gąsieniczej skórki usiłuje zrzucić zewnętrzne swe okrycie. Po pewnym czasie skóra na karku rozrywa się i w miarę dalszych poruszeń owadu zsuwa się ku dołowi, unosząc ze sobą po stronie brzusznej starą pokrywę głowy. Zawdzięczając celowym poruszeniom poczwarki, skóra zsuwa się z niej zupełnie. Linienie w czasie przeobrażenia gąsieniczki w poczwarkę odbywa się w rannych godzinach i trwa zaledwie kilka minut. Linieniu podlegają nie tylko członki zewnętrzne, lecz podobnie jak w poprzednich linieniach odnośne narządy wewnętrzne.

Świeżo zliniona poczwarka ma teraz bardziej uwydatnione wszystkie członki przedniej części ciała: różki ledwie widoczne u gąsienicy, a dające się obserwować tylko pod powiększającymi szklami, są teraz znacznie większe, pojedyncze dotychczas oczy nabrzmiewają w dwa wzgórki podobniejsze do przyszłych złożonych oczu motyla, szczęki bardzo silnie rozwinięte u gąsienicy, stają się ledwie dostrzegalnymi wzgórkami, przednie króciutkie nóżki gąsienicy zmieniły się w dość długie członki, rozszerzone u swej podstawy, przynóża stanowią bardzo słabo zarysowane szczątkowe orga-



Ryc. 28. Poczwarka według Pasteura: 1 widok od strony grzbietowej 2 widok od strony brzusznej, a głowa, b różki, c nóżki, d skrzydła, e przetchlinki.



Ryc. 29. Pierwsza, gąsienica pogrążona we śnie w kokonie, druga, poczwarka starsza samca, trzecia, poczwarka młodsza jeszcze ściemniała samicy (wł. w. nat.).

na. Zaczątki skrzydeł poczwarki, które u gąsienicy były ukryte pod skórą i uwydatniały się na skórze w postaci fałd na dwóch pierścieniach tułowia, wyszły obecnie na jaw i zawarte są w okrągłych, wałeczkowatych woreczkach (Ryc. 28 n. 1.). Cała postać pocz-

warki, podobna do skurczonej lalki, jest znacznie mniejszą od gąsienicy, a skóra, jeszcze w stanie miękkim, ma kolor prawie mleczno-biały (u ras żółtych—żółtawy). Poczwarka świeżo po wylenieniu jest bardzo wrażliwa na wpływy zewnętrzne, gdyż ma delikatną nie tylko skórę, lecz bardzo wrażliwe wszystkie organa wewnętrzne; szkodzą więc jej poruszenia kokonu i najmniejsze wstrząsy, nie mówiąc o rzucaniu. Uwaga ta ma wielkie znaczenie dla tych hodowców, zwłaszcza którzyby zamierzali prowadzić produkcję greny, dopuszczając poczwarki do przemiany w motyle.

Podobnie zmienia się zasadniczo cały ustrój wewnętrzny poczwarki w porównaniu z ustrojem gąsienicy, podlegając całkowitej przebudowie, w której kształtują się przyszłe wewnętrzne narządy motyla. Z nowoczesnych badań nad zmianami, zachodzącymi wewnątrz poczwarek owadzych, dowiadujemy się, że znikają w nich wszystkie organy wewnętrzne całkowicie, poprostu rozpadają się na pojedyncze komórki, stanowiąc tworzywo do nowej budowy wewnętrznej motyla. Nic dziwnego, że poczwarka spoczywająca w bezwładzie robi wrażenie „trupka”. Wyrażenie o „trupku” ma niewielką dozę przerośnię, gdyż oprócz niektórych wymuszonych przez badacza ruchów skurczowych, jak również drgań bezwolnych, mających miejsce co pewien czas, jest ona całkowicie pozbawiona normalnych oznak życia i potrzeb organicznych, prócz objawów przemiany materii. Jedyną potrzebą jej, która przychodzi od zewnątrz, jest tlen i ciepło przychodzące bez jej woli, a jedynym wymaganiem to naturalna potrzeba zupełnego spokoju. Rozpadanie się, o którym wspomnieliśmy, pozornie jest bardzo zbliżone do rzeczywistego rozkładu, brak tylko jednej oznaki, mianowicie cuchnięcia. Nie wydzielają się z niej gazy takie, jak siarkowodor, azot, amoniak, węglowodory, wydzielają się natomiast znaczna ilość dwutlenku węgla, co wskazuje na to, że w poczwarcie zachodzą bardzo energiczne przemiany życiowe.

Mniej istotne, niż opisane przed chwilą, przemiany przechodzi poczwarka z zewnątrz: początkowo mleczno-biała lub kremowa, przezroczysto matowa, o okryciu zewnętrznym nadzwyczaj delikatnym, zyskuje stopniowo kolor żółtawy, który w miarę postępu czasu przechodzi w brunatny, osiągając wreszcie kolor ciemno-brunatny, a boki i strona grzbietowa stają się niemal czarne. W miarę nabierania barwy poczwarka krzepnie, a skóra jej staje się coraz twardszą i odporniejszą. Cała postać stopniowo się zmienia, początkowo nieco przydługa zyskuje barylkowatą formę, dosyć smukłą u samców i pękata u samic. Członki, jak-

by nalane, przysychają i układają się w postać potulną i skupioną. W tym okresie część przemian wewnętrznych dobiega końca.

Najważniejszym zadaniem przemian wewnętrznych poczwarki jest ukształtowanie organów rozrodczych przyszłego motyla, zewnętrzne zaś przemiany skupiają się na rozwoju i kształtowaniu nóg i skrzydeł. Te ostatnie rozwijają się jeszcze w zarodku, gdy gąsienica znajduje się w jajeczku i są ukryte pod skórą od strony grzbietowej, w okolicy drugiego i trzeciego pierścienia ciała; pierścienie te są pomarszczone i pofałdowane. Sfałdowanie znika w czasie piątego snu gąsienicy w kokonie, a przyczyną tego objawu jest fakt, że skrzydła poraz pierwszy wyprostowują się i znajdują się w woreczkach pomiędzy skórkami starą i nową, przyczepione swe-

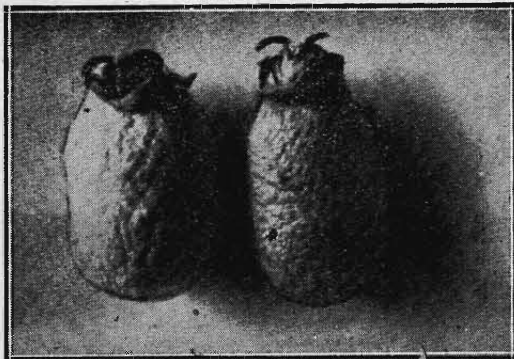
mi nasadami do tułowia poczwarki, ukrytej jeszcze wewnątrz skóry gąsienicy. Po zlenieniu się i wykształceniu poczwarki, skrzydła znajdują się już na wierzchu w skórzanych futerałach.

Narządy płciowe gąsienicy rozrastają się w poczwarcie i rozwijają do tego stopnia, że w jajnikach samicy wy-

kształcają się dojrzałe jajeczka w naturalnej ich wielkości, a w jądrach samca zdolne do zapłodnienia jajeczek plemniki. W tym okresie również otwierają się wewnętrzne kanały przewodów płciowych i powstają wszystkie odnośne narządy.

Czas trwania rozwoju poczwarki w kokonie wynosi 12—14 dni w temperaturze wychowalni, wynoszącej 22—25°C. Przy temperaturze wyższej, mianowicie 29°—34° poczwarka dojrzewa w przeciągu 5-u do 9-u dni. Obniżenie temperatury opóźnia rozwój poczwarki i wyjście motyla.*)

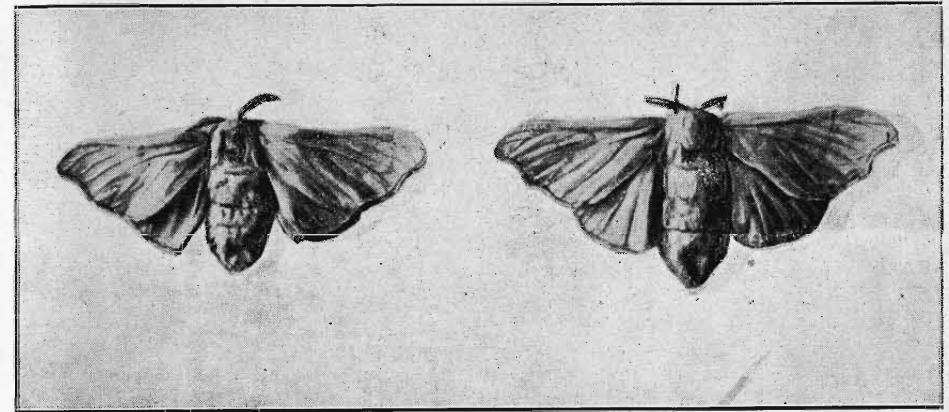
*) W przyjętej formie wyrażania się trudno dokładnie uwydatnić te różnice; należałoby raczej podać: przy t.^o 22—25° czas rozwoju poczwarki wynosi 14—12 dni; przy t.^o 29—34° wynosi 9—5 dni. Czas i ciepło w rozwoju jedwabnika stoją w stosunku odwrotnie proporcjonalnym. Można by powiedzieć dosłownie: dużo ciepła—mało czasu, mało ciepła—dużo czasu. Najbardziej uwydatnia się prawda tego twierdzenia w mowie o poczwarcie, u której wspomniane czynniki można obserwować bez przeszkód ze strony innych czynników, mogących wpływać przyspieszająco lub opóźniając na rozwój gąsienicy i żywotność motyla, np. pokarm i jego wartości odżywcze, wrażenia bezpośrednie, przeżycia i inne, gdyż te okoliczności nie mają miejsca u poczwarki.



Ryc. 30. Moment wychodzenia motyli z kokonów. (wł. w. natur.).

16. Motyl.

Przychodzi wreszcie szóste i ostatnie linienie jedwabnika. Pokrycie dojrzałej poczwarki pęka na karku i wychodzi z poczwarki motyl. Świeżo wyliniały, wilgotny motyl musi wydobyć się nie tylko ze skórki, lecz i z kokonu, a praca to nielada; ma on zrobić sobie otwór w końcu oprzędu i wyjść nazewnątrz; ma na to sposób w postaci gryzącego zasadowego płynu, znajdującego się w wolu. Płyn ma własność rozpuszczania kleju i rozmięczania włókien kokonu. Rozporządzając płynem, motyl wypuszcza go coraz to po odrobinie, nasączaając szczytową ścianę kokonu, znajdującą się naprzeciwko głowy, wskutek czego kokon w tym miejscu staje się miękki i niemal przezroczysty. Po pewnym czasie ukazuje się na wierzchu kokonu główka motyla i pierwsza para nóg, rozgarniająca usilnie i rozrywająca nici kokonu (Ryc. 30.). Pracując w ten sposób,



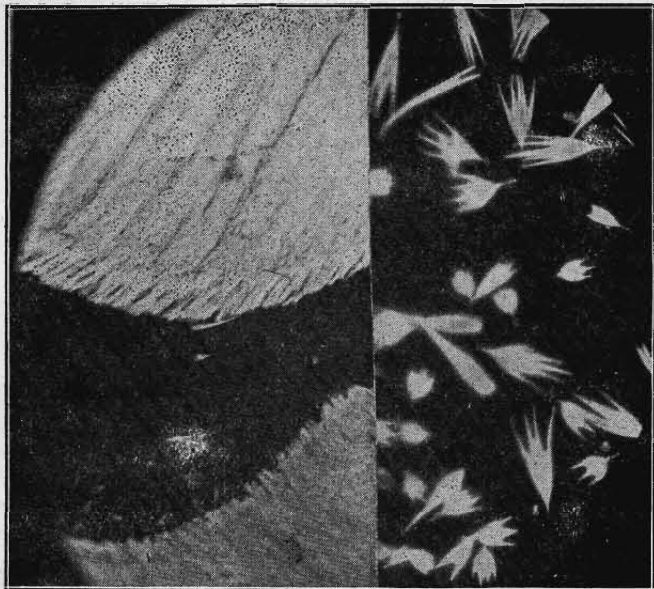
Ryc. 31. Samiec, samica. Dwa jedwabniki w stadium doskonałego owadu. Wielkość natur. wkrótce po wyjściu z kokonu (wł.).

wyrabia on sobie niewielki, okrągły otwór i wychodzi nazewnątrz. Otwór jest stosunkowo mały, tak mały, że motyl przeciska się przezeń z trudnością, zwłaszcza samica, mająca bardziej pękate odwłok; to też bywają wypadki, że nie potrafi ona wydobyć się i zamęcza się, albo porzuca nieudane próby i znosi niezapłodnione jajka wewnątrz kokonu. Podobne wypadki trafiają się czasem u motyli nawet najzdrowszych, najczęściej jednak motyl taki ma jakieś wady budowy, powodujące niedostateczną ilość płynu, potrzebną do zwilżenia ścianki kokonu, albo jest obciążony jakąkolwiek chorobą.

Je dwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

Jedwabniki mają to do siebie, że wszystkie przemiany, przechodzą zazwyczaj nad ranem. Tak się dzieje z wygryzieniem się z jajka, tak ze zrzuceniem piątej skórki, gdy się przepoczwarcza, jak również gdy wychodzi jako owad doskonały, motyl.

Motyl wychodzi z kokonu w stanie wilgotnym. Objaw ten dowodzi, że nie zwleka on z wychodzeniem, lecz w chwili, gdy tylko



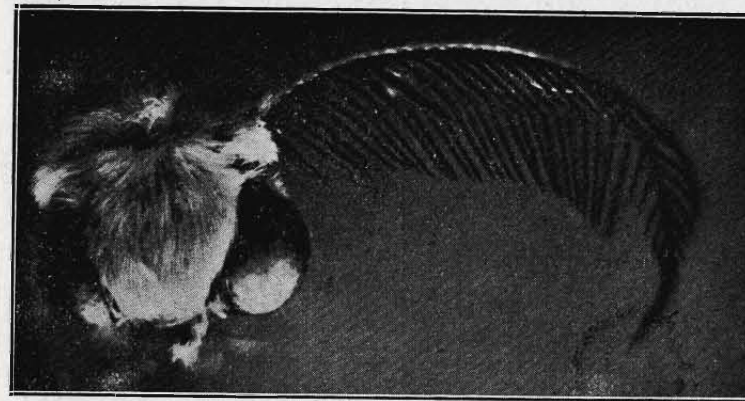
Ryc. 32. Lewa strona: Końce skrzydeł motyla jedwabnika, dolna część ryciny uwydatnia brzeg wklęsły skrzydła od strony dolnej. Pomiędzy brzegami skrzydeł leżą tu i owdzie łuski (X 14). Prawa strona: łuski ze skrzydeł i tułowia (wł. X 120).

dojrzej do tego stopnia, że pęknie skóra poczwarki, przystępuje natychmiast do przedziurawienia kokonu. Robota idzie dość szybko, przyczem lini się on prawie jednocześnie z poczwarczej skórki i wychodzi z kokonu.

Zaraz po wyjściu motyl szczyszcza się odchodami płynnymi, jakby wapiennymi, które silnie wyrzuca z siebie, następnie prostuje skrzydełka, obsychając szybko, poczem przystępuje natychmiast do spełnienia jedyne go swego zadania w tym stanie rozwoju, mianowicie do sparzenia się. Samiec żyje dni parę lub kilka, a samica nieraz do dwóch tygodni. Szybkość w parzeniu się, jak długość życia zależne są od otaczającej temperatury; im temperatura

jest wyższa, tem energiczniejsze są procesy życiowe, tem szybciej następuje zapłodnienie, zniesienie jaj i śmierć. Motyl nie przyjmuje żadnego pokarmu.

Motyl jedwabnika jest ćmą—motylem nocnym; ma kolor biały z odcieniem żółtawym, o połysku matowym. Tu i owdzie przez skrzydła przechodzą nieco ciemniejsze brunatne prążki. Barwę całego owadu, wraz ze skrzydłami, nadają łuseczki, któremi jest on cały pokryty dachówkowato (Ryc. 32.), barwa skóry jedwabnika, po



Ryc. 33. Głowa z oczami i różkiem cz. grzebykiem motyla samca (wł. X 14).

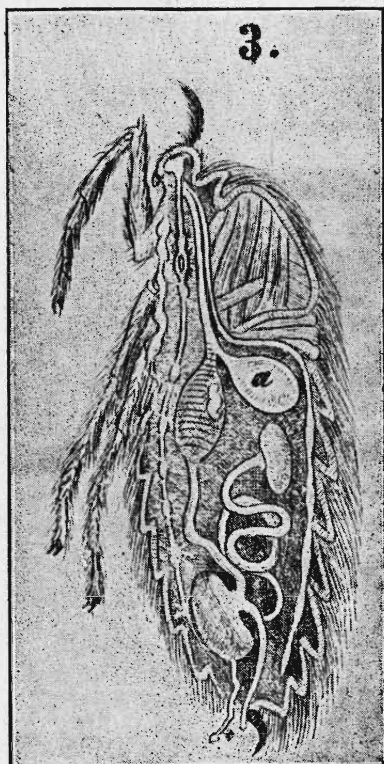
starcu łusczek jest połyskująca, o odcieniu świeżo powstałej poczwarki; jest to skóra chitynowa, biaława, dość twarda, nieco przeświecająca. Skóra motyla obnażonego z łusczek nie jest piękną. Obie pary skrzydeł jedwabnika są błoniaste, sztywne, poprzerastane żyłkami i tchawkami, różnią się między sobą jedynie kształtem. Rozpiętość skrzydeł sięga 43 mm, u samca 38 mm, zresztą motyle bywają większe i mniejsze zależnie od rasy.

Oczy jedwabnika są duże, zupełnie czarne, złożone. Każde oko składa się z dużej ilości sześciobocznych soczewek; są one osadzone po bokach maleńkiej główki i zajmują znaczną jej część. Różki są podobne do grzebyków, przyczem jest to jedyny organ zewnętrzny, który u samca więcej jest rozbudowany, aniżeli u samicy; różki samca podobne do różków samicy, na pierwszy rzut oka przypominają piórka, przyczem u samic pojedyncze płytki piórek są gładkie niż u samca, u którego są pokryte dłuższymi włoskami zmysłowymi (Ryc. 33). Całe różki są u samca większe. Z tułowia motyla

wyrastają u dołu trzy pary silnych nóg, a po stronie grzbietowej dwie pary skrzydeł; przednie większe, tylne nieco mniejsze. Organy gębowe motyla różnią się znacznie od tychże organów gąsienicy: na miejscu silnie rozwiniętych górnych szczęk gąsienicy wyrastają maleńkie wzgórki, nie mające praktycznego znaczenia, dolne szczęki nie są wydłużone w trąbkę, lecz są to dwa delikatne utwory w postaci błonek, zakrywające w stanie spoczynku otwór gębowy. Trzecia para — dolne maczki są znacznie więcej rozwinięte u motyla niż u gąsienicy.

Samica po wyjściu z kokonu siedzi spokojnie i oczekuje na samca, ten zaś bardziej wiotki w budowie, jest też od niej znacznie ruchliwszy. Samica prawie nie używa skrzydeł, nie jest w stanie wznieść się do lotu, samiec natomiast potrafi się przenosić na skrzydłach, chociaż wznieść się wgórę nie może*) i lecąc nie spada wprawdzie, lecz ociężale zniża się ku dołowi. Jedwabnik — samiec, potrafi bardzo mocno trzepotać skrzydłami, i szybko posuwa się, ślizgając się po powierzchni przedmiotów, popędzając się skrzydłami i nie przestawiając nóg. Samica wprawdzie używa skrzydeł, lecz ich ruchy są mniej sprawne i wyrażają się pojedynczymi uderzeniami oraz są słabsze, tak że nie wydają dźwięku. Samica jest nieco większa od samca, ma odwłok więcej rozdęty, dzięki znajdującym się tam w obfitości jajeczkom. Odwłok samicy pękaty, zaokrąglony na końcu, jest schylony ku dołowi; odwłok samca znacznie smuklejszy i mniejszy, jest skośnie ucięty ku górze i nieco wzniesiony.

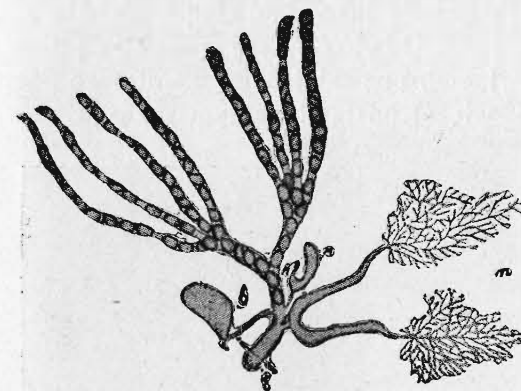
*) Wyjątkowo obserwowano możność lotu samców.



Ryc. 34. Motyl przed wyjściem z oprędu w połowie otwarty. a Wole napełnione jest płynem, który służy do przedziurawienia ścianki kokonu. (pg Tab. V. Kozubowskiego).

17. Organy wewnętrzne motyla.

Organy wewnętrzne motyla (Ryc. 34). znacznie się różnią od tychże organów gąsienicy, o których będzie mowa w następnym rozdziale. Brak jest przedewszystkiem gruczołów przednich, które jako niepotrzebne motylowi zniknęły doszczętnie. Zamiast przewodu pokarmowego, który u gąsienicy jest prosty, gruby i zajmuje wiele miejsca, znajdujemy w motyłu skręcony, wiotki i cienki przewód, w którym dają się łatwiej rozróżnić wszystkie części i domniemane przeznaczenie poszczególnych odcinków przewodu, podobnie jak ma to



Ryc. 35. Część końcowa narządu płciowego samicy. b pęcherzyk kopulacyjny; r pęcherzyk nasienny; t pokładelko; m gruczoły śluzowe, u góry jajowody. (Pg. Tichomirowa X 2).

miejsce u wykształconych owadów, mogących przyjmować pożywienie. Wole jest początkowo napełnione płynem, zdolnym rozpuszczać przedzę; tym to płynem motyl posługuje się przy wydobywaniu z kokonu. U dojrzałego motyla wole jest stale próżne, napełnione powietrzem i gazami, stąd nosi nazwę powietrznego pęcherza. W dalszym ciągu przewodu znajdujemy nieco mniejszy woreczek, przedstawia-

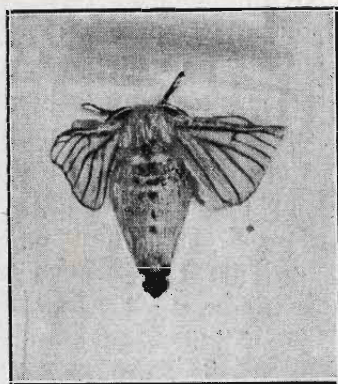
jący szczątkowy utwór żołądka trawiącego innych owadów. Tuż za nim mają swe ujście do cienkiego przewodu cewki Malpighi'ego. Cewki te znajdują się w innym rozłożeniu w odwłoku motyla, lecz zasadniczy układ i połączenia podobne są do tychże w gąsienicy. Dalej ciągnie się tylne jelito zwane jelitem odchodowym, znacznie różniące się tak od jelita odchodowego wykształconych owadów, jak również od tegoż jelita gąsienicy. U tej ostatniej jest ono bardzo krótkie, a u motyla ciągnie się niemal przez całą długość odwłoku, skręcając się kilkakrotnie. Przed wyjściem do odbytu, jelito tworzy stosunkowo duży worek. Różni się zaś od jelita owadów przyjmujących pokarm tem, że jest znacznie dłuższe i kilkakrotnie skręcone. W tym to worku gromadzą się płynne wydzieliny, wyrzucane przez motyla albo zaraz po wydobyciu się z kokonu, albo wkrótce po sparzeniu się.

Tchawki i przetchlinki motyla mają podobne zadania i podobną budowę jak u gąsienicy, są jednakowoż bardziej rozbudowane,

choć niewidoczne, gdyż zakryte łuskami. Unerwienie a częściowo i mięśnie są bardziej zróżniczkowane u motyla niż u gąsienicy. Największe skupienia mięśni znajdują się w okolicach tułowia i obsługują skrzydełka i nóżki.

18. Narządy płciowe.

Narządy płciowe samca motyla w zasadzie swej budowy zewnętrznie nieznacznie się różnią od takichże narządów gąsienicy. Wydzielina gruczołów jądrowych samca jest napełniona dojrzałymi plemnikami, przedstawiającymi się jako dość długie, cienkie nitki nieco na przedzie spłaszczone. Odwłok samca wewnątrz jest zakończony organami kupulacyjnymi, pozwalającymi na dłuższe połączenie się z samicą. Nieco więcej postąpiły w tym rozwoju wew-



Ryc. 36. Samica oczekująca na samca z gruczołami wonnymi, które są widoczne na końcu odwłoku (wł. w. natur.).



Ryc. 37. Samica, składająca jajeczka (wł. w. natur.).

nętrne narządy płciowe samicy: zamiast nerkowatych (u gąsienicy) utworów znajdujemy po obu stronach wewnątrz odwłoku parzyste długie jajniki, z których każdy składa się z czterech rurek, napełnionych dojrzałymi jajami, zdatnymi do zapłodnienia. Oba jajowody łączą się w przewód nieparzysty wspólny (Ryc. 35), do którego wchodzi po prawej stronie swymi ujściami przewody dwóch gruczołów, wytwarzających śluz, przeznaczony do przyklejania jaj do podłoża, na którym będą składane. Nieco wyżej znajduje się pęcherzyk nasieniowy, przechowujący nasienie samcze. Po lewej stronie wewnątrz odwłoku samicy znajduje się jama połączenia (*bursa copulatrix*). Zewnątrz na końcu odwłoku samicy znajduje się pokładełko, przy pomocy którego może ona składać jajeczka w pew-

nym porządku; po obu bokach pokładełka znajdują się gruczoły wonne, pokryte cienką skórą (Ryc. 36). Trzy te organy samica, oczekująca na zapłodnienie, wystawia w tył, wszystkie one razem, nabiegnięte krwią mają kolor żółtawy. Ta ostatnia cecha zewnętrzna niestała (niezawsze dająca się widzieć) pozwala na zupełnie pewne odróżnienie samicy od samca—inne cechy zewnętrzne nie dają dostatecznej rękojmi przy odróżnianiu płci przed połączeniem się samca z samicą.

Połączenie obojga motyli trwa czasem kilka godzin, czasem całą dobę; w tym czasie samiec od czasu do czasu trzepocze skrzydełkami. Po rozłączeniu samica szczyssa się, jeżeli dotychczas nie uczyniła tego i wkrótce rozpoczyna znoszenie zapłodnionych jajeczek. Po pewnym czasie łączy się ona powtórnie z samcem na krótki czas, poczem znosi resztę jajeczek i umiera. Samiec ma znacznie mniej sił żywotnych od samicy, umiera prędzej niż ona.

19. Składanie jajeczek.

Zapłodniona samica składa jajeczka jedno tuż przy drugim. Wysuwa ona pokładełko, pochyla ku dołowi i po zbadaniu miejsca znosi jajeczko (Ryc. 37) jedno po drugim tuż obok siebie na tym przedmiocie, na którym się znajduje. Samica niezbyt normalna składa jajeczka w sposób rozrzucony w małej ilości, czasami znosi warstwami jedno jajeczka na drugie; normalna natomiast rozrzuca tylko kilkanaście ostatnich jajeczek. Jajeczko wychodzące z samicy jest pokryte warstwą śluzu, który szybko zasychając, silnie przykleja je do przedmiotu, na którym jest złożone. Śluz otaczający jajeczka jest wydzieliną gruczołów śluzowych mających swe ujście w przewodzie jajowodu niedaleko ujścia nazewnastępnie pochwy. Śluz rozpuszcza się niezbyt łatwo w chłodnej wodzie, natomiast daje się łatwo rozmiękczyć i rozpuścić w wodzie cieplej. Jajeczka odmoczone łatwo jest zebrać i po przesuszeniu zimować.

Ilość jajeczek, zniesionych przez jedną samicę, jest dość znaczna, przenosi 600 szt. Ilość ta nie jest jednakowa u wszystkich motyli; jest to zależne od zdrowia i sił żywotnych samicy, jak również od tego, ile jajeczek wytworzyło się w jej jajnikach. Samica słaba nie ma siły znieść wszystkich jajeczek, samica niezapłodniona również nie znosi wszystkich, będąc pozbawioną dostatecznej pobudliwości. Średnio można liczyć, że z normalnie zdrowej hodowli otrzymujemy około 450 jajeczek od jednej pary motyli. Waga jajeczek nie jest stałą, ciężar ich i wielkość zależą od rasy motyla znoszącego jaja: większe rasy europejskie dają większe jajeczka, rasy mniejsze np. japońskie dają mniejsze jajeczka. Ciężar

gatunkowy zdrowych jajeczek po osiągnięciu jesiennego rozwoju wynosi 1,2, idą więc na dno w czasie przemywania, pozostają zaś na wierzchu albo niezupełnie zmoczone jeszcze, albo puste, niezdatne do wylęgu.

Zapłodnienie jajeczek następuje nie w chwili połączenia motyli, lecz dopiero w czasie składania jaj przez samicę, gdy przechodzą przez pochwę i znajdują się naprzeciwko ujścia pęcherzyka nasiennego. Od chwili zapłodnienia jajeczka rozpoczynają jesienny rozwój i wytwarzają zarodki w stosunkowo krótkim czasie.

Jajeczka świeżo zniesione, zapłodnione czy nie, nie różnią się początkowo niczem, mają one tę samą wagę i taki sam kolor biały lub jasno-żółty. Po pewnym czasie zapłodnione jajeczka zaczynają ciemnieć, płonne zaś nie zmieniają koloru przez czas dłuższy, poczem powoli zsiychają się, przybierają ciemniejszą barwę i ostatecznie wyglądają jak ciemno-żółte plewki.

Należy dodać, że niektóre jajeczka płonne ciemnieją na wzór zapłodnionych; naogół dość rzadkie są tego rodzaju wypadki — jajeczka takie rozwijają się bez zapłodnienia sposobem dzieworodnym.

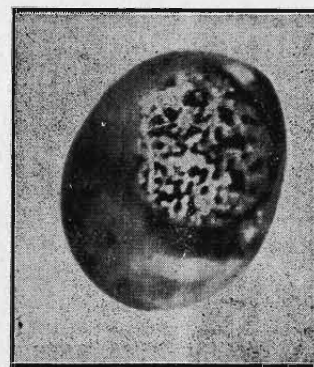
20. Jesienny rozwój jajka.

Zewnętrznie jajeczko jedwabnika nie podlega dzieleniu na wzór jajek niektórych zwierząt, gdzie po zapłodnieniu dzieli się na dwa, następnie każde z dwóch znów na dwa i t. d., przechodzi ono zmiany wewnątrz, przyczem podział dokonywa się wewnątrz jajeczka. Tu podobnie jak tam następuje podział na dwa i t. d. aż dotąd, póki całe jajeczko nie zostanie napełnione bardzo wielką ilością komórek, które od wnętrza jajka dorastają przez podział aż do błonki, oddzielającej żółtko od skorupki. Komórki, tworzące się w materiale jajka, znajdującego się tuż pod skorupką, tworzą t. zw. blastodermę. Komórki blastodermi powstają w ciągu 36-u godzin po zniesieniu jajeczka i mają inną budowę, niż komórki pozostałe w środku jajka. Zarodek tworzy się w jajku ze wszystkich komórek, powstałych z pierwszego jądra przy jego dzieleniu, przyczem są zużytkowane komórki środka jajka, komórki bliższe środka i komórki blastodermi. Zarodek powstaje w przeciągu trzech dni, wykształcając się niedaleko powierzchni, na brzegu zwężonego boku jajka.

W dniach następnych zarodek wzrasta, przyczem bardziej uwydatniają się końcowe zgrubienia. Ten stan rozwoju osiąga jajeczko w przeciągu tygodnia,

W ciągu dalszych dwóch tygodni zarodek ulega bardzo nieznacznym zmianom, poczem rozwój jego zostaje zahamowany i w tym stanie zimuje. Zmiana zabarwienia jajeczka następuje w miarę zmian, zachodzących wewnątrz jajka.

Tu odpowiemy na pytanie, czemu należy zawdzięczać zmianę koloru jajeczek. Otóż w czasie wspomnianych procesów wytwarza się ziarnisty barwnik (pigment) w komórkach najbliższych powierzchni jajka, pod jego skorupką (Ryc. 38.). Barwnik ten czerwony rozwija się



Ryc. 38. Przez otwór zerznętej skorupki wypuszczono zawartość jajeczka, wewnątrz na skorupce pozostał barwnik wraz z blastodermą jakby ziarnistej budowy (wł. $\times 50$).

w pojedynczych komórkach i powoli zajmuje całą powierzchnię. Niewielka ilość barwnika, znajdująca się na wierzchu żółtka, zmienia barwę żółtą na pomarańczową, w miarę przybywania komórek barwnikowych kolor jajeczek staje się coraz bardziej czerwony. Kolor barwnika w miarę jego stężania ciemnieje coraz bardziej, wkońcu staje się ciemno brunatnym, a pozornie wygląda jak gdyby był czarnym, a stąd przeświecając przez matowe skorupki jajeczek, nadaje im barwę popielatą.

Zarodek i cała zawartość jajeczka, gdy osiągnie opisany stopień rozwoju, wpada w odrętwienie, podobne do snu zwierząt, spędzających zimę we śnie.

Do użycia tego porównania upoważnia nas fakt, że podobnie jak zwierzęta śpiąc oddychają, oddychają również zarodki jedwabników.

Oddychanie jest to proces powolnego spalania się. Przy oddychaniu każdy organizm żywy pobiera pewne ilości tlenu z powietrza, a wzamian wydziela dwutlenek węgla. Organizm odżywiający się dokonywa tej wymiany kosztem pokarmów, które przyjmuje, organizm nieodżywiający się — kosztem własnym, skutkiem czego następuje strata na wadze. Z badań nad greną dowiadujemy się, że traci ona na wadze 13—15%, przyczem greną świeżą traci w pierwszym miesiącu 3% wagi, w ciągu dalszych miesięcy zimowli 1% wagi, a w ostatnim miesiącu odpowiadającym okresowi ożywiania traci 9% wagi. Widzimy tu, że oddychanie greny, znacznie jest ożywione w pierwszych miesiącach po jej złożeniu, a zatem utrata na wadze potwierdza badanie mikroskopowe nad rozwojem zarodka; nie jest to jednakowoż tak znaczna strata w zasadniczych składnikach jajeczek, bo w tym czasie greną traci stosunkowo dużą ilość wilgoci

przez odparowywanie wody. Najenergiczniejszym jest proces oddychania w okresie wiosennego ożywiania. Wchodząc w bliższe szczegóły tego ostatniego okresu, dowiadujemy się, że oddychanie, niezbyt intensywne w przeciągu pierwszych 9-u dni od wyłożenia greny do ożywienia, wzmacnia się bardzo znacznie w miarę zbliżania się do wylęgu, najwięcej zaś traci ona w ciągu ostatnich czterech dni przed wygryzaniem się gąsienic.

21. Partenogeneza.

Partenogeneza jest to zdolność niektórych owadów rozmnażania się bez połączenia płciowego. Odkrywcą, który pierwszy*) naukowo dowiódł dzieworodztwa u pszczoł, jest Ks. Jan Dzierzon, Polak (ur. 1811, † 1906). Pszczelarz ten światowej sławy stwierdził powyższą prawdę na matce pszczelej, która jest zdolną rodzić trutnie, nie będąc zapłodnioną. Inni uczeni po nim znaleźli w świecie owadów stosunkowo dużo takichże lub podobnych objawów. U jedwabników objaw ten pierwszy zauważył jeszcze w ośmnastym wieku Constans de Castelle, zaobserwował on mianowicie, że z niektórych jajeczek, zniesionych przez niezapłodnione samice, wychodziły gąsieniczki. Chcąc upewnić się, czy nie zachodzi tu jakaś pomyłka, obmyślił metodę dokładnego badania, nie dopuszczając samicy do łączenia się z samcami. Ze zniesionych w tych warunkach jajeczek wychodziła pewna (znikoma wprawdzie) liczba gąsieniczek, które przechodziły szczęśliwie cały rozwój i wysnuwały kokony. Doświadczenia innych uczonych (Barthélemy, Siebold) ustaliły, że rozwój niezapłodnionych jajeczek ma przebieg znacznie wolniejszy i że gąsieniczki narodzone z tych jajeczek są bardzo słabe, przyczem niektóre nie mają siły wydobyć się ze skorupki. Te i inne obserwacje i spostrzeżenia dowiodły istnienia partenogenezy. Najoczywistsze dowody nie przekonały niektórych autorów traktujących o jedwabnictwie, zwalczając tę prawdę niemal do ostatnich czasów.

Tichomirow dokonał pierwszych prób **sztucznej partenogenezy** w 1885 r. Znane już wtedy były sposoby przyspieszania rozwoju greny na jesieni i wywoływania doświadczalnie sztucznego zimowania. Stwierdził on mianowicie, że wszystkie sposoby używane w przyspieszeniu ożywiania greny, gdy będą stosowane do greny niepłodnej, powiększają procentowość rozwijających się jajeczek niezapłodnionych. O sposobach tych dowiemy się wkrótce, narazie wiemy, że otrzymuje się to przez tarcie, elektryzację, pogrążanie w kwasach, moczenie w ciepłej wodzie i inne. Z jego doświadczeń wy-

*) Następnie Siebold, Leukart, Berlepsch, Klaus,

nika, że niezapłodnione jajeczka, pogrążone w kwasie siarczanym przez 2,5 minuty dawały 33% i więcej jajeczek zdolnych do rozwoju. W doświadczeniach tych wyniki były nie zawsze jednakowe mianowicie procentowość greny reagującej na odczynniki była różna, raz mniejsza, drugi raz większa, czasami w najlepszych wypadkach dochodziła do 40—50%.

Doświadczenia były robione dokładnie, z wyłączeniem pomyłek, w ten sposób, że wkładano kokony do oddzielnych woreczków, by nie dać możliwości samicom połączenia się z samcami po wyjściu z kokonów. Badania prowadzono nad połową jajeczek, zyskanych od każdej poszczególnej samicy, pozostawiając na sprawdzian drugą połowę w warunkach naturalnych i chroniąc je od jakichkolwiek wpływów drażniących.

W ostatecznym wyniku wspomniany autor sprecyzował swą tezę o sztucznym dzieworodztwie w zdaniu: oddziaływanie chemiczne, czy jakiekolwiek inne, używane w doświadczeniach, jest podrażnieniem podobnym do podrażnienia spowodowanego przez plemnik, wnikający przez mikropile do jajka. I dalej: im bardziej który z tych sposobów, zbliża się swą wystarczalnością energii i trafnością w stosowaniu jej do podrażnienia naturalnego, tem większy procent jajeczek będzie „zapłodniony” sztucznie. Jako powód osiągniętych skutków twierdzi on, że grena posiada naturalny pęd do rozwoju; pęd ten zamiera, gdy którykolwiek z bodźców zewnętrznych nie przyjdzie jej z pomocą—uwadnia się i osiąga spełnienie celu, gdy jajko będzie podrażnione w sposób naturalny (zapłodnienie) albo sztuczny (pobudzenie).

Podobne badania prowadził Loeb Amerykanin nad jajami jeżowców (szkarłupnie), stosując zmianę własności chemicznych otaczającej je wody morskiej. Początkowo Loeb chciał wyjaśnić ten proces sposobem materialistycznym, przypisując cały wynik doświadczeń działaniu jonów; był jednakże zmuszony po pewnym czasie odwołać swe pierwotne zdanie i zgodzić się z Tichomirowem*), który głosił za Castellem naturalne dążenie jaj do rozwoju.

Jednakowoż podrażnienie sztuczne jajeczek jedwabnika nie może zastąpić naturalnego, sztuczne środki nie wywołują właściwego zapłodnienia. Rozwój jajeczek jedwabnika w sposób dzieworodny daleki jest w swych przejawach biologicznych od rozwoju naturalnego. Nie będziemy się wdawać w opisywanie bliższych szczegółów wspomnianego rozwoju, ani wykazywać różnic biologicznych

*) Tichomirow patrz str. 167 i następne.

w jego przebiegu, przechodzi to zakres tej książki. Dowiedzmy się tylko, że grena jest materiałem wyjątkowo podatnym do badań nad partenogenezą.

Znaczenie naukowej zdobyczy, osiągniętej przy badaniu sztucznego zapłodnienia jeźowców, byłoby nieocenionem w jedwabnictwie, gdyby udało się spowodować naturalny rozwój jajeczek, wzbudzony sztucznym sposobem. W dalszym ciągu możnaby było kombinować rozwój naturalny greny zapłodnionej i pobudzonej do życia sposobem dzieworodnym i może udałoby się zmniejszyć szkodliwość chorób, grasujących w wychowalniach, a może nawet dojść do wyprodukowania rasy, całkowicie odpornej na wszelkie zarazy. Dalsze badania pozostawmy uczonym, których interesuje to zagadnienie; dla nas praktyków ważny jest wniosek z dotychczasowych zdobyczy, mianowicie: badania dowiodły i ustaliły, że pobudliwość greny i jej wrażliwość na postronne wpływy jest nadzwyczajna.

Do jakiego stopnia dochodzi wrażliwość greny, dowiadujemy się nadto od badaczów, studjujących sztuczną zimowłą zapłodnionej greny.

22. Sztuczne zimowanie*).

Sztuczne wywoływanie skutków zimowli polega na tem, by, stosując pewne środki, osiągnąć ten sam skutek, jaki otrzymuje się przy naturalnej zimowli greny. Zimowla naturalna rozpoczyna się w temperaturze niższej niż $+9^{\circ}\text{C}$. Nie ustalono dotychczas z całą pewnością, jak długo mają pozostawać jajeczka w niskiej temperaturze, wiadomo nam tylko to, że jajeczka, przetrzymane przez pewien czas w chłodnym miejscu, obudzają się do życia po wniesieniu do temperatury, przenoszącej $+9^{\circ}\text{C}$. Zabiegi sztucznej zimowli powinny obudzić z odrętwienia grenę i spowodować dalszy jej rozwój identyczny z naturalnym rozwojem wiosennym.

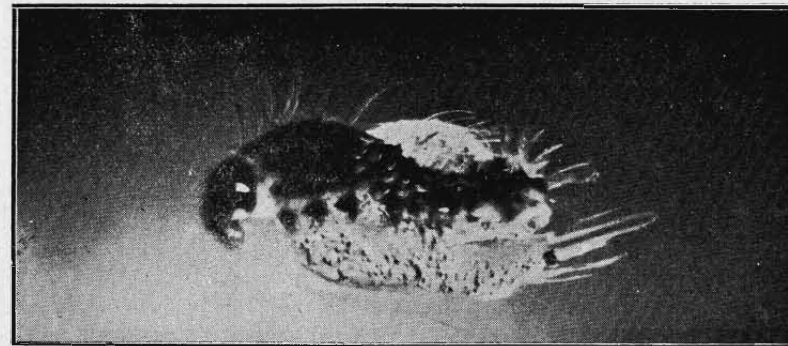
O sztucznem obniżeniu temperatury na pewien czas i jej skutkach mówiliśmy przed chwilą. Takie same skutki wywołują: tarcie, elektryzacja, pogrążanie jajeczek w skoncentrowanych kwasach i nagrzewanie. Jajeczka świeżo zniesione pociera się twardą włosianą szczotką w przeciągu dziesięciu minut, skutkiem czego pewna ilość greny budzi się i zyskuje zdolność dalszego wiosennego rozwoju. Rezultat będzie tem lepszy, im świeższe jajeczka będą poddane próbie.

*) Termin ten zapożyczam z Tichomirowa, str. 161,

Verson stwierdził, że jeżeli poddać trzy lub czterodniową grenę działaniu deszczu iskier elektrycznych z maszyny Holza, to jajeczka ożywają po dziesięciu dniach. Duclaux odkrył, że jajeczka, pogrążone w skoncentrowanym kwasie siarczanym przez pół godziny a następnie dokładnie wymyte, ożywają w pewnym procencie po 10—12 dniach. Inni badacze doszli do podobnych wyników, stosując kwas azotowy lub kwas solny, przyczem stwierdzili, że kwas solny działał szczególnie dodatnio na liczne wylęgi. Inni wreszcie pogrążali świeżą grenę w wodę o temperaturze $+40^{\circ}\text{C}$ na przeciąg 15—30 minut i osiągnęli podobne wyniki.

Wszystkie doświadczenia nad sztuczną partenogenezą i nad sztuczną zimowłą stwierdziły niezbicie, że jajeczka jedwabnika reagują biologicznie na zewnętrzne podrażnienia, co przejawia się w ich przedwczesnym rozwoju albo wprost powoduje rozwój. Reagowanie to ma pewne podobieństwo do wrażliwości mięśni na podrażnienia odpowiadających skurczem, gruczołów — przyśpieszonym wydzielaniem właściwych sobie produktów, a komórki tkanki łącznej lub epitelium — rozmnażaniem.

Hodowca snuje stąd praktyczne wnioski i ostrożnie obchodzi się z greną i to najbardziej w pierwszym miesiącu po jej zniesieniu t. j. w okresie rozwoju zarodka. Jako ostateczny wniosek treści dwóch ostatnich podrozdziałów należy stwierdzić, że jajeczko jest nie tylko tworem żywym, lecz również wysoce wrażliwym, wymagającym bardzo ostrożnego obchodzenia się z niem.



ROZDZIAŁ II.

OPIS I ANATOMIA DOROSŁEJ GĄSIENICY.

1. Wygląd zewnętrzny gąsienicy.

Dorośla gąsienica należy do dużych gąsienic; jest ona niemal największą, jakie spotykamy w kraju w stanie dzikim, mierzy 8 do 9 cm. długości, a waga jej wynosi około 5 gr. Jest ona zbliżona z wyglądu do znanych nam krajowych gąsienic Zawisaka tawulca (*Sphinx ligustri*) lub Trupiej główki (*Acherontia atropos*) i innych, mających rożek na końcu odwłoku, chociaż należy do innej rodziny motyli. Postawa gąsienicy jest wyciągnięta wzdłuż. Elastyczne, wałeczkowate jej ciało na grzbiecie i z boków jest spłaszczone od strony brzusznej. Cała gąsienica ma wyraźnie zaznaczone 12 członów, zwanych pierścieniami*) (*segmenty*), w których oprócz głowy mieści się reszta ciała—tułów i odwłok. Głowa, choć wyraźnie odgraniczona od tułowia, jest ściśle zespolona z pierwszym jego członem, z tegoż pierścienia wyrasta pierwsza para nóżek; po nim następują dwa największe pierścienie zaopatrzone również każdy parą nóżek. Wszystkie trzy człony razem wzięte stanowią tułów gąsienicy. Następne 9 pierścieni składają się na jej odwłok. Zgrubiały i sfałdowany tułów łatwo jest odróżnić od reszty ciała, t.j. od odwłoku. Na grzbietowej stronie 11 pierścienia znajduje się rożek.

Drugi i trzeci człon ciała gąsienicy, sfałdowane po bokach,

*) W dalszym ciągu będę nazywał pierścienie gąsienicy liczbami kolejnymi, poczynawszy od pierwszego sąsiadującego z głową, kończąc na dwunastym—ostatnim. Pierwsze trzy pierścienie naogół nazywamy pierścieniami tułowia, a resztę 9—pierścieniami odwłoku, przyczem każdą serię liczymy wówczas od jedynki, wyrażając się np. drugi pierścień tułowia, trzeci pierścień odwłoku. W celu skrócenia wyrażen pomijam te odróżnienia jako trudniejsze do pamiętania i stosuję kolejną numerację od głowy, nie wyróżniając tułowia od odwłoku. Czytelnik i tak zapamięta, że trzy pierścienie należą do tułowia, a wszystkie inne do odwłoku.

zawdzięczają swój wygląd zaczątkom skrzydeł przyszłego motyla. Wspomniane trzy pary nóg, należących do tułowia, są właściwymi nogami gąsienicy, odpowiadają one nogom przyszłego motyla. Dalsze cztery pary nóg, zwane przynóżami, i piąta, zw. posuwkami są organami przejściowymi, służącymi tylko gąsienicy, i nie występują w dalszych stadiach rozwoju jedwabnika.



Ryc. 39. Gąsienica dorosła, lecz jeszcze nie dojrzała. Wielkość naturalna (wł.).

Skóra gąsienicy dorosłej jest niemal gładka, przyjemna w dotknięciu (Ryc. 39), zazwyczaj mleczno - biała, czasami z odcieniem mniej lub więcej zielonkawym, żółtawym lub różowawym. Skórę gąsienicy porastają rzadkie maleńkie włoski, tak małe, że nie dają się wyczuć przy dotknięciu. Włoski i skóra gąsienicy są zbudowane z chityny.

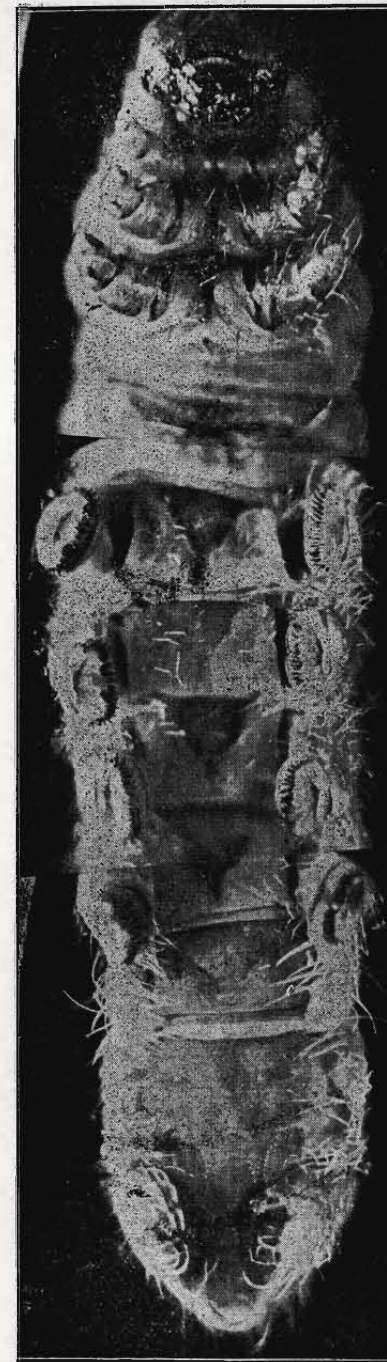
Pominąwszy odmiany gąsienic, mających zabarwienie ciemne lub ciemniejsze pręgi (co jest cechą pewnych odmian lub ras) zazwyczaj spotykamy w hodowlach gąsienice białe. Normalnie występujące ciemniejsze plamy na wszystkich gąsienicach znaczą głowę, — niezależnie od tego wszystkie

gąsienice mają na grzbiecie po dwie ciemne plamy na piątym i ósmym pierścieniu. Plamy te, półkolistej formy, niejako dwa półksiężyce, są rogami zwrócone ku sobie. Ciemny kolor tych plam tłumaczy się grubszymi złożami chityny, służącej za oparcie najważniejszych wewnętrznych organów gąsienicy: pod plamami piątego pierścienia znajdują się wiązadła bezustannie wzrastających gruczołów przednich, a pod plamami 8 pierścienia są umieszczone zaczątki organów płciowych. Plamy te pozostają po każdym zlinieniu, przyczem ślady ich zaznaczają się również na zrzucanych skórkach. Są jednakowoż gąsienice, u których plamy grzbietowe ztracają się w okresie całkowitej dojrzałości.

Ciało gąsienicy może się kurczyć i wyginać na wszystkie strony, z wyjątkiem dwóch pierścieni tułowia drugiego i trzeciego. Pierścienie odwłoku mogą się kurczyć, zginać nie tylko w słabo zarysowanych przewężeniach, lecz i w swojej długości. Przejścia między pierścieniami, choć zarysowane są słabo w postaci, są jednakowoż bardzo wyraziste w kolorze, ponieważ są bardziej przezroczyste, a same pierścienie więcej biało-matowe. Przezroczystość przejść międzypierścieniowych czyni je ciemniejszymi, gdyż przez cieńszą w tych miejscach skórę przeświecają wewnętrzne organy gąsienicy. Biało-matowy wygląd pierścieni należy przypisać tak większej zwartości skóry jak również tkankom tłuszczowym, umieszczonym pod nią. Te cechy gąsienic, zgromadzonych w normalnych skupieniach na półkach nadają im wygląd ponacinanych łazanków.

2. Części zewnętrzne ciała.

Głowa gąsienicy, nieznacznie oddzielona od reszty ciała, różni się od dalszych jej członów zarysem owalno-splaszczonym i ciemniejszą barwą. Gąsieniczka świeżo wylęgnięta ma głowę dużą, czarną, błyszczącą; w późniejszym życiu po linieniach ma kolor ciemno-cielisty, z odcieniem fioletowym. Jest to organ pokryty grubą chityną, skutkiem czego robi wrażenie najmocniej zbudowanego w całym ciele gąsienicy. Wierzch głowy utworzony jest z trzech twardych odcinków. Odcinek środkowy, który nazwiemy czołowym (*frons*), ma formę trójkąta niebieskawej barwy, zwężoną swą częścią wrzynającego się między dwie boczne owalne płaszczyzny zwane policzkami (*genae*), zachodzące na wierzch czoła i obejmujące boki głowy. Na tych odcinkach, mających kolor brunatny, znajdują się oczy gąsienicy. Boczne, dość wypukłe płaszczyzny tworzą u góry



Ryc. 40. Widok gąsienicy od strony brzusznej w III wieku (wł. $\times 14$).
Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

niejako ciemię głowy (*vertex*), u dołu w każdej z nich leży po sześć oczu ustawionych w zwarte półkola. Oczy gąsienicy jedwabnika są pojedyncze w przeciwieństwie do tego, co będzie u motyla, który na miejscu kompletu oczu pojedynczych ma oczy złożone (Ryc. 41).

Na wierzchołku policzków osadzone są różki (*antennae*). Różki składają się z członków dość grubych u nasady, a dalej z dwóch coraz cieńszych członów, zakończonych włoskami. Czułki przypominają swą budową przednie nóżki gąsienicy. Nieco niżej od czulek obok otworu gębowego znajdują się po obu stronach głowy dwie głaszczki (*maxillae*) do różków podobne, lecz mniejsze. Różki są zaopatrzone w organa zmysłu dotyku i powonienia, a głaszczki mają bardzo dobrze wykształcony zmysł dotyku. Cztery te organy pomagają gąsienicy w rozpoznawaniu pokarmów, ostatnie zaś dwa służą jej przy wysnuwaniu nitki, prostując ją, wygładzając lub w miarę potrzeby powstrzymując. Gąsienica snuje nitkę jedwabną z cewki przedniej, znajdującej się tuż pod otworem gębowym na wardze dolnej (*labium*), mającej kształt stożkowaty, zgięty ku dołowi. Organ ten, najbardziej interesujący hodowcę, ma swój wylot niemal na przeciwko końców wspomnianych głaszczek i jest ujściem zewnętrznym gruczołów przednich jedwabnika (Ryc. 41).

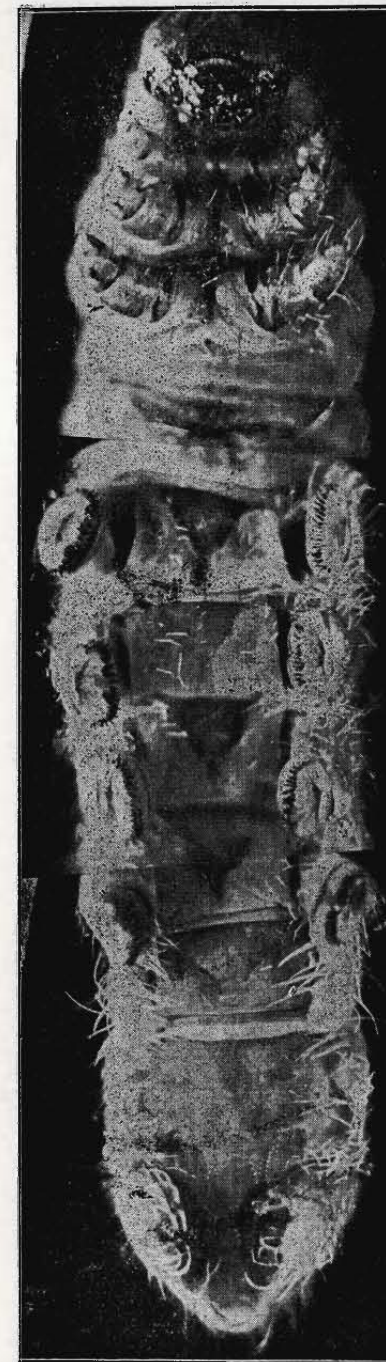
Warga górna (*labrum*) jest nieparzystym utworem (Ryc. 42), na-

gąsienice mają na grzbiecie po dwie ciemne plamy na piątym i ósmym pierścieniu. Plamy te, półkolistej formy, niejako dwa półksiężyce, są rogami zwrócone ku sobie. Ciemny kolor tych plam tłumaczy się grubszymi złożami chityny, służącej za oparcie najważniejszych wewnętrznych organów gąsienicy: pod plamami piątego pierścienia znajdują się wiązadła bezustannie wzrastających gruczołów przednich, a pod plamami 8 pierścienia są umieszczone zaczątki organów płciowych. Plamy te pozostają po każdym zlinieniu, przyczem ślady ich zaznaczają się również na zrzuconych skórkach. Są jednakowoż gąsienice, u których plamy grzbietowe ztracają się w okresie całkowitej dojrzałości.

Ciało gąsienicy może się kurczyć i wyginać na wszystkie strony, z wyjątkiem dwóch pierścieni tułowia drugiego i trzeciego. Pierścienie odwłoku mogą się kurczyć, zginać nie tylko w słabo zarysowanych przewężeniach, lecz i w swojej długości. Przejścia między pierścieniami, choć zarysowane są słabo w postaci, są jednakowoż bardzo wyraziste w kolorze, ponieważ są bardziej przezroczyste, a same pierścienie więcej białe-matowe. Przezroczystość przejść międzypierścieniowych czyni je ciemniejszymi, gdyż przez cieńszą w tych miejscach skórę przeświecają wewnętrzne organy gąsienicy. Białe-matowy wygląd pierścieni należy przypisać tak większej zwartości skóry jak również tkankom tłuszczowym, umieszczonym pod nią. Te cechy gąsienic, zgromadzonych w normalnych skupieniach na półkach nadają im wygląd ponacinanych łazanków.

2. Części zewnętrzne ciała.

Głowa gąsienicy, nieznacznie oddzielona od reszty ciała, różni się od dalszych jej członów zarysem owalno-splaszczonym i ciemniejszą barwą. Gąsieniczka świeżo wylęgnięta ma głowę dużą, czarną, błyszczącą; w późniejszym życiu po linieniach ma kolor ciemno-cielisty, z odcieniem fioletowym. Jest to organ pokryty grubą chityną, skutkiem czego robi wrażenie najmocniej zbudowanego w całym ciele gąsienicy. Wierzch głowy utworzony jest z trzech twardych odcinków. Odcinek środkowy, który nazwiemy czołowym (*frons*), ma formę trójkąta niebieskawej barwy, zwężoną swą częścią wrzynającą się między dwie boczne owalne płaszczyzny zwane policzkami (*genae*), zachodzące na wierzch czoła i obejmujące boki głowy. Na tych odcinkach, mających kolor brunatny, znajdują się oczy gąsienicy. Boczne, dość wypukłe płaszczyzny tworzą u góry



Ryc. 40. Widok gąsienicy od strony brzusznej w III wieku (wl. $\times 14$).
Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

niejako ciemię głowy (*vertex*), u dołu w każdej z nich leży po sześć oczu ustawionych w zwarte półkola. Oczy gąsienicy jedwabnika są pojedyncze w przeciwieństwie do tego, co będzie u motyla, który na miejscu kompletu oczu pojedynczych ma oczy złożone (Ryc. 41).

Na wierzchołku policzków osadzone są różki (*antennae*). Różki składają się z członków dość grubych u nasady, a dalej z dwóch coraz cieńszych członów, zakończonych włoskami. Czułki przypominają swą budową przednie nogi gąsienicy. Nieco niżej od czulek obok otworu gębowego znajdują się po obu stronach głowy dwie głaszczki (*maxillae*) do różków podobne, lecz mniejsze. Różki są zaopatrzone w organa zmysłu dotyku i powonienia, a głaszczki mają bardzo dobrze wykształcony zmysł dotyku. Cztery te organy pomagają gąsienicy w rozpoznawaniu pokarmów, ostatnie zaś dwa służą jej przy wysnuwaniu nitki, prostując ją, wygładzając lub w miarę potrzeby powstrzymując. Gąsienica snuje nitkę jedwabną z cewki przedniej, znajdującej się tuż pod otworem gębowym na wardze dolnej (*labium*), mającej kształt stożkowaty, zgięty ku dołowi. Organ ten, najbardziej interesujący hodowcę, ma swój wylot niemal naprzeciwko końców wspomnianych głaszczek i jest ujściem zewnętrznym gruczołów przednich jedwabnika (Ryc. 41).

Warga górna (*labrum*) jest nieparzystym utworem (Ryc. 42), na

krywającym otwór gębowy od góry i ma swą górną podstawę opartą o płytkę czołową (*clypeus*). Poniżej wargi górnej znajduje się para żuwaczek (*mandiculae*). O ile głowa jest organem najmocniej zbudowanym w całym ciele gąsienicy, o tyle żuwaczki są najmocniejszymi organami głowy; one to przeznaczone są do cięcia liści i mają na koń-



Ryc. 41. Głowa i przednia część ciała gąsienicy; a — odcinek środkowy głowy (*frons*), tworzy u dołu wargę górną, b — odcinek boczny głowy (*genae*) lewy a na nim c — jest sześcioro oczu, d — żuwaczki, ee — różki, ff — głaszczki szczęk, g — kanał wywodzący (cewka przedna, kędzielnik), z którego snuje się nitka, hh — nogi po stronie lewej, iii — nogi po stronie prawej. (Pg. Kozubowskiego. Tablica VI.)

cach budowę podobną do zębów piły. Pod żuwaczkami są umieszczone szczęki pierwszej pary (*maxillae*), znacznie mniejsze, przeznaczone do rozdrabniania pokarmu. Obie te pary szczęk poruszają się w płaszczyźnie prostopadłej do długości owadu. Dolna część otworu gębowego objęta jest wargą dolną (*labium*) i zamyka otwór gębowy. Organ ten u gąsienicy jedwabnika odgrywa prawdopodobnie małą rolę w przyjmowaniu pokarmu, lecz najbardziej interesuje hodowcę, gdyż w nim znajduje się wspomniana wyżej cewka przedna, nazywana przez niektórych

autorów kędzielnikiem lub kanałem wywodzącym.

Nogi. Gąsienica jedwabnika ma dwa rodzaje nóg. Pierwszy rodzaj — nogi właściwe (*pedes*) o budowie trzyczłonowej, mają pewne podobieństwo do różków (Ryc. 40, 41 i 42). Są one zakończone podwójnymi mocnymi pazurkami, mającymi kolor brązowy, przeświecający. Nogi gąsienicy wyrastają parami u dołu pierwszych trzech pierścieni. Są to narzędzia ruchu, należące do tułowia gąsienicy. Nogi właściwe służą jej zarówno do chodzenia, jak do przytrzymywania liścia przy zjadaniu; nogi te będziemy odtąd nazywać wprost nóżkami.

Dalsze cztery pary nóg, nazywane przez niektórych autorów fałszywymi nóżkami, będziemy nazywać przynóżami (*propedes*, *pedes spurii*). Znajdują się one na szóstym, siódmym, ósmym i dziewiątym pierścieniu. Przynóża znacznie różnią się budową od nóg: są one krótkie, grube, nieczłonowane i kończą się u dołu obszernymi, przyłgowymi podeszwami. Przyłgi są to elastyczne, nieco wkle-

śle poduszeczki, zbudowane w ten sposób, że przy zetknięciu się z gładką płaszczyzną, mogą być wciągane przez mięśnie, znajdujące się wewnątrz nogi. Mięśnie wciągają sam środek przyłgi, przy-



Ryc. 42. Widok głowy gąsienicy od przodu. Na środku przód głowy (*frons*); po bokach policzki (*genae*); linie poprzeczne wargi górna (*labrum*); u dołu szczęki górne czyli żuwaczki (*mandiculae*). Po lewej stronie policzka widoczne są oczy (wł. X 20).

czem brzegi pozostają nieporuszone. W ten sposób tworzy się wewnątrz przyłgi próżnia (pozbawiona powietrza), dzięki czemu zewnętrzne powietrze naciska na obwód poduszeczki i tem mocniej utrzymuje przynóżę w stanie przyssania. Gąsienica jest ciężkim owadem, więc przyłgi nie wystarczyłyby jej, dlatego posiada ona w podeszwach przynóży od strony wewnętrznej znaczną ilość krótszych i dłuższych zgiętych haczyków ułożonych w półkola, a od strony zewnętrznej jeszcze po trzy haczyki (Ryc. 44 i 47). Wszystkie haczyki w stanie spoczynku są schowane w podeszwie, wystając z niej tylko końcami. W chwili gdy gąsienica stąpając wciąga podeszwę przyłgową (przyczem tworzy się w niej wgłębienie i opisana próżnia), wszystkie haczyki, wychylają się i ruchem bocznym wpijają się w przedmiot. Im bardziej zaniepokojona jest gąsienica, tem mocniej trzyma się przynóżami, tem więcej wciąga podeszwę przyłgową, a tem samem mocniej wraża swe haczyki w przedmiot, na którym znajduje się. Gąsienice, hodowane na półkach, zazwyczaj w większych skupieniach, przełazą jedne przez drugie, nie czyniąc sobie zbyt wielkiej krzywdy wtedy, gdy przełazą spokojnie, natomiast kaleczą się pazurkami nóg i haczykami przynóży, gdy są niepokojone.

Ostatni 12-ty pierścień różni się swą budową od innvch pierścieni: napozór zdaje się jakby był zbudowany z trzech fałd. Gór-

na fałda nakrywa otwór odbytowy, a dwie boczne spadają dość stromo ku dołowi i zakończone są jeszcze jedną parą przynóży zwanych posuwkami. Są to



Ryc. 43. Dwie pary nóg właściwych gąsienicy (wl. $\times 20$).

Większą uwagę zwraca gąsienica na swe bezpieczeństwo i porusza się

tem staranniej, im bardziej ta staranność jest potrzebna: bardziej ostrożnie posuwa się po cienkiej gałązce, a swobodniej i odważniej po gałązce grubszej lub po ściółce, na której upływa jej życie w hodowli. Cho-



Ryc. 44. Podeszwa przynóża gąsienicy jedwabnika (wl. $\times 20$).

zwanymi posuwkami. Są to najmocniej zbudowane przynóże; oba razem wzięte ogólnym wyglądem przypominają kleszcze i mają na podeszwach haczyki mocniej wykształcone, niż na innych przynóżach. Nazwa posuwki pochodzi stąd, że gąsienica dopiero wtedy odrywa je od podłoża, by posunąć koniec odwłoku, gdy innymi nóżkami i przynóżami już postąpi na przód. Posuwki i przynóże między innymi służą gąsienicy do przyczepiania się na czas linienia.

Chód gąsienicy jest powolny, uważny i ostrożny, niejako falisty, podobny zresztą do ruchów innych, znanych nam gąsienic.

dzi ona bardzo spokojnie, gdy nie spodziewa się żadnego niebezpieczeństwa.

W uzupełnieniu ogólnego zewnętrznego opisu należy dodać, że gąsienica posiada po obu stronach swego ciała po dziewięć przetchlinek, które są podobne do ciemnych plamek. Są to wejścia do wewnętrznych organów, zwanych tchawkami, które tworzą w organizmie cały system oddechowy, spełniający rolę płuc u innych zwierząt.

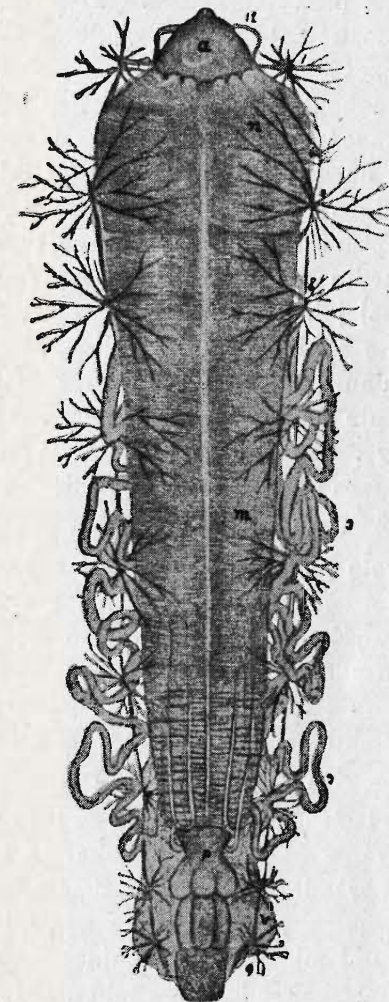
3. Organy wewnętrzne.

Przewód pokarmowy gąsienicy jest największym narządem, ciągnącym się niemal przez całe jej ciało (Ryc. 45).

Przewód pokarmowy rozpoczyna się otworem gębowym, do którego mają ujście gruczoły ślinowe.

Gruczoły ślinowe uchodzą do gęby, w sąsiedztwie mięśni poruszających szczęki. Przelyk ciągnie się do początku czwartego pierścienia. W czwartym pierścieniu znajdujemy utwór kopulasty, szerszy u dołu, połączony z dalszą częścią przewodu wyraźnym szwem. Cała ta część przewodu pokarmowego stanowi jelito przednie. W kopulastym odcinku przedniego jelita, wysłanego wewnątrz chityną, pokarm podlega początkowemu procesowi trawienia pod wpływem śliny, z którą się zmieszał w czasie żucia.

Gruczoły ślinowe gąsienicy są to stosunkowo bardzo duże utwory zbudowane z komórek, posiadających duże, rozgałęzione jądra. Wydzielają gruczoły te znaczne ilości śliny. Mięszczą się one częściowo w głowie, po obu stronach



Ryc. 45. Przewód pokarmowy bez przelyku. *sl* gruczoły ślinowe; *a* dolne zakończenie jelita przedniego; *nm* jelito środkowe; *p* jelito tylne; *v* cewki Malhighiego—ujście cewek do jelita tylnego znajduje się po obu stronach lit. *p*; *ss* prawy gruczoł przedni; 1—9 wiązki tchawek. (Pg. Tichomirowa $\times 1,5$).

przełyku, częściowo w pierwszych trzech segmentach tułowia, są tak duże, że można je obserwować bez szkielek powiększających.

Jelito środkowe ma kształt prostego niemal worka ciągnącego się przez sześć segmentów odwłoku gąsienicy, jako owalny nieco stożkowaty twór, skierowany zwężeniem ku tyłowi. Przednia część jelita środkowego jest znacznie szersza od tylnej części złączonego z nim „wola”. Jelito środkowe jest oplecione od zewnątrz znaczną ilością mięśni i tchawek, które stają się coraz gęściejsze i bardziej rozgałęzione ku tyłowi tego organu. Mięśnie i nerwy, ułożone we wszystkich kierunkach, umożliwiają kurczenie się i rozszerzanie jelita. Wnętrze tego jelita, pozbawione chityny jest pokryte tkanką nabłonkową (*epithelium*) zbudowaną z komórek różnej jakości i o różnym wyglądzie; przy ich udziale wytwarzają się soki trawienne o silnej reakcji zasadowej oraz następuje wchłanianie strawionego pokarmu. Cała budowa środkowego jelita wskazuje na to, że w niem zachodzą najenergiczniejsze procesy życiowe. Zupełnie zrozumiałym jest ten układ, gdy się zważy wielką żarłoczność gąsienicy i bardzo szybki jej wzrost.

Obie opisane części przewodu przednia i środkowa spełniają rolę początkowego i dalszego trawienia, przyczem w przedniej części reakcja jest kwaśna, a w drugiej zasadowa. Trzecia i ostatnia część przewodu pokarmowego dzieli się na trzy odcinki: przedni, środkowy i tylny, — nosi nazwę tylnego jelita, spełniając w przednim swym odcinku i środkowym funkcję кишки cienkiej, a w odcinku końcowym gra rolę кишки prostej zwierząt wyższych.

Odcinek pierwszy lejowatej formy stanowi zwężone przejście od środkowego jelita — jego zadaniem jest chwilowe wstrzymywanie całej masy pokarmu i pozbawianie znacznej części płynu z rzadkiej zawartości środkowego jelita; tu na ściankach wewnętrznych przewodu znajdują się chitynowe ząbki, osadzone rzędami, powstrzymujące pokarm od zbyt szybkiego przejścia do dalszych odcinków jelita. Odcinek drugi dzieli się na dwa wyraźnie zaznaczone oddziały. Pierwszy oddział, posiada wypukliny w kształcie gruszek, zwróconych zgrubieniami ku tyłowi, możnaby nazwać ślepą kishką, gdyż zgrubienia stanowią zatoki, w których pokarm nieco rozluźnia się i podlega dalszemu przesuszaniu. Następny oddział dyniowatej formy, zaopatrzony w twarde poprzeczne nacięcia, zatrzymuje niestrawione resztki i formuje z nich znane powszechnie hodowcom, charakterystycznie ponacinane wpoprzek, odchody. Tu resztki pokarmu osiągają ciemne zabarwienie i odpowiednią zawar-

tość, poczem przechodzą do trzeciej części tego przewodu, który nazwaliśmy odcinkiem tylnym. Ten ostatni ma beczkowatą formę, w nim gromadzą się odpowiednio długie utwory odchodowe (szczyszczenia), wydalone nazewnątrz przez otwór odbytowy.

Cała trzecia część przewodu pokarmowego, podobnie jak wole, jest wysłana cienką skórą chitynową, wychodzącą nazewnątrz przez tylne ujście i przechodzącą u końca odbytnicy w zewnętrzną okrywę gąsienicy.

Gąsienica jedwabnika ma sześć cewek Malpighi'ego (Ryc. 45 na str. 69 lit. v.), nadzwyczaj mocno rozgałęzionych, rozbudowanych i przytwierdzonych wzdłuż zewnętrznych ścian żołądka. Kierunek ich jest zasadniczo równoległy, idący tam i z powrotem po powierzchni jelita. Narządy te odchodzą luzem tu i owdzie od jelita w skrętach i węzłach. Cewki tworzą dwa oddzielne symetryczne systemy po trzy rurki — leżące po obu stronach jelita. Trzy rurki z każdej strony łączą się we wspólny przewód, którego ujście oddzielnie wchodzi do prawej lub lewej strony tylnego jelita nieco powyżej gruszkowatych zgrubień. Wspólne ujścia cewek i całe cewki są wysłane skórą chitynową podobnie, jak ma to miejsce w tylnym jelicie.

Cewki Malpighi'ego są narządami wydzielniczymi i spełniają funkcję nerek zwierząt wyższych; otrzymały nazwę na cześć sławnego przyrodnika XVII w., ich odkrywcy Malpighi'ego. Są to utwory nitkowate, węzełkowane i kręte. Zawartość cewek stanowi kwas moczowy, sole moczowe i sole szczawikowe. Szczawian wapnia skrzystalizowany jest w sześcioboczne kształty. Większe nagromadzenie kryształków soli szczawianu wapnia w cewkach powoduje bardziej wyraziste ich zabarwienie, co najwięcej uwidatnia się w każdym wieku gąsienicy tuż przed linieniem. Po zlinieniu nacynia te posiadają mało płynu, są przezroczyste i pozbawione kryształków. Gąsienica w czasie snu, trwającego podczas linienia, ma pod starą skórą znaczną ilość wspomnianego płynu*), który oddziela starą od narastającej nowej skórki.

4. Żywienie się gąsienic.

Zastanowimy się tu nad odżywianiem się gąsienicy jedwabnika. Naturalnym pokarmem, niemal jedynym, jest liść morwowy. Normalna gąsienica, gdy osiągnie kresu swego rozwoju, waży 4,5

*) Lub don podobnego.

do 5 gr. Waga gąsienicy świeżo narodzonej jest tak znikomą, że można pominąć tę pozycję w wyliczeniu (waży około 0,00045 gr.). Otóż każda gąsienica, zgodnie z wyliczeniem Dandolo, włoskiego hodowcy i badacza jedwabników, zjada średnio przez cały czas hodowli 13,5 gr liści. Nie zbadano wprawdzie jeszcze dostatecznie całego procesu trawienia gąsienic, mamy jednak ustalone dotychczas niektóre dane, wskazujące na to, co gąsienica obraca na rzeczywiste odżywianie, a co wyrzuca w postaci odchodów. Haberlandt, porównuje skład chemiczny gąsienic i skład chemiczny zjadanych przez nie liści morwowych w sposób następujący:

	w liściach	w gąsienicy
Suchej masy	25,0	16,6
Wody	75,0	83,4
Na sto części suchej masy azotanów	4,8	10,5
Na sto części suchej masy popiołu	7,5	7,4

Wylicza on, że przy skarmieniu 784 kg liści przez gąsienice ożywione z jednej uncji jajeczek (uncja = 25 gr), *) dajemy gąsienicom 12 razy więcej suchej masy, 6 razy więcej azotanów i 12 razy więcej popiołu, niż znajduje się tychże składników w samych gąsienicach.

Porównyując dalej analizy liści, gąsienic i odchodów wyrzucanych przez nie, dokonane przez różnych badaczy, znajdujemy w odchodach gąsienic niemal te same ilości krzemionki, węgla i siarczanu wapnia. Wnosimy stąd, że składniki te nie są przyswajane przez gąsienice; natomiast przyswajaniu podlegają znaczne ilości sodu i kwasu fosforowego, przyczem sól pobierany jest w ilości $\frac{1}{6}$ części, a kwas fosforowy w $\frac{1}{8}$ części. Stosunek tych pozycji podlega zresztą dość dużym wahaniom, które wynikają w znacznej mierze z warunków zewnętrznych, mianowicie ze składu chemicznego liści, liście zaś zawdzięczają swój skład warunkom, w których znajdują się drzewa.

Peligo, porównyując swego czasu analizę liści morwowych zjedzonych przez gąsienice i analizę gąsienic wyhodowanych z nich, oraz wyrzucany kał, ustalił, że w czasie hodowli tracą one prawie połowę węgla, który pobierają w pożywieniu, jak również podobną ilość wodoru i tlenu. Objaw ten łatwo wytłumaczyć procesem oddychania, w czasie którego węgiel bywa wydzielany

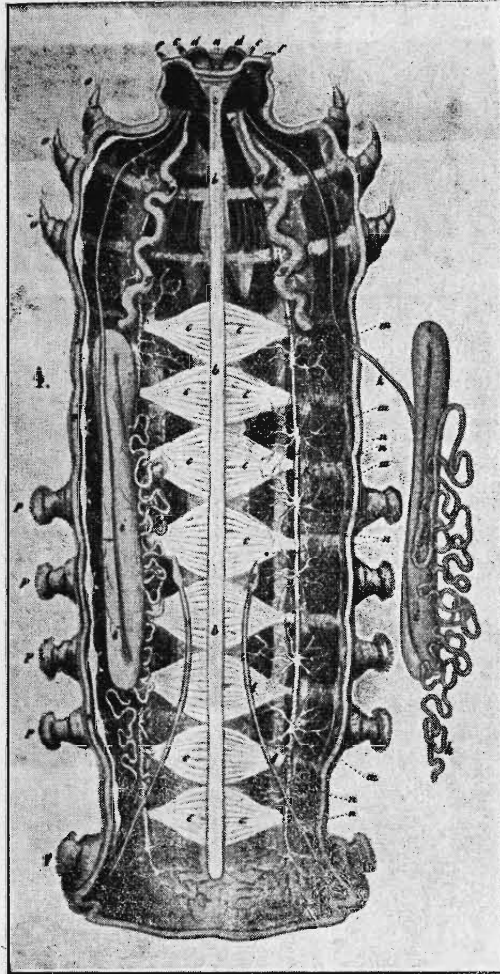
*) Rzeczywiście uncja waży ponad 30 gramów, lecz w praktyce hodowlanej jest przyjmowaną za 25 gramów. Uncja jako miara urzędowa nie jest obecnie używana, lecz ma zastosowanie w jedwabnictwie jako skrót zwyczajowy.

w postaci dwutlenku węgla, a tlen i wodór w postaci pary wodnej. Para wodna bywa wydalana przez oddychanie i wypacanie. Ilość azotu, wydalonego przez gąsienice, dodana do ilości pozostałej w nich, była prawie równa tym ilościom azotu, jakie znajdowały się w skarmionych liściach. Azot wydzielają gąsienice wraz z odchodami i w czasie linienia.

5. System krwionośny.

System krwionośny gąsienic, podobnie jak to ma miejsce u innych owadów, nie jest zbyt złożony. Ośrodkiem obiegu krwi jest serce, które znajduje się tuż pod skórą na stronie grzbietowej ciała wzdłuż całego odwłoku. Jest ono widoczne przez skórę w końcu piątego okresu życia gąsienic. Serce jest podzielone w poprzek na dziewięć komór, które odpowiadają segmentom ciała gąsienicy. Komory sercowe rozszerzają się i zwężają miarowo, kolejno jedno po drugim, poczynając od tyłu odwłoku. W ścianach bocznych każdej komory znajdują się otworki, zaopatrzone w zastawki, regulujące ciśnienie krwi; otwierają się one w czasie rozszerzenia serca, a zamykają przy jego zwężaniu. W ten sposób serce gra rolę pompy ssąco-tłoczącej. Można powiedzieć, że początek serca znajduje się w końcu odwłoku, a koniec jego na granicy tułowia z odwłokiem. Z końca serca wychodzi rurka równa, bez zwężeń, do której serce stale pompuje swą zawartość; rurka ta jest tętnicą (*aorta*) i przechodzi wzdłuż tułowia. Otwarty koniec tętnicy znajduje się w głowie (Ryc. 46).

Tylny, najszerszy koniec serca znajduje się na granicy ostatniego i przedostatniego pierścienia. Układ krwionośny gąsienicy jedwabnika, podobnie jak ma to miejsce u innych owadów, tworzy system otwarty, w przeciwieństwie do krwioobiegu kręgowców, u których system ten jest zamknięty. Krew wylewająca się w głowie pod naciskiem skurczów serca uchodzi z głowy nieskrępowana ku tyłowi ciała gąsienicy. W tej drodze styka ona się z tchawkami, bardzo rozbudowanymi, w zetknięciu z którymi oddaje dwutlenek węgla i pobiera tlen. Krążenie krwi ma jeszcze drugie zadanie, mianowicie roznoszenie po organizmie odżywczych produktów trawienia i oddawanie zużytych soków ciała. W ten sposób współdziała ona z żołądkiem, zabierając z jego otoczenia soki odżywcze i dając pracę cewkom Malpighi'ego, oddaje im produkty przemiany materii czyli spalania. Krew, która przychodzi do odwłoku, stamtąd przesącza się do osierdzia, a z tego ostatniego przedostaje się



Ryc. 46. Gąsienica wpodłuż rozcięta od strony grzbietowej dla zobaczenia serca, które leży pod skórą na grzbiecie, *a* — warga górna, *bb* — serce, *cc* — mięśnie sercowe piramidalne, *dd* — żuwaczki, *e* — różki, *f* — gruczoły, *gg* — gruczoły ślinowe, *h* — koniec tylny lewego gruczołu przedniego na bok odchylonego, *ii* — część woreczkowata tychże gruczołów, *k* — przewód od każdego gruczołu przedniego udający się do każdej komórki, *ll* — części płciowe zarodkowe łącznie z ich przewodami, *mm* — gałęzie tchawek, wychodzące z przetchlinek, *nn* — tchawki komunikacyjne czyli związki, łączące z sobą dwie sąsiadujące przetchlinki, *o* — nogi, *p* — przynóża, *q* — posuwki, *r* — układ nerwowy przypadający na linii środkowej ciała od strony brzusznej, składa się on ze zwojów w kształcie węzłków i nitek łączących swe zwoje, z których wychodzą nitki nerwowe udające się do wszystkich części ciała. Układ ten nerwowy daje się widzieć na figurze po stronie lewej w bliskości nóg i przynóży. (Pg. IV tablicy Kozubowskiego).

przez otworki do serca i przy pomocy ssąco-tłoczącego urządzenia tegoż rozpoczyna ponownie swój obieg. Krew, znajdująca się obficie w ciele gąsienicy, jest w nieustannym ruchu i wyrównywa do pewnego stopnia temperaturę całego ciała; omywa ona nie tylko wewnętrzne organy, lecz dopływając do skóry, odżywia takową i w miarę potrzeby umożliwia jej odradzanie.

Krew gąsienicy jedwabnika jest przezroczysta, nieco mętnawa. Zabarwienie jej różni się nieznacznie zależnie od rasy: u ras dających białą oprzędę jest prawie biała lub zielonkawa, u ras dających przędę żółtą ma odcień mniej lub więcej żółty. Krew wypuszczona z gąsienicy dość szybko się rozkłada i przybiera kolor ciemny. Skład krwi jest do pewnego stopnia

podobny do składu krwi zwierząt wyższych: zawiera ona w sobie surowicę i białe ciała, lecz pozbawiona jest ciałek czerwonych. Białe

ciałka krwi mają tu postać tarczowatą. Są one wielopostaciowe, mianowicie we krwi badanej pod mikroskopem nie znajdziemy ani jednego ciała, któreby formą swą było podobne do drugiego. We krwi unoszą się kuliste kropelki tłuszczu mniejsze, lub większe bardzo zbliżone do siebie formą.

Liczba uderzeń serca przy temperaturze 24°C przy normalnym ruchu gąsienicy dochodzi do 50 uderzeń na minutę; przy podniesieniu temperatury liczba uderzeń zwiększa się, mianowicie przy temperaturze 26,5°C (przy niezmiennych innych warunkach) wzrasta do 66 uderzeń. W miarę obniżania się temperatury spada liczba uderzeń serca w bardzo znacznym stopniu tak, że przy temperaturze 10—13°C daje ono 6—7 uderzeń na minutę.

Gąsienica jedwabnika należy do zimnokrwistych. Znaczy to, że nie ma ona swojej własnej temperatury, lecz stosuje się do ciepłoty otaczającego powietrza. Normalnie temperatura jej ciała jest nieco wyższą, co jest wynikiem oddychania — wymiany tlenu na dwutlenek węgla, podobnie jak to ma miejsce przy każdym spalaniu; spalanie to jednak nie jest tak przyspieszone jak u ptaków i ssaków. Temperatura ciała gąsienicy jest wyższą od otaczającego powietrza, lecz różnica nie wynosi więcej niż 1°C. W warunkach nienormalnych zdarzają się odchylenia, mianowicie wtedy, gdy temperatura wychowalni zostanie nagle podniesioną lub obniżoną.

Gąsienica dostosowuje się do otaczającej ją ciepłoty i stosunkowo łatwo znosi bardzo wysoką lub bardzo niską temperaturę. Znane są doświadczenia, w których gąsienice były zamrażane, poczem, po powrocie z lodu do życia, wychowywały się do końca i dawały oprzędę; znane są również doświadczenia, Kantoniego, który podnosił temperaturę do 56°C bez złych następstw dla gąsienic.

Zachowując pewne ostrożności, można hodować gąsienice jedwabnika w stosunkowo wysokiej temperaturze przez cały okres ich życia; tak hodowane znacznie szybciej osiągają ostateczny rozwój, np. przy stałej temperaturze 36—44°C skraca się czas hodowli o 1/3 część jej trwania, mianowicie zamiast 33 dni hodowla trwa 22 dni. Hodowla pewna, prowadzona przy stałej temperaturze 54°C, skończyła się w ciągu dwóch tygodni, poczem wszystkie gąsienice poszły na oprzędniki. W praktyce należy bardzo unikać nagłych zmian temperatury, jak również zbyt wysokiej lub zbyt niskiej. Szczególnie szkodliwe są niskie temperatury, gdyż wtedy gąsienice tracą apetyt i nie rozwijają się normalnie. Właściwa ciepłota wychowalni dla gąsienicy jedwabnika wynosi 22—25°C.

6. Narządy oddychania.

Gąsienice, jak zresztą wszystkie owady, oddychają przy pomocy tchawek, które zastępują płuca zwierząt wyższych. Tchawki (*tracheae*) są to rurki i rureczki, rozgałęziające się w całym ciele gąsienicy i przenikające do wszystkich narządów ciała. Rureczki te rozpo-



Ryc. 47. Środkiem skośnie pomiędzy fałdami widoczne są 3 przetchlinki. Ku prawej stronie jedno przynóże z haczykami (wł. $\times 15$).

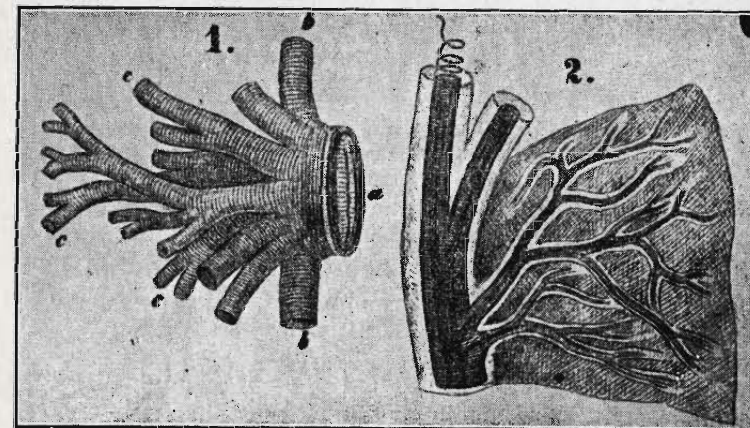
czynają się od przetchlinek (*stigmae*), gdzie są dosyć grube, poczem rozgałęziają się coraz bardziej do tego stopnia, że stają się włoskowatymi naczyniami, które można oglądać w świeżo sekcjonowanej gąsienicy w postaci srebrnych nici, przewijających się między mięśniami i innymi narządami. Rozgałęzienia tchawek mnożą się i są tak liczne i drobne, że w najcieńszym swym stanie dają się ledwie obserwować przy najsilniejszych szklach mikroskopu. Przetchlinki, znajdujące się na skórze

gąsienicy, są otworami, przez które wnika świeże powietrze i wychodzi zużyte. Gąsienica jedwabnika ma 18 przetchlinek, rozłożonych symetrycznie po obu bokach ciała. Pierwsza para przetchlinek znajduje się po bokach pierwszego pierścienia tuż koło głowy. Dalsze pary przetchlinek znajdują się również po bokach ciała, począwszy od czwartego pierścienia, ostatnia para znajduje się na jedenastym pierścieniu. Tchawki idące od przetchlinek

łączą się z przeciwległymi przetchlinkami, jak również z sąsiednimi, zapomocą wydłużonych kanałów, przy pomocy których łączą się z sąsiednimi tchawkami, tworząc wewnątrz ciała gąsienicy zamknięte koło.

Ten wspólny kanał okólny tchawek Kozubowski nazywa tchawkami związkowymi; przebiegają one wzdłuż boków, przez głowę i koniec odwłoku. Poszczególne połączenia par przetchlinek woprzek nazywają się połączeniami poprzecznymi. Te ostatnie biegną spodem ciała pod jelitem. Tylko w dwóch miejscach znajdujemy podwójne połączenia tchawek, obejmujące niejako pierścieniem narządy wewnętrzne gąsienicy: jeden pierścień tchawek obejmuje jelito pośrodku, a drugi łączy ostatnią parę przetchlinek i obejmuje jelito tylne.

Rurki tchawek mają budowę spiralną, elastyczną. Ścianki są jakby skręcone z chitynowej sprężyny. Wnętrze tchawek wyściela cienka skóra chitynowa, podlegająca linieniom podobnie jak zewnętrzna skóra gąsienicy.



Ryc. 48. 1. Przetchlinka jedna znacznie powiększona łącznie z tchawkami z niej wychodzącymi: a) otwór przetchlinki przesłonięty błoną a w niej szparka dla przechodu powietrza, b) tchawka komunikacyjna, czyli związkowa, łącząca z sobą najbliższe przetchlinki, c) tchawki udające się do różnych części ciała.

2. Część tchawki z rozgałęzieniami bardzo cienkimi, na grubszym zaś pniu widzieć tu można, iż środkowa błona tchawki utworzona jest z włókna tkanki sprężystej zwiniętego jak sprężynka (z V tablicy Kozubowskiego).

Najłatwiej można obserwować oddychanie gąsienicy przy pomocy powiększającego szkła wkrótce po zlinieniu; w innym czasie jest to trudniejsze, gdyż szpary przetchlinek bywają to otwarte,

to zamknięte przez dłuższy czas. Proces oddychania i narządy do regulowania oddechu są bardzo złożone u gąsienic. Procesy te podlegają znacznie skomplikowanym podświadomym czynnościom nad czym wielu uczonych prowadzi usilne badania. Jedni są zdania, że gąsienica pobiera powietrze przy pomocy przetchlinek i zużyte oddaje temi samymi drogami; inni twierdzą, że do pobierania powietrza służą wszystkie przetchlinki odwłoku, a do wydalania pierwsza ich para, znajdująca się na tułowiu.

Stwierdzono doświadczalnie, że gąsienice jedwabnika oddychają bardzo energicznie, mianowicie, że określona ilość gąsienic w trzecim wieku zużywa trzy razy tyle powietrza, ile zużywa ta sama ilość wagowa zwierzęcia oddychającego płucami. Obliczono, że gąsienice, ożywione z pięciu gramów jajeczek, w ostatnim swym wieku zużywają 420 m³ powietrza w ciągu doby. Chcąc dać normalne warunki oddychania dla wspomnianej ilości gąsienic w pokoju o wymiarach 3×4×3 m (co da 36 m³), potrzebaby było zmniejszać całkowicie powietrze do 12 razy na dobę.

W jak wysokim stopniu szkodliwym jest zaduch w wychowalni, stwierdził Dandolo, hodując dla doświadczenia dwie równoległe partje gąsienic w oddzielnych lokalach. W jednym lokalu wietrzono tak jak należy, w drugim zaś nie wietrzono wcale—powietrze tylko o tyle się odświeżało, ile zdołało się zmienić przez otwieranie drzwi przy wchodzeniu i wychodzeniu obsługi. Rezultat był taki, że w przewietrzonym lokalu hodowla dobiegła do końca zupełnie dobrze i dała normalny zbiór kokonów, gdy tymczasem w lokalu nieprzewietrzonym otrzymano zaledwie 40 część dobrego zbioru.

Nie od rzeczy będzie powiedzieć na tem miejscu parę słów o wydalaniu wody przez gąsienice przy oddychaniu i wysychaniu po linieniu. Pytanie to jest nadzwyczaj ważne, gdyż w wilgoci rozwijają się niemal wszystkie choroby jedwabników. Wentylacja, potrzebna do wymiany powietrza i usunięcia wraz z niem nagromadzonych gazów nieużytecznych dla oddychania, jest przede wszystkim konieczna do oddalania nadmiernej ilości wilgoci, nasycającej powietrze wychowalni. Łatwo zrozumiemy, skąd bierze się wilgoć, jeżeli zważymy, że pokarm, pobierany przez gąsienice zawiera 75% wody, gdy tymczasem odchody ich zawierają znacznie mniejszą jej ilość. Wysychanie niezjedzonych liści i wyrzuconych odchodów, a przede wszystkim parowanie samych gąsienic, szybko przesyca wilgocią powietrze wychowalni. Dandolo wyliczył, że czerw wy-

prowadzony z 5-u gr. greny wypaca w ciągu swego życia 5,3 kg. wody w stosunku jak następuje:

W pierwszym wieku przez dni 5	wydziela wilgoci	44,7 gr.
W drugim	" " 4	" " 159,7 "
W trzecim	" " 6	" " 348,8 "
W czwartym	" " 7	" " 818,0 "
W piątym	" " 10	" " 3885,0 "
Razem		5256,2 gr.

Powyższa tablica przytacza dane samego wypacania. Do ostatecznej liczby należy dodać wilgoć, pochodzącą z parowania liści i odchodów i wreszcie, najmniejszą wprowadzić pozycję, ale nie bez znaczenia — parowanie osób posługujących przy gąsienicach. Wszystko to razem wzięte wpływa bardzo znacznie na przesylenie powietrza wilgocią, zwłaszcza w dalszych okresach hodowli, poczynając od czwartego wieku. Obok pary gąsienice wydają duże ilości amonjaku, dwutlenku węgla i innych gazów. Zbyt duża wilgoć wraz z gazami musi być wydalana przez stałe niemal wietrzenie.

7. Gruczoły przedne.

Przechodzimy teraz do opisu najważniejszego dla hodowcy organu, mianowicie do gruczołów przednych jedwabnika. Żadna prządka nie wykształca tak dużych gruczołów przed-



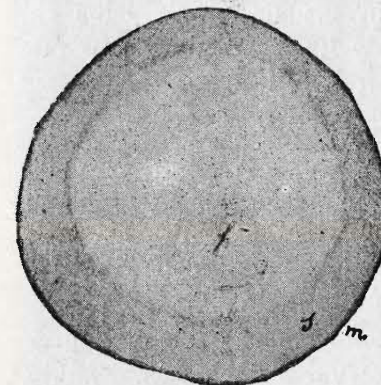
Ryc. 49. Gąsienica sekcjonowana. Lewą stronę ryciny zajmuje gruczoł przedny; w środku przewód pokarmowy; po prawej stronie gruczoł przedny nieco wydobyty z pod przewodu pokarmowego (wł. nieco powiększona).

nych jak jedwabnik morwowy. Długość każdego z dwóch gruczołów przenosi trzykrotnie długość owadu, a waga pary tychże organów dochodzi do 2/5 wagi całej dojrzałej gąsienicy. Poszczególne gruczoły jest jakby długą rurką, poskładaną i ułożoną po obu stronach przewodu pokarmowego i kończy się ślepo w okolicach tylnego jelita. W stosunku do przewodu pokarmowego leży on po stronie brzusznej. Gruczoły dzielimy na trzy części: pierwsza część wierzchołkowa, leżąca w tylnej części ciała gąsienicy jest matowa, grubość jej wynosi 1 mm, długość 150 mm. Ta część jest właściwym gruczołem, wytwarzającym materiał na przędzę oraz substancję dodatkowe. Druga część środkowa, trzykrotnie złożona, jest zbiornikiem wspomnianych produktów; jest ona niemal przezroczysta, a zabarwienie odpowiada barwie przyszłego kokonu. Wreszcie trzecia część, oddzielona niejako od drugiej obrączką, jest kanałem, prowadzącym do ujścia t. j. do cewki przedniej gąsienicy. Środkowa część gruczołu jest trzy razy grubsza od pierwszej, a trzecia część, czyli kanał odprowadzający, jest znacznie cieńszy nawet od części pierwszej. Kanał odprowadzający, mający długość 3,5—5 cm. przewija się nieforemną linią pomiędzy innymi organami ciała. W głowie kanały obu gruczołów łączą się z sobą i wychodzą do narządu zwanego cewką przednią. Przed połączeniem się obu kanałów opisanych gruczołów przyjmują one każdy poszczególne inny kanalik, gruczołków przednich znajdujących się w głowie. Gruczołki przednie głowy jedwabnika nazywają się gruczołami Filipiego na cześć ich odkrywcę Włocha. Gruczoły przednie są obok przewodu pokarmowego najbardziej czynnym organem i są również obficie otoczone tchawkami. Wszystkie ścianki gruczołów i gruczołków przednich są zbudowane z bardzo dużych komórek, mających szczególnie silnie i wzorzysto rozgałęzione jądra. Gruczoły jedwabnika, znajdujące się w tułowie (Patrz Ryc. 46 na str. 74), są stosunkowo bardzo ciężkie, są więc przymocowane do chitynowej skóry zewnętrznej w miejscu położenia pary znanych nam już plam na grzbiecie piątego pierścienia zapomocą należycie wykształconych mięśni. Niezależnie od głównego mięśnia znajdują się tu również inne mięśnie, łączące gruczoły ze skórą gąsienicy od wewnątrz i utrzymujące je we właściwym położeniu.

Działalność gruczołów polega na wytwarzaniu: 1. właściwego jedwabiu, zwanego w języku naukowym *fibroiną*, 2. kleju jedwabiego zwanego *serycyną* (fr; Grés, glutine, wł; colla), 3. barwnika i 4. śluzu zwanego *mukoidyną*. Pierwszy z tych czterech składników stanowi właściwy materiał dający nić jedwabną, a inne, jak sery-

cyna i mukoidyna ułatwiają jedwabnikowi snucie i przyklejanie nitki. Barwnik o różnym zabarwieniu u różnych ras daje nitce właściwy kolor.

Właściwym gruczołem przednim jest opisany pierwszy odcinek gruczołu, zbudowany z nadzwyczaj dużych komórek, które wytwarzają fibroinę i mukoidynę w postaci bardzo małych kropelek. Krople te spływają do wnętrza pęcherzyka, łącząc się z właściwą sobie nagromadzoną zawartością pęcherzyka, przyczem śluz (mukoidyna) pozostaje pod powierzchnią przewodu, a fibroina (płyn jedwabny) przenika w głąb i łączy się z jedwabiem, znajdującym się w środku kleju. Taki układ warstw dał się zbadać pod mikroskopem przy pomocy odczynników i barwników, przyczem stwierdzono, że najgłówniejsza zawartość fibroiny jest ułożona w środku całego gruczołu, będąc otoczona serycyną, ta zaś jest objęta przez stosunkowo cienką warstwę śluzu (Ryc. 50). Badacze przypusz-



Ryc. 50. Przekrój poprzeczny przez środkową część gruczołu przedniego; f fibroina; s serycyna; m mukoidyna; (Pg. Tichomirowa $\times 40$).

czają, że warstwa serycyny (kleju), stanowiąca niejako przejście pomiędzy warstwą śluzu a rdzeniem fibroiny, jest utlenioną fibroiną. Twierdzenie to napozór sprzeczne z tem, co na pierwszy rzut oka zda się być oczywistem (gdyż znacznie inne własności są jednego i drugiego produktu), ma za sobą ten argument, że serycyna posiada zasadniczo ten sam skład chemiczny co i fibroina, zawiera tylko więcej tlenu. Według Kramera formuła chemiczna fibroiny wyraża się: $C_{12} H_{21} N_5 O_6$, a serycyny: $C_{15} H_{25} N_5 O_8$. Tlenu nie braknie gruczołom przednim jed-

wabnika dzięki wielkiej obfitości tchawek nie tylko naokoło gruczołów, lecz w samych gruczołach, do których wnętrza wchodzi one nie tylko przez ścianki gruczołów, lecz przenikają nawet wnętrza poszczególnych wielkich komórek, z których ścianki są zbudowane — utlenianie się więc fibroiny jest bardzo możliwe.

Co do pochodzenia i sposobu wytwarzania się barwnika, w drugim odcinku (środkowym) gruczołu zwanym zbiornikiem, kwestja nie została wyjaśniona. Można by przypuścić, że grają tu główną rolę nabyte własności czerwia, składające się na jego rasę, podobnie jak to ma miejsce w ogrodnictwie z wyprowadzeniem Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

odmian różnych roślin przez stwarzanie im pewnych warunków hodowli. Można by się zgodzić z przypuszczeniem Tichomirowa, że barwnik, nadający kolor nitce jedwabnej, pochodzi bezpośrednio ze krwi, o której wiemy, że ma różne zabarwienia zależnie od ras.

Serycyna wraz z fibroiną, mające z sobą tak bliskie powinowactwo chemiczne, różnią się znacznie od siebie tak w działaniu, jak w poddawaniu się czynnikom zewnętrznym. Nie wdając się bliżej w rozbiór własności i różnicy tych ciał, to tylko podkreślimy, że serycyna mięknie w wodzie cieplej, rozpuszcza się zaś zupełnie we wrzątku i słabych roztworach zasadowych, gdy tymczasem wyliczone czynniki nie działają na fibroinę. Masa jedwabna (fibroina) nieznacznie jest tylko podatna na barwniki, używane przy pracach i badaniach mikroskopowych, gdy tymczasem klej (serycyna) chętnie i obficie je przyjmuje. Trzecie składowe ciało, należące do zawartości gruczołów, śluz, zwany mukoidyną, poddaje się jeszcze bardziej działaniom chemicznym, mianowicie ścina się w alkoholu, pęcznieje i rozpuszcza się w kwasie octowym, w odczynnikach zasadowych lub w gorącej wodzie, lecz nie jest wrażliwy na działanie wody przy normalnej temperaturze.

Kokony są idealnymi domeczkami poczwerek, które chronią je od rosy i deszczu. Zawdzięczając powyższej własności śluzu i kleju, są one odporne na działanie zimnej wody, utracają jednak tę własność po pogrążeniu w eterze lub spirytusie skutkiem działania tych odczynników na serycynę i mukoidynę.

Wszystkie cztery składniki są przygotowane zawczasu w gruczołach przednich w odpowiednim ilościowym stosunku:—wszystkie znajdują się w dużych gruczołach przednich i nie pochodzą z owych dodatkowych gruczołów Filipi'ego, znajdujących się w głowie. Te ostatnie wytwarzają substancję, która ma podobne własności do fibroiny. Dotychczas niema odpowiedzi na to, jaką szczególną rolę spełniają owe dwa gruczołki głowy. Wiadomo tylko to, że cokolwiekby wytwarzały i w jakimkolwiek celu, produkt ich jest najbardziej zbliżony do jedwabiu (fibroiny), co wykazały dotychczasowe badania. Gruczoły głowy nie wytwarzają wosku, jak to twierdzili niektórzy autorowie, którego domniemanem zadaniem miało być uodpornianie nici przeciw wilgoci, ani też tłuszczu i śluzu, któreby miały spełniać podobne zadanie.

Kończąc pobieżny opis gruczołów przednich i ich wytwórczości, dodam jeszcze, że w trzecim odcinku (przednim), właściwych gruczołów przednich, jeszcze przed połączeniem się ich przewo-

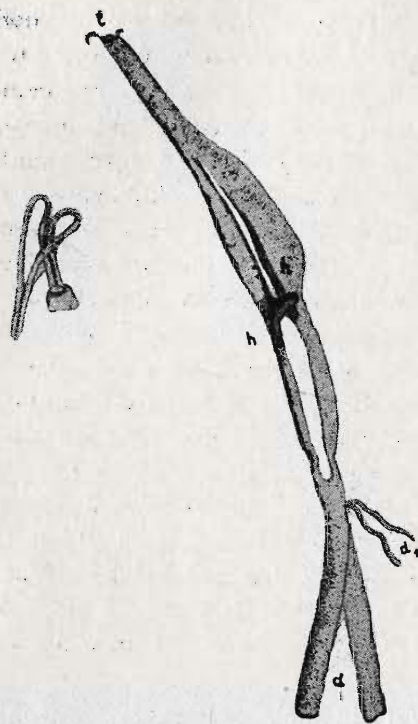
dów z ujściami kanalików Filipi'ego, znajdują się wszystkie cztery substancje we właściwym naturalnym stosunku.

Wspominaliśmy już, że gruczoły, zwięzające się ku końcowi, łączą się w głowie w wspólny przewód nieparzysty. Odcinek ten interesuje nas z tego powodu, że w nim wykończą się ostatecznie owa podwójna nić jedwabna, mocno sklejona (fr. brave), którą obserwujemy pod mikroskopem, badając odzier, część ścianki kokonu, lub rozmotaną nić. Zadziwiającą jest ta okoliczność, że włókno, wychodząc z jednego ujścia gruczołów przednich, nie zlewa się w jedną masę, czegooby należało się spodziewać, lecz zostaje wyraźnie podwójną, mocno sklejoną klejem jedwabnym (serycyną). Narząd, przez który wychodzi owa podwójna nić, rozpoczyna się tuż po złączeniu się wszystkich czterech gruczołów przednich w jeden przewód, nazywa się przewlekadłem (wł. presse, pressa fr; filiere). W przewlekadle nić jest prasowana przy pomocy silnych narządów chitynowych mieszczących się w przewodzie. Przewlekadło, zawdzięczając odpowiednim mięśniom, zależnym od woli gąsienicy, może powstrzymywać snucie, lub w razie potrzeby wprost przerwać nitkę. Przy pomocy tegoż organu gąsienica może naciągać nić mocniej lub słabiej, może nadawać jej wygląd mniej lub więcej spłaszczony i regulować szybkość jej wysnuwania (Ryc. 51).

W przewodzie najbliższym wyjścia nici, wysłanym wewnątrz chityną, nić twardnieje. Przyczyną tego objawu jest własność fibroiny ścinania się w zetknięciu z powietrzem. Klej, otaczający nić, wysycha dopiero po jakimś czasie i zasychając kurczy się, kurcząc jednocześnie nitkę jedwabną. Kurczenie się nitki po uschnięciu wpływa dodatnio na zwartość ścian kokonu, które stają się z tego powodu mocno zbite i pomarszczone. Objaw ścinania się, czy jak kto woli krzepnięcia, fibroiny na nitkę jedwabną natychmiast po jej wysnuciu jest analogiczny do krzepnięcia substancji białkowej krwi, która ścina się w zetknięciu z powietrzem. Naturalnie, krzepnięcie fibroiny dokonywa się w znacznie szybszym tempie.

Gąsienica wysnuwa jedwabną nić nie tylko w czasie osnuwania się po osiągnięciu zupełnego wzrostu przy budowaniu kokonu, kiedy to wydaje znaczne ilości stosunkowo grubej i mocnej nici. Gruczoły przednie wydzielają stale swój produkt i gąsienica przez całe życie używa nitki—jako ochrony przed spadaniem i do pomocy przy linieniu. Za ledwie wylęgnie się z jaja, zesnuwa

i szepia skorupki, następnie łączy pajęczynką resztki niezjedzonych pokarmów, dalej przyczepia tylne nóżki (posuwki) do pajęczynki przed rozpoczęciem linienia i wogóle snuje w każdym wypadku, gdy jest zaniepokojona lub brana ze ściółki. Z pajęczynki tej hodowca nie odnosi żadnej korzyści, przeciwnie utrudnia mu ona pracę przy oczyszczaniu półek jest więc w jego interesie dbać o oszczędność w snuciu nici bez potrzeby.



Ryc. 51. Przewlekadło: t ujście zewnętrzne cewki przedniej; h górne — prasa z twardej chityny, h dolne — zgrubienie chitynowe przewlekadła, d kanaliki prowadzące od głównych gruczołów przednich, d kanaliki od gruczołów umieszczonych w głowie. Oddzielnie po lewej stronie rysunku wyobrażono zewnętrzne ujście cewki przedniej i wychodzenie z niej podwójnej jedwabnej nici. (Pg. Tichomirowa X 50).

chodzi jej na zdrowie, gdyż ma ona przede wszystkim wzrastać i rozwijać się. Gąsienica w ostatnim swym wieku wytwarza znaczne ilości jedwabiu, niejako magazynuje go w środkowej części gruczołu, by korzystać z tego zapasu w czasie snucia właściwego oprzędu czyli kokonu. Mając zbyt mały zapas jedwabiu, wysnuje znacznie lichszy kokon, aniżeli wtedy, gdyby była pozostawiona w spokoju. Z powyższego wnosimy, że bezcelowa utrata jedwabiu

Wiadomo nam, że wszelkie gruczoły mają własność wytwarzania właściwego sobie produktu w miarę podrażnienia, więc też i gruczoły przednie wytwarzają większą ilość masy jedwabnej w razie potrzeby przed zupełnym wykształceniem się gąsienicy. Zdawałoby się, że uwaga o gubieniu nici i o stracie stąd pochodzącej nie jest bardzo aktualna, gdyż straty te są zbyt małe, by na nie zwracać uwagę. Odpowiadam co następuje. Gąsienica wytwarza jedwab w miarę zużycia, lecz jedwab ten nie pochodzi skądinąd jak z organizmu gąsienicy: będąc zmuszoną do wytwarzania większej ilości jedwabiu, produkuje go kosztem innych funkcji życiowych, co nie wy-

przez gąsienice jest niczem więcej, jak prawdziwą stratą hodowcy, dającą w ostatecznym wyniku procentowo znacznie gorszy zbiór jedwabiu z poszczególnych kokonów.

Niejednokrotnie będziemy się spotykali z wydajnością hodowli, obliczaną na kilogramy. Waga kokonów nie jest jeszcze wagą jedwabiu i chcąc takową obliczyć, trzeba rozsnuć pewną ilość przeciętnych kokonów i po wysuszeniu nici można dopiero stwierdzić procenty jedwabiu, innemi słowy, można ocenić rzeczywistą wartość hodowli. Chińczycy i Japończycy, wychodząc z założenia, że dłuższa hodowla wpływa na zmniejszenie się ilości jedwabiu, starają się takową skracać do 25 dni i uważają taką hodowlę nie do pomyślenia, któraby miała trwać ponad 30 — 40 dni. Toteż chcąc przyspieszyć hodowlę, nie tylko utrzymują stałą, równą temperaturę na odpowiednim poziomie, lecz karmią bardzo często w ciągu całej hodowli, przede wszystkim zaś w pierwszym wieku i podają pokarm normalnie co pół godziny, a świeżo po zlinieniach nawet trzy razy na godzinę.

Snucie nici przez gąsienice, jak już wiemy, zależy od jej woli, więc w razie przypadkowego jej spadania z oprzędnika w chwili, gdy ma zaczepioną nitkę do gałązki, zatrzymuje się ona w pewnej odległości od miejsca spadnięcia, wisząc na nitce, lecz nie jest w stanie podnieść się zpowrotem na dawne miejsce, rozpoczyna łamańce w powietrzu, szukając w ten sposób nowego punktu oparcia. Czasem jej się to udaje, najczęściej jednak spada na ziemię wraz z urwaną nicią.

8. Narządy płciowe.

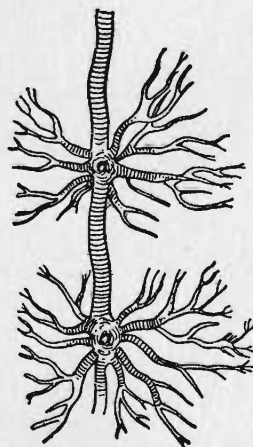
Gąsienice jedwabnika mają dość wydatnie wykształcone narządy płciowe. Sekcjonując dorosłą gąsienicę w okresie wspina się jej na oprzędnik można dość łatwo odszukać te narządy znajdujące się w tylnej części odwłoku, dochodzące swymi końcami do jego końca. Mają one najważniejsze swe nerkowate zgrubienia pod plamami grzbietowymi ósmego pierścienia. Nietylko można odszukać owe narządy, lecz nawet odróżnić przyszłą płeć motyla. Wspomniane zgrubienia o nerkowatym wyglądzie są to jądra samca i zawierają komórki nasienne lub dwa jajniki samicy, w których dają się wyraźnie odróżnić cewki jajnika, a w nich zaczątki jeszcze niewykształconych jajek. Jądra, względnie jajniki, mają przewody dość cienkie ku tyłowi ciała, kończące się w bezpośrednim sąsiedztwie tylnego otworu, przewody te jednak są tu

owdziej zrosnięte wewnątrz, przyczem u przyszłego samca otwór wyjściowy jest, a u samicy niema go wcale. Ztąd wniosek, że gąsienice nie są zdolne do połączenia się płciowego.

Cechy odróżniające płeć gruczołów są następujące: u samców jądra są nieco mniejsze, owalne, podobne do nerek z kanałem wychodzącym z ich środka wprost, podobnie jak z nerek; u samic zaś jajniki są bardziej spłaszczone, a jajowody wychodzące z jego środka nie wprost zdążają, lecz równolegle są przyrośnięte do brzegu jajnika.

9. Inne narządy ciała.

Oprócz opisanych organów gąsienica rozporządza wewnątrz swego ciała wielu innymi organami, składającymi się na całość jej organizmu. Poza tchawkami wymienićby można układ nerwowy będący narządem czucia, następnie elastyczne mięśnie jako narzędzia ruchu; dalej ciała tłuszczowe, jak również narządy służące za siedzibę zmysłów. Nad temi narządami nie będziemy się zastanawiali dłużej i odsyłamy Czytelnika do specjalnych dzieł, traktujących o budowie owadów.



Ryc. 52. Wiązki tchawic; a a przetchniki.
(z Rollet'a).

ROZDZIAŁ III.

HODOWLA JEDWABNIKÓW.

1. Kto może być hodowcą?

Hodowcą może być każdy, kto chce, byleby miał w pobliżu odpowiednią ilość drzew morwowych, pewną umiejętność w tym kierunku i dobre chęci. W jaki sposób dojść do posiadania morw i jak je doprowadzić do stanu użyteczności, dowie się Czytelnik z końcowych rozdziałów; o umiejętności hodowli jedwabników traktuje cała ta książka, specjalnie zaś o sposobie hodowania pomówimy w tym rozdziale; najtrudniejsze są chęci, gdyż do hodowli nikogo zmusić nie można i nie każdy da się do tego przekonać. Nie będziemy powtarzali wszystkich racyj, przemawiających za potrzebą i koniecznością zaprowadzenia jedwabnictwa w naszym kraju, o czym było już częściowo we wstępie, o czym rozpisywali się szeroko wszyscy autorowie nasi i obcy.

Gdyby kto spytał, czy hodowla jedwabników jest trudną, odpowiedziałbym przedewszystkiem, że nie jest ciężką i że nie jest absorbującą. Nie jest ciężką, gdyż czynności, dokonywane przy jedwabnikach, nie wymagają wysiłków fizycznych, mogą więc być spełniane nawet przez starców i dzieci—najtańszą robociznę, która normalnie nie bywa zużytkowana. Nie jest absorbującą, gdyż trwa normalnie sześć tygodni w roku, przytem w okresie wolniejszym od robót w polu. Okres hodowli rozpoczyna się w drugiej połowie maja i trwa do końca czerwca, czyli wypada na czas ukończenia zasiewów wiosennych i idzie równolegle z pieleniem w ogrodach i sianowaniem. Normalny hodowca nie produkuje greny, praca więc przy jedwabnikach kończy się po zbiorze i umorzeniu kokonów. Dalsza opieka nad kokonami zajmuje znikome ilości czasu.

Czy praca przy jedwabnikach jest trudną? Trudną nie jest, lecz trzeba się jej nauczyć tak, jak każdej innej. Dla zwykłego pracownika wystarczy kwalifikacja obowiązkowości i sumienności przy dokonywaniu drobnych zabiegów, jak: karmienie, wietrzenie, odświeżanie posłania i inne; kierownik natomiast hodowli obowią-

zany jest obok wyżej wspomnianych zalet posiadać znajomość przedmiotu i obejmować jego całokształt. Hodowcę interesują wszystkie stadja rozwoju jedwabnika, począwszy od jajeczka, kończąc na motyli; choćby nie zamierzał produkować jajeczek dla siebie lub na sprzedaż, winien znać proces zapładniania się motyli i składania jajeczek przez nie, wreszcie wiedzieć, jak ma się obchodzić z gresną na jesieni, w zimie i na wiosnę. Nie ulega wątpliwości, że okres życia jedwabnika w postaci gąsienicy jest najważniejszy dla hodowcy i jego wychowanków, gąsienica rozwija się i rośnie, czerpiąc siły żywotne i całą energię życiową na wszystkie dalsze stadja rozwoju, przede wszystkim zaś nagromadza materiał na oprzęd, który jest celem hodowcy.

Największa suma umiejętności i starań musi się ześrodkować z całą świadomością na hodowli gąsienicy. Dodatni wynik hodowli, a więc nagroda w postaci dużego zbioru kokonów zasobnych w jedwab, w tę pierwszorzędną i najbogatszą przędę, zależy od hodowcy. Jedwabnik jest wymagający w wysokiej skali: zaniedbanie lub nieumiejętność będą ukarane dotkliwie przez ubogi zbiór lichych oprzędów, które nie opłacą nawet w małym stopniu pracy i kapitałów, włożonych w hodowlę. Nie można zaprzeczyć, że jak wszędzie, tak i tu mogą być niepowodzenia, spowodowane czynnikami niezależnymi od woli, starań i umiejętności kierownika; zawsze jednak pozostanie prawdą, że niepowodzeniu winien jest prawie wyłącznie sam hodowca: hodowca, nie kto inny, stwarza dla gąsienic warunki, w których upływa całe ich życie, a od warunków tych zależy ostateczny dodatni lub ujemny wynik hodowli.

Chcąc być dobrym hodowcą, trzeba rozpocząć od małego i przeprowadzić samemu jedną, lepiej dwie próbne hodowle. Praktycznie łatwo to uskutecznić w okresie rozrastania się świeżo posadzonych morw, kiedy nie są one jeszcze zdadne do całkowitej eksploatacji i małeńka hodowla korzysta tylko z listków, usuwanych przy formowaniu drzew. W hodowlach, składających się z paru lub kilkuset gąsienic, hodowca odbędzie praktykę, korzystniejszą niż gdziekolwiek w zakładzie hodowlanym, prowadzonym na większą skalę, gdyż może wniknąć w najdrobniejsze szczegóły organizacji hodowli, a po wynikach takowej nabyć samokrytycyzmu i obmyśleć plan przyszłego rozmachu, który zresztą nie może w przyszłości być większy, niż na to pozwala ilość posiadanych morw, być nie może za duży, gdyż nie jest wskazane u nas zakładanie odrazu bardzo dużych wychowalni. Te ostatnie złożmy do projektów na przyszłe lata — teraz wprowadźmy hodowlę niedużę, opłacającą się i nie

wymagające nadzwyczajnych nakładów na duże budynki hodowlane.

Dla hodowli na skalę normalną, t. j. z 25 do 50 gr. jajeczek niepotrzebny jest lokal umyślnie budowany, wystarcza większa lub dwie izby na wsi lub pokój w mieście, które będą opróżnione w okresie wiosennym na kilka tygodni. Narzędzia do hodowli nie są wyszukane, a koszt ich sprawienia, czyli początkowy nakład nie przenosi pojemności kieszeni średniego gospodarza lub niezamożnego mieszczanina. Półki, schodki i koszyki może sporządzić sam hodowca z niewielkiej ilości materiału, jeżeli potrafi cokolwiek majstrować.

Stawiane tu wymagania niech nie przestraszają nikogo, gdyż łatwo się do nich dostosować. W krajach z rozpowszechnioną produkcją jedwabiu wszystkie stany zajmują się hodowlą jedwabników, co jest dowodem, że jest ona dla wszystkich przystępna. Obok tego, że hodowla nie jest trudną, jest ona jednocześnie zyskową, gdyż kraj, w którym jedwabnictwo jest rozpowszechnione, obraca setkami milionów złotych, które przechodzą przez ręce hodowców.

Nic nie przychodzi bez trudu i żadne przedsięwzięcie człowieka nie jest kopalnią gotowego złota. Jedwabnictwo wprowadza do kraju zamożność, jak każda opłacająca się gałąź przemysłu domowego, wymaga jednak pewnych poświęceń: trzeba ustąpić z najlepszej izby na czas pewien, dozorować umiejętnie i kierować osobiście wszystkimi niemal czynnościami. Trudności te jednak nie są większe niż przy hodowli bydła w średnim gospodarstwie rolnem, dozór zaś jest wszędzie potrzebny nawet przy najpospolitszych czynnościach gospodarskich.

Kalkulacja hodowli przedstawia się bardzo prosto: za jajeczka, które się zazwyczaj sprowadza, płaci się teraz po 90 groszy za gram — jest to jedyny wydatek w gotówce, jeżeli na zdjęmiki będzie służyć papier ze starych gazet. W razie konieczności kupowania papieru, koszt również nie jest tak duży. Innych nakładów w gotówce niema. Do tego dochodzi praca, dozór i liść morwowy. Za to wszystko hodowca otrzymuje stosunkowo wysokie wynagrodzenie w postaci gotówki za sprzedane kokony, z której pokryje nie tylko wszystkie drobne wydatki, lecz opłaci w wysokiej skali pracę swoją własną i wszystkich swoich pomocników.

* * *

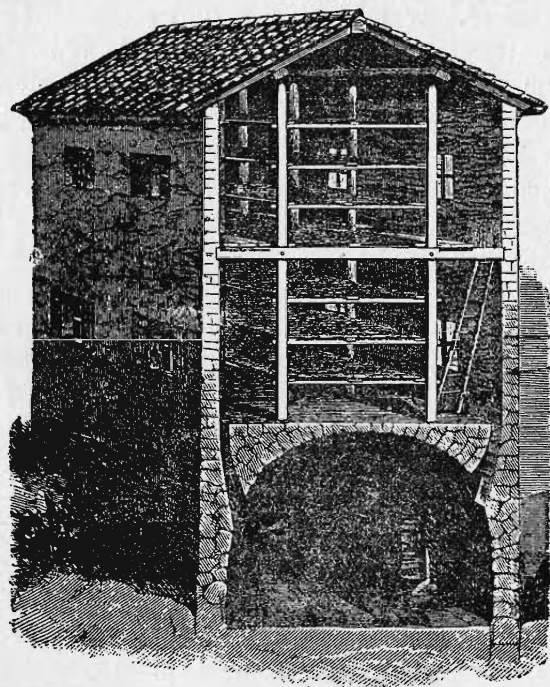
Rozdział niniejszy, mający pomieścić dużo treści, dzielimy na cztery części, czyli działy. W pierwszym omówimy urządzenie wy-

chowlalni, w drugim i trzecim właściwą hodowlę, przyczem w drugim będziemy traktowali o jajeczkach i wylęgu gąsienic, w trzecim o karmieniu, i pielęgnowaniu, a w czwartym o opiece nad osnuwającymi się gąsienicami i zbiorze kokonów.

DZIAŁ I. WYCHOWALNIA.

2. Wychowalnia i jej urządzenie.

Za najlepsze miejsce na wychowalnię jedwabników należy uważać budynek umyślnie w tym celu planowo zbudowany w miejscu osłoniętym od wiatrów, mający urządzoną wentylację dla oddalania zużytego powietrza i, w razie potrzeby, dostarczania powietrza ciepłego w okresie chłódów wiosennych lub chłodnego w czasie upa-



Ryc. 53. Wychowalnia podług Pasteura.

łów. Budowle takie daje się często spotykać u większych hodowców we Włoszech i Francji, zbudowane podług wzoru obmyślonego przez Pasteur'a, nieco ulepszonemu przez następców (Ryc. 53). W wychowalniach takich wygrzewa się i hoduje znaczne ilości gąsienic jedwabnika, dochodzące czasem do pół kg. jajeczek. Są to duże przedsiębiorstwa otoczone całymi plantacjami morwy, obsługiwane przez dziesiątki robotników. Nie zamierzam

zajmować się bliżej dużym przemysłem hodowlanym, gdyż jest to przedwczesne u nas, nadmieniam zaś o tem dlatego, że specjalne wychowalnie, będąc obmyślane wyłącznie dla jedwabników, mają wyzyskany i zużytkowany każdy metr sześcienny budynku, by w najmniejszej stosunkowo przestrzeni można było wychować jak największe ilości gąsienic. Interesujących się bliżej hodowlą na wielką skalę odsyłam do literatury zagranicznej. Ponieważ zaś nie-

którzy Czytelnicy moi mogą być wprowadzeni w błąd przy czytaniu innych książek przez niejednakowe obliczenia przestrzeni potrzebnej dla danej hodowli, niechże wiedzą, że wynik rachunku może być znacznie różny, gdy autor oblicza hodowlę i jej potrzeby w warunkach specjalnych a inny, gdy w warunkach normalnych.

Za normalną wychowalnię będziemy uważać zwykły pokój lub izbę mieszkalną. Radzą niektórzy przeznaczać na wychowalnię spichrze lub wozownie, a nawet są tacy, co wychowują jedwabniki na poddaszach; nie są to dobre praktyki, gdyż w budynkach tych zazwyczaj trudno jest o utrzymanie równej ciepłoty i wymagają one dość znacznego nakładu na postawienie przynajmniej ceglanego pieca; i jako nieszczelne, pochłaniają bezużytecznie i stosunkowo wiele opału, wreszcie są zbyt ciemne, by można było obchodzić się w dzień bez sztucznego światła. Poddasza są ciemne, mało przewiewne, gorące i duszne, warunki te sprzyjają szerzeniu się zaraźliwych chorób w czasie hodowli, a jedwab wyprodukowany w zbyt wysokiej i nierównej temperaturze ma znacznie gorsze własności.

Lokal przeznaczony do hodowli jedwabników winien być czysty, bez ubocznego zapachu, bielony, dający możność łatwej wentylacji (lecz bez szkodliwych przeciągów), dający się ogrzewać (nie żelaznym piecykiem), wreszcie dość widny, lecz mający okna zabezpieczone od bezpośredniego ogrzewania gąsienic przez promienie słoneczne. Okna winny być zaopatrzone w gęste siatki druciane albo tiulowe w celu niedopuszczenia szkodników i rozproszenia powietrza, by uniknąć częściowych (lokalnych) nagłych zmian ciepłoty na półkach położonych w pobliżu okien. Mrówki i prusaki nie powinny się gnieździć w domu.

Nadewszystko lokal winien być dość obszerny, raczej nieco za duży niż za mały.

Położenie pokoju co do stron świata niewiele wpływa na wartość wychowalni, lepsze są jednak pokoje zwrócone oknami do wschodu i południa, byleby tylko okna były zasłonięte od słońca. Zasłony wewnątrz pokoju mogą być korzystniejsze niż okiennice, gdyż pozwalają wyzyskać ciepło słoneczne do ogrzewania wychowalni, okiennice zewnętrzne byłyby przydatne tylko w czasie nadzwyczajnych upałów.

Mówiąc o zasłanianiu okien i zamykaniu okiennic, zaznaczamy, że nie chodzi o przyciemnianie wychowalni, lecz o ochronę gąsienic przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Nie chodzi tu również o powstrzymanie wietrzenia, owszem winno się, ono wzmacniać najbardziej w czasie upalnym i parnym. Oba te za-

biegi powinny iść z sobą w parze, nie powinny sobie przeszkadzać i mają być stosowane we właściwym czasie, raz z tej, raz z drugiej strony: okno, z którego przed chwilą zeszło słońce, odsłania się i otwiera, okno, do którego wchodzi słońce, zamyka się i zasłania. W razie gdyby w pewnej porze dnia wietrzenie było niedostateczne z powodu słońca, można wietrzyć nie tylko przez okna ale i przez drzwi. Nie będziemy na tem miejscu uzasadniać konieczności wietrzenia, mówiliśmy już o tem w numerze 6-ym poprzedniego rozdziału.

3. Wymiary wychowalni.

Praktyka poparta przez wyliczenia naukowe wykazała, że lokal przeznaczony na hodowlę gąsienic z 25 gramów jajeczek winien mieć pojemność równą się 60 m³, odpowiada to wysokości pokoju 2 1/2 m, 6 m długości i 4 m szerokości.

Jeżeliby wychowalnia nie pozostawiała nic do życzenia pod względem wentylacji, co, choć rzadko, można spotkać w domach miejskich, wystarczyłoby nieco więcej niż połowę podanych wymiarów. Nie szkodzi zaznaczyć, że wymiary te są potrzebne dla danej ilości gąsienic, począwszy od czwartego wieku ich życia, gdyby więc miejscowe okoliczności wymagały, możnaby w pierwszej połowie hodowli korzystać z mniejszego lokalu, dodatkowo zaś zająć przyległą izbę na niespełna trzy tygodnie, t. j. na czas końcowy hodowli łącznie z zawijaniem oprzędów. *)

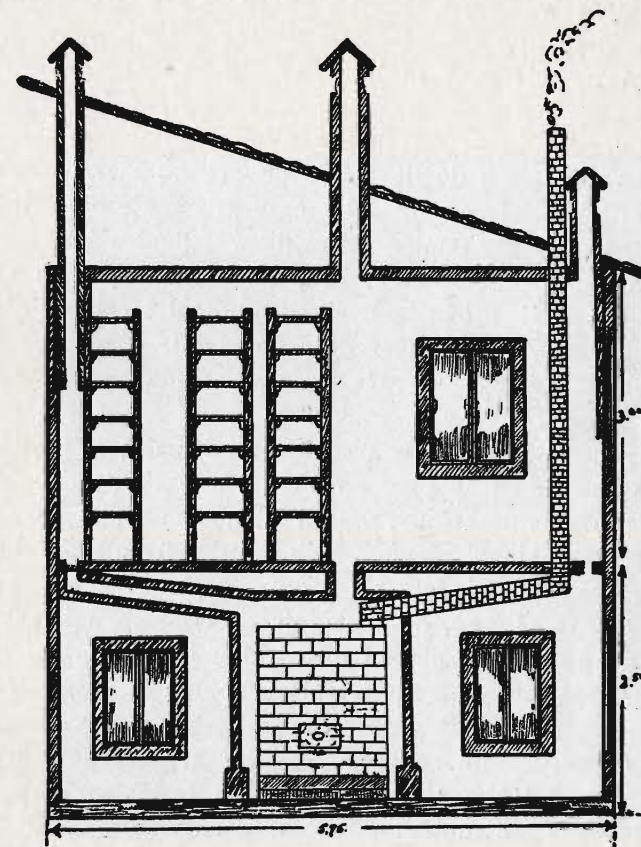
Chcąc należycie utrafić wielkość wychowalni do wymagań życiowych gąsienic, należy tylko zastosować się ściśle do wskazówek, podanych niżej o rozmieszczeniu półek w wychowalni, półki zaś budować ściśle podług ustalonych wymiarów. Projektując zaś półki i ich ustawianie w pokoju, trzeba również brać pod uwagę jego ustawność, a więc obliczyć miejsce zajmowane przez otwierające się drzwi, występy ścian wewnątrz pokoju i pieców, największą zaś uwagę należy zwrócić na piec ogrzewający wychowalnię. Półek nie należy ustawiać z bliska pieca, żeby partja gąsienic leżąca najbliżej nie była wystawiona na zbyt mocne promieniowanie ciepła. Praktycznie najłatwiej da się wyliczyć ilość półek, ich długość i rozmieszczenie, rysując kredą na podłodze projektowane ustawienie i sprawdzając je z zasadami rozmieszczenia półek w wychowalni, o czem będzie mowa niżej w 7-ym podrozdziale.

*) Przy tak oszczędnem używaniu lokalu trzeba pilną uwagę zwrócić na wietrzenie, gdyż zasadniczo dla małych i średnich gąsienic (początkowych i środkowych wieków) potrzebny jest ten sam wymiar wychowalni co dla gąsienic do-
rosłych,

4. Wychowalnia w nowym domu.

Jeżeliby kto, zamierzając budować dom mieszkalny, zechciał wziąć pod uwagę możliwość dostosowania domu do poprawnej hodowli, może przeznaczyć jeden większy pokój (lub dwa sąsiednie z łatwo usuwalnem przepierzeniem pomiędzy nimi) i przystosować go na wychowalnię, w której możnaby było wyhodować gąsienice z 50 gr jajeczek.

Taka wychowalnia, urządzona z pewnemi przystosowaniami, mogłaby mierzyć zamiast 120 m³, tylko około 100 m³. Wysokość takiego pokoju pożądana jest do 3 m, długość 7 m, a szerokość 5 m. Przy dostatecznej ustawności takiego pokoju można łatwo pomieścić wspomnianą ilość gąsienic, zresztą przy zastosowaniu wentylacji i zgóry obmyślonem ogrzewaniu z pod podłogi przez wentylatory mo-



Ryc. 54. Wychowalnia w mieszkaniu dostosowanem do hodowli jedwabników w czasie budowania domu (wł.).

żnaby było dodać nadliczbowo jeden rząd ram od dołu i jeden od góry, pozostawiając zamiast 60 cm odległość 40 cm od podłogi i tyleż od sufitu, odległości zaś między ramami możnaby było sprowadzić do 25—30 cm.

Pod wychowalnią trzeba zbudować piwnicę obszerną i widną, byłoby więc wskazane budowanie takiego domu na spadku wzdłuż tak, żeby wychowalnia mogła być umieszczona na dość wyso-

kiej podmurówce. Na środku piwnicy trzeba postawić kaflowy piec, komin zaś od niego dla wyzyskania ciepła ogrzewającego przewód wyprowadzić przez wychowalnię przy nieruchomej ścianie zewnętrznej w rogu pokoju. W podłodze ponad wspomnianą piwnicą mają być cztery otwory, doprowadzające ciepło: jeden otwór na środku pokoju, a trzy w jego rogach. Zadaniem tych otworów będzie doprowadzanie ciepła z ogrzanej piwnicy. W czwartym rogu nie robimy otworu, gdyż tam dostatecznie będzie ogrzewał przewód kominowy. Otwory można zasiatkować grubym drutem niżej powierzchni podłogi i urządzić, żeby mogły być nakrywane taflami na czas użytkowania pokoju przez ludzi po skończonej hodowli.

W czasie hodowli przez otwory będzie napływało z piwnicy ogrzane powietrze. W celu oszczędzenia opału trzeba oszalować piec naokoło deskami z calówki w odległości 25—30 cm i od szalówki poprowadzić cztery rury do poszczególnych otworów (w suficie piwnicy), prowadzących do podłogi wychowalni. Szalówki nie trzeba ustawiać bezpośrednio na ziemi, lecz oprzeć na słupkach wysokich na 20 cm. Rury należy budować z desek lub grubej dykty, nie z blachy.

Dla utrzymania w wychowalni stałej temperatury bardzo jest wskazane budować piec podwójny, mający dwa paleniska, zwrócone w przeciwne strony, w których można palić na zmianę w miarę stygnięcia połowy pieca. Wykorzystałoby się przytem ciepło jeszcze stygnącego pieca. Naprzeciwko palenisk trzeba urządzić w szalówce duże otwory, odpowiadające otworom palenisk, otwory winny być zamykane szczelnymi drzwiczkami. Otwory przed paleniskami muszą być duże dla uniknięcia zapalenia się szalówki w czasie palenia w piecu.

Do oddalania zużytego powietrza z wychowalni będą służyły cztery wentylatory: jeden w suficie, a trzy w ścianach. Wentylatory odprowadzające umieszcza się w górnych częściach ścian w pobliżu sufitu, na środku między wentylatorami dolnymi, doprowadzającymi ciepło. Wentylator sufitowy ma być umieszczony w miejscu najdogodniejszym, za najdogodniejsze zaś miejsce należy uważać punkt oddalony od okien i drzwi (przez które również wentylacja może być uskuteczniata) również nie naprzeciwko dolnego ogrzewacza. Przekrój wentylatorów odprowadzających (górnych) winien być taki sam, jak doprowadzających (dolnych).

Wentylatory odprowadzające są to otwory w ścianach, wyprowadzone luftami nad dach domu, zakratowane od strony mieszkania i ochronione blaszanymi parasolami u wylotów zewnętrznych.

Parasole mają chronić od deszczu, lecz nie mogą przeszkadzać uchodzeniu powietrza.

Opiszemy teraz działanie ogrzewania i wentylacji. Powietrze chłodne piwnicy wchodzi dołem pomiędzy piec i szalówkę, nagrzewa się od pieca i jako cieplejsze wznosi się do góry, dochodząc rurami do dolnych wentylatorów wychowalni, tu rozsiewa się po pokoju i wyciska powietrze zepsute przez górne odprowadzające wentylatory, poczem samo ustępuje przed napływającym od dołu świeżem ciepłem powietrzem.

Urządzenie takie, napozór zdawałoby się drogie, w rzeczywistości drogiem nie jest, gdyż dla wychowalni jako takiej buduje się tylko piec o dwu paleniskach i wyrabia się otwory w podłodze i ścianach, cały zaś budynek poza czasem hodowli jest domem mieszkalnym, a piwnica pod wychowalnią i sama wychowalnia może służyć przez resztę roku w sposób normalny, przyczem piwnica może być użyta z powodzeniem na przechowanie owoców zimowych. Żeby udało się całe urządzenie, trzeba budować piec tylko kaflowy (kaloryfery centralnego ogrzewania nie nadają się z powodu promieniowania ciepła) i odprowadzenie ma być ceglane a nie blaszane dla obu palenisk wspólne. W czasie opalania pieca w okresie hodowli w piwnicy ma być stale otwarte okno i wreszcie przy projektowaniu rozstawienia półek w wychowalni nie można ustawiać półek wprost nad otworami, doprowadzającymi ciepło.

Całe urządzenie nie jest trudne, lecz przed rozpoczęciem budowy domu konieczne jest dokładne obliczenie projektu zgodnie z zasadami, jakie podajemy w tym opisie, jak również w innych podrozdziałach, omawiających urządzenie wychowalni i półek. Opisane tu ogrzewanie i wentylacja, gdyby były wykonane zupełnie dokładnie, mogą pozwolić na hodowlę gąsienic nawet z większej porcji, niż poprzednio podano, pod warunkiem dostatecznej światłości rzeczy i rutyny przy hodowaniu.

Podając Czytelnikowi niniejszy projekt okazijnego budowania wychowalni, nie mam zamiaru zaprzeczyć zdaniu, umieszczonemu wyżej, że nie jest wskazane u nas zakładanie odrazu bardzo dużych wychowalni, gdyż projektowana nie jest duża, nie stanowi o rozmachu dużej hodowli, lecz pozwala wykorzystać dom mieszkalny na wzorową hodowlę w małym zakresie.

5. Oświetlenie wychowalni.

Światło rozproszone nietylko nie szkodzi gąsienicom, lecz owszem wpływa dodatnio na ich samopoczucie. Na dowód tego może posłużyć fakt, że gąsienice, trzymane w zupełnej ciemności, dążą same do światła, wtedy zaś gdy mają odpowiednie oświetlenie, trzymają się gromadnie na miejscu, gdzie otrzymują pożywienie, rozchodzą się zaś wtedy tylko, gdy czy to z powodu choroby jeść nie mogą, czy przy zupełnej dojrzałości jeść nie chcą. Natomiast światło słoneczne, padające bezpośrednio, bardzo szkodzi gąsienicom — jako zbyt duże światło i jako zbyt duże ciepło. Okna wychowalni niekoniecznie muszą być duże, lecz winny dostarczać dostatecznej ilości światła tak dla dozorujących jak dla gąsienic. Niesłuszną jest metoda niektórych hodowców, zaciemniających wychowalnię od światła dziennego, konieczną natomiast jest rzeczą osłanianie od promieni słonecznych.

Zadaniem okien jest również udostępnienie powietrza. Jedwabniki zużywają powietrze w dużym stopniu, w wychowalniach zaś normalnych wietrzenie odbywa się przez okna i drzwi. Nie szkodzi, gdy będzie kilka okien, mogą być nawet naprzeciw siebie, lecz mogą być otwierane na zmianę raz z tej, raz z drugiej strony dla lepszej wentylacji, a jednocześnie dla uniknięcia szkodliwych przeciągów.

6. Temperatura wychowalni.

Gąsienice jedwabnika rozwijają się normalnie i zdrowo przy temperaturze 22°—25° C. W owe czasy, gdy jedwabniki żyły i mnożyły się na wolności, zmuszone były siłą rzeczy korzystać z przyrody takiej, jaka jest — znosiły więc upały i chłody wraz z nagłymi zmianami. Podobnie jak dzieje się obecnie z gąsienicami innych gatunków motyli, tak i jedwabniki przechodziły cykl swych przemian z różnem szczęściem, stąd zależnie od okoliczności bywało ich więcej lub mniej, były lata urodzajne i niepomyślne. Życie w przyrodzie uwarunkowane jest walką — słabszy ginie, silniejszy zwycięża, walczyć musi z przyrodą, wrogami i otoczeniem; w walce giną jednostki słabsze, wybijają się osobniki najtęższe i zdrowe — słowem, przyroda usuwa słabszych, sprzyja silniejszym i w ten sposób najpewniej utrzymuje dany gatunek. Chociaż gąsienice jedwabnika są dość wytrzymałe na szeroką skalę zmiany ciepłoty, co wykazały doświadczenia, to w hodowli jako takiej nie miejsce na eksperymenty.

Hodowca ma inny cel: winien mu opłacić się trud, musi być wynagrodzony za pracę, usunie więc w miarę sił wszystkie złe wpływy i dopomoże w walce o byt. Stara się on doprowadzić do oprzędu jak największą ilość gąsienic, które powinny wysnuć jaknajdoskonalsze kokony. W praktyce są niedopuszczalne nagłe zmiany temperatury, nie stosuje się więc temperatur ani zbyt niskich, ani zbyt wysokich. Przy wychowaniu w t° niżej 22° C hodowca 1) podraża znacznie robociznę; 2) przeciągając hodowlę na znacznie dłuższy okres czasu, skarmia nieprodukcyjnie znacznie większe ilości pokarmu; 3) naraża drzewa morwowe na szkodę z powodu zbyt późnego obrywania liści, przez co cierpi ono znacznie więcej od mrozów zimowych i wreszcie, 4) przedłużając okres hodowli, naraża gąsienice na znacznie większą śmiertelność, gdyż w razie ukazania się chorób u poszczególnych gąsienic pozwala na szerzenie się zarazy, dając jej więcej czasu na okresy wylegania (plamica). Prowadząc gąsienice w t° wyższej ponad 25°, hodowca zyskuje wprawdzie na czasie, gdyż skraca okres hodowli, natomiast: 1) zużywa więcej opału, 2) wobec silniejszego spożywania liści przez gąsienice nie może dopilnować idealnie równego karmienia wszystkich w równym stopniu, 3) nie jest w stanie równomiernie ogrzać całej wychowalni, szczególnie większej, 4) naraża robotników i siebie na niedomagania z powodu zbyt wielkiej różnicy temperatury wychowalni i na dworze, 5) zwiększa możliwość wybuchu silnej zarazy gnilca i wreszcie 6) otrzymuje gorszy produkt w oprzędach, gdyż są one snute pośpiesznie, nierówno. Widzimy, że jak wszędzie tak i tu prawda jest pośrodku. Trzymajmy się więc temperatury 22—25° C. Dopuszczalne są wahania między temi granicami, lecz nie powinny być nagłe; przejścia w uznanych granicach mogą następować po sobie naprzemian do góry lub na dół, lecz muszą być łagodne: różnica od dziś do jutra może wynosić nie więcej niż jeden stopień. Na tem miejscu należy podkreślić, że najbardziej wrażliwe na nagłe zmiany są gąsienice świeżo wylęgłe i liniące się, tym też należy się nieco wyższa temperatura.

Ciepło winno rozchodzić się, o ile można, jak najrównomierniej po całym pokoju i między półkami, w przeciwnym razie partje gąsienic będą wychowywały się nierównomiernie, co ma wielkie znaczenie gospodarcze szczególnie w większych hodowlach.

7. Wilgotność.

Pod nazwą wilgotności nie należy rozumieć wilgoci. Wilgoć w znaczeniu powszechnie rozumianem jest bardzo szkodliwa dla Jedwabnictwa, Ks. T. Ciborowski.

jedwabników nietylko w czasie ich żywota, lecz również wpływa ujemnie na kokony i wartość jedwabiu. Dlatego to nie jest wskazane urządzenie wychowalni w suterrenach i piwnicach. Wilgotność, czyli nasycenie powietrza wilgocią, jest potrzebna do pewnej tylko miary, stopień zaś nasycenia wskazują niezbyt drogie przyrządy zwane hygrometrami. Oparte są one na własności rozciągania i kurczenia się włosa kobiecego (wylugowanego z tłuszczu) pod wpływem wilgoci. Zmiany te stosunkowo nieznaczne, są uwydatniane zapomocą dźwigni, zaznaczającej zmiany długości włosa przy pomocy bardzo lekkiej wskazówki, umieszczonej na tarczy z podziałką, na której można odczytywać z pewną dokładnością stopnie nasycenia powietrza parą wodną. Gdy wilgotność powietrza maleje, włos kurczy się, wskazówka posuwa się na lewo, wilgoć przybywająca w powietrzu wydłuża włos, powodując ruch wskazówki na prawo.

Dość popularny jest w domach hygrometr strunowy, przedstawiający zakonnika, wychodzącego na pogodę i chowającego się na deszcz do kapliczki. Struna, służąca za oś, na której jest umieszczony zakonnik, pęcznieje i rozkręca się pod wpływem wilgoci, co powoduje ruch ku kapliczce.

Zbyt wielka wilgotność wychowalni (wilgoć) jest przyczyną powstawania chorób, szczególnie pleśnicy i gnilca; powietrze za suche utrudnia gąsienicom linienie i czyni pokarm mniej wydajnym, wysuszając przedwcześnie liście. Największą uwagę należy zwracać na możliwość przesycenia powietrza, poczynając od czwartego wieku gąsienic, gdyż wtedy wydzielają one odchody znacznie wilgotniejsze niż poprzednio, spożywając dużo liści. Przy osnuwaniu również ważną jest uwaga w tym kierunku, gdyż jako ostatnie oczyszczenie oddają one stosunkowo znaczne ilości pynu, który paruje i nasycza powietrze.

W celu zapobiegania zbytnej suszy w pokoju można rozwieszać ręczniki lub prześcieradła maczane w ciepłej wodzie, przy czym należy zwracać uwagę na temperaturę, która obniża się przy parowaniu wody. Najczęściej zachodzi potrzeba robienia sztucznej wilgoci w pierwszych okresach życia gąsienic, gdy na dworze panuje sucha słoneczna pogoda lecz chłodna, a w wychowalni trzeba przepalać w piecu. Zbytnią wilgoć usuwa się albo przez wietrzenie albo, w razie nastania dłuższej słoty, przez stawianie naczyń z niegaszonym wapnem, wyprażoną na ogniu solą kuchenną, lub innymi ciałami pochłaniającymi wilgoć. W dużej mierze zabiera wilgoć palenie w piecu przy otwartych drzwiczkach. W wycho-

walni nie należy używać żelaznego piecyka, nietylko dlatego, że powoduje on znaczne wahania ciepłoty, lecz, że wpływa ujemnie na stopień nasycenia powietrza wilgocią i wytwarza czad szkodliwy dla obsługi i gąsienic.

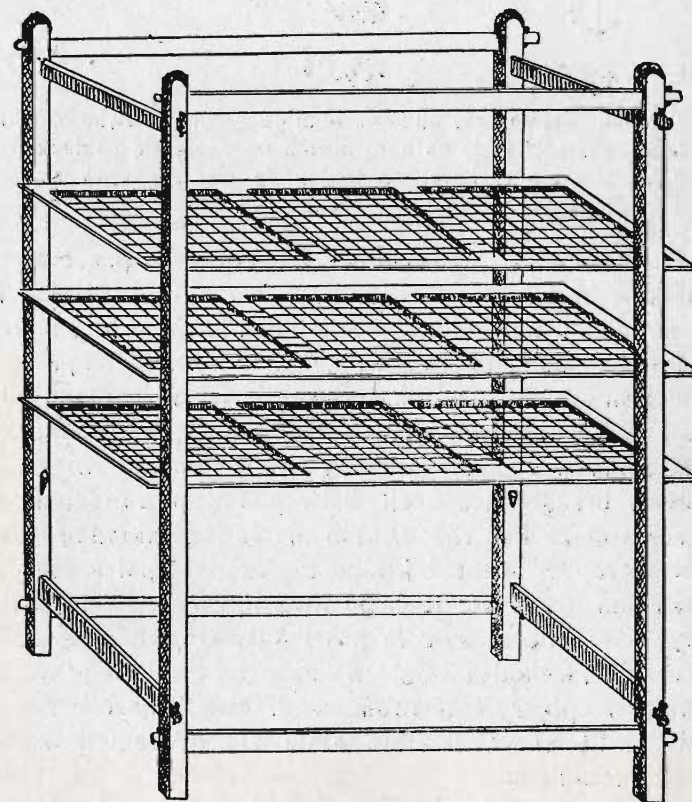
Najlepszy stopień nasycenia powietrza wskazany jest 75° podług hygrometru Lambrechta, „na oko” będzie się odczuwać w ten sposób, że na papierach służących za posłanie nie da się zauważyć wilgoci, a z drugiej strony listki nie będą wędły zbyt szybko. Tytoń położony w pudełku w wychowalni nie powinien się zsycać ani być nadto wilgotny.

8. Półki.

Półki są najgłówniejszym sprzętem wychowalni, umożliwiającym hodowanie gąsienic w większych ilościach. Przez swoją określoną szerokość dają one łatwy przystęp powietrzu i pozwalają na swobodniejszą jego wymianę, a obsługującym ułatwiają dostęp do gąsienic.

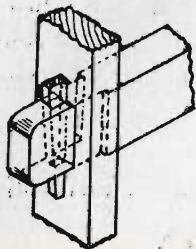
W wychowalniach używa się półek stojących, albo wiszących,

które dla powyższych względów są jednakowo dobre, stojące jednak są dogodniejsze w obsłudze, jako nie chwiejące się przy dotknięciu; wiszące natomiast są mniej przystępne dla mrówek i myszy.

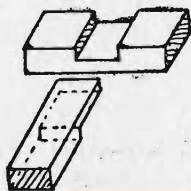


Ryc. 65. Półki stojące podług H. Witaczka.

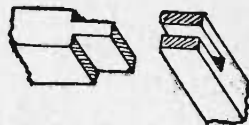
Półki stojące składają się z kilku rzędów ram, ułożonych poziomo na kliniach, przybitych do łat wewnątrz krosien (Ryc. 55). Krosna są to dwa prostokąty, zbite z łat i połączone z sobą dwiema parami równoległych poziomych drążków. Wspomniane prostokąty stanowią szczyty krosien, wszystko zaś wraz z ułożonymi ramami nazywamy półkami. Kliniki przybija się parami naprzeciwko



Rys. a.



Rys. b.



Rys. c.

Ryc. 56. Złącza przy budowie ram; a czopowo-zatykowe, b nakładka wrębowa, nakładki takie na narożnikach nazywają się nakładkami węglowymi. c szczopowanie węglowe, na środku to złącze nazywa się wdutowaniem wpustowym.

siebie wewnątrz prostokątów szczytowych, przyczem każdą parę kliników przybija się co 35 cm. Na kliniki te kładzie się ramy. Ramy winny być odległe od siebie najmniej o 30 cm., odległość nieco większą, podana przed chwilą, będzie wypełniona przez grubość ram.

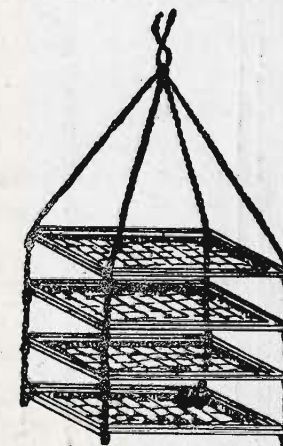
Ramy są to prostokąty, szerokości 50 cm, lub 60 cm, zmocowane w narożnikach i łączone poprzeczkami w środku. Wszystkie połączenia w ramach powinny być wykonane równo, żeby nie wystawały brzegi łączonych listw ponad powierzchnię ram. Sposób łączenia może być różny, albo na ściętą nakładkę (nakładka wrębowa Ryc. № 56 lit. b.), albo na czopy (palce, szczopowanie węglowe lub cz. proste Ryc. 56 lit. c.). W podobny sposób również mogą być zbite szczytowe prostokąty krosien. Drążki, łączące szczyty krosien, wchodzi w nie na czop na wylot, przyczem czopy są zaklinione po wyjściu swem z drzewa (złącze czopowo-zatykowe Ryc. 56. lit. a). Wszystkie stałe złącza ram i szczytów krosien zbija się kołkami.

Ramy wyplata się niezbyt grubym szpagatem*). Oka plecionki mogą mieć w kwadrat do 5 cm. Chcąc tę robotę wykonać, trze-

*) Drut nie jest wskazany, gdyż ulega uszkodzeniu w zimie od rdzy a w czasie dezynfekcji psuje się pod działaniem gazu chlorowego i siarkowego. Ten ostatni szkodzi również szpagatowi, lecz w mniejszym stopniu.

ba przedewszystkiem porobić dziurki w listwach, stanowiących boki i szczyty ram w odległościach co 4—5 cm. Do dziurek wbija się drewniane kołki, pod które podkłada się drut lub szpagat, służący do wyplatania; tak przybity szpagat będzie się trzymać bez specjalnego umocowania. Zamiast kołków mogą służyć tapicerskie gwoździaki, za których łebki zaczepia się przeplatanek. Wzdłuż ram przeciąga się drut lub szpagat równolegle, w poprzek zaś trzeba przeplatać*).

Półki wiszące urządza się z samych ram (Ryc. 57.). Zamiast krosien służą cztery sznurki, zawieszone na haku, mocno wbitym, u sufitu. Każdy z czterech sznurów przechodzi przez otwory, wywiercone w narożnikach ram, ramy zaś przytwierdza się do sznurów w jednakowych odległościach (co 35 cm), uważając, by wisiały one poziomo, równolegle jedno do drugich. Dla uniknięcia chwiania się półek można przywiązać je sznureczkami do ścian, byleby nie w przejściach, żeby sznureczki nie przeszkadzały w obsłudze.



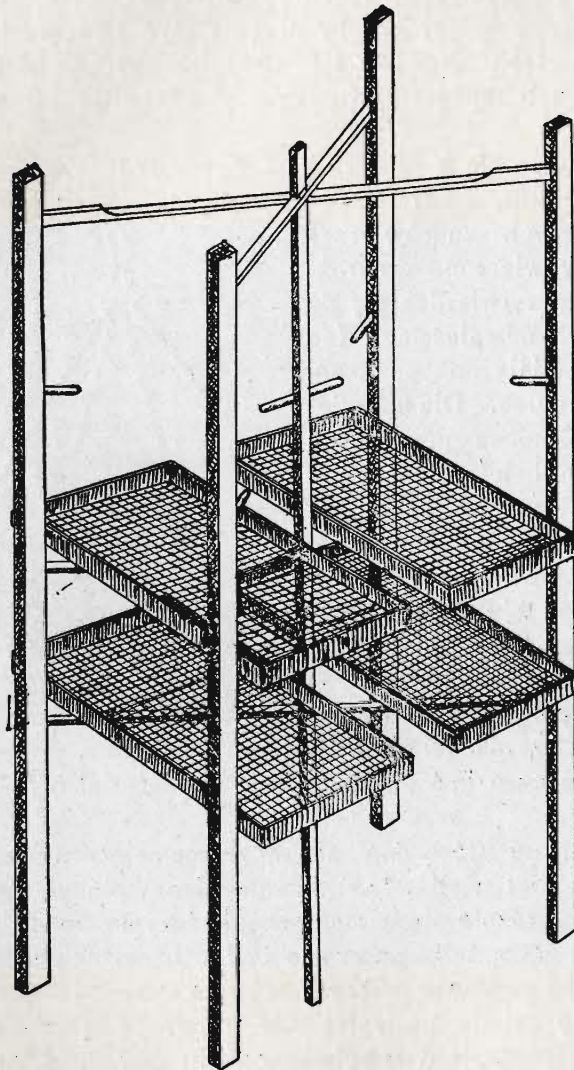
Ryc. 57. Półki wiszące
pg. H. Witaczka.

Za materiał do budowania krosien służą łaty używane przy kryciu dachów, lecz nieco szersze, z tegoż materiału można budować ramy. Na ramy można używać również listw z dwu i pół centymetrowych desek o nieco większej szerokości niż łaty, np. 8 cm. Wykończenie musi być gładkie, t. zn. że materiał będzie strugany.

Półki są sprzętami, na które daje się najznaczniejszy nakład pieniężny. Nie jest on zbyt wielki, tem niemniej nieunikniony. Pokój zajęty przez półki opróżnia się z nich po ukończeniu hodowli, widzimy więc, że półki służą tylko w czasie hodowli, możnaby nawet powiedzieć, że tylko w końcu hodowli, gdyż nie wszystkie ustawa się na początku, bo młode gąsienice nie zajmują zbyt wiele miejsca, dostawia się więc dopiero w miarę wzrostu gąsienic i konieczności ich większego rozrzedzania. Możliwość powiedzieć, że wszystkie półki służą hodowcy tylko przez dwa tygodnie. Jest to bardzo mały okres czasu w roku, by amortyzacja droższych półek mogła się opłacać, toteż wskazane jest budowanie jak najtańszych i najmniej wyszukanych, lecz półki mają stać równo i mocno.

*) Z powodzeniem mogą być stosowane półki wyobrażone na Ryc. 1,

Przy urządzeniu półek trzeba zwracać uwagę na to, by nie utrudniały pracy w obsłudze gąsienic, nie powinny więc być za szerokie. Szerokość ram najbardziej pożądana jest 50 cm,



Ryc. 58. Półki szkolne pg. Rollet'a.

nie powinny przekraczać 60 cm. Niektórzy hodowcy ustawiają przy ścianach półki o pojedynczej szerokości, a na środku o szerokości podwójnej. Jest to dopuszczalne, gdyż półki takie mogą być obsługiwane z dwóch stron, wtedy mogą być szerokie na 1 m do 1,2 m. Są dopuszczalne lecz mniej wskazane, gdyż zbyt szerokie ramy utrudniają krążenie powietrza. Raczej wskazane jest ustawianie półek o pojedynczej szerokości parami z przerwą między nimi 10—15 cm.

Odległość pomiędzy piętrami czyli ramami może być większa lub mniejsza, nie mniejsza jednak niż 30 cm. Odległość od sufitu i od ziemi powinna wynosić nie mniej niż 60 cm. Odległości między piętra-

mi półek potrzebne są do umożliwienia zdejmowania gąsienic wraz z papierami, wszystkie odległości — dla udostępnienia wymiany powietrza, a odstępy pomiędzy sufitem i ziemią — dla uchronienia gąsienic na dole od chłodu, a na górze od zepsutych wyziewów,

W pokoju, mającym wysokość 2,6 m można z biedą zbudować półki, mające pięć pięter.

Długość półek stosuje się w mniejszych wychowalniach do wielkości pokoju, nie powinna jednak przenosić 4 metrów, szczególnie gdy materiał jest w ramach słabszy, mogący się uginać pod ciężarem gąsienic. Przy zbyt długiej półce trzeba by było podpierać na środku, lecz podpórki nie są wskazane jako utrudniające obsługę: czasami zachodzi potrzeba wyjmowania całych ram, byłoby więc zbyt wiele zachodu przy odejmowaniu podpórek, przyczem niepokoiłyby się gąsienice bez potrzeby.

Co się tyczy rozmieszczenia półek w wychowalni należy ustawić je opodal od ścian, pożądane są tam nawet przejścia. Półki ustawia się obok, rzędami — jak wygodniej, można ustawiać po dwie przy sobie. Dla przejść między półkami trzeba zostawić odstępy nie mniej 65 cm.

Półka długości 3 metrów, mająca 5 pięter przy normalnej szerokości 0,5 m, ma 7,5 metrów² użytecznej powierzchni.

A teraz pytanie: Jaką ilość półek należy przygotować dla określonej ilości gąsienic? Łatwo zrozumieć, że ilość użytecznej powierzchni ram nie może być zawsze jednakowa, gdyż bardzo wiele zależy od ogólnych warunków wychowalni, o czym już dowiedzieliśmy się. Im większy jest lokal przeznaczony na hodowlę, im lepsze są warunki wymiany powietrza i do pewnej miary lepsza obsługa, tem mniejszy stosunkowo może być metraż półek. Gęstość rozmieszczenia gąsienic ma pierwszorzędne znaczenie, należy więc poświęcić nieco uwagi na to, by nie były one ani za gęsto skupione, ani rozpostarte zbyt luźno. Zbyt gęste rozmieszczenie gąsienic źle wpływa na ich samopoczucie, gdyż zbyt zwarte uciskają się i kaleczą haczykami przynóży, rozmieszczone zaś zbyt rzadko zajmują nieprodukcyjnie, większą ilość półek, hodowla wymaga więcej zachodu przy usuwaniu ściółki, jednocześnie marnuje się pewna ilość pokarmu.

Wyliczono i sprawdzono w praktyce, że rozmieszczenie będzie właściwe wtedy, gdy dla każdej gąsienicy wypadnie na półce trzy razy tyle miejsca ile ona sama zajmuje. Podług *Haberlanda* a gąsienica mierzy:

	Długość	szerokość	zajmowana powierzchnia:
1. Zaraz po wyjściu z jaja	3,5mm	0,75mm	2,625mm ²
2. Przed pierwszym linieniem	6,5 „	1,35 „	8,775 „
3. „ drugim „	12,4 „	2,00 „	24,800 „
4. „ trzecim „	27,0 „	3,10 „	83,700 „

- | | | | |
|-----------------------------|--------|--------|-------------------------|
| 5. Przed czwartym linieniem | 40,0 „ | 5,20 „ | 208,000 mm ² |
| 6. „ osnuwaniem | 73,0 „ | 7,30 „ | 569,400 „ |

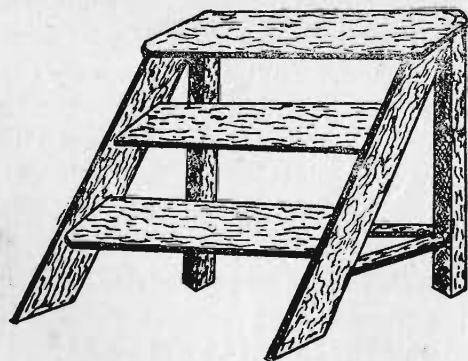
Łatwo więc wyliczyć, ile potrzeba miejsca dla każdego wieku gąsienic. Tenże praktyk wylicza następujące powierzchnie dla jednej uncji greny (25 gramów), przypuszczając, że wyjdzie 35.000 gąsienic:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. Zaraz po wyjściu z jaj | 0,28 metrów kwadratowych. |
| 2. Przed pierwszym linieniem | 0,92 „ |
| 3. „ drugim | 2,6 „ |
| 4. „ trzecim | 8,9 „ |
| 5. „ czwartym | 22,4 „ |
| 6. „ osnuwaniem | 60,7 „ |

Mając wszystkie inne warunki do hodowli i chcąc w miarę miejscowych możliwości prowadzić hodowlę z innej porcji, łatwo wyliczyć z tych tablic potrzebną miarę powierzchni ram. Należy dodać, że przy karmieniu gałązkami, co stosują niektórzy w ostatnich dwu okresach życia gąsienic, powierzchnia zmniejsza się, mianowicie: dla czwartego wieku dla tejże ilości gąsienic (35 tys.) potrzeba 14,6 m², a dla piątego wieku 39,8 m².

9. Inne sprzęty i narzędzia.

Do obsługi wyżej położonych ram potrzebne są przenośne schodki na dwa lub trzy stopnie łącznej wysokości 50—70 cm. Wysokość stopni zależna jest od wzrostu obsługujących i wysokości półek. Szerokość schodków do 50 cm (Ryc. 59).

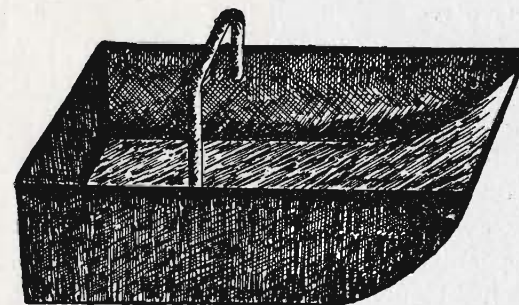


Ryc. 59. Przenośne schodki (wł.).

W wychowalni należy ustawić pod oknem stół potrzebny przy zmianie posłania. Wielkość stołu winna być taką, by można było położyć obok siebie dwa arkusze posłania. W szufladzie dość dużej można złożyć podręczne narzędzia: pincetę, notatnik z ołówkiem, papiery i zdejmiki dla uchronienia ich od pyłu wychowalni.

Wskazane jest jednak oczyszczanie gąsienic w sąsiednim pokoju, o ile jest to możliwe, szczególnie wtedy, gdy obawiamy się zaraźliwych chorób.

Obok stołu można postawić taboret o prostokątnej powierzchni dla składania posłania i zdejmików ze ściółką. Odpadków nie należy zsuwać do kosza w wychowalni w obawie, by pył nie osiadał na gąsienicach i liściach, przygotowanych na pokarm, co mogłoby roznieść zarazę, o którą u jedwabników nie trudno. Wrazie pojawienia się chorób należy koniecznie usuwać się z wyrzucaniem odpadków opodal od domu, do tego winien służyć albo odpowiednio duży prostokątny koszyk, mogący pomieścić arkusze posłania, albo szufla z uchem

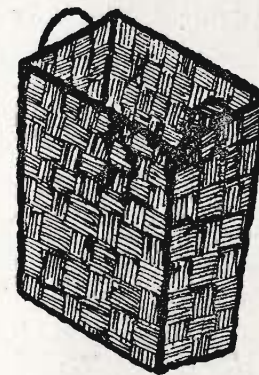


Ryc. 60. Szufla na papiery i zdejmiki (wł.).

podobna do szufel, używanych przez dozorców domowych (Ryc. 60)*).

Do liści przeznaczonych na skarmienie potrzeba mieć jeden lub,

w większych wychowalniach, więcej koszyków. Nie są one zbyt wielkie, w obawie zagrzewania się liści w większych ilościach. Szerokość nie powinna przekraczać 45 cm, by łatwo było przenosić w przejściach (Ryc. 61).



Ryc. 61. Koszyk na liście (wł.).

Należy zawiesić w wychowalni na środku jeden lub więcej termometrów z podziałką Celsjusza, a opodal od pieca, najlepiej w przeciwnym kącie pokoju, hygrometr.

Do inwentarza większych hodowli należy nadto maszyna do krajania liści, lecz nie ustawia się jej w wychowalni, ale w lokalu, przeznaczonym na przechowywanie liści. Należy dodać, że nie jest wskazane pozostawianie w wychowalni na czas hodowli jakichkolwiek sprzętów domowych, szczególnie wysięłanych.

*) Szuflę najlepiej przystosowywać do wymiaru zdejmików i papieru służącego na posłanie. Jeżeli przyjmujemy, że papier będzie mierzył 45×63 cm (normalny gazetowy), to długość szuflki winna wynosić 65-68 cm a szerokość 50 cm. Szufla powinna być dostosowana do warunków pracy, ma być łatwą w użyciu i być nie zaszereką, by nie zawadzała o półki w czasie jej przenoszenia. Służy do składania papierów i zdejmików wraz z odpadkami pożywienia, które zsuwa się do kosza nie w wychowalni, lecz poza nią.

10. Papiery, zdejmiki i siatki.

Na półkach wyplecionych szpagatem układa się pojedyncze arkusze papieru. Jako materiał na posłanie mogą służyć różne papiery o równych wielkościach — będzie to albo szara bibuła używana do zawijania niedużych pakunków, albo poprostu stare gazety. Należy zwracać uwagę na bibulastość papieru, co czyni go łatwo przesiąkliwym i bardziej przewiewnym. Świeżych gazet nie należy używać, gdyż zapach niewywietrzałej farby drukarskiej jest szkodliwy dla gąsienic. Papier bardzo gładki nie powinien być używany ani na posłanie, ani na zdejmiki, gdyż, będąc śliskim, zmusza gąsienicę do większej ostrożności w chodzeniu i przełazieniu przez dziurki zdejmików; ostrożność zaś każe im trzymać się mocniej pazurkami, więc kaleczą się wzajem, przechodząc jedne po drugich, —

przechodzenie zaś gąsienic po sobie ma miejsce nawet wtedy, gdy są one rozmieszczone dość rzadko.

Zdejmiki są to siatki lub podziurkowane papiery, służące do zdejmowania gąsienic z odpadków i przenoszenia na świeże posłanie. Siatki wyrabia się z cienkiego szpagatu, winny mieć one nie skośne, lecz proste kwadratowe oka, wielkość zaś otworów winna odpowiadać wiekom gąsienic. Dla osiągnięcia pożądanego kształtu oczek należy rozpoczynać wiązanie oczek nie od boku siatki, lecz od jednego oczka, czyli od rogu, dodając do połowy, poczem gubić oczka po dojściu do pożądanego długości boku. W czasie używania należy zaopatrywać siatki w szczytach — t. zn. szczytowych brzegach,

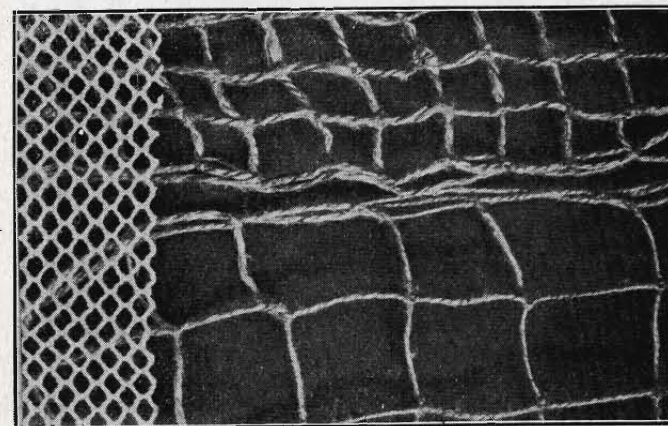
Ryc. 62. Dwa przekroje wybijaczy do dziurkowania papierów na zdejmiki. (wł.).

w podwójne listewki prostujące siatki; listewki służą jednocześnie do brania siatek z półek bez obawy zrzucania gąsienic. Siatki mogą być używane i bez listewek, lecz wtedy są one bardzo niedogodne, gdyż do zdejmowania każdej siatki potrzeba czterech rąk.

Zdejmiki papierowe przygotowuje się w domu, wybijając dziurki stalowymi wybijaczami na pniu z dużego drzewa na sztorc słoju. Do uderzania wybijaczy używa się drewnianego młotka. W celu przyspieszenia roboty układa się równo na sobie kilka lub kilkanaście arkuszy. Wprawny pracownik wykonywa dziurkowanie dość szybko i sprawnie, początkujący może linjować w kratkę wierzchnie arkusze. Należy dziurkować dość gęsto, by umożliwić gąsienicom odszukiwanie otworów bez trudu, same zaś dziurki winny mieć średnice odpowiadające wiekowi gąsienic. Stosując zdejmiki

papierowe, używamy w pierwszych dniach życia gąsienic kawałków tiulu o grubych oczkach, a od połowy tego wieku podajemy zdejmiki

z dziurkami, mającymi w świetle 5 mm, dla następnych wieków otwory mają po 10 i 18 mm (Ryc. 62), przyczem im większe są dziurki, tem rzadziej stosunkowo mogą być wybi-



Ryc. 63. Trzy rozmiary siatek zdejmików (wł. w. natur.).

jane. Dobrze jest otworki zmięć, t. j. wybić „w piątkę” szczególnie dla ostatnich dwóch wieków gąsienic *).

Tak siatki jak zdejmiki papierowe równie dobrze odpowiadają zadaniu, lepiej jednak używać siatek, gdyż są one bardziej przewiewne i naprawdę tańsze, zważywszy stratę czasu na dziurkowanie papierów i koszt tych ostatnich.

Siatki można wyrabiać w domu w wolnym czasie zimowym, nauczyć się można od rybaków i krawczyń. Stosunek zapotrzebowania siatek bierze się podług wyżej podanej tablicy Haberlandta.

11. Odświeżanie posłania.

Przy hodowli gąsienic należy bacznie uważać, by nie leżały one w brudzie, nie należy dopuszczać do tego, by odchody gąsienic i odpadki zagniwały lub pleśniały; z chwilą gdy nabiera się ściółki, której grubość nigdy nie powinna przekraczać 1 cm należy wszystkie nieczystości usuwać. Zdejmiki właśnie pomagają nam w tej czynności. Gdy na posłaniu uzbiera się tyle odpadków, że potrzeba je

*) Różni różnie radzą o ilości zdejmików i ich przekrojach; w zupełności wystarczą dwa przekroje przebijaków: 10 i 18 mm. Dla pierwszego wieku wystarczy tiul o grubych oczkach, który może służyć za zdejmik z jajeczek i przez cały I wiek gąsienic. Przebijaki można nabywać w sklepach z galanterią żelazną, np. w firmie Krzysztof Brun i Syn. Plac Teatralny, Warszawa, Cena 2 i 4 złote.

usunąć, kładzie się na gąsienice zdejmik z dziurkami dostosowanymi do wieku, a na wierzch sypie się świeże listki. Wkrótce (po 20 minutach) gąsienice poprzehodzą na zdejmiki, poczem mają być przeniesione wraz ze zdejmikami na świeże papiery. Resztę gąsienic, które nie zdążą poprzehodzić, można przenosić ręcznie, lub położyć im nowy zdejmik i posypać liści, umieścić na półce obok wpierw zdjętych gąsienic, poczem, gdy przejdą, usunąć dolny papier ze ściółką i odpadkami. Gąsienic marudzących z przeżaniem nie należy kłaść opodal, gdyż łatwo pomieszałibyśmy nieco starsze z młodszymi, co utrudniałoby hodowlę. Gąsienice słabe i chore trzeba usuwać z wychowalni, gdyż pozostawione wraz ze zdrowymi są rozsądnymi zarazy. Od chorych gąsienic należy odróżnić linijące się—tym nie należy dawać pokarmu, ani podawać zdejmików, gdyż niepokojone w czasie linienia nienormalnie przechodzą ten okres, słabną i stają się mało odporne na choroby. Zmianę posłania trzeba rozpoczynać od najwyższej ramy danych półek, by nie zanieczyszczać już oczyszczonych gąsienic.

12. Rozrzedzanie gąsienic.

Z tablicy, umieszczonej na str. 104, wiemy, jak małą przestrzeń zajmują gąsienice w pierwszym wieku, a jak znaczną w ostatnim. Zadaniem hodowcy jest utrzymanie odpowiedniego rozmieszczenia gąsienic, by nie uciskały się wzajem i nie odjadały; trzeba więc rozrzedzać je w miarę potrzeby. Do rozrzedzania służą zdejmiki; należy poczekać na przejście połowy gąsienic na zdejmik posypany świeżymi listkami, poczem zabrać je ostrożnie i umieścić tuż obok na świeżo położony papier. Rozrzedzanie można uskutecznić na ramach, gdy tymczasem przenoszenie na nowe papiery (oczyszczanie) odbywa się na stole przy oknie. Nie należy zaniedbywać tej czynności dla łatwo zrozumianych powodów: gąsienice źle lub niedostatecznie rozrzedzane nie odżywiają się równomiernie, uciskają się, czasem gryzą, w skutkach zaś niedokładność wychodzi na złe dla hodowcy.

13. Dezynfekcja.

W każdym roku przed rozpoczęciem hodowli jedwabników należy poddać odkażeniu pokój przeznaczony na wychowalnię, jak również wszystkie sprzęty używane poprzednio przy hodowli. Wyjątkowo tylko można zadowolnić się oczyszczeniem wychowalni, które polega na bieleniu ścian i sufitu i myciu podłogi oraz sprzętów żrącym ługiem. Do wapna i do wody można dodawać jedno-

procentowego kwasu siarczano fenolowego. Środek ten dość mocno dezynfekujący ma tę zaletę, że nie posiada zapachu i normalnie nie jest szkodliwy bez bezpośredniego zetknięcia. *) Nie należy jednak sądzić, że mycie i bielenie te są dostateczną dezynfekcją—nie wystarczają one do zabicia zarodników chorób, jeżeli panowały w wychowalni w czasie poprzedniej hodowli. W tym wypadku potrzeba użyć znacznie energiczniejszych środków odkażających. Odkażanie ostre dokonywa się przy pomocy gazów chlorowego, siarkowego i formalinowego.

Za najmocniejszy i najskuteczniejszy środek do odkażania należy przyjąć gaz chlorowy. Z gazem tym należy obchodzić się z nadzwyczajną ostrożnością, gdyż jest on bardzo szkodliwy—zabójczy dla wszystkich istot żyjących. W razie stosowania gazu chlorowego najbardziej może być narażoną osoba, przeprowadzająca zabieg, w razie zaś niedostatecznej szczelności podłóg i drzwi, któreby gaz mógłby się przedostawać do innych zamieszkałych pokoi, może się on stać niebezpiecznym dla wszystkich mieszkańców domu. Gaz chlorowy powoduje bardzo ostry kaszel i krwotoki z płuc; inne gazy używane do odkażania są również duszące lecz w mniejszym stopniu.

Do odkażenia chlorem 100 metrów sześciennych wychowalni trzeba użyć pięć kilo kwasu solnego i cztery kilo chlorku wapnia. Chlorek pograżony w kwasie wydziela wolny gaz — chlor. Przed wytworzeniem gazu należy pozamykać szczelnie i pozaklejać papierem najdrobniejsze szpary w drzwiach i oknach wychowalni, pozostawiając tylko wejście, które również będzie szczelnie zaklejo-
ne natychmiast po wyjściu osoby wykonywującej zabieg. W pokoju przeznaczonym na wychowalnię należy ustawić wszystkie sprzęty używane poprzednio przy hodowli. Na pomost z desek ułożonych na legarkach trzeba posypać warstwę piasku grubości około 10 cm, na piasku ustawić kwas solny najlepiej w glinianym garnku polewanym wewnątrz. Naczynie winno być nie za małe, by mieszanina nie wybiegła w czasie reakcji chemicznej po wrzuceniu znacznej paczki chlorku. W obawie wdechnięcia gazu, któryby zaczął wydzielać się zaraz po włożeniu chlorku, wkłada się go w grubym papierze, używanym do pakowania i trzeba natychmiast oddalić się. Po chwili zacznie wydzielać się zielonkawy gaz chlorowy tak obficie, że wkrótce zabarwi powietrze w całym pokoju. Wychowalnię

*) Po podłodze namoczonej tym środkiem nie należy chodzić boso, a przy bieleniu ścian trzeba chronić ręce od dotknięcia.

należy pozostawić pod działaniem chloru przez 48 godzin, poczem rozpocząć wietrzenie; nie należy wchodzić do pokoju z obawy przed gazem, lecz trzeba otworzyć okno z zewnątrz i oddalić się pod wiatr. Można wejść do wychowalni po zupełnym wyjściu gazu.

Takie same ostrożności należy zachować przy dezynfekcji innymi gazami. Kwas siarczany w stanie gazowym uzyskuje się przez spalanie siarki. Na środku pokoju, lub w razie gdy do dyżenfkacji przeznaczą się większy lokal, w paru lub kilku miejscach wychowalni należy ustawić płytkie naczynia z siarką na warstwie piasku, jak wyżej, dość szeroko rozsypanej w obawie pożaru w razie rozlania płynnej siarki. Na 100 m³ lokalu należy spalić 3 kg siarki. Dla łatwiejszego spalania trzeba zmieszać potłuczoną w kawałki siarkę z drzewnymi strużynami i trochę sproszkowanej saletry. Saletry daje się 5%, na naszą więc porcję wypadnie dać na wagę 150 gramów. Rozpocząć wietrzenie po upływie 48 godzin.

Przy odkażaniu parą formalinową ustawia się na środku pokoju piecyk ogrzewany maszynką spirytusowa. Gaz rozpoczyna się silnie wydzielać w chwili zagotowania się płynu. Na odkażenie 100 m³ lokalu potrzeba 1 litra formaliny. Trzymać również 48 godzin, poczem silnie wietrzyć.

Lotny kwas siarczany działa dusząco, powodując kaszel, gaz formalinowy drażni tkanki śluzowe narządów oddychania i wzroku. Dodać należy, że odkażanie lokalu przeciw pleśnicy (*muscardina*) jest wystarczające przy użyciu jednego rodzaju z trzech wyżej opisanych, a nawet tylko siarki lub tylko formaliny; przeciw innym chorobom (jak plamica i gnilec) stosuje się najpierw dezynfekcję chlorową, a potem siarkową lub formalinową. Przed rozpoczęciem dezynfekcji chlorowej lub siarkowej wskazane jest zabezpieczenie wszystkich metali od działania gazu przez powleczenie ich grubą warstwą tłuszczu np. łoju, do którego można dodać pewną niewielką ilość kredy dla utworzenia zawiesiny, która będzie bardziej odporna na rozpuszczenie w cieple mieszkania i wytworzy na metalach grubszą nieco warstwę. Największą uwagę trzeba zwracać na okucia okien i na haki, na których będą w przyszłości wieszane półki. Dezynfekcja siarkowa jest dosyć droga, można więc zamiast niej stosować formalinową.

Po wywietrzeniu wychowalni należy poddać ją nadto czyszczeniu, o czem była mowa na początku tego podrozdziału. Należy jeszcze zaznaczyć, że w pokoju, w którym przeprowadza się dezynfekcję gazową, nie należy pozostawiać jakichkolwiek mebli i obra-

zów; stosuje się to zastrzeżenie do gazów chloru i siarki. Miejsca posypane piaskiem w czasie gazowego odkażania jako nieodkażone zmywa się mocnym ługiem.

Papiery i zdjęcia, zakażone w czasie trwania hodowli, nieszkodliwia się zapomocą prasowania gorącym żelazkiem lub przez prażenie w piecu po wyjętym chlebie. W razie potrzeby przepalania w piekarniku umyślnie w tym celu, nie należy palić zbyt mocno i trzeba usunąć ogień, by nie dopuścić do zapalenia się papieru. Ten sposób odkażania należy uznać za dostateczny, jeżeli temperatura zostanie podniesiona do 120°C.

DZIAŁ II. OŻYWIANIE JAJECZEK I POCZĄTEK HODOWLI.

14. Pora ożywiania.

Porą właściwą ożywiania jajeczek jedwabnika do hodowli jest czas wiosenny. Do ożywiania przystępuje się wtedy, gdy hodowca jest w stanie dać gąsienicom odpowiednie warunki bytu, mianowicie: pokarm, t. j. liście zdrowe niezbyt stare i wychowalnie wraz z jej urządzeniem. Do ożywiania więc można przystąpić, gdy drzewo morwowe zaczyna rozwijać liście. Wskazówek ściśle kalendarzowych oznaczyć nie można, gdyż wiosna, nawet w tym samym kraju, nie rozpoczyna się jednocześnie, więcej jeszcze — niezawsze wiosna w tej samej okolicy rozpoczyna się każdego roku od tej samej daty, wskazówką zatem jest pojawienie się dużych pączków lub małych listków na morwie. Normalnie, gdy chodzi o orjentowanie się w terminie podług biegu wiosny, należy uważać za czas właściwy do wyłożenia greny chwilę pełnego kwiatu wiśni. Nie należy również zbyt opóźniać się z rozpoczęciem hodowli, gdyż młode gąsienice winny się żywić liściem młodym, któryby w miarę ich wzrostu i naturalnych wymagań rósł i nabierał sił pożywnych i składników chemicznych. Starsze liście są mniej odpowiednie dla młodych gąsienic jako zbyt twarde i treściwe dla młodych żołądków.

Czasem zachodzi potrzeba lub zdarza się przypadek, że gąsienice wylęgają się przedwcześnie. Niekiedy ożywia się celowo małą ilość greny na próbę dla zbadania jej zdrowotnej wartości, kiedyindziej hodowca nie jest w stanie powstrzymać raz rozpoczętego procesu wylęgania bez szkody dla przyszłych gąsienic, siłą więc konieczności doprowadza do wylęgu i w obu wypadkach musi karmić nie liśćmi lecz krajanami pączkami. Próbnego ożywie-

nia nie należy uważać za stratę, gdyż wtedy ożywia się niewielką ilość jajeczek, a od zbadania zależy powodzenie całej hodowli, poczem gąsienice można zniszczyć. Inaczej się rzecz przedstawia, gdy chodzi o samą hodowlę i w praktyce nie należy stosować żywienia krajanami pączkami, gdyż nie dają one współmiernej korzyści stosownie do zużycia drzew morwowych i w razie ograniczonej ilości drzew mogłoby nie starczyć pożywienia dla gąsienic w ostatnim ich wieku. Co zaś do samych gąsienic, to mając pokarm niezbyt przystępny, odżywiają się nierównomiernie, rozstrzela się równość wieku przez zaniedbanie się niektórych, a w skutkach powoduje linienie nie w jednym czasie, co, jak później się dowiemy, jest niekorzystne dla hodowli.

Są rośliny, których liście mogą służyć jako surogat liści morwowych. Są to jednak próby, pomyślne nieraz, lecz dla przeciętnych hodowców nie zalecane, gdyż nie wyszły poza ramy doświadczalnictwa naukowego.

Przystępując do ożywiania greny, należy pamiętać, że liść morwowy może zmarznąć po rozwinięciu i na jego odrodzenie potrzeba 9 dni do 2 tygodni. Nie należy więc śpieszyć. W okolicach, mających upalne lata, nie jest wskazane zbytne opóźnianie, gdyż upały są szkodliwe dla gąsienic, szczególnie w ostatnich okresach rozwoju.

Początkującemu, któryby się zastraszył temi zastrzeżeniami, podam dobrą radę, mianowicie: choćby miał wszystkie warunki odpowiednie dla dużej hodowli, niech w pierwszym roku prowadzi próbną najwyżej z 2 gramów jajeczek.

W krajach, gdzie jedwabnictwo jest rozpowszechnione, wyklada się do ożywiania grenę nieco wcześniej, a na wypadek przechowuje się drugą jej porcję jako rezerwę.

Wiadomo nam z pierwszego rozdziału, że jajeczka jedwabnika, wyniesione do ciepła po przezimowaniu, rozpoczynają wiosenny rozwój, konieczne jest więc pozostawienie jajeczek w chłodnym miejscu dotąd, póki nie nastąpi odpowiednia pora. Wiemy już, że w naszym kraju sezon hodowlany rozpoczyna się bardzo późno, tymczasem w innych krajach, skąd sprowadza się grenę, ożywianie jajeczek następuje o wiele wcześniej i różnica może dochodzić do dwóch miesięcy. Wobec tego należy wcześniej zamawiać grenę — w lutym, najpóźniej w marcu i prosić o przechowanie do czasu, który w naszym kraju będzie odpowiedni dla ożywiania, poczem dopiero prosić o przesłanie. Grenę wysłaną z miejsca nadania należy uważać za wyłożoną do ożywiania.

Wobec tego, że w naszym kraju nie ma jeszcze opieki prawnej i nadzoru państwowego nad produkcją jajeczek, nie należy nabywać greny od dzikich hodowców, gdyż sprzedawana przez nich może być zarażoną, dając przytem nierówne wyniki, należy więc do czasu zorganizowania systematycznej, umiejętnej państwowej kontroli nad produkcją greny zgłaszać się tylko do odpowiedzialnych firm w kraju lub zagranicą. Ostrzeżenie to jest wielkiej wagi, biorąc pod uwagę fakt, jak ciężko odczuły Francja i Włochy zaniedbania w tym kierunku podczas epidemii pebryny w tych krajach.

Greny wyłożonej do ożywiania nie należy powstrzymywać w rozwoju, nie można więc otrzymanej z poczty umieszczać w chłodnej piwnicy. Jeżeli by więc była obawa sprowadzania greny na wiosnę, że będzie zatrzymaną czas dłuższy w transporcie, można by sprowadzać ją nie na wiosnę lecz na jesieni jeszcze przed rozpoczęciem zimowli i samemu ją zimować.*)

15. Warunki ożywiania greny.

W okresie rozwijania się jajeczek na wiosnę zachodzą w nich złożone procesy życiowe. Dowodem tego jest odychanie jajeczek, które tracą wtedy stosunkowo dużo na wadze. Hodowca zatem już w tym okresie musi dać grenie odpowiednie warunki do normalnego rozwoju. Więc obok ciepłoty zapewni należytą wymianę powietrza i stosowny stopień wilgotności. Należy zauważyć, że dobre lub złe warunki wylęgarni odbijają się wydatnie na dalszym rozwoju gąsienic, gdyż zarodki zawarte w jajkach są jedynie na opiece hodowcy, korzystają z zapasów, złożonych przez matkę i nie mogą powetować strat, wynikających ze złej opieki. Warunki ożywiania nie są zbyt trudne, lecz czynność wymaga starania, uwagi i punktualności. Niezawsze to jednak jest przez hodowców spełniane jak należy, co do ciepłoty, jak wilgotności i wymiany powietrza. Błędy są następujące: kładzenie greny do nawozu lub w zanadrze, umieszczanie na słońcu, niezachowanie równomiernej temperatury, a zwłaszcza przerywanie ożywiania przez zbyt wielkie obniżenie temperatury.

*) Adresy: Związek Organizacji Jedwabniczych w Polsce, Warszawa, ul. Kopernika 30. Doświadczalna Stacja Jedwabnicza, H. Witaczek, Milanówek pod Warszawą. Przy zamówieniu żądać naukowo zbadanej greny krajowej lub zagranicznej z banderolą państwową tamtego kraju. Najczęściej grenę sprowadza się z Francji przez podane firmy. Zamawiać w lutym, najpóźniej w marcu. Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

W krajach o szeroko rozpowszechnionej hodowli bardzo często czynność ożywania biorą na siebie więksi hodowcy; ożywiają oni znaczne ilości greny, stosownie do otrzymanych poprzednio zgłoszeń, trzymając ją w odpowiednio urządzonych wylęgarniach, poczem rozdają gąsieniczki drobnym hodowcom za minimalną opłatą. Korzyści takiego wylęgania są bardzo poważne, gdyż hodowca, otrzymuje dobrze wyprowadzone gąsienice, ma do hodowania tylko jeden wzrost i jeżeli prowadzi poprawnie, nie ma kłopotu z nierównomiernym linieniem, skraca czas hodowli o kilka dni i zyskuje to, że w jednym dniu końcowym wszystkie gąsienice idą jednocześnie na oprzędniki.

Hodowca, wyprowadzający samodzielnie i wychowujący wszystkie gąsienice, lęgnące się w ciągu kilku dni, łatwo może pomieszać starsze z młodszymi, mimo notatek na papierach, i nie ma możliwości rozpoznawania opóźniających się gąsienic, obarczonych chorobami, co utrudnia znacznie zapobieganie szerzeniu się zarazy. Pomiędzy gąsienicami trafiają się włóczęgi, które przechodzą na sąsiednie papiery i rozwijają się szybciej; jeżeli na półce są umieszczone gąsienice znacznej różnicy wieków, włóczęgi odjadają słabsze i uciskają swym ciężarem.

Ożywiając grenę, mamy do czynienia z jajeczkami albo odmytemi w stanie sypkim, albo z przyklejonemi przez motyla na płótnie lub papierze. Przyklejone rozkładamy z kawałkami płótna, lub papieru jedno obok drugich, co wystarcza dla udostępnienia dopływu świeżego powietrza; mając jajeczka odmyte, rozsypujemy je, choćby na papierze z zagiętymi brzegami, cienką warstwą najwyższą na grubość 3—4 jajeczek. Wymiana powietrza w lokalu uskuteczna się zapomocą otwierania drzwi co pewien czas.

Wilgotność powietrza pożądana jest teraz około 75°. Nieco większe nasycenie wilgocią powietrza nie szkodzi, byleby same jajeczka nie leżały na wilgotnem posłaniu, co mogłoby spowodować pleśń. Nadmiaru wilgoci należy unikać szczególnie wtedy, gdy jest obawa o chorobę, zwaną pleśnią. Hodowca, ożywiający jajeczka, może obstawić je naczyniami z wodą lub postawić obok tylko jedno płytkie dość szerokie naczynie i grenę wraz z naczyniem nakryć pudłem drewnianem z podziurkowanymi ścianami.

Ponieważ narazie brak jest u nas hodowców większych i trudno w tej chwili myśleć o masowem ożywianiu jak wyżej, byłoby wskazane łączyć się po kilku sąsiadów-hodowców i korzystać z usług jednego w celu osiągnięcia wspomnianych korzyści.

16. Temperatura przy ożywianiu.

Jako wzór temperatury, potrzebnej przy ożywianiu i jej stopniowego podnoszenia, może posłużyć tablica p/g prof. G. Haberlandta:

od 1 do 9 kwietnia przy 7°C.

" 9 "	16	" "	10 "
" 17 "	20	" "	12 "
" 21 "	24	" "	15 "
" 25 "	26	" "	19 "
" 27 "	28	" "	21 "
" 29 "	30	" "	25 "

Tablicę tę przytaczam w dosłownem brzmieniu za jej autorem, przeliczając tylko stopnie Reaumura na Celsjusza. Data 1 kwietnia obowiązuje w południowych Niemczech, u nas byłaby ona przedwczesna, przesuwamy zatem termin rozpoczęcia na datę późniejszą, odpowiednią dla danej miejscowości. Dla północnych okolic naszego kraju możemy przyjąć dzień rozpoczęcia tablicy na 1 maja, a dla południowych na 15 lub 20 kwietnia.

Oдноśne terminy i daną wysokość temperatury można zachować przy zastosowaniu odpowiedniej wylęgarni przy należytem staraniu. W skromniejszych warunkach nie stać nas na taką skrupulatność w podwyższaniu temperatury zwłaszcza początkowego okresu wylęgania, stosujemy się więc do następującej wskazówki. Przy wynoszeniu greny z piwnicy zachowajmy przede wszystkim tę ostrożność, że nie narazimy jej na nagłą zmianę temperatury umieścmy ją zatem na parę godzin w przedsionku piwnicy, później wnieśmy ją do chłodnego pokoju, następnie postawmy w wychowalni na ziemi i wreszcie na właściwem miejscu, czekając na każde przeniesienie po parę godzin. W wychowalni pożądana jest wtedy dość niska temperatura, którą stopniowo podnosić będziemy aż do 25°C, zachowując przytem o ile możliwości wskazania przytoczonej tablicy. Temperaturę 25° utrzymuje się przez cały czas wychodzenia gąsienic, poczem obniża się ją do 22°C.

W takich warunkach gąsienice zaczną wychodzić po 14—15 dniach od wyłożenia greny. Pierwszego dnia wychodzenia ukazują się 5% gąsienic, drugiego dnia 40%, trzeciego 45%, a czwartego i dni następnych reszta.

16. Wylęganie się gąsienic.

Na jesieni i wczesną wiosną jajeczka mają naturalny wygląd — kolor fioletowo-szary. W miarę postępu przemian wewnątrz jaje-

czek z barwy fioletowo-szarej przechodzą one w kolor jasno-popielaty podobny do maku, wkońcu mają ogólny ton niebieskawy i przez skorupki przeświecają czarne główki rozwiniętych, wygrzających się gąsienic. Z niejaka więc pewnością można spodziewać się na jutro pierwszych wylęgów. W pierwszym dniu lęgnięcia wychodzi pewna, stosunkowo nieznaczna ilość gąsienic, dzień drugi, trzeci i czwarty dają najobfitszy zbiór, w następne dni zjawiają się same marudery; gdy chodzi o porę dnia, wygrzają się one najęśniej w godzinach rannych, pomiędzy 5-tą i 8-mą, normalnie zaś od 4-ej do 10-ej. Obserwacje wykazały i badania stwierdziły, że najlepsze są do hodowli gąsienice, które wygrzły się w godzinach rannych, późniejsze (po godzinie 11-ej) są słabsze i mniej odpowiednie do hodowli.

Gąsienica, przechodząc między jajeczkami, snuje cienką nitkę jedwabną i szuka odrazu pożywienia. Hodowca podaje listki rozrzucone na kawałku grubego tiulu położonego na jajeczkach, zgłodniałe gąsienice przechodzą licznie na podane listki, skąd przenosi się je na papier. Jajeczka, pozostające na miejscu, gdzie były zniesione przez motyla, są rozmieszczone stosunkowo rzadko i przytwierdzone mocno do posłania, tiul więc niepotrzeby przy podawaniu listków. Jajeczka odmyte, leżące luzem, wymagają odgrozdzenia gąsienic od skorupki. Jajeczka i skorupki poszczepiane pajęczynką ciągnęłyby się przy zabieraniu gąsienic z listkami.

Gdy mowa o jajeczkach odmytych lub nie, mógłby ktoś zapytać, jakie właściwie są lepsze. Jest to raczej kwestja teoretyczna, gdyż zazwyczaj grenę kupuje się i sprowadza, naturalnie odmytą ze względu na dokładność wagi; produkcja zaś jajeczek u siebie nie jest wskazana, gdyż winna być obstawiona przez prawodawstwo państwowe; mogłoby się jednak zdarzyć, że mieszkając w sąsiedztwie stacji doświadczalnej, mógłby hodowca otrzymać nieodmyte. Należy więc odpowiedzieć, że jak każda rzecz ma swoje dobre i złe strony, podobnie i w tym wypadku: jajeczka odmyte łatwiej jest przechowywać z należytych dostępem powietrza, łatwiejszy jest również transport i ważenie, jajeczka nie odmyte z płótna lub merli, szczególnie z papieru, mają utrudniony dostęp powietrza, mogą na nich pozostawać bakterje i pleśń z zeszłorocznej hodowli, zato łatwiejsze jest wylęganie gąsienic.

Niektórzy radzą pograżać jajeczka w słonej wodzie w celu oddzielenia lżejszych, pływających po wierzchu, jest to jednocześnie pewne rozrzedzenie bakteryj, przyczepionych do jajeczek, obok zbierania pływających po wierzchu niedokształconych jajek, może

więc wyjść tylko na dobre. Można to uskutecznić tylko na początku przy wyłożeniu jajeczek do ożywiania.

Podam wypadek pewien, jak jajeczka mogą znosić zewnętrzne czyszczenie. Pewnego razu umieściłem w gablotce jajeczka, zniesione na papierze, były one mocno „zatrute” przez namoczenie w eterze; na wiosnę zaczęły ukazywać się gąsienice. Zdziwiony postanowiłem skończyć z życiem zarodków i nalałem formaliny (40%), która pokryła jajeczka i wyschła. Można sobie wyobrazić moje zdumienie, gdy na drugi rano spostrzegłem nowe gąsienice. W ostatecznym wyniku wyszły wszystkie z wyjątkiem trzech. Przy badaniu mikroskopowem okazało się że jedna z nich była zatruta formaliną, która zapewne dostała się, przez szparę, wygrzającą przez gąsienicę, z dwóch pozostałych jajeczek gąsienice nie wylęły się wcale. Na okazie było około 200 jajeczek, procent więc zmarłych gąsienic był nadzwyczaj mały. Gąsienice zaś, wylęte po formalinowaniu, były ruchliwe i żarłoczne, przeszły szczęśliwie okres swego żywota i w zdrowiu zawinęły najprzedniejsze kokony. Z wypadku tego nie można wyprowadzać reguły i trudno zalecać już dziś formalinowanie jajeczek, należy więc poczekać na dalsze obserwacje i badania w tym kierunku.

17. Opieka nad wylęgającymi się gąsienicami.

Świeżo wylęte gąsieniczki są podobne do pociętych kawałków czarnych nici: mają czarne połyskujące główki a ciało pokryte stosunkowo dużymi włoskami; są to ruchliwe i żarłoczne stworzenia, lecz bardzo delikatne i drobne. Nie można pozostawiać ich bez opieki, gdyż porożlażyłyby się (a mogą one zająć stosunkowo daleko), lecz należy zaraz podawać drobno pokrajane listki. Gąsieniczki obsiadają chętnie podany im pokarm, w miarę więc przybywania zbiera się je maleńkimi szczypcami (Ryc. 64) wraz z kawałkami listków i przenosi na papier poukładany arkuszami na półce. Początkowo zajmują one mało miejsca, później w miarę wzrostu będą wymagały coraz więcej papierów i pólek.



Ryc. 64. Pinceta (pg. Kobowskiego).

Nie należy głodzić gąsienic, gdyż bez pożywienia szybko słabną, stają się chwiejne i mało odporne na choroby. Nie należy również brać ich palcami nie tylko poszczególnych, lecz nawet wraz z listkami, gdyż nie obeszłoby się bez uszkodzeń; do przenoszenia listków z gąsienicami służą szczypce z cienkimi końcami, narzędzie dość tanie, znane w aptekach i składach aptecznych pod nazwą pincety,

Niektórzy radzą podawać młodym całe listki, nie jest to jednak wskazane z tego powodu, że gąsienice zwarte większą masą, a przytem drobne, niełatwo odszukują brzegi, tną więc środki, wybierając miękisz z pomiędzy żyłek i nie są w stanie odżywiać się w pełni. Uwaga tyczy nie tylko listków starszych w wypadku przypóźnionego wylęgania, lecz i młodych. Nierównomierne odżywianie się gąsienic powoduje nierówny wzrost, niejednoczesne linienie, więc niepotrzebnie obciąża hodowcę. Nie znaczy to jednak, by nie było wolno dać całych listków po raz pierwszy sposobem przejściowym dla łatwiejszego przenoszenia gąsienic na papiery, należy jednak kłaść listki ogonkami do góry, gdyż kładzione inaczej skracają się w miarę wysychania i kryją drobne gąsieniczki, które mogą być niezauważone i wyrzucone ze szkodą dla hodowcy. Z powodu przystosowania się gąsienic do otoczenia (mimikra—otoczeniem zaś jedwabników są gałązki, ogonki i łuski pąkowe), trudno nie raz odróżnić pojedyncze gąsienice od zeschniętych odpadków, szczególnie w pierwszym okresie życia; należy więc w miarę możliwości unikać podawania liści z długimi ogonkami i trzeba odrzucać łuski pąkowe, mocno przylegające do ogonków w czasie wzrostu listków aż do wyrośnięcia pędów.

Wylęgające się gąsienice zużywają znacznie ilości powietrza, należy więc częściej wietrzyć pokój, by mogło się ono zmienić w ciągu doby trzy do 4-ch razy. Po ukończeniu zbierania gąsienic temperaturę można zacząć powoli stopniowo obniżać do 22° C., stopniowo, to znaczy bez nagłych skoków, powoli, to znaczy, że nie więcej jak jeden stopień na dobę.

Jeżeli grena pochodziła od zdrowych motyli nie obarczonych pebryną, gąsienice są ruchliwe i zdrowe; przy starannym i umiejętnym doglądzie rosną równomiernie i w ciągu paru dni przybierają bielszy kolor, zyskując jednocześnie znacznie na wielkości i wadze. Jeżeli hodowca zauważy wkrótce po wylęgnięciu gąsienic wielką śmiertelność wtedy, gdy dogład był bez zarzutu, niech raczej zniszczy wszystkie gąsienice, gdyż nie będzie miał pociechy z hodowli jedwabników zarażonych silnie pebryną. Niech nie bierze jednak skórek pierwszy raz zlinionych gąsienic za zmarłe gąsienice, ani śpiących pierwszym snem linienia za chore.

Zbieranie gąsienic, wychodzących z jajeczek, począwszy od drugiego dnia lęgu, winno się odbywać co godzinę; w wypadku, gdy jajeczka są rzadko rozestane lub pozostają na płótnie, można zbierać gąsienice dwa lub trzy razy do południa,

18. Wybór gąsienic do hodowli.

Należyte starania przy ożywianiu greny dają wylęgi normalne i wychodzenie gąsienic gromadne nad ranem, poczynając od godziny 4-tej, kończąc na 10-tej. Gąsienice, wygrzające się po 11-ej rano, nie nadają się do hodowli; niszczy się również gąsienice z pierwszego dnia lęgu, piątego i następnych. Postępowanie takie ma uzasadnienie w tem, że nie należy dopuszczać do hodowli gąsienic, lęgących się nieprawidłowo: pośpieszki są osłabione w jajku przed jego opuszczeniem, gdyż rozpoczęły rozwój przedwcześnie, w którym były niejednokrotnie wstrzymywane przez zmienne warunki zewnętrzne jeszcze przed początkiem ożywiania, lęgące się piątego dnia i następnych mają wady organiczne, wychodzące zaś we właściwe dnie, lecz opóźniające się z opuszczeniem jajeczka poza godziną 11-ą, są osłabione, więc nie mogły wyjść w odpowiednią porę.

W praktyce hodowca urządza się tak: w pierwszym dniu lęgu podaje listki wieczorem zaś około g. 23-ej usuwa gąsienice; nazajutrz około 6-ej zbiera je po raz pierwszy do hodowli, poczem co godzinę aż do 11-ej, wreszcie kładzie świeże listki, a wieczorem o 23-ej niszczy resztę gąsienic. Usuwane listki z gąsienicami przeznaczonemi do odrzucenia i skorupki wraz z niewylęglami jajeczkami najlepiej spalić.

Niektórzy hodowcy radzą zbierać gąsienice tylko raz na dzień, motywując korzyścią, jaką daje posiadanie tylko trzech równych partij dziennych, cieszą się więc naprzód, że będą mieli mniej kłopotu, niż z gąsienicami bardziej zróżnicowanemi przy codziennem zbieraniu, co ma duże znaczenie w okresie linień. Jest to jednak błąd zasadniczy, gdyż do wyrównania wieku gąsienic są inne bardziej ludzkie sposoby niż za pomocą głodzenia, mianowicie albo zrzeszanie się przy wylęgu, o czem już była mowa, albo hodowanie nieco późniejszych gąsienic na wyższych półkach (gdzie zawsze jest cieplej), podając tam nieco więcej pokarmu. Głodzenie gąsienic wychodzi na złe—osłabia je i czyni skłonniejszymi do chorób.

DZIAŁ III. ŻYWIENIE GĄSIENIC.

Warunki udania się hodowli są następujące: zdrowe obfite i regularne karmienie, stosowna temperatura, duża ilość świeżego powietrza, czystość wychowalni, dostateczna wielkość wnętrza wychowalni i dostateczna ilość miejsc na półkach dla poszczególnych gąsienic,

Należy karmić tylko zdrowym liściem. Przedewszystkiem liście powinny być zbierane z drzew morwowych odpowiednio hodowanych i zdrowych. Do hodowli jedwabników używa się liści z morwy białej (*Morus alba*). We Francji najczęściej są używane liście morwy biało-różowej, szczepionej, drzewo to szybciej rośnie, daje liście dobrego gatunku, dobrze konserwujące się, których zbiór jest stosunkowo łatwy. Liście te daje się zmieszane z liśćmi dziczek morwowych, pochodzących z siewu. Liście dzikich morw są dla gąsienic bardziej korzystne, gdyż są cieńsze, twardsze, mniej wodniste; więc pożywniejsze, bardziej strawne, przyczem powodują większą wydajność jedwabiu, dają mniej odpadków, a gąsienice odżywiające się nimi oddają bardziej suche odchody. Dzikie drzewa dają mniej liści, które są trudniejsze w zbiorze, gdyż trzymają się mocno ogonkami na gałązkach, następnie znacznie krócej utrzymują świeżość, toteż Francuzi ogólnie używają tych liści jako przymieszki dla okras, a 10% tamtejszych hodowców używa tylko liści obrywanych z drzew dzikich, słusznie twierdząc, że pokarm ten daje produktywniejsze kokony.

Grunt, na którym rosną drzewa morwowe, nie pozostaje bez wpływu na wartość liści. Najlepszy dla morw jest grunt lekki, suchy, usłoneczniony. Na takim gruncie drzewa morwowe szczepione dają najlepsze liście. Drzewa zaś szczepione, rosnące na gruncie urodzajnym, dają liście zbyt wodniste, byłoby więc wskazane, żeby na gruntach urodzajnych, cięższych hodować morwy nieszczepione.

Drzewa starsze dają liście cieńsze, strawniejsze; drzewa nie cięte przez czas pewien dają znacznie lepszy materiał odżywczy, niż cięte w poprzednim roku. Te ostatnie dają liść znacznie więcej wodnisty.

Wiek liścia winien być dostosowany do wieku gąsienicy, przyczem należy zauważyć, że raczej odpowiedniejszym jest liść stary, dorosły i rozwinięty (a więc twardy) dla świeżo wylęgłych gąsienic, niż liść młody dla starszych. Należy unikać jako szkodliwych bardzo młodych, czasem różowawych jeszcze liści w okresie czwartego i piątego wieku życia gąsienic. Liść młody dla starych gąsienic jest niemal zabójczy, a liść stary dla młodych gąsienic jest zbyt twardy i mniej wydajny.

Można podawać liście zdrowe, lub nawet mające żółte plamki rdzy pasorzytującej na liściach; ta ostatnia nie jest szkodliwa, gdyż gąsienice omijają plamy, pozostawiając je nietkniętymi. Liście takie są mało wydajne i mogą wprowadzić hodowcę w błąd, jeżeliby chciał dawać pokarm pod wagą; nadto są one niezbyt dogodne w użyciu,

gdyż pozostaje po nich więcej odpadków, a w skutku zbiera się więcej ściółki, którą trzeba częściej zmieniać. Niektórzy posadzają rdzę o to, że powoduje chorobę podobną do gnilca, lecz posadzenie jest niesłuszne. Przyczyną śmierci gąsienic jest spożycie liści zarażonych grzybkami innym, mianowicie noszącym nazwę *Bacillus mori* (Voligno). Wspomniana śmiertelna choroba jest powodowana przez grzybek, którego działalność ukazuje się na liściach i młodych pędach w postaci czarnych, błyszczących plam, wgłębionych na środku, okolonych na brzegach nieco grubszą obwódką. W stadium początkowem choroby liści ukazują się plamki małe o powierzchni paru mm, z postępem czasu rozrastają się, łączą z plamami sąsiednimi i w końcu obejmują całe liście. Odkrywca bakterij karmił na próbę gąsienice czwartego wieku liśćmi zarażenymi tą chorobą; skutek był ten, że ani jedna gąsienica nie dożyła do osnucia. Są inne bakterje rozwijające się na liściach morwy, powodujące również czarne plamy, lecz te nie są tak niebezpieczne; należy jednak być bardzo ostrożnym przy używaniu liści i starannie usuwać wszystkie, na których ukażą się jakiegokolwiek czarne plamy. Do tych ostatnich bakterij są zaliczone *Sphaerella morifolia*, *Thoma morifolia* i *T. moricola*.

Zazwyczaj bakterje rozwijają się w miejscach zacienionych, toteż nie należy używać do hodowli liści z drzew rosnących w cieniu. Najlepsze są drzewa stojące raczej w polu pojedynczo niż nad drogami, lub w miejscach narażonych na pył uliczny, a zwłaszcza na zapachy benzyny lub spalin motorowych. Najbaczniejszą zaś uwagę należy zwracać na to, że nie nadają się liście z drzew, rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie wychowalni, gdyż tą drogą mogą się szerzyć choroby z bakterij wydalonych z powietrzem wychowalni. Jeżeli jesteśmy zmuszeni do używania zakurzonych liści, trzeba je albo wytrzepać przed podaniem, albo lepiej zbierać po ulewnym deszczu.

Liście należy podawać cokolwiek przewiednięte, nie zmoczone przez rosę lub deszcz i nie pokryte mioduchą. Najlepszy jest zbiór liści około godziny 9 lub 10 rano, lub przed wieczorną rosą około godziny 7; należy unikać zbierania liści w dniu upalnym, nie wystawiać ich na dłuższe działanie promieni słonecznych i nie ubijać w workach, zwłaszcza gdy są wilgotne lub gorące. Liście zbierane w czasie upału można sypać na prześcieradła w cieniu i odrzucać zwiędnięte.

Dla zachowania żywotności drzew, najlepiej rozpoczynać ich użytkowanie po sześciu latach życia i w pierwszych latach użytko-

wania nie obrywać wszystkich liści, lecz zostawić po kilka gałązek w stanie nietkniętym. Najbardziej trzeba oszczędzać drzewa słabsze. W naszym kraju byłyby wskazane jeszcze większe ostrożności przez wzgląd na ostre mrozy w zimie, gdyż młode pędy drzew przemarzają u nas. Drzewa pozbawione liści pokrywają się nimi na nowo wskutek czego rosną znacznie dłużej. Pędy zaś nie zdążą zdrzewnieć przed zimą i końce ich przemarzają.

20. Przechowywanie liści.

Liście świeże przechowuje się w lokalu wolnym od pyłów wychowalni w temperaturze miernej, niedopuszczającej zbytniego parowania. Szkodliwym jest dla liści przeciąg, powodujący nadmierne wysychanie. Lokal nie powinien być również zbyt wilgotny i nie może być zatęchły. Liście nie mogą leżeć na słońcu, lecz izba powinna być widna. Przechowalnia powinna się znajdować raczej na parterze niż na piętrze i ma być świeżo wybielona wapnem.

Liście zebrane z gałęzi układa się w warstwie 30—35 cm i porusza od czasu do czasu drewnianymi widłami; nie należy konserwować ich zbyt długo, najlepiej 12 godzin, gdyż w miarę starzenia się tracą wartości odżywcze. Czasami z jakiegokolwiek powodu nie można utrafić wszystkiego tak dokładnie, jakbyśmy sobie życzyli, należy wtedy wybierać mniejsze zło niż większe. Lepiej żeby gąsienice dostały nieco przywędnięte liście, niżli zbyt świeże i lepiej, gdy zaczekają głodne na obeschnięcie liści, niżby miały dostać mokre. Liście, pochodzące z drzew nieszczepionych, hodowanych na suchym gruncie, mogą być podawane na pokarm od razu po zerwaniu.

21. Ilość liści.

Największym nieszczęściem hodowcy byłoby zbraknięcie liści w ostatnim okresie hodowli. Pomyłki tu są bardzo łatwe, gdyż gąsienice zjadają największe ilości pokarmu w ostatnich dwóch okresach życia. Są wprawdzie rośliny, których liście mogą służyć sposobem zastępczym do skończenia hodowli, lecz przejście na zupełnie inny pokarm jest bardzo szkodliwe. Nietylko nie można podawać gąsienicom liści z innych roślin, jeżeli są hodowane na liściach morwowych, lecz nawet należy dbać, żeby otrzymywały one stale jednakowe liście morwowe. W tym ostatnim wypadku jest możliwe stopniowe przejście na inną wartość liści morwowych dlatego, że gąsienice, spożywając równomiernie domieszany liść innej wartości, przyzwyczajają się do nowego pokarmu. Stopniowe przejście na

liście z innych roślin nie jest możliwe dlatego, że gąsienice wybierają z pomiędzy pomieszanych tylko morwowe, nie tykając obcych.

Początkujący hodowca może być łatwo zaskoczony brakiem liści wobec nadmiernego wzrostu ich spożycia przez gąsienice w IV-ym, a zwłaszcza w V-ym okresie hodowli. W celu zabezpieczenia Czytelnika przed podobnymi ewentualnościami, postaramy się bliżej potraktować tę sprawę. Mamy tu do porównania dwie hodowle: jedną krajową *Nieciengiewicza*, a drugą *Włocha Dandolo*. Dla przejrzystości sprowadzamy obie tablice do jednego poziomu ilościowego i przeliczujemy je na miary metryczne. *Nieciengiewicz* wylicza potrzeby jedwabników z 25 gr jajeczek jak następuje:

gąsienice mające: przy t ⁰ ciepła: potrzebują żywności:			
1 do 5 dni	"	24°C	" 4,09 kg
5 " 9 "	"	22 "	" 12,27 "
9 " 15 "	"	20 "	" 37,60 "
15 " 22 "	"	20 "	" 113,70 "
22 " 32 "	"	22 "	" 650,31 "
Razem			817,97 kg

Dandolo wylicza spożytą ilość pokarmu oddzielnie i odpadki oddzielnie:

	skarmiono:	usunięto odpadków:
W pierwszym okresie:	2,8 kg	0,7 kg
" drugim "	8,4 "	1,4 "
" trzecim "	28,0 "	4,2 "
" czwartym "	83,6 "	12,6 "
" piątym "	512,4 "	47,6 "
Razem	634,2 kg	66,5 kg
		Ogółem 700,7 kg

Porównyując ostateczne wyniki spożycia i zużycia liści w tych dwóch hodowlach, widzimy, że *Nieciengiewicz* dał swym gąsienicom o 117,9 kg więcej liści niż *Dandolo*.

Dowiadujemy się od tegoż *Włocha*, że poszczególna gąsienica zjada na czysto 13,5 gr liści. Jeżeli weźmiemy za podstawę do obliczenia jako średnią sumę 1700 jajeczek mieszczących się w gramie i sumę tę pomnożymy przez 25, jako liczbę gramów greny omawianej hodowli, to otrzymamy w wyniku sumę, która będzie wskazywać na ilość na czysto spożytych liści w tej hodowli: otrzymujemy sumę 573,75 kg. Porównyując tę ostatnią cyfrę z ilością faktycznie skarmionych liści w przytoczonej hodowli (634,2 kg), widzimy, że tym razem skarmił on 60,45 kg liści więcej niż wyliczył. Różni-

ca cyfrowa między wynikiem teoretycznym i praktycznym Włocha wskazuje na to, że w wyliczeniach nawet tak systematycznego uczonego i praktyka hodowcy, jakim jest Dandolo, mogą zachodzić dość duże odchylenia mogące spowodować przykre niespodzianki. Chcąc takowych uniknąć, lepiej brać pod uwagę wyliczenie Nieciengiewicza. Dla ścisłości należy zaznaczyć, że wzorowa hodowla Dandolo była prowadzona wyjątkowo starannie i oszczędnie. Dawano gąsienicom cztery posiłki dziennie w przeciągu 32 dni, licząc od wygryzienia się do wejścia na oprzędniki włącznie; że hodowla rozpoczęta była przy 25°C, poczem temperatura została obniżona do 20,5°C. Wspomnianą hodowlę prowadzono w pięciokrotnie większej ilości, niż podaje tablica, co wpływa na stosunkowo większą oszczędność w pokarmie. Z hodowli tej uzyskano przeciętny wynik 2,3 kg kokonów z jednego gr jajeczek.

Nieciengiewicz liczy swoją hodowlę na 32 dni, rozpoczyna od 24°C, poczem obniża ją do 20°, karmi gąsienice w pierwszym wieku 7 razy dziennie, w następnych zaś 3-ch 5 lub 6 razy i wreszcie w ostatnim wieku, zdumiony nadzwyczajnem powiększeniem się apetytu, podaje żywności tyle, ile zdołają gąsienice spożyć, przyczem zaznacza, że oszczędzanie pokarmu „w tym peryodzie napewno $\frac{2}{3}$ zbioru jedwabiu umniejsza”*) Przestrzega on również przed obniżaniem temperatury, powodującym spóźnianie hodowli i zaleca podnosić ją do 22°C. Jako wynik dobrej hodowli zapewnia, że w najlepszym razie można otrzymać z jednego gr jajeczek dwa kg kokonów, jako najmniejszą ilość produkcji podaje on 1,15 kg kokonów z jednego grama jajeczek.

Odbiegliśmy tu nieco od tematu, wprowadzając dwa czynniki t. j. temperaturę, oraz ilości posiłków. Uczyniliśmy to dlatego, aby zobrazować wszystko równocześnie, co wpływa na zwiększenie lub

*) Dla ścisłości należy dodać, że tenże autor nie jest zgodny z poprzednio wyliczonymi danymi. W rozdziale końcowym swej broszury p. t. streszczony opis jedwabnictwa, gdzie pisze, że „gąsienice od 1-o do 22 dniowe, z wyjątkiem czasu uspienia”, 4 razy dziennie, pożywienie świeże dostawać winny.... gąsienice zaś 22—do 32—dniowe, 6 razy dziennie, czyli w terminie trzygodzinnym”. (Podkreślenie zrobione przez Nieciengiewicza). „Jedwabnictwo praktycznie i teoretycznie wyłożone”, wydanie drugie, poprawione i pomnożone dopiskami, Warszawa, 1892 nakładem autora str. 122. Trudno domyśleć się, co jest przyczyną u autora tej niezgodności pomiędzy pozycjami podanymi w treści, a przytoczonymi tu wyjątkami z ostatniego rozdziału. Można by przypuszczać, że autor, przygotowując drugi nakład swej broszury, nie uzgodnił dawniej podanej treści z dodanym „dopiskiem”. Czytelnik niech zawsze stosuje się do zasady: posiłki punktualne, częstsze, lecz częstsze,

zmniejszenie porcyj pokarmu. W dalszym ciągu będziemy się trzymać jednego tematu.

H. Witaczek, autor broszury p. t. O hodowli jedwabników i morwy (wydanie trzecie) zapewnia, że dla wychowania gąsienic z jednego gr jajeczek potrzeba 28,08 kg, co w przeliczeniu do poziomu, użytego w poprzednich tablicach daje 585 kg liści.

Francuz Antonin Rolet (*Les Vers a soie* rok 1910, Paryż), wylicza, że na otrzymanie z hodowli 1 kg surowych kokonów potrzeba skarmić 12 do 15 kg liści. Dandolo twierdzi, że potrzeba 14 kg liści, a Tichomirow zaleca, żeby, biorąc pod uwagę wszelkie ewentualności, liczyć 18 kg liści na wyprodukowanie 1 kg surowych kokonów.

W obliczeniach wyniku hodowli autorowie są więcej zgodni, niż co do ilości potrzebnego pokarmu: twierdzą niemal jednogłośnie, że najlepszy wynik hodowli jedwabników z jednego gr jajeczek daje w przybliżeniu 2 kg surowych kokonów, i na wychowanie gąsienic z tegoż grama Rolet skarmiłby 24 do 30 kg liści, Dandolo 28 kg, Witaczek 28,08 kg liści, a Tichomirow 36.

Z powiedzianego dotychczas Czytelnik wysnuje dla siebie wniosek i obierze drogę najpewniejszą, przyczem niech bierze pod uwagę stopień swego doświadczenia, rozumiejąc, że im doświadczenie mniejsze, tem ogólna ilość pokarmu w obliczeniach winna być większą. W normalnej praktyce należy brać pod uwagę cyfrę największą, jaką podaje Tichomirow, t. j., że na wychowanie gąsienic z jednego gr jajeczek trzeba liczyć 36 kg liści. Lepiej, jeżeli od hodowli zostanie cokolwiek liści, co wyjdzie drzewom i gąsienicom na zdrowie, niżby miało zbraknąć w ostatniej chwili choć $\frac{1}{2}$ kg liści.

Obok temperatury i innych czynników, o których niżej, wpływających na większe lub mniejsze zużycie liści, jednym z ważniejszych jest rozmieszczenie gąsienic na półkach. Najmniej pożywienia zużywają gąsienice, jeżeli są rozmieszczone zupełnie prawidłowo—ani za ciasno, ani za luźno. O prawidłowym rozmieszczeniu mówiliśmy wyżej, w podrozdziale 7-ym tego rozdziału i przytoczyliśmy tablicę Haberlandta. Zbyt skupione gąsienice nie tylko uciskają się wzajemnie, lecz zasłaniają sobą przystęp do liści innym, liście tymczasem wysychają pod niemi i marnują się; zbyt rozrzedzone skupiają się przy niektórych liściach, po spożyciu których nie trafiają do innych, zsiychających się przez ten czas—w obu wypadkach utracą się pewną ilość pożywienia. Im większa będzie niedokładność w rozmieszczeniu w tę czy inną stronę, tem większa będzie rozpiętość pomiędzy pierwszą i drugą kolumną tablicy Dandolo, co

jest równoznaczne z mniejszym rzeczywistym spożyciem, a większą ilością odpadków.

22. Ilość posiłków.

Główna zasada w rozdawaniu liści ma być następująca: nie głodzić wszystkich i nie głodzić ani jednej gąsienicy. Chińczycy karmią 30 razy na dobę drugiego dnia po wyjściu gąsienic, trzeciego dnia podają karmę 20 razy. W całym okresie hodowli karmią raz więcej raz mniej, ilość posiłków dochodzi do 24—72 na dobę, przyczem najczęstsze posiłki podają oni tuż po zlinieniach, a mniej częste lecz znacznie obfitsze w środku danego wieku. Dandolo, jak wiemy, podawał tylko 4 posiłki na dobę z zupełnie dobrym wynikiem hodowli. To są dwa skrajne sposoby karmienia, przy których w pierwszym wypadku wchodzi w grę niewyczerpana drobiazgowość i oszczędność Chińczyków, a w drugim nadzwyczajna rutyna i staranność hodowcy. Normalny hodowca winien karmić 10 razy na dobę młodsze gąsienice i stopniowo redukować karmienie do 7-miu w miarę postępu hodowli, poczem w ostatnim okresie nie żałować liści ani fatygi. Niektórzy autorowie zalecają karmić gąsienice w ostatnim wieku tyle razy, ile zajdzie potrzeba. Haberlandt powiada, że karmił w ostatnim okresie nieustannie, obchodząc wszystkie półki i dosypując pokarmu tam, gdzie zauważył jego brak. Należy zauważyć, że normalne karmienie co do ilości pokarmu i co do liczby posiłków winno mieć miejsce w normalnej temperaturze, za jaką uważamy 22° C. W miarę podnoszenia się temperatury należy zwiększać ilość pokarmu i ilość posiłków, w miarę obniżania temperatury zmniejszać jedno i drugie. Pamiętajmy zawsze, że rozwój gąsienic jest uzależniony od stopnia ciepłoty wychowalni, i że w miarę wzrostu temperatury rozwijają się one szybciej, przyczem wzrastają ich wymagania.

W razie gdybyśmy się zdecydowali na 7 posiłków na dobę, to wtedy terminy pokarmów wypadłyby jak następuje: o godz. 3-ej rano, o 6-ej, o 9-ej, o 12-ej, o 15-ej, 17-ej i 21-ej. Rolet rozkłada 5-okrotne posiłki na następujące godziny: 6, 10, 16, 19, 23, a 4-okrotne posiłki: 6, 10, 16, 22.

Z poprzednio powiedzianego wiemy, że gąsienice wymagają więcej pokarmu w każdej pierwszej połowie swego wieku, przyczem wymagania te niewspółmiernie wzrastają, poczem gąsienice stopniowo tracą apetyt przed każdym zlinieniem; do tych naturalnych potrzeb hodowca winien się dostosować. Dandolo najoszczęd-

niejszy w ilości posiłków na dobę jak również w ogólnej ilości zadawanego pokarmu, skarmił jak następuje:

dzień.	I-szy wiek.	II wiek.	III wiek.	IV wiek.	V wiek.
1.	0,35 kg	1,68 kg	2,80 kg	9,10 kg	16,80 kg
2.	0,56 "	2,80 "	8,40 "	14,00 "	25,20 "
3.	1,12 "	3,08 "	9,19 "	21,00 "	39,20 "
4.	0,63 "	0,84 "	4,90 "	23,80 "	50,40 "
5.	0,14 "	—	2,80 "	11,90 "	75,60 "
6.	—	—	—	2,80 "	91,00 "
7.	—	—	—	—	84,00 "
8.	—	—	—	—	61,60 "
9.	—	—	—	—	46,20 "
10.	—	—	—	—	22,40 "
Razem	2,80 kg	8,40 kg	28,00 kg	82,60 kg	512,40 kg
Odpadki	0,70 "	1,40 "	4,20 "	12,60 "	47,60 "
Ogół. podano	3,50 kg	9,80 kg	32,20 kg	95,20 kg	560,00 kg

Łącznie skarmił on 700,7 kg.

Powyższa tablica podaje wyliczenia hodowli z 25 gr jajeczek. W tym wypadku, orientuje nas ona w przybliżeniu, gdyż sam autor nie wskazuje na ilość podanych liści w poszczególnych pozycjach, lecz na ilość zjedzonych; poczem dopiero w ostatecznym wyniku dowiadujemy się, ile podał ogółem dla każdego wieku*). Biorąc pod uwagę jego oszczędność i punktualność, będziemy podawali stosunkowo większą ilość pokarmu o 35%, w czym znajdzie się łączna ilość zużytkowanego i odrzuconego pokarmu.

Nie należy dawać za dużo. Gąsienice zjadają wszystek liść z wyjątkiem unerwienia, przyczem im są starsze, tem zostawiają mniej unerwień. Pewna dowolność w rozdzielaniu pokarmu i liczbie posiłków może być dopuszczalna, nigdy jednak nie należy dawać świeżego pokarmu, póki nie spożyją one zadanego wcześniej, gdyż porzucając go, zjadają chętniej liść świeży. Gąsienice wychodzą nawierzch, pozostawiając pokarm nieco starszy niespożyty. Pośpiech narażałby hodowcę na niepotrzebną stratę.

23. Ostrożności przy karmieniu.

Liście podawane gąsienicom nie mogą być ani cieplejsze, ani zimniejsze od powietrza wychowalni, toteż należy wcześniej wnieść

*) Dandolo w swych wyliczeniach zapewne nie brał pod uwagę wysychania odpadków i stąd powstał tak znaczny błąd, o którym pisaliśmy wyżej na str. 123 i który w tej treści da się wyczuć.

pokarm do wychowalni w otwartych koszach, ułożony luźno. Młodym gąsienicom podaje się pokarm krajany aż do wieku czwartego, niektórzy podają liście w tym stanie i w IV-ym wieku, lecz to nie jest potrzebne, bo gąsienice potrafią już opanować liść i nie gubią się w skręconych, gdyż pozostawiają tylko samo główne unerwienie. Jak każda rzecz na świecie tak krajanie i niekrajanie liści ma swoje dobre i złe strony. Liść krajany szybciej usycha, w czasie krajania traci pewną ilość soku, a z nim cząsteczki odżywcze, schnąc zaś szybciej na półkach tworzy pod gąsienicami większe ilości ściółki. Stąd jest wskazane dawać częstsze posiłki lecz skąpsze, żeby gąsienice zjadały podany liść bez namysłu.

Przy podawaniu całych ilości oszczędzamy na robociźnie i na składnikach pokarmowych, natomiast tracimy dość znaczną ilość gąsienic, gubiących się w skręconych liściach.

W małych hodowlach krajanie liści uskutecznia się nożem, podobnie jak to ma miejsce dla innego inwentarza, przyczem dla osiągnięcia większej dokładności skręca się liście jak cygaro. Inni dla nieco większych hodowli siekają je toporkiem, lecz muszą to robić systematycznie, aby nie zanadto miażdżyć. W dużych hodowlach są stosowane maszyny do rżnięcia liści, podobne w budowie do sieczkarni. Dla gąsienic młodszych kraje się liście w węższe paski, a w miarę wzrastania gąsienic kraje się na coraz szersze.

W większych hodowlach wyznacza się innych robotników do zbierania i przygotowywania liści, innych do karmienia, a jeszcze innych do porządkowania wychowalni i pólek, przyczem ci ostatni są obowiązani po każdym sprzątnięciu myć się. Są to ostrożności przeciw chorobom, łatwo szerzącym się między gąsienicami, które zarażają się niemal wyłącznie przez przewód pokarmowy, spożywając niezdrową lub zakażoną żywność.

W wychowalniach prowadzonych na mniejszą skalę, zwłaszcza próbnych, gdzie wszelkich czynności dokonywa jedna osobna, winno się pamiętać o zachowaniu czystości, przede wszystkim rąk, które trzeba myć po każdej czynności. Mycie rąk jest konieczne nawet w czasie trwania czynności, po dotknięciu się do chorej gąsienicy. Należy pamiętać, że osoba obsługująca nie może używać żadnych pachnidła, nie może palić tytoniu w wychowalni, a przy używaniu narzędzi ma dbać o ich czystość; słowem, wszelkie zapachy oraz nieczystości tak w czasie obsługi gąsienic, jak również przy przygotowywaniu pokarmu nie mogą mieć miejsca.

24. Wydajność morw.

Morwy szczepione dają więcej liści, morwy dzikie dają ich znacznie mniej. Liść morwy szczepionej, zwłaszcza gdy drzewo rośnie na żyznym gruncie, daje wyniki zwodnicze, gdy chodzi o dotychczasowe informacje i wyliczenia. Wszyscy hodowcy ważą liść bezpośrednio po jego zebraniu, ale zadają na karmę nie zaraz, lecz po upływie pewnego czasu. Liść normalny z drzew *szczepionych*, rosnących na gruncie suchym i jałowym, oraz liść drzew *nieszczepionych*, rosnących na gruncie urodzajnym, podaje się po upływie 12-u godzin lub wcześniej. Jeżeli zaś liść pochodzi z drzew *szczepionych*, rosnących na gruncie urodzajnym i wilgotnym, należy go przetrzymać przez 24 godziny — niektórzy radzą do 36 godzin. Czyni się to dlatego, żeby dać możność wyparowania nadmiernej ilości wody. Przy ważeniu więc liści, pochodzących z drzew znajdujących się w najlepszych warunkach, należy odejmować 15% ich pierwotnej wagi. Tyczy się to przede wszystkim liści pochodzących z drzew ciętych w ubiegłym roku.

Drzewa *nieszczepione*, rosnące na gruncie jałowym i suchym, dają liść gotowy do użycia bez uprzedniego przechowywania go w magazynie. Widzimy więc, że drzewa rosnące na gruntach gorszych dają gotowy materiał, natomiast liść pochodzący z drzew rosnących na gruntach żyznych musi być przed zadaniem magazynowany.

Jednakowoż drzewa, dające gotowy materiał do skarmiania, są znacznie mniej wydajne na wagę i na objętość liści od drzew rosnących na glebach lepszych. Ta uwaga prowadzi nas do stwierdzenia faktu, że obliczanie ilości materiału pokarmowego z danej ilości drzew jest rzeczą bardzo względną. Trzeba pamiętać, że autorowie wyliczają zazwyczaj plon liści z drzew, znajdujących się w średnich warunkach kultury drzew i urodzajności gleby, nie biorąc pod uwagę ujemnych czynników, do których przyczynia się nieodpowiednie cięcia, zbyt zwarty drzewostan, nieodpowiednie wystawy i t. d. Na tem miejscu nie będziemy zastanawiali się głębiej nad dodatkami lub ujemnymi czynnikami przy hodowli drzew morwowych, lecz podobnie jak inni autorowie podamy tylko średnie dodatnie cyfry zbioru liści.

Zbiór liści rozpoczynamy od drzew sześciolletnich:

Morwa sześciolletnia daje	4 kg liści
" 10-letnia "	16 " "
" 20 " "	26 " "

Morwa 30-letnia	daje	50 kg liści
" 50 "	"	80 " "

Takie zbiory dają drzewa utrzymane w należytej kulturze.

Hodowcy przy zbieraniu liści posługują się trzema sposobami: albo je zrywają, albo obsmykują, albo wreszcie obcinają wraz z gałązkami. Wyliczenie powyższej tablicy dotyczy pierwszego sposobu zbierania.

Francuzi obliczają, że dobrze wprawiony robotnik obrywa dziennie 100 kg liści. W roku 1910 obliczano tam koszt zbioru 100 kg liści na 2 do 3 fr., a sprzedawano tę samą ilość po 5 do 7 fr.

We Francji nie wszyscy hodowcy jedwabników zajmują się równocześnie hodowlą drzew morwowych—brakujący pokarm nabywają na rynkach. U nas dla próbnych hodowli łatwo jest dostać pokarm bezpłatnie od posiadaczy drzew morwowych.

25. Odświeżanie posłania i rozrzedzanie gąsienic.

W każdym wieku podaje się pokarm, posypując równomiernie na wszystkie gąsienice z góry. Wchodzą one na nowy pokarm, pozostawiając pod sobą resztki i odchody. Wszystko, co pozostaje pod gąsienicami nazywamy ściółką. Ściółkę musimy usuwać jak najczęściej w obawie zagniwania i mnożenia się chorób. Nieuprzątnięte odchody psują powietrze i nasycają je niezdrową wilgocią. Jeden z uczonych hodowców wyraził się kiedyś, że wart będzie wawrzynu ten, kto wynajdzie sposób wychowywania gąsienic bez ściółki. Narazie trudne to jest do osiągnięcia, lecz jest zadaniem hodowcy starać się ograniczyć do możliwej miary nagromadzanie się ściółki, a da się to skutecznie przez oszczędne i punktualne podawanie pokarmu. Pokarm winien być rozdawany równomiernie wszystkim gąsienicom, w celu niedopuszczenia liści do więdnienia, będą więc pozostawały nerwy liści mniej podatne na gnienie i pleśń. Częste usuwanie ściółki jest jednym z warunków osiągnięcia dobrego wyniku hodowli.

Rozpocniemy od początku hodowli. Gąsienice, wychodzące z jajeczek, przez oczka tiulu zbierają się na podanych im pociętych listkach, skąd są przenoszone przy pomocy pincety na arkusze papieru i układane wraz z oddzielnymi skrawkami liścia opodal od siebie rzędami. Podając świeży pokarm, układamy go tuż obok zwiędniętych skrawków po obu ich stronach. W ten sposób rzędy rozszerzają się coraz bardziej i gąsienice przechodzą ku zewnętrznej stronie rzędów. Po pewnym czasie można zebrać resztki ze środków rzędów, opuszczonych przez gąsienice, a odchody zsunąć ostroż-

nie wzdłuż rzędów. Po pewnym czasie dojdzie do tego wreszcie, że cały arkusz papieru, zostanie pokryty resztkami, nie dającymi się usunąć ręcznie. Wtedy to kładziemy na gąsienice zdejmiki, opisane w 10-ym podrozdziale niniejszego rozdziału. Gąsienice przechodzą do listków posypanych na zdejmik, poczem przenosimy je wraz ze zdejmikiem na inne miejsce już oczyszczone. Najlepiej jeżeli takie miejsce będzie się znajdowało tuż obok. Osiąga się to w następujący sposób: na każdej ramie, zostawiamy przy jej końcu wolne miejsce na pomieszczenie arkusza. Na to miejsce przenosimy zdejmik z gąsienicami, poczem zabieramy arkusz ze ściółką i kładziemy na jego miejsce świeży arkusz papieru, który posłuży jako gotowe miejsce dla następnego, sąsiedniego zdejmika. Tak przechodzimy całą ramę aż do przeciwnego końca, poczem zostanie nam na tym końcu jedno miejsce do następnej zmiany posłania. Tak postępujemy przez cały czas hodowli, uważając, by nie dawać zdejmików leniącym się gąsienicom, gdyż przytłoczone papierem i gąsienicami, które wychodzą nawierzch odrywają się od posłania i również wychodzą nawierzch. Gąsienice niepokojone w czasie linienia bardzo cierpią na tem i z wielką trudnością wylazą ze skórek nieprzyrządzonych do ściółki.

Gąsienice dość szybko rosną, szybko więc zapełniają próżne miejsca między sobą i zaczynają się skupiać w gromady. Zmiana posłania przy pomocy zdejmików daje dobrą sposobność rozrzedzania gąsienic. Normalnie przechodzą gąsienice do nowego pokarmu przez dziurki zdejmika w przeciągu 20 minut. Przy rozrzedzaniu przyspieszamy tylko zebranie zdejmika do odpowiedniej chwili i czynimy to wtedy, gdy przejdzie nań odpowiednia ilość gąsienic. Rozrzedzając możemy dzielić na dwie lub trzy części.

Na ściółce pozostają nieliczne gąsienice, jeżeli nie są one w stadium linienia, to są osobnikami słabymi, które nie zdołają przejść na nowy zdejmik. Gąsienice chore i słabe usuwamy razem ze ściółką. Ściółkę możemy skarmiać, podając owcom lub nierogaciznie, tej ostatniej zaparzoną ukropem. Ściółkę, w której znajduje się pewna ilość chorych lub padłych gąsienic, trzeba palić.

Trzeba nauczyć się odróżniać chore gąsienice od śpiących snem linienia lub tych, które z powodu zgórowania nad nimi zdejmika nie mogły nań przejść. Na śpiące trzeba poczekać i nieporuszać ich, pozostałym zaś zdrowym podać nieco szersze paski liścia, by na nie przeszły, poczem przenieść wraz z listkami do ich własnych partyj.

26. Wyrównywanie wieku gąsienic.

Za dobrą hodowlę uważamy taką, w której gąsienice będą się znajdowały na poszczególnych papierach w równym wieku. Technicznie jest to trudne zadanie, gdyż wiele czynników wpływa na opóźnianie w rozwoju niektórych gąsienic, najważniejszymi czynnikami rozstrzelającymi wiek gąsienic — brak pokarmu lub jego niedostateczna ilość, gdy są one hodowane w zadużych skupieniach lub gdy w młodszym wieku otrzymują niekrajany liść. Na te cztery szczegóły, tamujące rozwój gąsienic, hodowca winien zwracać szczególną uwagę.

Niektórzy hodowcy przebiegają gąsienice napół ręcznie: wybierają one gąsienice pożądające jeszcze pokarmu z pomiędzy tych, które rozpoczęły już sen. Czynią to w ten sposób, że okładają liśćmi brzegi papieru i kładą listki zrzadka tu i owdzie na środek na gąsienice, poczem gdy żerujące poprzehodzą na świeżo zadany pokarm zabierają wraz z listkami. Gąsienice linujące się nie przechodzą na podane tu i owdzie listki, gdyż chwilowe to obciążenie nie zmusza do zmiany miejsca. Inni hodowcy starają się zło usuwać naprzód t.j. tuż po zlinieniu dla następnego linienia: głodzą gąsienice, które skończyły linienie najwcześniej, do chwili, gdy znaczna ilość na danym papierze będzie zdalna do przyjęcia pokarmu, poczem podają zdejmik, na który posypują pokarm i przenoszą żerujące na inne miejsce, pozostawiając w spokoju resztę spóźnionych. Z tą ostatnią partją postępują podobnie, jak z pierwszą: wyczekują na obudzenie się wszystkich, albo na pewną ich część, którą również zabierają wraz ze zdejmikiem. Sposób ten spełnia podwójne zadanie, mianowicie wyrównywa wiek i rozrzedza gąsienice. Dobry jest ten sposób, lecz należy odrzucić zeń głodzenie.

Nie od rzeczy będzie zwrócić uwagę hodowcy, że w czasie linienia nie powinien usuwać ściółki.

Z powiedzianego dotychczas wiemy, że gąsienice nie rozchodzą się z miejsca, na którym są karmione, wyjąwszy całkowitą dojrzałość, gdy idą na oprzędniki, lub gdy usuwają się w pewnych chorobach ze śmiercią. Czasem zdarzy się znaleźć na brzegu ramy gąsienicę, która była swego czasu niepokojoną w czasie linienia: nie mogła ona wyjść ze swej skóry, odczepionej od posłania, pracowała mocno nad wydostaniem się ze skórki, lecz praca była bezskuteczną, ponieważ skórka wyschła w czasie tych wysiłków. Gąsienica taka jest przeznaczona na zgubę, gdyż nie może się czyszczyć ani jeść, odchodzi więc na stronę ze śmiercią podobnie

jak gdyby była chora. W takim wypadku hodowca powinien dokładnie zmoczyć starą skórę gąsienicy kroplą letniej wody i po rozmiękczeniu skórki dopomóc do jej zrzucenia.

Pomiędzy gąsienicami normalnymi znajdują się bardziej żarłoczne i te obchodzą nietylko wszystkie liście na danym papierze, lecz przechodzą i na sąsiednie papiery. To są włóczęgi, trafiające się w hodowlach niemal pojedynczo lub w bardzo nieznacznych odsetkach. Rozwijają się one znacznie szybciej i wyrastają znacznie większe. Do tych gąsienic nie da się zastosować zasada równości wieku.

Zwracamy uwagę hodowcy na to, żeby nie dopuszczał do spadania gąsienic z wyższych ram na niższe, gdyż wtedy będą się różniły wiekiem nietylko na godziny, lecz na całe doby.

Mówiliśmy wyżej, że do hodowli przeznacza się gąsienice z trzech dni wygryzania się. Każdą dzienną partję winniśmy hodować oddzielnie, starszą na niższej półce, średnią i ostatnią na wyższych półkach. Zawdzięczając różnicy temperatury w górnych częściach pokoju, uda się czasami doprowadzić wszystkie gąsienice do jednego wieku tak, że wszystkie zaczną czwarte linienie w ciągu jednej godziny.

Każda dzienna partja winna mieć swoją metrykę t. j. kartkę, na której zapisuje się dzień i godzinę zebrania gąsienic z jajeczek, następnie rasę, później zaś kartkę tą uzupełnia się datami linień, pójścia na oprzędniki i uwagami. Te ostatnie mają być bardzo krótkie i notuje się w nich daty zauważonych nieprawidłowości i ukazania się pierwszych osobników chorych. Każda kartka winna mieć numer porządkowy, żeby można było powołując się na numery prowadzić oddzielny notatnik niezależnie od metryk, w którym można omawiać szerzej niektóre objawy i wyjaśniać skróty, umieszczane na metrykach. Notatki takie bardzo są przydatne dla każdego hodowcy, konieczne są dla początkującego, prowadzącego pierwszą próbną hodowlę, a następnie pierwszą hodowlę normalną. Metryki są zawsze potrzebne. Metryki i notatki są nieocenionym materiałem do wyrobienia samokrytycyzmu dla zastanawiającego się nad ich treścią w wolnym czasie od zajęć hodowlanych.

Pomimo najszczerzych chęci i największych starań wiek niektórych gąsienic, pochodzących z tej samej partji wylęgowej, rozstrzela się skutkiem różnych okoliczności, czasem zależnych, czasem niezależnych od hodowcy. Przed chwilą mówiliśmy, w jaki sposób zbierać opóźnione żerujące gąsienice, otóż zebrane układamy na sąsiednim papierze tuż obok. Można to stosować nietylko do gąsienic żerujących, lecz również do linujących się, pozostających pojedynczo

na ściółce. Takich gąsienic nie odrywamy od ściółki, lecz przenosimy wraz z listkami, do których są przyczepione. Ustawiamy gąsienice jedne obok drugich, uważając by się nie przewracały, gdyż przewrócone porzucają swoje miejsce przyczepienia.

Nie od rzeczy będzie na tem miejscu omówić stosowanie zdejmików papierowych i siatkowych w różnicy ich użycia. Niezależnie od zdejmików takich czy innych gąsienice zasadniczo spoczywają na papierach, zaścielających ramy. Papiery służą do zatrzymywania resztek pozostałych po gąsienicach i chronią je od spadania na niżej położone ramy. Papiery wraz ze ściółką po zabraniu gąsienic na zdejmik zabiera się na stół do przejrzenia, poczem układa się do szufli, by razem z nią wynieść i oczyścić poza wychowalnię, a w razie potrzeby odkazić. Na miejsce zabranych papierów układa się świeże dla przyjęcia zdejmików lub stare, poprzednio zabrane, oczyszczone i odkażone.

Siatki z listewkami są dogodniejsze w użyciu od dziurkowanych zdejmików papierowych.

Od chwili podania pierwszego zdejmika gąsienice będą leżały raz na jednym zdejmiku, raz na dwóch zdejmikach; więcej niż dwa zdejmiki nie powinny się znajdować na jednym papierze, w przeciwnym razie byłoby to dowodem niedbalstwa hodowli: odchody i ściółka pleśniałyby pod gąsienicami. W praktyce wygląda to tak: na gąsienice, spoczywające na papierze, kładzie się pierwszy zdejmik, na który posypuje się liście; za pół godziny przenosi się zdejmik na świeży papier, tu na zdejmiku zajęty przez gąsienice i świeżym papierze podaje się pokarm i, kiedy potrzeba tę partję oczyścić ponownie, podaje się świeży zdejmik na wierzch, a po przejściu nań gąsienic usuwa się z pod spodu papier i dolny zdejmik do oczyszczenia. Oczyszczony zdejmik podaje się na nowo, o ile nie trzeba dawać siatki z większymi oczkami.

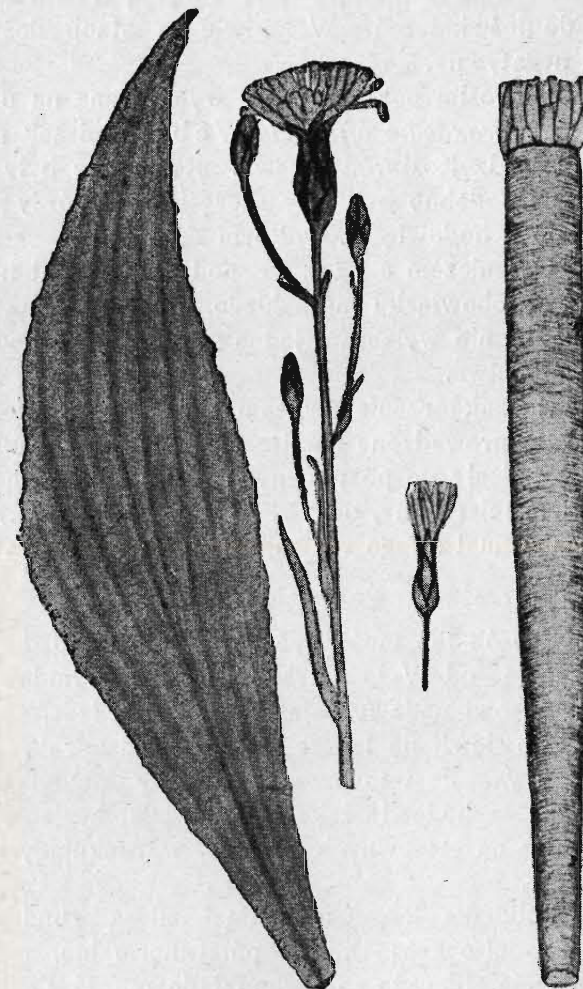
Spełniając te czynności, należy dbać o ostrożność w obchodzeniu się z gąsienicami i unikanie nagłych zaniepokojień. Robota powinna być szybka, dokładna, lecz bez szarpaniny i pośpiechu.

27. Próby hodowli jedwabników na liściach innych roślin.

Kilkakrotnie wspominaliśmy o pokarmie zastępczym dla gąsienic. Na pokarm zastępczy dla gąsienic jedwabnika może się nadawać skorconera hiszpańska (*Scorzonera hispanica*). Roślina ta*)

*) Dużo jest nazw tej popularnej rośliny, np. skorconera czyli czarne kordonki, wężyk hiszpański i inne. Nasiona skorconery są drobne, w gramie mieści parę tysięcy ziarn. Cena gramu wynosi w składach nasion około 1 zł.

należąca do rodziny złożonych (*compositae*) jest bardzo niewymagająca i rośnie na gruncie normalnym ogrodowym. Jest ona rozpowszechniana przez ogrodników, gdyż młode jej liście mogą służyć na sałatę do stołu tak w lecie jak i w zimie. Dojrzałe liście skorconery mogą służyć na pokarm dla gąsienic w okresie całej hodowli. Hodowla ta jest znacznie trudniejsza, wymaga dużo starań przy znacznym spożerowaniu liści, gdyż gąsienice żywią się nimi niechętnie, mimo to hodowla pomysłnie dobiega do końca z wynikiem dobrym. Kokony zawinięte przez gąsienice odkarmiane skorconerą dawały nieco mniej jedwabiu od kokonów pochodzących z równoległej hodowli, prowadzonej na morwie, lecz zbiory były zupełnie dostateczne na tyle, że hodowla się opłacała. Jedwab w swojej wartości włókna nie ustępował w niczem włóknu, wyprodukowanemu z hodowli na liściach morwowym.



Druga roślina, pochodząca z Luizjany (Ameryka) pod nazwą *Maclura aurantiaca* Nut. (*Moraceae*), zbadana przez stację doświadczalną w Lionie i Padwie, dała w hodowli nadzwyczaj dobre wyniki, przewyższając hodowlę na liściach morwowym.

Ryc. 65. Skorconera hiszpańska (pg. Tihomirowa).

Brussonetia papyrifera Vent. (*Moraceae*) pochodząca z Chin i Japonii. Bliższych informacji brak.

Cudrania triloba Hance (*Artocarpea*) pokrewna dwóm poprzednim, pochodzi z Chin. Informacje o wynikach hodowli są rozbieżne.

Boehmeria nivea, zwana chińską trawą, podobno nie nadaje się do doświadczeń. W Padwie na stacji doświadczalnej rezultat był negatywny.

Do roślin pokrewnych z wymienioną na początku skorconerą należą *Taraxacum officinale* Web. i Mniszek pospolity *Tragopogon pratensis* L. Kozibród łąkowy. Rośliny te były używane w hodowlach i podobno byli tacy szczęśliwcy, którzy potrafili doprowadzać do końca hodowlę z wynikiem dobrym.

Ograniczam się tu do podania niemal nazw samych roślin, raczej z obowiązku autorskiego, niżbym miał zachęcać do hodowli na nich, nie wyłączam jednak prób i doświadczeń dla pionierów jedwabnictwa.

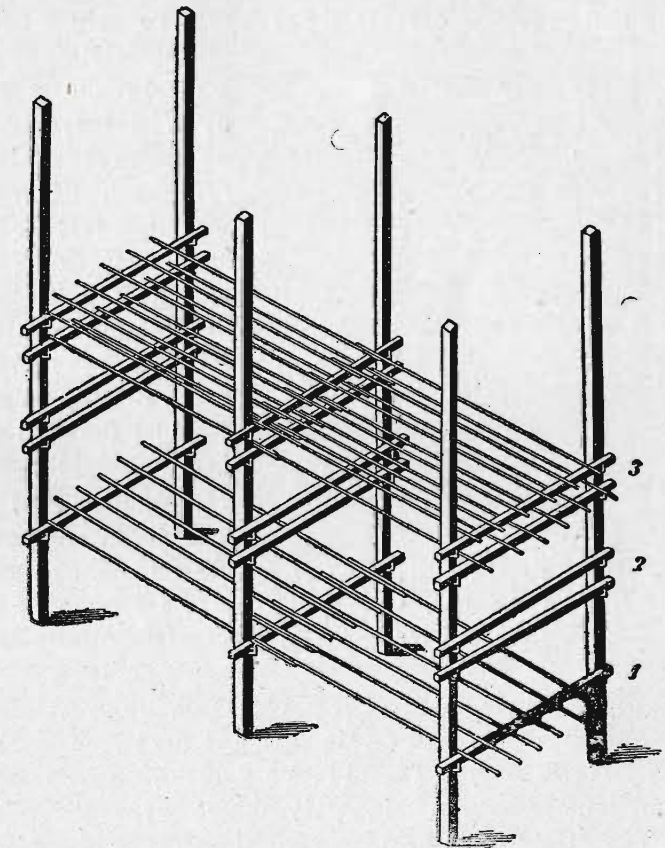
Na zakończenie uważam za potrzebne dodać ostrzeżenie, że hodowle prowadzone na liściach morwy czarnej (*Morus nigra*) nie doprowadzały do pozytywnych rezultatów. Gąsienice niechętnie jedzą liść tej rośliny, odżywiają się jednak normalnie dochodzą do końca niemal swego rozwoju, lecz giną, nie zawiązawszy kokonów.

28. Karmienie gąsienic gałązkami.

Sposób ten może być stosowany tylko do gąsienic starszych, poczynając od IV-go wieku. Niektórzy hodowcy przypisują temu wynalazkowi nadzwyczajną wagę, twierdząc, że spowoduje on przełom w hodowli na lepsze i stąd spodziewają się odrodzenia jedwabnictwa. Jest to przesada jak w każdej nowości. Można się zgodzić, że hodowla taka jest bardziej higieniczna, zwłaszcza prowadzona na stosownych półkach, warunkujących łatwe oczyszczanie gąsienic.

Półki dla karmienia gałązkami są zbudowane podobnie (jeżeli chodzi o krosna), jak półki normalne, opisane wyżej. Ramy różnią się tem, że są dwupokładowe. Gąsienice, przeniesione ze zdejmikami lub podaniami im gałązkami z półek normalnych na te półki, układa się na pokładzie dolnym, przyczem górnego pokładu jeszcze nie ma. Przed zadaniem świeżych gałązek układa się drugi pokład nad pierwszym na wysokości około 10 cm, poczem tak się układa gałązki, wpoprzek ram, że liśćmi swemi niemal dotykają gąsienic leżących niżej. Te ostatnie przecho-

dzą wkrótce na nowy pokład, poczem dolny może być łatwo rozebrany i w ten sposób oczyszcza się jednocześnie gąsienice (Ryc. 66). W teorii wygląda to dość pięknie, lecz w praktyce przedstawia się gorzej, gdyż przy rozbieraniu dolnych pokładów, a nawet jeszcze przedtem, sypią się odchody i resztki na gąsienice, znajdujące się na niższych pokładach. W celu zapobieżenia niedogodności zawieszają się pod każdą ramą płótno, na które te odpadki spadają.



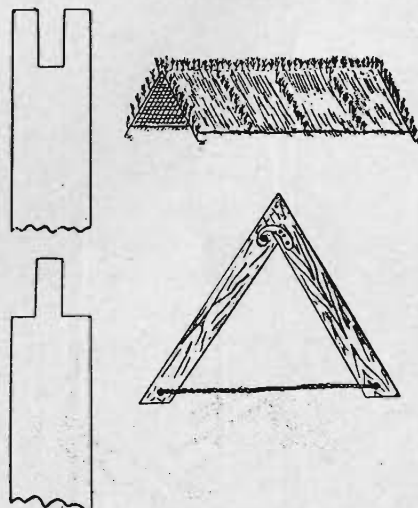
Inny sposób hodowli gałązkami, polega na tem, że poprostu opiera się je o ściany, jak to ma miejsce w

Turkiestanie, albo daszkowato, na odpowiednio wysokich koziołkach i dostawia się gałązki, przy każdym następnym pokarmie. Oczyszczanie jest tu również utrudnione, lecz będzie zaradzić można przez dostawianie do koziołków nowych połówek koziołków, na które nakłada się świeże gałązki, poczem po przejściu gąsienic usuwa się stare gałązki i odchody z pod nich wraz z koziołkami, a półkozyłki zestawia się na całe koziołki jak na początku*).

*) Całe koziołki /\, półkozyłki /// \\\, koziołki z półkozyłkami ustawione przejściowo: /\ \. Budowa koz. i półk. nie różni się niczem, są to ramy przeplatane szpagatem. Przy opieraniu na koziołkach dodatkowych półkozyłkowych ram, takowe opierają się o siebie bokami ram, nie przygniatając gąsienic.

Ryc. 66. Półki do karmienia gąsienic gałązkami: № 1 pokład pojedynczy, № 2 podwójne poprzeczki, № 3 tak wygląda jedna z półek przed zadaniem świeżych gałązek, dwa pokłady System Cavallo.

Ogólną niedogodnością tego sposobu hodowli jest konieczność oczyszczania i wymiatania wychowalni. Porusza się tu niemal wszystko i powoduje unoszenie się szkodliwego pyłu z odchodów gąsienic.



Ryc. 67. Koziołki i półkoziołki. Haczyk przyczepione nie po jednym, lecz po u stropu koziołka spina obie płaszczyznę i rozchodzą się od łąty pro-ny ram. U dołu sznurek przytrzymuje ramy, by się nie rozsunęły (wł.).

aby można było połączyć je patyczkami, lub prostymi pędami leszczyny. Końce patyczków leżą luźno w przesłach łańcucha, równolegle. Na te patyczki układa się gałązki, poczem przed następnym karmieniem wtyka się patyczki do wyższych przesł łańcuchów i t. d. Dolne patyczki usuwa się wraz z objedzonymi gałązkami, poczem patyczki (pręciki) służyć mogą do układania następnych pięter. Promienne rozwieszenie łańcuchów ma tę dobrą stronę, że w miarę posuwania się ku górze, odległości od patyczków powiększają się i przybywa miejsca dla gąsienic, osiągamy więc jednocześnie automatyczne rozrzedzanie gąsienic w miarę ich wzrostu.

Sposób ten ma ujemną stronę mianowicie tę, że gąsienice, posuwając się stopniowo ku górze, wchodzi do warstw cieplejszych powietrza (ciepło pod sufitem jest większe), tymczasem w normalnej hodowli, powinno się temperaturę nieco obniżać na okres zawiązania kokonów.

29. Opieka nad gąsienicami w każdym poszczególnym wieku ich życia.

Dotychczas opisywaliśmy poszczególne składowe części hodowli i sposoby wykonywania każdej czynności. Teraz postaramy się

Czytelnikowi, chcącemu prowadzić hodowlę w ten sposób winny wystarczyć te krótkie uwagi, po rozejrzeniu się w załączonych rysunkach (Ryc. 67).

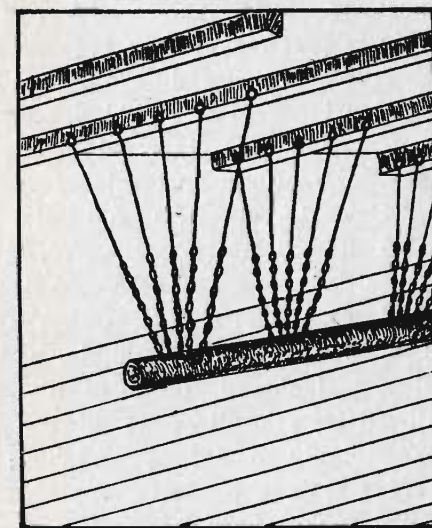
Jest jeszcze inny sposób karmienia gałązkami (Ryc. 68) polegający na tem, że wieszka się u sufitu dość grubą łątę (kantówkę) lub wałek, zaczepiony w kilku miejscach przy pomocy łańcuchów do gwoździ (haków) wbitych w sufit. Łata ta znajduje się dość nisko, a łańcuchy, przytrzymujące ją w każdym miejscu zaczepienia, są

Przyczepione nie po jednym, lecz po pięciu i rozchodzą się od łąty promienisto. Miejsca zaczepień wzdłuż łąty mają taką odległość od siebie,

omówić wszystkie czynności złączone w jedną całość. Będzie to niejako skrót, służący do łatwiejszej orientacji.

Pierwszy wiek trwa 5 dni w żerowaniu i 1 dzień w linieniu, razem 6 dni. Rozrzedzeń gąsienic podług Maillot'a siedem.

Temperatura w okresie wylęgania 25°C, poczem obniża się stopniowo w ciągu 3 dni do 22°. Na tym poziomie pozostaje ona stale za wyjątkiem dni linień, kiedy podnosi się do 23 — 24°. W ostatnim wieku, w okresie snucia kokonów obniża się do 20°. Pierwsza dawka żywności wynosi 0,5 kg dla hodowli z 25 gr jajeczek. Żywność podwaja się codzień przez pierwsze 3 dni, dnia 4-go zmniejsza się o połowę dawki wczorajszej, a dnia 5-go zmniejsza się o połowę dawki pierwszodniowej. Dbać należy o należyłą wilgotność. Brak takowej uzupełnia się przez rozwieszanie mokrych chust. Przy skąpem wietrzeniu powietrze w wychowalni jest cuchnące, swoiste. Gąsienice ociężałe, nie rozwijające się jak należy, są podejrzane o pebrynę i takowe usuwa się bez litości.



Ryc. 68. Urządzenie na łańcuchach do karmienia gałązkami (kresk).

Drugi wiek trwa w żerowaniu 4 dni i 1 dzień w linieniu, razem 5 dni. Po zlinieniu rozrzedzenie gąsienic, równocześnie ze zmianą posłania. Następnym dni rozrzedzanie następuje raz na dzień, a zmiana posłania tuż przed linieniem. Wilgotność uzupełnia się podobnie jak w pierwszym wieku. Żywność w pierwszym dniu tego wieku jest nieco większa ilościowo niż w 3 dniu wieku pierwszego. W następne dwa dni żywność powiększa się stopniowo tak, że w 3-im dniu osiąga podwójną ilość dnia pierwszego. Czwartego, t. j. ostatniego dnia przed linieniem daje się połowę żywności z dnia pierwszego.

Wiek trzeci trwa nieco mniej niż wiek pierwszy (4,5 dnia), linienie 1 dzień, razem 5,5 dnia. Rozrzedzenie gąsienic pierwszego dnia równocześnie ze zmianą posłania. Odtąd codnia następuje rozrzedzenie, a zmiana posłania dwa razy, dnia 3 i 5 zrana. Wilgotność uzupełnia się podobnie jak w pierwszym wieku. W tym

wieku na wilgotność zwraca się baczna uwagę w wychowalniach, mających mniejsze wymiary. W czasie wilgotnym i parnym nieraz trzeba usuwać zbyt dużą wilgoć, ustawiając w rogach wychowalni niegaszone wapno w postaci dość dużych brył. Ta ostatnia uwaga odnosi się do dalszych wieków, przede wszystkim do w. 5. Żywność w pierwszym dniu tego wieku jest taka ilościowo, jak w drugim dniu poprzedniego wieku (2,80 kg), na następny dzień wzrasta niemal czterokrotnie (8,40 kg). Trzeciego dnia powiększa się jeszcze nieco, poczem czwartego dnia spada o połowę, a piątego spada jeszcze raz o połowę dnia wczorajszego.

Czwarty wiek trwa 6,5 dnia, linienie do dwóch dni, razem 8 do 8,5 dnia. Należy zaznaczyć, że linienie to jest nie tylko najdłuższe, lecz również najniebezpieczniejsze, któremu hodowca poświęci szczególną uwagę, powiększy temperaturę do 24°, utrzyma wilgoć na należytych poziomach, będzie się obchodził jak najostrożniej z gąsienicami, unikając niepokojów i obciążenia przez inne. Najbardziej szkodliwe są w czasie ostatniego linienia przeciągi. Rozrzedzania następują podobnie jak w poprzednim wieku, jak również zmiana pośłania. Żywność pierwszego dnia tego wieku ma najwyższą wysokość dnia 3-go poprzedniego wieku (9,19 kg). Następnego dnia zwiększa się o połowę, trzeciego dnia zwiększa się o połowę dnia wczorajszego, czwartego dnia jest o 10% wyższą niż wczoraj, piątego spada do połowy wysokości dnia wczorajszego, a 6 dnia wynosi taką samą porcję, jak ostatniego dnia 3 wieku (3,8 kg).

Piąty wiek trwa 10 dni, u ras większych przeciąga się do 12 i dłużej. Zmianę pośłania należy uskutecznić codziennie i w miarę potrzeby rozrzedzać. Nie podajemy tu bliższych szczegółów co do ilości rozrzedzeń, gdyż gąsienice są na tyle duże, że hodowca sam potrafi na oko ocenić konieczność zabiegu. Wietrzyć trzeba intensywnie i dbać o oddalenie zbyt dużej wilgoci. Na początku tego okresu przygotować zawczasu materiał na oprzędniki. Zapewnić na tydzień czasu większą liczbę robotników do zrywania liści i opieki nad gąsienicami. Najbardziej czuwać nad stanem zdrowotnym hodowli i każdą nienormalnie zachowującą się gąsienicę przynosić na oddzielne półki, przyczem umieszczać na oddzielnych ramach gąsienice budzące podejrzenie jednakowym wyglądem, lub sposobem zachowania się. W razie wybuchu choroby zw. gnilcem opóźnia się hodowlę przez obniżenie temperatury i zmniejszenie porcji liści. Zdejmiki i papiery odkazać przy pomocy prasowania gorącym żelazkiem. Pod żadnym pozorem nie można w ogóle w tym okresie zsuwać ściółki do naczyń, lecz takową wynosić na dwór

i oczyszczać opodal, uważając na kierunek wiatru, któryby odnosił pył w przeciwnym kierunku od wychowalni i od drzew morwowych.

Żywność w tym wieku pomnaża się znacznie. W pierwszym dniu po zlinieniu, wychodzi 17 do 22 kg dla hodowli z 25 gr jajeczek. Ilość ta podwaja się dnia 3-go, a w 2-gim jest pośrednią pomiędzy temi dwoma dniami. W tym samym stosunku pomnaża się ona do 7-go dnia włącznie, poczem zaczyna spadać dnia ósmego i dochodzi w ostatnim dniu do wysokości nieco większej niż była pierwszego dnia tego okresu. Oprzędniki trzeba dać 9-go dnia u ras mniejszych, a 11-go dnia u ras większych.

Pod koniec V-go okresu niektóre co dojrzalsze gąsienice zaczynają podnosić głowy, niejako rozglądać się, przyczem daje się zauważyć nitkę jedwabną, snującą się z cewki przedniej. Są to dojrzałe gąsienice, poszukujące miejsca zaczepienia nitki: chcą one rozpocząć snucie kokonów, wtedy to podaje się na półki oprzędniki.

DZIAŁ IV. KONIEC HODOWLI.

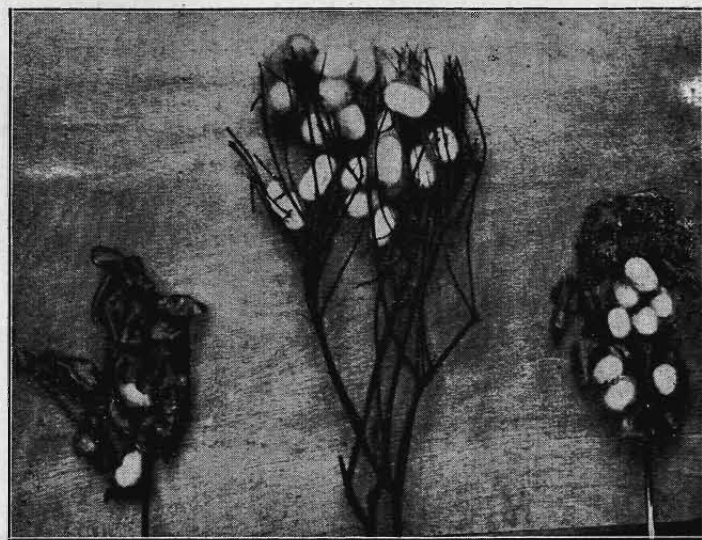
30. Przygotowanie oprzędników.

Nadmieniliśmy wyżej, że na początku V-go okresu trzeba przygotować materiał na oprzędniki. Przygotowuje się go zawczasu w tym celu, żeby mieć pod ręką w odpowiedniej chwili, i nie szukać wtedy, gdy są rzeczywiście potrzebne. Głównie idzie o to, żeby materiał zdążył w ciągu tych kilku dni przeschnąć na słońcu i wywietrzeć na wolnym powietrzu.

Jako materiał na oprzędniki mogą służyć gałązki wrzосу, żarowca, łodyg rzepakowych, lub innych krzewów, które nie są kolące i nie mają zapachu. Mogą być użyte również gałązki brzozy, lub lepiej dębowe. Niektórzy używają na oprzędniki strużyn stolarskich — są to najlepsze może oprzędniki, gdy chodzi o ich użyteczność dla gąsienic, gdyż osnuwanie się w nich jest najdogodniejsze, byleby nie pochodziły z drzew zbyt żywicznych, najlepsze są więc strużyny nieco starsze, przewietrzone, świerkowe. Mają jednak tę niedogodność dla hodowcy, że jedwab, przyklejony przez gąsienice, nie da się należycie od strużyn oddzielić. Wprawdzie jest to strata niezbyt wielka, bo gubi się tylko pewną ilość waty i zbiera się oderwane nitki, gdy tymczasem z roślin i liści można zebrać wszystką watę niemal bez uszczerbku. Strużyny, ułożone luźno w większych pudełkach, lub pozawieszane na niezbyt rozgałęzionych pędach bzu, są dość powszechnie używane.

Gałązki związane w pęczki ustawia się na ramach półek, na

których znajdują się gąsienice dojrzałe, pęczki te nazywają się oprzędnikami. W mniejszych hodowlach, można używać nie pęczków, lecz wprost ustawiać naokoło półki gałęzie z młodych brzoź*) i przywiązywać do ram, starając się o jaknajwiększą ilość zetknięć



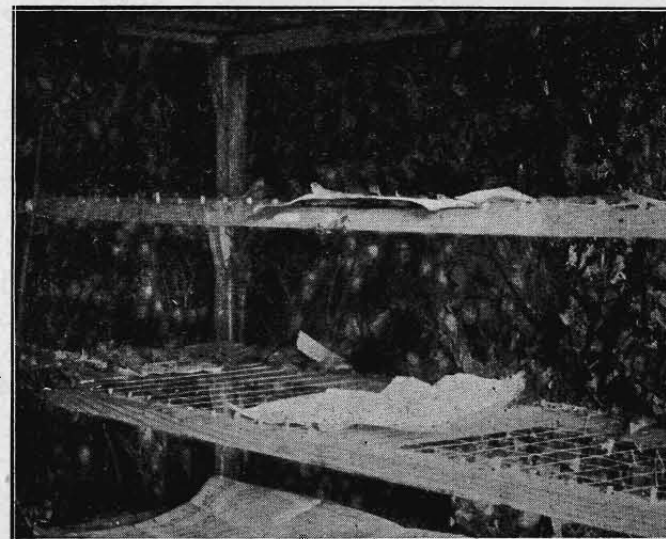
Ryc. 69. Oprzędniki z różg brzoźowych, gałązek dębowych i ze stróżyn drzewnych. (fot. wł.).

gałęzi z brzegami ram. Gąsienice wspinają się na dostawione im gałązki i snują na nich oprzędy. Im gałązki, lub pęczki gałązek, są rozstawione dogodniej dla gąsienic, by łatwiej bez błędzenia mogły wejść na nie, tem mniej tracą jedwabiu; im bardziej są rozgałęzione oprzędniki, tem gąsienice pomyślniej zawijają kokony. Gałązek nie należy wiązać w zbyt ciasne pęczki, ani ustawiać zbyt zwarto, by nie krępowały gąsienic przy osnuwaniu się.

Niektórzy praktycy urządzają t. zw. budki do osnuwania się gąsienic. W dalszem znaczeniu możnaby uważać za budki wspomniane wyżej pudełka ze strużynami, w bliższem znaczeniu są to pęczki, ustawione równolegle na pozbijanych łątkach i nakryte nad każdym rzędem daszkiem z papieru (Ryc. 71). Budki takie są o tyle dogodne, że odciążają półki, na których ustawione zbyt gęsto oprzędniki mogą przeszkadzać czynnościom związanym z dożywianiem i oczyszczaniem przypóźnionych gąsienic. Budki nie zastąpią całkowicie pęczków ustawianych na poprzeczkach i brzegach ram,

*) Gałęzie starszych drzew mają baze nasienne, rozsypujące się po zeschnięciu — zaśmiecają odzier.

gdyż hodowca nie jest w stanie dopilnować wszystkich gąsienic i przenieść ich do budek we właściwym czasie. Używanie budek nie wyłącza konieczności ustawiania oprzędników na półkach, lecz daje tę dogodność, że pozwala na dostarczenie gąsienicom więcej miejsca dla swobodnego osnuwania się. Zbyt zwarto snujące gąsienice zesnuwają oprzędy mniej prawidłowo, lub osnuwają się we wspólnych kokonach. Jeżeli na gałązkach jest zawiele



Ryc. 70. Półki obstawione gałęziami brzoźowemi; zasnucone kokony widoczne są dość gęsto (wł.).

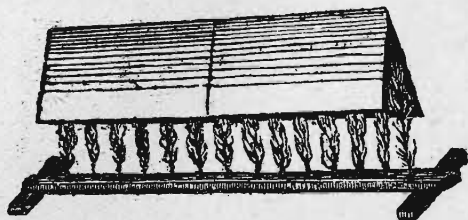
gąsienic, wówczas schodzą się razem po dwie, trzy lub więcej i wspólnie snują jeden oprzęd. Oprzęd taki nazywa się podwójnym i nie nadaje się do rozsnucia, ponieważ są w nim pokrzyżowane nitki.

31. Osnuwanie się gąsienic.

Od chwili ukazania się pierwszych zwiastunów osnuwania następuje dla hodowcy najważniejszy okres pracy. Robocizna przy drzewach i przygotowaniu pokarmu zmniejsza się szybko a więc można ją skierować do wychowalni, do dozoru wspinających się gąsienic. Bardzo często wychodzą gąsienice na brzeg ramy do frontu, gdzie niema oprzędników, takie gąsienice należy zbierać *) i umieszczać w budkach. Gąsienice pozostawione same

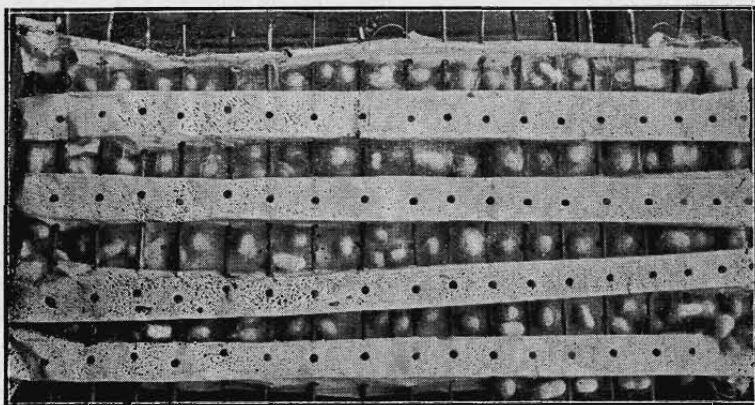
*) Nie można ujmować gąsienicy za głowę czyli za tułów, bo nastraszona ujmie się kurczowo pazurkami przynóży, zwłaszcza posuwek i może być przerwana. Najłatwiej wziąć ją w ten sposób, że czterema palcami ręki przewracamy ją, ta ujmie się natychmiast palców, poczem przeniesiona na palcach zsnuwa się ostrożnie kciukiem poczynając od tyłu, tj. od posuwek. Gąsienica zresztą z chęcią ucieka z palców, gdyż niepokoi się na nich, więc łatwo schodzi na niedrgającą podstawioną jej gałązkę.

sobie spadają z półek na ziemię, skąd rozlażą się po wszystkich kątach wychowalni, tak że nieraz trudno odszukać kokony. Gąsienice, umieszczone dość luźno w budkach lub na oprzędnikach, nie



Ryc. 71. Oprzędnik nakryty daszkiem z papieru (pg. Kozubowskiego.).

wymagają dalszej bezpośredniej opieki hodowcy i osnuwają się same. Należy tylko uważać czy nie schodzą się one w jedno miejsce w większej ilości i czy nie zaczynają snuć podwójnych kokonów. W robocie tej można im przeszkodzić w następujący sposób: przecina się nożyczkami zarys podwójnego kononu i zabiera się obie gąsienice z oprzędnika, poczem umieszcza każdą oddzielnie w tubce papierowej, zachylonej na obu końcach dla uniemożliwienia ucieczki. Tubkę taką dobrze jest przekłuć zawczasu



Ryc. 72. Oprzędnik papierowy rozpięty na pędach, patyczkach jak harmonijka (fot. wł.).

w kilku miejscach, dla udostępnienia powietrza. Tak ratowane gąsienice wysnuwają znacznie słabsze kokony, lecz kokony te nadają się do rozsnuć, gdy tymczasem podwójne mogą być tylko rozszarpane na wałę.

Należy uważać na sposób zachowania się gąsienic, znajdujących się na oprzędnikach. Gąsienica poruszająca się stale, pracuje—niektóre jednak wspinają się na oprzędniki przedwcześnie, poczem drżmiąc oczekując na pokarm. Takie gąsienice hodowca zabiera i kładzie na papier z pokarmem. Gąsienice drżmiące należy odróżniać od „namyslających się”, które odpoczywają jeszcze

wyczekując na dokonanie się w nich odpowiednich przemian. Objaw ten spotyka się niemal u wszystkich gąsienic. Na pierwszy rzut oka można łatwo odróżnić drżmiące od odpoczywających, gdyż te ostatnie są przezroczyste, pierwsze zaś nie przeświecają i mają odcień zielony. W celu uchronienia się od pomyłek w rozróżnianiu należy unikać urządzania oprzędników z gałązek morwowych, gdyż na takie gałązki mogą iść wszystkie gąsienice tak zdadne do osnuwania, jak poszukujące pokarmu. Gąsienica dojrzała odczuwa wstręt do pokarmu, szukając więc miejsca na osnucie, przenosi wszystkie inne gatunki gałązek nad morwowe.

Nie wszystkie gąsienice umieją osnuwać się. Niektóre z nich nie szukają nawet dogodnego miejsca do zawinięcia kokonu, lecz snują nitkę postępując po płaszczyźnie np. po podłodze i wysnuwają t.zw. kokon płaski. W ten sposób wyczerpują cały zapas przedziwa, poczem przemieniają się w poczwarki nie zawinawszy kokonów. Hodowca może pomóc i takim gąsienicom, wsadzając je do wyżej opisanych papierowych rurek.

Przy doglądaniu gąsienic na oprzędnikach i wszelkich czynionych tam poprawkach, jak również przy przechodzeniu obok oprzędników, starać się trzeba zachować zupełny spokój, nie targać gałązek, gdyż zaniepokojone opuszczają rozpoczęte oprzędy i albo rozpoczynają pracę w innym miejscu, albo przenoszą się i rozpoczynają kokony nanowo lub wreszcie spadają na ziemię i wysnuwają kokony płaskie.

Mówiliśmy wyżej, że gąsienica snująca oprzęd i niemal już przesłaniająca się warstwą jedwabiu, szczyssa się poraż ostatni, oddając kilka kropel płynu o charakterze zasadowym. Płyn ten jak wiemy szkodzi kokonom, plamiąc je. Splamione tym płynem kokony są trudne do rozsnuć. Gąsienice pozostające jeszcze na ramach karmią się w dalszym ciągu liśćmi. Jeżeli na pokarm spadną wspomniane wydzieliny, gąsienice nie jedzą go. Toteż wskazane jest hodować zapóźnione gąsienice na niższych ramach półek, tam wydzieliny nie dojdą, zatrzymując się na papierach wyższej półki. W większych wychowalniach hodowcy przenoszą zapóźnione gąsienice na oddzielne półki. Bardzo jest wskazane, żeby wszystkie gąsienice poszły na oprzędniki w ciągu dwóch dni, ponieważ wtedy nie brudzą one wzajemnie swoich kokonów wspomnianymi wydzielinami. Ideałem hodowcy jest takie pokierowanie hodowli, aby wszystkie gąsienice potrafiły pójść na oprzędnik w ciągu 24 godzin.

W tym czasie należy pilnie oczyszczać gąsienice karmią-
Jedwabnictwo. Ks. T. Ciborowski.

ce się i o ile możliwości zmiatać odchody, spadające z oprzędników tak w budkach jak na półkach i na podłodze. Ostatnie szczyśczenia, oddawane przez gąsienice jeszcze przed zupełnem dojrzaniem w postaci stałej, są dosyć wilgotne; jeżeli dodamy wspomniane przed chwilą szczyśczenia płynne, które również szybko parują dojdziemy do wniosku, że nasycenie powietrza wilgocią jest rzeczą nieuniknioną, toteż w wychowalniach, gdzie na dostateczną wilgotność nie zwracano uwagi, bardzo łatwo może powstać pleśń. Dlatego to autorowie tak pilnie przypominają obowiązek oczyszczania i wietrzenia wychowalni w tym okresie.

Wiadomo nam, że temperatura przy osnuwaniu się jest najlepsza 20°C. Przy tej temperaturze gąsienice osnuwają się całkowicie w ciągu 4-ch dni, poczem zapadają w sen wewnątrz kokonów. Przy wyższej temperaturze gąsienice pracują pośpieszniej i kończą pracę w przeciągu trzech dni. Pośpiech nie jest tu wskazany, gdyż szybka robota jest niedokładna, więc kokony wychodzą mniej foremne, nitka w nich jest grubsza i mniej błyszcząca; przyspieszona robota wpływa również na nierównomierną grubość nici.

W czasie upałów należy wychowalnię ochładzać. W wychowalniach, umyślnie zbudowanych, ogrzewanie uskutecznia się przy pomocy rozgrzanego powietrza, przechodzącego od pieców, opalanych na niższym piętrze; w czasie upałów zamiast rozgrzanego powietrza napędza się z dołu przy pomocy wentylatorów powietrze ochłodzone topniejącym lodem. W naszych warunkach byłoby to narazie niemożliwe, nie zaszkodzi jednak wnieść do wychowalni w razie potrzeby parę kawałków lodu i pilnie wietrzyć, bacząc by temperatura nie obniżyła się zawiele i żeby nie było szkodliwych jej wahań.

32. Czas zbioru i zbiór kokonów.

Do zbierania kokonów przystępujemy po upływie 7 dni od pójścia na oprzędniki ostatniej partji gąsienic. Chodzi o to, żeby przy zbiorze nie uszkadzać zbyt młodych poczwarek rzucając kokonami, lub nie niepokoić gąsienic przeobrażających się w poczwarki. Kokon, z francuska orzech, dlatego nosi tę nazwę, że wewnątrz skorupki znajduje się poczwarka, która przy wstrząsaniu grzechoce wewnątrz kokonu, obijając się o jego ściany. Wiedźmy, że w handlu przyjmują tylko grzechocące kokony. Poczwarki zlinione wychodzą ze skórek swych dotychczasowych w stanie mokrym, podobnie jak miało to miejsce przy pierwszych czterech linieniach, poczem wysychają wewnątrz kokonu tak skórki jak

poczwarki. Kokony, w których znajdowałyby się gąsienice nie zlinione, są znacznie trudniejsze do wysuszenia po umorzeniu.

Kokony z gąsienicami bardzo słabo grzechocą, więc mimo najlepszego wyniku hodowli mogą być policzone w sprzedaży za gorszy towar. Świeżo zlinione poczwarki są nadzwyczaj wrażliwe na uderzenia i mogą być uszkodzone, a nawet zabite. Zabita poczwarka nie wysycha lecz gnije i psuje swój i sąsiednie kokony, plamiąc je na brunatno.

Czasem się trafi, że hodowca nie wie, czy gąsienice wewnątrz kokonów już skończyły swą pracę, czy jeszcze się osnuwają. Można łatwo znaleźć odpowiedź na to pytanie, gdy zbierze się pewną ilość kokonów, oczyści je z osłonek i położy na stole w równoległych linjach, wzdłuż kokonów. Kokony, w których gąsienice jeszcze snują, powytaczają się wkrótce z prostych linij, zawdzięczając zmianie punktu ciężkości w kokonach przez poruszające się w nich gąsienice*). Hodowca, któryby życzył sobie przekonać się, czy gąsienice już się przepoczwarzyły i czy poczwarki mają już twardą skórę, nie ma innego sposobu, jak tylko otworzyć jeden lub dwa kokony i przekonać się naocznie o stanie rzeczy z czego może wnioskować o tem co dzieje się w innych kokonach.

Z powiedzianego w części teoretycznej wiemy, że poczwarki dojrzewają na motyle w ciągu 14-u lub więcej dni. W praktyce hodowca nie powinien przekraczać 11-go dnia, licząc od wejścia gąsienic na oprzędniki, aby go nie spotkała przykra niespodzianka zepsucia pewnej ilości kokonów przez wychodzące motyle. Po zebraniu kokonów upływa pewien czas na ich oczyszczanie z osłonek, sortowanie i umarzanie. Najlepiej rozpocząć zbieranie kokonów po upływie 7-u dni od pójścia danej partji gąsienic na oprzędniki.

Przy zdejmowaniu oprzędników z półek dla obrania z nich oprzędów trzeba uważać, czy na gałązkach niema oprzędów plamiących, z których sący się płyn czarny cuchnący. Są to zazwyczaj cienkie oprzędy przeświecające, w których zamarły gąsienice na pebrynę, żółtaczkę lub gnilec. Płyn ten przy energicznych poruszeniach przesacza się przez ścianki „pustego” kokonu i jest tak żrący, że psuje dobre oprzędy. Oprzędy puste należy ostrożnie oddzielić od innych przed rozpoczęciem ogólnego obierania. Puste ko-

*) W kokonach poruszają się nie tylko gąsienice, ale i poczwarki, lecz poruszenia tych ostatnich nie są stałe—są okresowe, lecz bardzo energiczne. Wolno, lecz stale i zaraz po ułożeniu wytaczają się kokony z gąsienicami osnuwającymi się jeszcze.

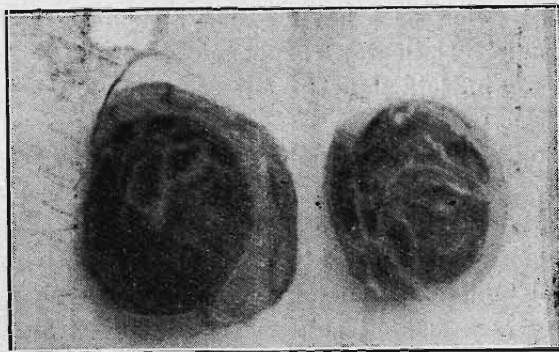
kony układa się na słońcu, poczem wysuszone, po usunięciu zaschłej w nich zgnilizny, przerabia na watę jedwabną.

Wszystkie inne oprzędy obiera się z gałązek razem z osłonkami. Obierając oprzędy starać się trzeba oddzielać zanieczyszczenia jak listki roślin odchody gąsienic i inne. Oprzędy składa się lekko do płaskich koszów, nie rzucając, ani wstrząsając. Z koszu wysypuje się oprzędy na stoły lub półki w warstwie nie przekraczającej swą grubością 8-u cm. Dziewiątego dnia będziemy mieli kokony obdarte i poklasyfikowane, poczem je zważymy. Waga kokonów 9-go dnia od wejścia gąsienic na oprzędniki jest miarodajną dla określenia wyników hodowli.

Zdejmując kokony z gałązek, staramy się jak najdokładniej obierać wszystkie nitki, snujące się tu i owdzie. Największą uwagę zwracamy na czyste i zupełne obranie gałązek z kokonów, zwłaszcza jeżeli gałązki pochodzą z drzew liściastych, gdyż zawinięte w liściach, nie dają się odszukać wzrokiem, nie zaszkodzi więc dla pewności oszczupływać więcej ulistnionych i bardziej rozgałęzionych.

33. Zdzieranie osłonek i sortowanie.

Osłonki obiera się bardzo dokładnie tak, żeby nie ciągnęły się nitki za kokonami. Robota to jest powolna lecz przyjemna, można do niej użyć wszystkich domowników (Ryc. 72). Po obraniu kokonu należy potrząsać każdym zlekka dla przekonania się, czy poczwarka grzecho-



Ryc. 73. Kokony w osłonkach (wł. w. natur.)

ce. Kokon grzechocący jest dobry bez wątpienia, a kokon głuchy niepewny. Chcąc upewnić się o jego dobroci, kładzie się go na stole: jeżeli się nie poruszy jest dobry, kokon zmieniający swe odrazu położenie jest pusty. Czasami niegrzechocące kokony są młode, jeszcze nie wy-

kończone, w których gąsienice jeszcze snują oprzędy. Wewnątrz pustego kokonu gąsieniczka lub poczwarka zamarła i rozlała się, przylegając do jednego boku i stąd zmiana pozycji kokonu podobnie jak

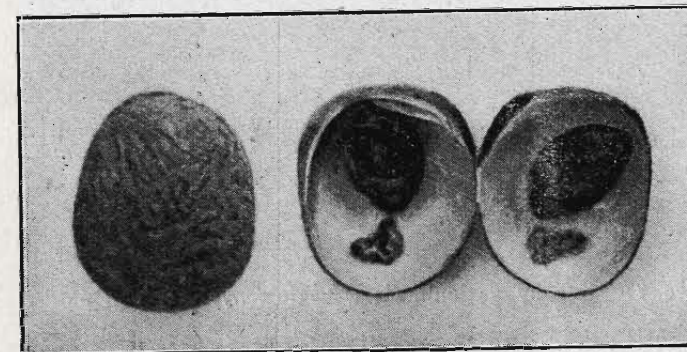
w lalkach samowstających. Kokonów pustych nie mieszamy z normalnymi i nie możemy ich dawać do umorzenia nad parą, bo rozlałyby się i popsuły inne. Nadają się one do suszenia w bardzo cienkiej, pojedynczej warstwie w piecu chlebowym po wyjęciu pieczywa. Kokony puste należą do najgorszej kwalifikacji, należy bardzo uważać, żeby takie nie dostały się pomiędzy zdrowe, gdyż naraża hodowcę na poważne straty.



Ryc. 74. Poprawne kokony, pochodzące od różnych ras jedwabników morwowych (wł. w. natur.)

Podwójne oprzędy są bardzo zbite i twarde, najczęściej nieforemne i zazwyczaj znacznie większe, mają również mniej pomarszczoną powierzchnię niż normalne.

Odzierając kokony z osłonek, klasyfikujemy je jednocześnie

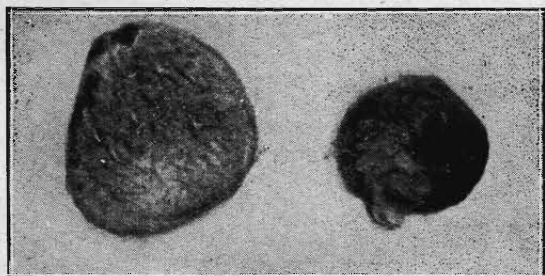


Ryc. 75. Kokony podwójne jeden cały a drugi w przekroju (wł. w. natur.)

na: I gatunek—kokony wyborowe o prawidłowej formie i twardej, zwartej skorupce (Ryc. 73), II gatunek o skorupce mniej zwartej, miękkiej, nieforemne pojedyncze (Ryc. 75), lekko poplamione i łatwe

do zgniecenia w końcach, III gatunek — wszystkie kokony wadliwe, podwójne (Ryc. 74), podziurawione, mocno poplamione, przezroczyście i puste. Do trzeciego gatunku należą również osłonki (opłat, odzier).

Kokony pierwszego i drugiego gatunku sprzedaje się w całości. W tym roku cena za oprzędę pierwszego gatunku wynosi 700 zł. za metr sześcienny (na miarę), a cena drugiego gatunku 600 zł. za metr. W przytoczonej cenie należy rozróżniać dwie pozycje: cenę zasadniczą za towar I 350 i II 300 zł. i premję państwową



Ryc. 76. Kokony nieforemne (wł. w. natur.)

drugie tyle. Premje mogą podlegać dużym wahaniom co zależy od polityki sfer kierowniczych Państwa; premje mogą się zmniejszać lub nawet znacznie podnosić, zależnie od zrozumienia potrzeby unarodowienia tego przemysłu i polityczno-gospo-

darczych koniunktur międzynarodowych. Przy poprawnej polityce gospodarczej premje powinny być w przyszłości podniesione i utrzy-



Ryc. 77. Kokony gąsienic źle wykształconych (wł. w. natur.)

mane nawet wtedy, gdyby nasze kokony nie tylko pokrywały zapotrzebowanie kraju, lecz obok tego były przeznaczone na eksport.

Kokony trzeciego gatunku nadają się tylko do rozłęgania na watę jedwabną podobnie jak odzier. Kokony takie najlepiej porozcinać, oczyścić z poczwarek i skórek, znajdujących się wewnątrz i sprzedać jako czysty materiał jedwabny. Osiąga się wtedy naj-

wyższą cenę za gotowy materiał na watę jedwabną bez żadnych potrąceń na poczwarki i zanieczyszczenia.

Klasyfikując oprzędę, trzeba oddzielać również inne rasy i inne kolory w dwóch pierwszych gatunkach, w trzecim gatunku te względy nie grają roli.

Po dokonaniu klasyfikacji, która ma miejsce zasadniczo przy odzieraniu kokonów, sprawdza się ją powtórnie w masie i poprawia omyłki tak w tę, jak inną stronę, gdyż kupiec obniża znacznie cenę pierwszego gatunku znajdując pewną ilość słabszych kokonów pomiędzy lepszymi.

W ten sposób doszliśmy do końca hodowli. Przeciętny hodowca może sprzedać do fabryk kokony nieumorzone, naturalnie jeżeli znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie warsztatów lub fabryk przetwórczych. O sposobie dalszego obchodzenia się z kokonami i o jedwabiu pomówimy w następnym rozdziale.

ROZDZIAŁ IV.

KOKONY I JEDWABIE.

1. Czy warto sprzedawać kokony świeże.

Jak już wiemy, kokony należy ważyć dnia 9-go po wejściu gąsienic na oprzędniki. Takie tylko kokony nieumorzone mogą być sprzedane podług właściwej kwalifikacji za cenę wyznaczoną przez przetwórnictwo na kokony surowe. W praktyce jednak rzadko się trafia, by hodowca mógł spieniężyć od razu produkt swojej hodowli, gdyż nie może on przesyłać pocztą lub koleją dla dwóch przyczyn: 1) nie jest pewny, jaka będzie temperatura w czasie transportu, 2) nie wie, jaka w danym wypadku będzie punktualność poczty lub kolei. Zbyt wysoka temperatura w drodze mogłaby przyspieszyć wychodzenie motyli, opóźnienie zaś w transporcie dające czas poczwarkom na dojrzewanie spowodowałoby taki sam skutek. Okoliczność ta obniżyłaby wartość przesyłki do ostatnich granic. Jeżeli przypuścimy, że hodowca odważyłby się sam dostarczyć kokony z większej odległości do miejsca sprzedaży, mógłby być łatwo wyzyskany przez nabywcę, któryby nie omieszkał skorzystać z sytuacji, stwarzającej konieczność pośpiechu sprzedaży. Pominąwszy więc rzadko zdarzające się pomyślnie warunki zbycia kokonów świeżych, hodowca jest zmuszony sam umarzać kokony, a później je suszyć.

Niema mowy o tem, żeby sprzedawać kokony zaraz po umorzeniu, gdyż natychmiast po zdjęciu z pary są one zbyt wilgotne i nie nadają się nietylko do transportu, ale nawet do pakowania; kokony zaś nieco przesuszone nie dadzą tej wagi, jakaby dały świeżo zdjęte z oprzędników. Hodowca, sprzedając nieco przesuszone kokony pod kwalifikacją świeżych, traciłby znacznie na zapłacie za swój towar. Siłą więc rzeczy jest on zmuszony nietylko umarzać kokony, ale wysuszać je aż do osiągnięcia prawdziwej wartości handlowej, jak również czekać na dobre ceny rynkowe, które zmieniają się w pewnych granicach *).

Kokony jak każdy produkt podlegają handlowym wahaniom cen.

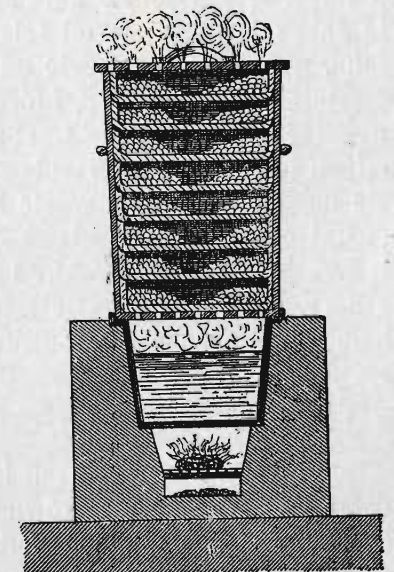
*) Zastrzeżenia te dotyczą sprzedaży kokonów na wagę. Przy oddawaniu na miarę nie gra roli większe lub mniejsze wysuszenie, lecz kokony nie powinny być pogniecione ani zbyt wilgotne świeżo po umorzeniu.

2. Umarzanie poczwarek w kokonach.

Niezależnie od tego, czy zamierzamy sprzedać surowe kokony, czy przeznaczamy je na dalszą hodowlę w celu produkcji jajeczek, czy wreszcie na umorzenie, zawsze obchodzimy się z nimi bardzo ostrożnie tak dlatego, żeby kokonów nie gnieść, jak również celem uniknięcia uszkodzenia poczwarek, znajdujących się wewnątrz. Poczwarka nie powinna zdechnąć w kokonie, lecz ma być koniecznie zabita przy pomocy podniesionej temperatury. Zagnite poczwarki rozlewają się wewnątrz kokonów i powodują brunatne plamy, plamiąc również sąsiednie kokony.

Niektórzy hodowcy umarzają poczwarki w piecu chlebowym po wyjęciu pieczywa, ustawiając kokony nasypiane do zatłaczanych szczelnie glinianych dzieżek. Dla upewnienia się, czy gorąco nie jest za duże, wkładają papier do pieca: jeżeli papier nie zarumieni się, to znaczy, że temperatura w piecu nie jest za wysoka. Ustawiając naczynia, kładą pomiędzy kokony do jednej z dzieżek w środek kurze jajko i trzymają w piecu przez dwie godziny, poczem wyjmują jajko, jeżeli upiekło się tak że ścięło się całkowicie, to jest wskazówką, że można wyjąć inne dzieżki. Nie daje to jednak zupełnej

pewności, czy wszystkie kokony zostały umorzone, toteż wyjmują z jednej z dzieżek jeden lub dwa kokony z samego środka i sprawdzają. Jeżeli poczwarki nie reagują żadnymi ruchami na ukłucie lub przypieczenie w płomieniu, daje to zupełną pewność, że wszystkie poczwarki są umorzone. Umarzanie w piekarniku jest mniej zalecane, gdyż nie daje zupełnej pewności i obniża wartość jedwabiu, wystawionego na działanie suchego gorącego powietrza. Najbardziej rozpowszechniony i najpewniejszy jest sposób umarzania poczwarek w kokonach przy pomocy pary wodnej. Umarzanie to przeprowadzają w większych hodowlach przy pomocy parników umyślnie na ten cel zbudowanych (Ryc. 77). Przeciętny hodowca umarza poczwarki w domu nad parą gotującego się kotła lub dużego garnka. Do kotła wlewa się



Ryc. 78. Kocioł do umarzania kokonów w dużych wychowalniach.

parą gotującego się kotła lub dużego garnka. Do kotła wlewa się

wodę mniej więcej do $\frac{1}{2}$ jego pojemności. Wodę doprowadza się do wrzenia, na kocioł zaś ustawia przetak z kokonami, nakryty płótnem złożonym kilka razy. Kokony umarzają się w przeciągu 15-u do 20-u minut.

Przetaki, służące do umarzania poczwerek, muszą być nowe nie zakurzone: zużyte i zabrudzone lub mające zabarwione włókna—takie nie nadają się do umarzania kokonów, gdyż poplamiałyby je. Na garnku można ustawić nie jeden, lecz dwa do czterech przetaków, umieszczając ściśle jeden na drugim. Należy zwracać uwagę aby para nie uchodziła między przetakami, gdyż wynik takiego umarzania może być zawodny. Ustawiając więcej niż jeden przetak, należy przedłużyć czas umarzania do 25 lub więcej minut. W razie większej ilości przetaków niż dwa należy poprzekładać drobnymi strużynami kokony, znajdujące się w dolnym przetaku. Niektórzy wkładają kurze jaja do górnego przetaka, to ostatnie służy za sprawdzian umorzenia: musi się ono ugotować na twardo. Kokony nakryte płótnem i trzymane długo nad parą przesiakają zbytnio wilgocią, więc niektórzy hodowcy używają szafliczka z dziurą we dnie, którym odwróconym do góry dnem, nakrywają górny przetak. Otworem we dnie szaflika uchodzi zbyt duża para. W celu zabezpieczenia się od ściekania pary osiadłej na ścianach szaflika, należy go odgrodzić od krawędzi przetaka warstwą ścierek, wystających do środka, któreby zbierały tę wodę. Powyżej podany przebieg umarzania trzeba wypróbować i przerobić z naczyniami pustymi przed nagraniem wody. Wszelka niedokładność w czasie umarzania może narazić hodowcę na duże straty, skutkiem niedostatecznego umorzenia kokonów. Jeżeli w czasie umarzania trzeba było coś poprawić, lub udaremić uchodzenie pary przez szpary, trzeba mieć zawczasu przygotowane ściierki. Z gołymi rękami nie można przystępować do poprawek, bo można dotkliwie się poparzyć.

3. Suszenie kokonów.

Przetaki z umorzonymi kokonami wynosi się bezpośrednio na dwór i wysypuje się je równomierną warstwą na prześcieradła. Działanie słońca w ciągu godziny nie przynosi kokonom szkody. W ten sposób kokony stygną, obsychają na wietrze i słońcu. Bezpośrednie działanie słońca na kokony przez czas dłuższy jest bardzo szkodliwe, gdyż wysusza włókno i czyni je mniej odpornym, a przytem nierównomiernie wybiela kokony, krótkie natomiast wystawianie na słońce nie zaszkodzi włóknu, gdyż kokony mokre są odporne

na ujemne działanie promieni słonecznych, natomiast mokre i schnąc szybko bardzo łatwo mogą blaknąć, toteż należy je kilkakrotnie odwrócić w ciągu tej godziny. Hodowca, nie mający czasu na pilnowanie obsychających kokonów na słońcu, lub obawiający się złych skutków działania słońca i przewracania wilgotnych rozgrzanych kokonów, może postawić je w cieniu w zacisznym miejscu i sprzątać przed ukazaniem się rosy.

Dalsze suszenie odbywa się w wychowalni na tych samych półkach, które służyły do hodowli, lecz nie na papierach tylko na plecionkach z łoży lub zdejmikowych siatkach nicianych dla uprzystępnienia przewiewu. Posypuje się oprędy w warstwach z początku najwyżej 10 cm grubości i miesza kilka razy na dzień. W miarę postępu suszenia warstwy mogą być coraz grubsze, a przewracanie coraz rzadsze. Suszenie kokonów trwa w temperaturze pokojowej bez specjalnego opalania przy otwartych, dobrze zasiatkowanych oknach przez trzy miesiące. W latach wilgotnych może trwać od 4 do 5-u miesięcy. W czasie suszenia kokonów należy pilnie baczyć na ochronę od szkodników, którei są myszy, mole, niektóre chrząszcze i mrówki.

Umorzona poczwarka, znajdująca się w kokonie, jest przedmiotem największej troski hodowcy, jako najbardziej niebezpieczna dla kokonu: może ona ulec rozkładowi i w ten sposób zupełnie go zepsuć. Poczwarka, schnąca zbyt powoli, spowoduje pleśń jedwabiu, więc, obok konieczności pierwszego obsuszenia zgrubsza, kokony wymagają nieustannej pieczy w ciągu całego suszenia. Największą uwagę zwracać trzeba na przewracanie w ciągu pierwszego miesiąca, w którym kokony najczęściej tracą na wadze. Suszenie najlepiej i najprawidłowiej postępuje przy 60° wilgotności względnej, skutkiem czego tracą w tym czasie 40% swej wagi. Z postępowaniem czasu pieczolowitość się zmniejsza, nie jest dopuszczalne jednak zaniedbanie aż do końca suszenia. Tylko takie kokony należy uważać za dostatecznie uschnięte, które straciły 65% swej wagi w porównaniu z wagą 9 dnia po wyjściu gąsienic na oprzędniki. Poczwarka wyjęta z wysuszonego kokonu, powinna się dać rozetrzeć na proszek. Jest to próbiez wskazujący na dobre wysuszenie kokonów.

Podobnie mają być suszone kokony wadliwe, ułożone oddzielnie opodal od dobrych kokonów. Klasyfikację pierwszego i drugiego gatunku należy utrzymać do końca i sprzedawać każdy gatunek oddzielnie.

4. Forma i budowa kokonu.

Kokon zdjęty z oprzędnika jest otoczony tak zwaną osłonką. Osłonka wraz z ciągnąciami się od niej nici jedwabiu służyła początkowo gąsienicy za osnowę budowy kokonu. Osnowa zdjęta z kokonu czyli odzier albo pakuły jedwabne Francuzi nazywają bourre de soie, blase, a Włosi ragna. Prawdziwym jedwabiem, dającym się rozmotać, jest zewnętrzna skorupa kokonu dość twarda i chropowata, tak sklejona, że gołem okiem nie odróżnia się w niej poszczególnych nici. W środku kokonu znajduje się miękkie posłanie jedwabne, które nazwaliśmy koszulką (francuskie *téllette*). Koszulka jest usnuta z bardzo cienkich nici jedwabnych i nie da się rozmotać, więc służy na wyrób waty jedwabnej (florety), podobnie jak odzier lub podwójne kokony. Koszulka ta wewnątrz oprzędu jest luźno złączona z twardą skorupką kokonu.

Wielkość kokonów jest zależna od rasy. Rasa odróżnia się na zasadzie barwy, kształtów i wielkości kokonów. Normalna forma kokonu nieprawidłowo wydłużona, niemal eliptyczna, ma pewne podobieństwo do jaja. Niektóre rasy dają kokony niemal zupełnie kuliste, inne znów dają formy wydłużone. Pomijając pewne nieprawidłowości w zarysie kokonów, znajdujemy w każdej rasie oprzędy jedne więcej baryłkowate a inne bardziej przewężone.

Co do budowy skorupki kokonu są i tu różnice: niektóre oprzędy mają powierzchnię chropowatą, jakby ziarnistą, zmarszczoną, inne niemal gładką. Niektóre kokony są zbite i twarde, inne luźne, tak że niesposób odróżnić osłonki od właściwego kokonu. Te ostatnie należy zaliczać do gorszego gatunku; są jednak pośrednie zwartości skorupy, nadające kokonom swoisty wygląd, budowane dość miętko. Miętko budowane kokony, łatwo dają się zgniatć, lecz są przydatne do rozsnućcia.

Podwójna nitka kokonu (o której mówiliśmy w drugim rozdziale) ma niejednakową grubość w całej swej długości, toteż nie jednakową jest jej wartość. Najmniejszą wartość przedstawia osłonka, w której nici są podatne na przerwanie bez dostatecznej przyczyny. Właściwość ta powstaje skutkiem tego, że jedwabnik naciskając cewką przędną przedmiot, do którego przykleja nitkę, rozplaszczają ją w miejscach przyczepienia. Przy największej staranności w rozsnuwaniu osłonek, trudnoby było uzyskać nić należycie odporną.

Część nici podlegająca rozsnućciu, znajdująca się na powierzchni dobrze odartego kokonu, jest ciągłą, nieprzerwaną; w wierzchnich war-

stwach jest ona nieco cieńszą niż w głębszych. W głębszych warstwach nić posiada jednakową grubość do pewnej głębokości skorupki kokonu, poczem wewnątrz kokonu cienieje znów coraz bardziej. Z tej najcieńszej nitki usnuta jest wspomniana wyżej koszulka.

5. Wielkość i waga kokonu.

Wielkość i waga kokonu normalnej prządki jedwabnika mrowowego są uzależnione w znacznym stopniu od ras wysnuwających je gąsienic. Niezależnie od tego wielkość kokonu jest zmienna w danej rasie, a nawet w jednej hodowli. Zależy to wiele od warunków hodowli, jak również od tego czy dany kokon należy do samicy czy samca; kokony samice są większe, a samcze bardziej przewężone i mniejsze.

Długość kokonu i szerokość w języku technicznym, wyraża się przez podanie najpierw długości, a potem szerokości w cm i w pojedynczych ułamkach dziesiętnych jako mm, stawiając między danymi znak mnożenia. Np. francuska Warska duża od $4,1 \times 2,1$ do $3,4 \times 1,9$. Długość kokonów, mówiąc potocznie znajduje się w granicach pomiędzy 63 do 13 mm, a szerokość pomiędzy 36 do 7 mm. Waga kokonów może się wahać pomiędzy 0,5 do 4 gr. Biorąc pod uwagę średnią wagę można liczyć, że oprzęd rasy japońskiej waży 1,5 gr, a średni kokon europejski 2 gr. W ogólnej średniej wadze w 1 kg surowych kokonów ras europejskich mieści się w przybliżeniu 494 sztuki, a ras wschodnio-azjatyckich 740.

Na wagę kokonu składa się: waga poczwarki, waga skórki zrzuczonej przez nią wewnątrz kokonu i jedwabnej skorupy kokonu. Dandolo wylicza procentowy stosunek poszczególnych części surowego kokonu, jak następuje:

Waga poczwarki	84,2%
„ skórki	0,45%
„ skorupy kokonu	15,35%

Przy rozsnuwaniu zaś kokonów uzyskuje się nie 15% lecz w najlepszym razie 10% nici. Normalna wydajność kokonów liczy się na 8 do 9%. Ogólnie liczy się w praktyce wydajność kokonów surowych na 7 do 10%, a kokonów suszonych na 22,5 do 31% ich wagi.

Rozróżniamy co do wartości handlowej trzy stopnie przygotowania kokonów: kokony surowe, umorzone i suche. Wszystkie trzy stopnie mają zmienną wagę. Kokonami surowymi są te, w których jeszcze żyją poczwarki; z pomiędzy nich można wybierać co naj-

lepsze do dalszego rozplódu, te można nazywać rozplodowem. Kokony surowe bardzo szybko tracą na wadze tak, że od chwili zawinięcia do chwili, poprzedzającej wyjście motyla, tracą 25% wagi. Umorzonemi kokonami nazywamy te, w których zabite są poczwarki. Umorzone kokony podlegają suszeniu i w dalszym ciągu tracą na wadze do tego stopnia, że w ostatecznym wyniku ważą 33% swej pierwotnej surowej wagi, pierwotna zaś waga (przędów liczy się nie od dnia zawinięcia, lecz od dziewiątego dnia po ich zawinięciu. Nic więc dziwnego, że nabywcy kokonów, przyjmujący na wagę, płacą za kilogram suszonych kokonów trzykrotną cenę w stosunku do kokonów surowych. Waga suszonych kokonów jest również zmienną z powodu własności hygroskopijnych tak jedwabiu, jak poczwarek.

Powyższe informacje co do wagi tyczą się kokonów ras europejskich, większych; mniejsze kokony wschodnio-azjatyckie, zwłaszcza japońskie tracą jako rozplodowe do wylęgu włącznie 20%, a po zupełnem wysuszeniu mają nieco więcej niż połowę swej pierwotnej wagi.

6. Zabarwienie kokonów.

Najprawdopodobniej kokony pierwotnych dzikich ras jedwabników były żółte. W hodowlach barwa została bardzo zróżniczkowana i teraz kokony mają zasadniczo trzy barwy: białą, żółtą i zieloną, niektóre nawet rasy różową. Wszystkie wyliczone barwy mają znaczną ilość odcieni przejściowych i mieszanych tak, że trafiają się rasy ciemno-zielone (japońskie) i jasno-zielone lub brudno jasno zielone; są również rasy różowawe i słabo fioletowe; ras o kolorze czysto niebieskim i czerwonym dotychczas nie spotykano. Największą różnorodność odcieni spotykamy wśród żółtych kokonów, białe zaś są czysto białe lub szare.

Niezależnie od barwy widzimy w kokonach raz większe raz mniejsze natężenie tejże to w osłonce, to na wierzchu skorupki, to wewnątrz oprzędu.

Dotychczas nie ustalono, czemu zawdzięczają kokony swą barwę, ani nie ustalono, jakie ma ten barwnik własności; to tylko wiadomo, że ma ona swe źródło we krwi jedwabników i że szybko blaknie nie tylko na słońcu, lecz wogóle w świetle dziennym podobnie, jak blakną farby anilinowe. Ostatnie badania wykryły w substancji barwiącej zawartość gruczołów przednich gąsienicy składnik, podobny w swym oddziaływaniu chemicznym do karotyny,

substancji warunkującej żółty kolor marchwi. Karotyna należy do grupy tak zwanych lipochromów, szeroko rozpowszechnionych w świecie zwierzęcym.

7. Rozsnuwanie kokonów.

Na rozsnuwanie idą tylko prawidłowe oprzędy, wszystkie inne, zakwalifikowane przez nas do najniższej trzeciej kategorii, nie nadają się do rozsnuwania i mogą być roztargane tylko na watę jedwabną, którą można prząść podobnie jak wełnę. Są to kokony podwójne, podziurawione, złe lub nieprawidłowo wysnute i puste. Kokony prawidłowe idą na rozmotanie, lecz nie wszystkie dają włókno jednakowej wartości; najlepszą jednolitą nić uzyskuje się z pierwszorzędnym kokonów, toteż fabrykant chcący produkować najdroższe jedwabie poddaje rewizji i ponownemu sortowaniu pierwszy gatunek oprzędów, uwzględniając wielkość, kolor i zwartość budowy skorupki, przyczem stosuje tem ostrzejszą ocenę dla każdego kokonu, im jedwab ma być lepszy.

Do rozsnuwania nadają się również kokony lekko splamione lub spleśniałe. Oprzędy, mające plamy o zabarwieniu czarnem lub znaki pleśni, rozsnuwają się bardzo trudno, oprzędy splamione na brązowo skutkiem zgnilizny dają się rozsnuwać dość łatwo, lecz nić przedstawia najgorszy towar. Wszystkie początkowo dobre kokony, poplamione lub spleśniałe czy to skutkiem złego ustawienia oprzędników, czy skutkiem wadliwego i nieostrożnego obierania z oprzędników, czy niedostatecznego dozoru w czasie suszenia, otrzymują znacznie niższą klasyfikację towarową i niższą cenę tak w stanie oprzędów, jak w stanie gotowego włókna.

Żaden oprzęd, nawet najlepiej odarty z osłonki, nie ma jeszcze nitki na wierzchu, lecz trzeba ją chwycić kilkakrotnie, gdyż na wierzchu jest ona poprzerywana. Owe chwytane urwane nici odkłada się oddzielnie i przeznacza na watę. Z części teoretycznej wiemy już o długości nici, wysnuwanej przez gąsienicę jedwabnika, nie cała jednak długość nici da się rozsnuć na nieprzerwane włókno. Stwierdzono na stacjach doświadczalnych, że z pierwszorzędnym kokonów odpada przeciętnie na wagę $\frac{1}{7}$ część skorupki kokonu, w czym znajdują się owe pierwsze porwane nici i niedająca się rozsnuć wewnętrzna koszulka; reszta daje właściwe włókno średniej długości 832 m. Oprzędy drugiego gatunku dają przeciętną długość włókna około 350 m, przyczem na watę odchodzi $\frac{1}{8}$ część wagi skorupki takiego kokonu.

Na jedwabną nić, zdatną do celów tkackich, składa się nie jed-

no podwójne włókno kokonu, lecz najmniej cztery do dziesięciu i więcej kokonowych nici. Jedwabna nić jest najmocniejsza ze wszystkich innych dotychczas znanych włókien, wytrzymałość zaś jej na rozciąganie przenosi moc stalowej struny takiegoż przekroju.

Klej zlepiający nici, składające się na skorupkę kokonu, rozpuszcza się w gorącej wodzie po jej dłuższym działaniu; woda o temperaturze 70—80°C rozpuszcza klej w małym stopniu lecz rozmiękcza go zupełnie. Fabrykanci, rozsnuwający kokony, starają się wykorzystać własności kleju na korzyść nici, która w czasie rozsnuwania ma być zlepioną przy pomocy tegoż kleju, toteż nie trzymają oni kokonów w wodzie przez czas dłuższy, lecz wrzucają określone ilości kokonów do bezpośredniego rozsnuwania. Tak otrzymana sklejana nić nazywa się pelą jedwabną, jedwabiem surowym.

Rozsnuwanie przędzy sposobem doświadczalnym jest rzeczą bardzo łatwą, uzyskanie zaś nici fabrycznej, której stawia się wielkie wymagania, nie jest ani tak łatwe, ani proste, jakby się na pozór mogło wydawać. Wymagania te są następujące: 1) nić winna mieć prawidłową cylindryczną formę, a wszystkie składające się na nią włókna mają być jaknajdokładniej sklezione; 2) nić winna mieć jednakową grubość w całej swej długości; 3) nić układająca się na motowidle nie może być posklejana z sobą. W celu uzyskania takiej wartości nici wynaleziono do rozsnuwania kokonów specjalnie zbudowane maszyny. Bardzo jest wiele systemów motowalni (fr. filature), lecz każda ma zasadnicze następujące części składowe: 1) naczynie z ciepłą wodą; 2) oczko przez które przechodzi nić; 3) segregator, nadający zmienny kierunek nici do kołowrotka (bębna motowidla) i wreszcie 4) samo motowidło, poruszające się naokoło swej osi. Czasami wspomniany segregator znajduje się wbudowany w bęben, wtedy czynność bębna polega nie tylko na obrocie wirowym, lecz równocześnie ślimakowatym (śrubowym). Cel tego urządzenia jest ten, żeby nie dopuszczać do sklejania się nici. Oczko motowalni służy do zbierania wody z nici i sklejania włókien.

Do naczynia z ciepłą wodą wrzuca się pewną ilość kokonów, poczem po pewnym czasie trzepie się je zlekką miotelką ryżową lub brzożową. Końce nitek kokonów odklejone od skorupy pływają na powierzchni wody. Zadaniem miotelki jest zbieranie tych nitek, zazwyczaj porwanych. Niektóre kokony przyklejają się do miotelki końcem swej prawdziwej nitki, wtedy nić tę chwytają się palcami i dołączają do zapasu kokonów z odszukaniem włókien. Przy motowalniach doświadczalnych, gdzie chodzi o zbadanie poszczególnych ko-

konów mota się pojedyncze włókna, w fabryce zaś składa się na nić 4—6—10 do 14 włókien. Uwaga obsługującego jest zwrócona tak na bęben, nawijający nić, tak na wartość nici, jej grubość i równość, jak wreszcie na rozsnuwające się kokony. Rozsnuwające się kokony drgają i poruszają się w naczyniach, jeżeli urwie się włókno kokonu, ten uspakaja się. Kokon z urwaną nicią wrzuca się ponownie do naczynia z ciepłą wodą, a na jego miejsce dołącza się inny z odszukaną nitką.

Każdy warsztat ma dwa komplety oddzielnych poczwórnych lub podziętych (i t. d.) nici, nawleczonych do rureczki, z której każda nić wchodzi do swego oczka i traci w niem zbyt dużą ilość wody. Nić z oczka nie idzie wprost na motowidło, lecz krzyżuje się z drugą nicią, idącą z sąsiedniego kompletu. Zadaniem skrzyżowania jest tarcie, które skleja, ścisła i wyrównywa poszczególne komplety włókien, wychodzące z oczek, poczem każdy komplet włókien składających się na nić, idzie w sobie właściwym kierunku na motowidło.

Krzyżowanie nici ma jeszcze inne zadanie, pomaga ono mianowicie w kontroli grubości poszczególnych skrzyżowanych nici. Mocniejsza nić, więc grubsza, ciągnie ku sobie nitkę słabszą—cieńszą. Obsługujący motowalnię pilnie śledzi, by skrzyżowanie nici znajdowało się stale na środku między oczkami. W chwili gdy zauważy, że jedna z nitek jest słabsza, dorzuca do niej przed rureczką włókno świeżego kokonu i urywa kokon najslabszy.

Każda rozchodząca się po skrzyżowaniu nić tworzy oddzielne pasemko narastające na bębnie, przyczem układa się nie równolegle, lecz nieprawidłowo skośnie, przez co zyskuje najmniejsze punkty zetknięcia z już nawiniętą nicią. Nieprawidłowość układania się nici zawdzięcza się wspomnianemu śrubowemu segregatorowi.

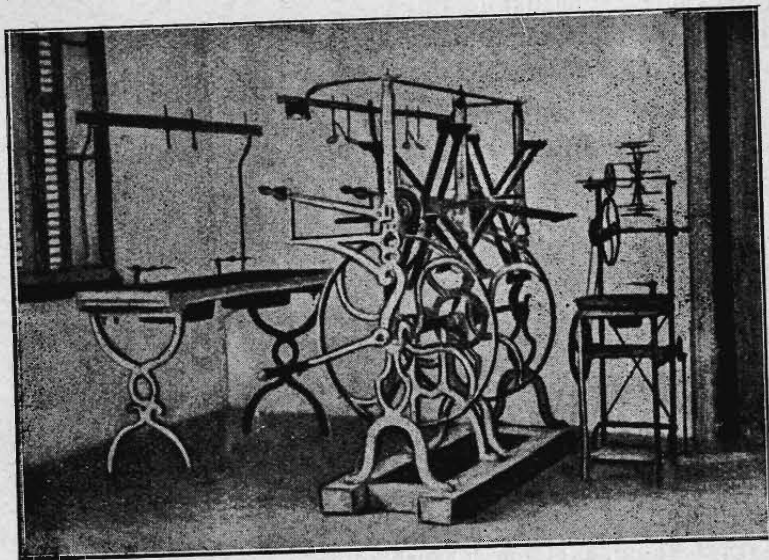
Kokony służą wraz ze swemi poczwarkami za obciążenie, po-



Ryc. 79. Motek przędzy z jednego kokonu (wł. w. natur.).

zwalające na zabieranie z nich włókien. Kokon zesnuty spada na dno naczynia i pozostaje tam do przerwy w robocie, są to już nie kokony, lecz koszulki z poczwarkami. Resztki te suszy się, oczyszcza z poczwarek i przerabia na watę albo nieoczyszczone sprzedaje się na wagę do innych fabryk.

Nić jedwabna zesnuta na motowidło jest jeszcze wilgotna i gdyby ją zebrać i ułożyć w motki, pokurczyłaby się (zsychający się klej kurczy nitkę) i posklejała. Przy intensywnej pracy motowidło otrzymuje zapasowe bębny, by nie trzeba było zdejmować



Ryc. 80. Motowalnia. Na środku motowalnia przemysłowa ręczna, po prawej stronie laboratoryjna do prób naukowych (pg. Lambert'a).

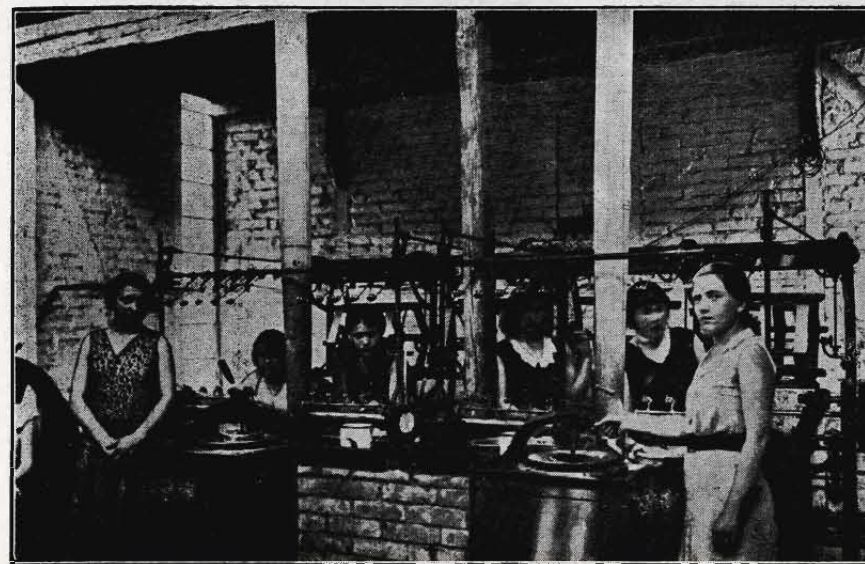
z nich świeżo usnutych motków. Motowidła mają formę cokolwiek zwężoną u jednego końca w tym celu, by łatwiej było zsunąć z nich uschnięte motki.

Nić w motkach zdjęta z motowidła nosi nazwę surowej nici jedwabnej i idzie do dalszej obróbki. Motki poddaje się warzeniu i w razie potrzeby bieleniu różnymi technicznymi sposobami. Dla tkanin o ciemnym zabarwieniu nie bieli się jedwabiu, lecz bezpośrednio po uwarzeniu oddaje do barwienia.

Nić przygotowaną do tkania oczyszcza się z puchu, przeprowadzając ją szybko na dwóch bloczkach pomiędzy ostrzami dwóch brzytw. W dalszym ciągu nić przystosowuje się do zadania, jakie ma spełnić w tkaninie, poczem nawija się na cewki i oddaje do

warsztatów tkackich. Do materiałów grubszych skręca się po dwie lub więcej nici.

Nie od rzeczy będzie tu wspomnieć, że tak nić jedwabna, jak włókno pojedynczego kokonu bywa poddawane badaniom technicznym i dosyć skomplikowanym metodom klasyfikacji. O tych ostatnich



Ryc. 81. Praca przy motowalniach w fabryce p. H. Witaczka w Milanówku (wł.).

jak również o bliższym przygotowaniu nici do tkania nie będziemy traktowali bliżej, pozostawiając tematy te specjalnym podręcznikom technicznym.

8. Własności włókna i nici jedwabnej.

Wspomnieliśmy już, że nić kokonu, którą w tym rozdziale nazywamy włóknem dla odróżnienia od przemysłowej nici, ma niejednakową grubość. Grubość włókna, poza zewnętrzną cienką warstewką, jest większą w zwierzchniej części kokonu i zmniejsza się, postępując w głąb. Zmniejszenie grubości stosunkowo dość znaczne postępuje stopniowo bez nagłych przejść lecz stale. Próby wykazały, że jeżeli grubość włókna na początku kokonu wynosi 100, to w środku będzie 75, a na końcu 62. Ta cecha jedwabnego włókna jest dość kłopotliwa dla fabrykanta, rozmotującego kokony; chcąc utrzymać stałą grubość nici, majster motacz musi dorzucać w odpowiednich miejscach włókna nowych kokonów. Dokładność grubości nici

ma duże znaczenie w przemyśle przetwórczym jedwabniczym, toteż pomiary grubości nitki doprowadzono do wysokiego stopnia i bardzo szczegółowej klasyfikacji. Największe wymagania stawia się niciom, które w postawie na warsztacie tkackim będą służyły za osnowę materiału, — znacznie mniejsze nitce, przeznaczonej na wątek, — ta ostatnia

podlega więc znacznie mniejszym zabiegom technicznym.

Surową nić jedwabną poddaje się warzeniu — gotowaniu (po francusku *décreusage*, po włosku *purga*). Zadaniem warzenia jest usunięcie kleju bez uszkodzenia nici. Osiąga się to przy pomocy dwukrotnego gotowania w roztworze mydła — za pierwszym razem w roztwo-



Ryc. 82. Zwijanie nici jedwabnych z motków na szpule u p. W. Witaczka (wl.).

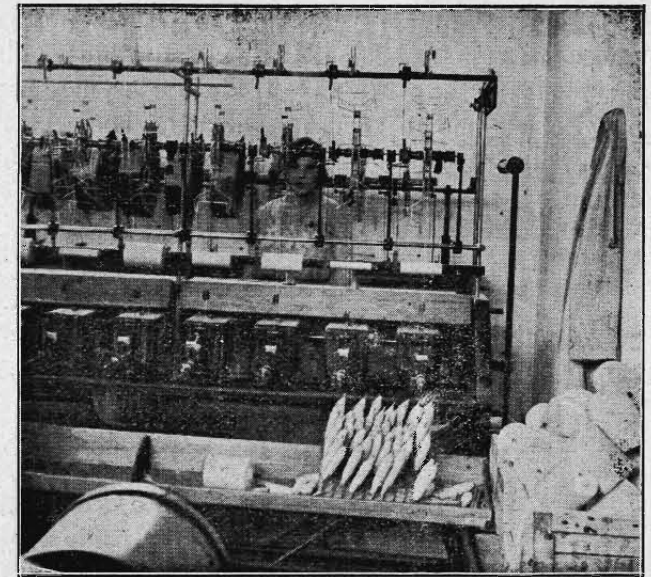
rze 25%, a za drugim w 20%. Są również chemiczne sposoby warzenia, przy których nić traci nie wszystek klej. Obie metody stosowane, zależnie od potrzeby i przeznaczenia nici, nadają jej miękkość, zmniejszają hygroskopijność i przygotowują do przyjęcia sztucznych barwników. Warzenie powoduje utratę na wadze jedwabiu 17—28% przy sposobie warzenia w mydle albo 4—15% przy sposobie chemicznym częściowo tylko usuwającym klej (serycynę).

Metody badania nici pod względem jej wartości stanowią specjalność, obchodzącą fabrykantów i są bardzo złożone, dokonywane przy pomocy odpowiednich, drogich i skomplikowanych narzędzi, ustalających bezwzględną wagę jedwabiu, równość i czystość nici, jej moc i elastyczność.

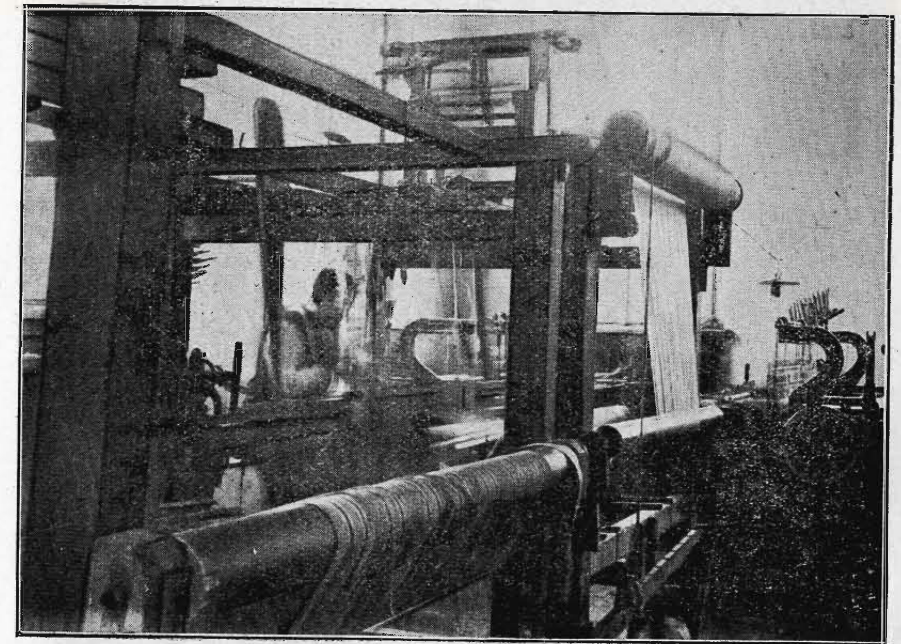
Do barwienia jedwabiu w uczciwej fabrykacji używa się farb

nieblaknących i nierozpuszczających się w wodzie. Farby takie nie psują jedwabiu i nie obciążają go, jedwab więc prawdziwy, niezafałszowany jest stosunkowo dość lekki. Obciążenie jedwabiu polega na dodawaniu barwników z chemicznymi ciałami stałymi, przyklejającymi się do nici. Mier-

ne obciążenie zmniejsza odporność jedwabiu w kilkunastu procentach. Są jednak obciążenia, dochodzące do 300% a na-



Ryc. 83. Zwijanie skręconych nici na szpulki czółenkowe u p. W. Witaczka (wl.).



Ryc. 84. Warsztaty tkackie dla tkanin jedwabnych w fabryce p. W. Witaczka w Milanówku (wl.).

wet do 350%, skutkiem czego jedwab traci z postępem czasu wiele na wartości tak, że moc takiego jedwabiu spada w ciągu roku o 22%, a elastyczność o 34%. Takie obciążenia można nazwać nieuczciwością, mimo to zdarzają się obciążenia, dochodzące nawet do 800%, to już jest fałszowanie jedwabiu. Nadmierne obciążanie jedwabiu ma na celu sprzedanie farby za jedwab tak, jak w mleku wody za mleko.

9. Wata jedwabna.

Wszystkie nie nadające się do rozsnucia kokony, osłonki i odpadki, pozostałe przy rozsnuwaniu kokonów, jak również kokony, podziurawione przez motyle i zepsute przez szkodniki, wygotowuje się na watę jedwabną, która może być przerabiana fabrycznie lub sposobem domowym. O fabrycznym sposobie nie będziemy tu mówili, gdyż stanowi to oddzielną technikę wyrobienia t. zw. surowych jedwabi i chesunczy, które powstają z przeróbki nie tylko wspomnianych odpadków, lecz również z oprzędów innych jedwabników nie morwowych. Zastanowimy się tylko pokrótce nad przeróbką domową osłonek i nieudanych kokonów. Mając w pobliżu fabryki przetwórstwa jedwabniczego, robota taka nie opłaca się, bywają jednak okoliczności, zmuszające hodowcę do domowej przeróbki wspomnianych produktów. Więc parę słów o tem:



Ryc. 85. Włókno z osłonki (wł. $\times 120$).

Osłonki oczyszcza się ręcznie, odrzucając wszelkie zanieczyszczenia pozostałe w nich przy zbiorze kokonów. Oprządy podziurawione przez motyle i inne nieprawidłowe rozcina się, usuwa skórki i poczwarki i wytrzępuje pyły. Wszystko to gotuje się przez pół godziny w wodzie mydlanej 25%, poczem, gdy będą dostatecznie rozgotowane, wrzuca się również odzież pochodzący z osłó-

nek. Po kilkunastu minutach dalszego gotowania można zmienić wodę na świeżą, również mydlaną 10% w celu całkowitego rozpuszczenia tłuszczu zwierzęcego i kleju, który w gorącej, mydlanej wodzie rozpuszcza się zupełnie. Znika również dotychczasowe zabarwienie jedwabiu i wata staje się białą z odcieniem kremowym.

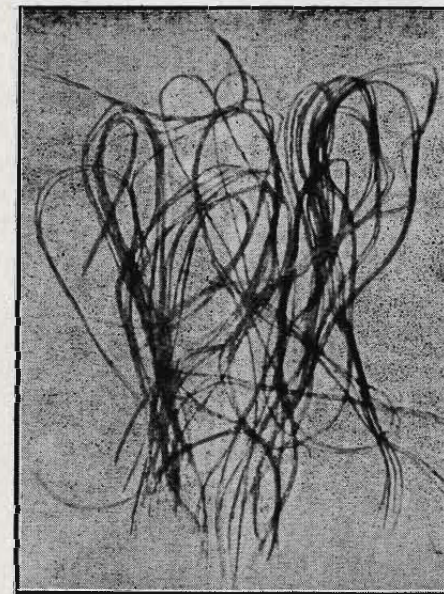
Powstała w ten sposób wata jedwabną odstawia się z ognia i po ostudzeniu przemycy dokładnie z mydła w letniej, czystej wodzie, poczem wyżyma się i suszy. Przy suszeniu należy uważać, żeby nie spleśniała i nie była wystawiona na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Wysuszony produkt rozskubuje się ręcznie podobnie jak wełnę.

Skubana wata ma pewne podobieństwo do gremplowanej wełny i podobnie jak ta ostatnia nadaje się do przędzenia i tkania. Jedwab ten można farbować różnymi sposobami na odpowiednie kolory, co czyni się zazwyczaj po uprzedzeniu. Z nici tak powstałych można tkać dywaniki, pasiaki jak również wyrobiać na drutach rękawiczki, pończochy i swetry, przyczem można używać tej przędzy jedwabnej tak „na postaw” jak i „na watek”. Materiał wyrobiony z surowego jedwabiu jest bardzo trwały, ciepły i przyjemny w dotknięciu.

Najczęściej w handlu mają popyt dobrze wyhodowane kokony, lecz i odpadki, o których przed chwilą mówiliśmy, mogą mieć popyt i zbyt, lecz bywa to najczęściej w krajach o rozwiniętym przetwórstwie jedwabiu.

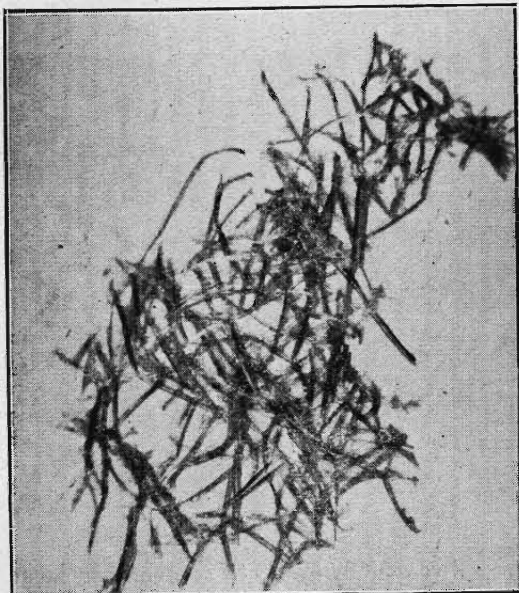
10. Odróżnianie jedwabiu prawdziwego od podróbek.

Wobec szerokiego zastosowania jedwabiu naturalnego i bardzo rozpowszechnionej produkcji jedwabów sztucznych i fałszywych, nie od rzeczy będzie zaznajomić czytelnika z najprostszym sposobem rozpoznawania jedwabiu prawdziwego i odróżniania go



Ryc. 86. Włókno z rozklejonego kokonu (wł. $\times 120$).

od innych „jedwabów”. Jedwab prawdziwy bywa rozmaitego gatunku, może być grubszy, cieńszy, błyszczący lub matowy. Wygląd materiału jedwabnego jest zależny od techniki jego obróbki, która może być udolną lub nie, i od zamiaru fabrykanta, chcącego mu nadać ten lub inny wygląd. Materiał jedwabny więc trudno jest na oko i w dotknięciu odróżnić od tkanin pochodzących z in-



Ryc. 87. Poprawne włókno ze ścianki kokonu. Przekrój (wł. $\times 120$).

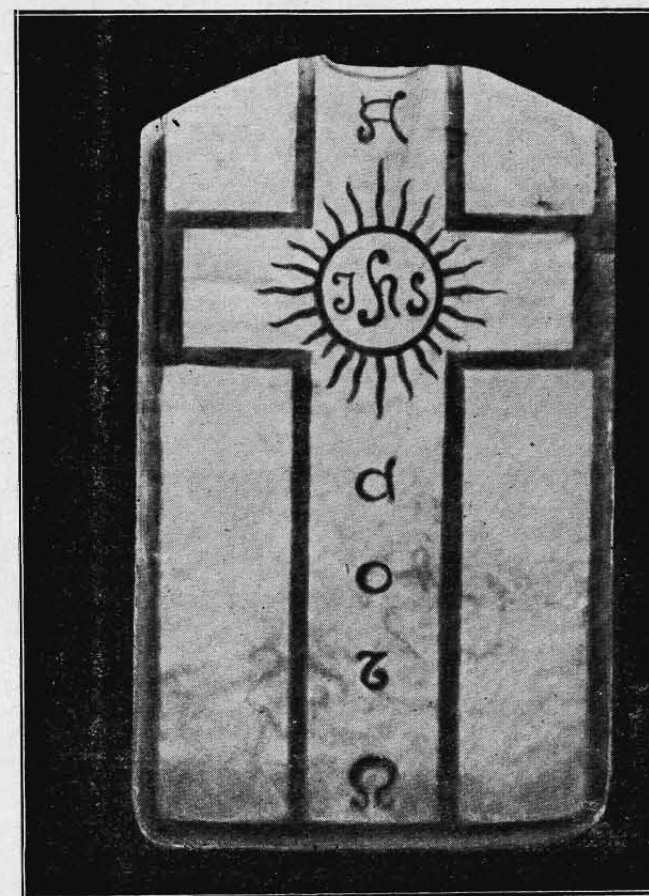
nych włókien. Jedwab swoim składem chemicznym jest najwięcej zbliżony do wełny a przy spalaniu zachowuje się jednakowo i wydaje taki sam niemal zapach. Jedwab prawdziwy (podobnie jak wełna) „smaży się”, po prostu kurczy się, dymi, a po spalaniu zostawia jakoby stopione węgielki podobne do żużla. Jedwab na oko łatwo odróżnić od wełny; przy badaniu mikroskopowym obserwuje się w jedwabiu podwójne sklejone włókna, nieco spłaszczone, cią-

nione. Włókno wełniane jest pojedyncze, włoski są formy wałeczkowatej, jakby nadętej, nabrzmiętej. Na powierzchni powiększonych włókien wełny zarysowują się wyraźnie brzegi komórek. Tkanina lniana odróżnia się od bawełnianej zapomocą zmoczenia oliwą: naoliwiony len przybiera barwę ciemniejszą, nieco przezroczystą, a bawełna prawie się nie zmienia. Włókno lnu pali się szybko, jasnym płomieniem i pozostawia znikome ilości popiołu. Włókno bawełny pali się żółtym cuchnącym płomieniem, posuwającym się powoli i po spalaniu pozostawia pewną ilość popiołu o konsystencji dość twardej. Popiół bawełny świeci się w płomieniu, a po ustąpieniu płomienia skręca się w krótką spiralę. Satynowana bawełna często jest podawana w nieuczciwym handlu za jedwab, znane są w handlu adamaszki bawełniane, satynowane.

Włókno pokrzywy pali się podobnie jak włókno lnu, lecz spala się szybciej i pozostawia jeszcze mniej popiołu.

nych włókien. Jedwab swoim składem chemicznym jest najwięcej zbliżony do wełny a przy spalaniu zachowuje się jednakowo i wydaje taki sam niemal zapach. Jedwab prawdziwy (podobnie jak wełna) „smaży się”, po prostu kurczy się, dymi, a po spalaniu zostawia jakoby stopione węgielki podobne do żużla. Jedwab na oko łatwo odróżnić od wełny; przy badaniu mikroskopowym obserwuje się w jedwabiu podwójne sklejone włókna, nieco spłaszczone, cią-

Jedwab sztuczny, błyszczący, najbardziej wzrokowo do prawdziwego jedwabiu, jest mniej ciepły w dotknięciu i nie zaczepia się o spierzchniętą skórę palców. Błyszczący zapala się dość trudno, a po spalaniu zostawia prosto sterczące czarne węgielki, które żarzą się po ponownym wprowadzeniu do płomienia. Zapach spalanego jedwabiu



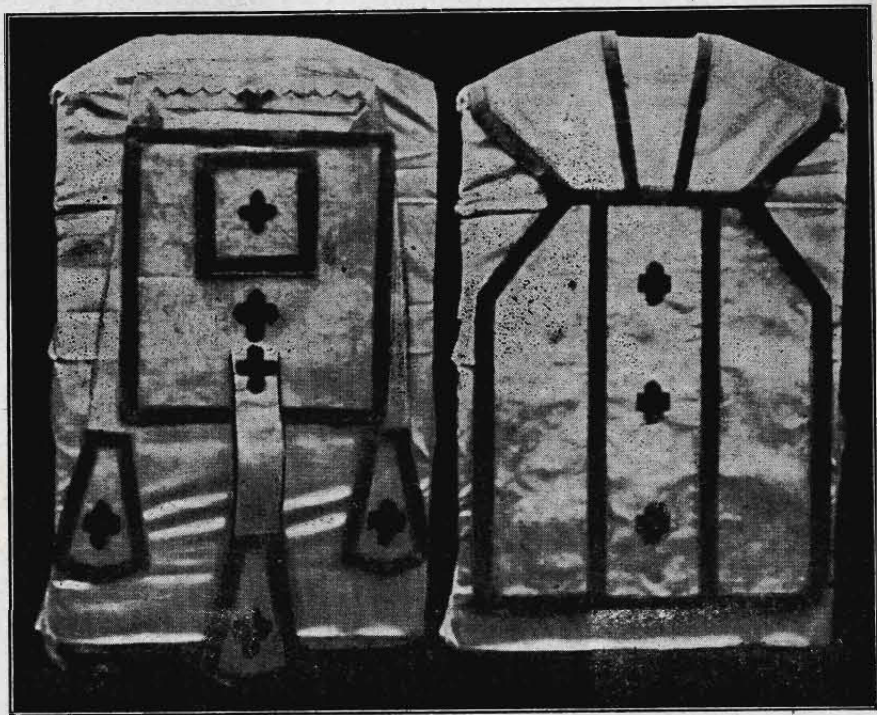
Ryc. 88. Tylne części ornatu (wł.).

pochodzącego z celulozy (sztucznego jedwabiu) jest zbliżony do zapachu spalonego prawdziwego jedwabiu, jednakże jest znacznie mniej ostry.

11. Doświadczenia jedwabnicze.

Przypatrywaliśmy się dotąd przetwórstwu włókna wyprodukowanego przez jedwabniki drogą normalną wynalezioną kiedyś przez

Chińczyków. Niejednokrotnie zastanawiałem się nad tem, czy nie udałoby się ominąć całego aparatu maszynowego i czyby nie można było zaprząć jedwabniki do pracy w określonym kierunku. Cho-



Ryc. 89. Na prawo przednia część ornatu, na lewo ornatowe przybory: Stula manipularz, welon i bursa, rozpięte na białym materjale (wl.).

dziło mi mianowicie o to, by wykorzystać popęd snujących gąsienic i spowodować je do wykonywania z góry określonych prac. Prace takie mogłyby przechodzić fizyczną możność i zdolności gąsienic, lecz pod kierunkiem hodowcy możnaby było osiągnąć wyniki zakrawające na sensację. Za podstawę do obliczeń możliwych wyników ich pracy można przyjąć trzy sposoby snucia kokonów. Pierwszy sposób to kokon normalny, drugi kokon podwójny i wreszcie trzeci — oprzęd płaski.

Na podobne myśli naprowadził mnie drobny napozór wypadek, a było to tak: miałem lampkę elektryczną nocną z małym kloszykiem z mlecznego szkła: widząc jak rozłazą się gąsienice do snucia i jak wybierają i upatrują dogodne miejsca puściłem jedną gąsienicę pod ten abażurek. Wkrótce przekonałem się, że abażurek

podobał się gąsienicy, uznała to miejsce za dogodne do osnucia się i od razu rozpoczęła pracę. Po czterech dniach wyjąłem kokon wysnuty w ciasnym miejscu i ku wielkiej radości spostrzegłem prawidłową nieforemność kokonu, przyczem górna strona odpowiadała wnętrzu kloszyka, a dolna strona kokonu miała zupełnie wyraźny wklęsły zarys żarówki, na której oparł się kokon. Naprowadziło mnie to na myśl, że gdyby dać gąsienicy odpowiednio małe, dostatecznie ciasne wnętrza z nieforemnościami obmyślanemi z góry i do tego celowemi, gąsienica wysnułaby coś ciekawszego.

Lecz kokon pojedynczy niebardzo nadaje się na podobne doświadczenia: jest on zbyt mały, a gąsienica może ulegać kaprysom. Doświadczenia w tym kierunku lepiej byłoby prowadzić nie nad pojedynczym, lecz nad podwójnym kokonem. Przy określonej formie wnętrza, do którego byłby dostateczny dostęp powietrza można wsadzić kilka gąsienic, by osnuły się wspólnie i wytworzyły pożądaną dla hodowcy formę podwójnego kokonu. Parę nieudatnych prób i nieco spostrzeżeń mam już za sobą, lecz narazie nie będę dzielił się z Czytelnikiem temi wiadomościami, gdyż są one dopiero w stadium prób, chcąc jednak dać możność samodzielnego myślenia i doświadczenia powiem to tylko, że jest możliwe produkowanie w wychowalni zabawek prawdziwie jedwabnych bardzo tanich, mogą to być lalki, zabawki, drobiazgi, a nawet portrety i satuetki.

Myśl przeprowadzona na większą skalę przy produkcji masowej może stworzyć nowy rodzaj przemysłu zabawkarsko-hodowlanego w jedwabnictwie. Życzę każdemu Czytelnikowi, by powiodło mu się skorzystać z rzuconej myśli i uprzedzić mnie w wynalazkach.

Są to projekty doświadczeń nad zamkniętym kokonem.

Znacznie większą swobodę w doświadczeniach i wynikach prac daje zastosowanie płaskiego oprzędu. Tu doszedłem do pewnych określonych rezultatów, gdyż powiodło mi się zmusić „robaki co by mi jedwab robiły” dosłownie — jak pisze Nieciengiewicz. Gąsienice potrafiły zrobić gotowy materiał jedwabny, nie tylko materiał, lecz gotowe ubiory liturgiczne, przy wykonaniu których igła i nić nie miały wcale zastosowania. Jest to mianowicie ornat, zbudowany przez same jedwabniki wraz ze wszystkimi przyborami należącymi do niego (Ryc. 88 i 89).

Na ten pomysł naprowadził mnie Chińczyk jakiś, który podarował Ojcu Świętemu tunikę, uszytą z materiału zrobionego przez gąsienice jedwabnika. Jest to podobno tkanina bardzo wiotka, nie-

mal przezroczysta i cienka, którą wysnuły jedwabniki na chińskim stole, kierowane patyczkami, służącymi Chińczykom do jedzenia zamiast łyżek. Kiedy dowiedziałem się z pism o tym wypadku, zrozumiałem od razu, że nie była to tkanina właściwa, lecz coś na podobieństwo filcu, to znaczy, że nie pędzano gąsienic, by przełykały nitki, lecz poprostu puszczo je na stół i tylko niedopuszczano patyczkami, by z niego zlażyły, nitki zaś układane przez gąsienice trzymają się siebie sklezione seryciną. Jest to poprostu kokon płaski, nie przypadkowy jak zwykle bywa w zboczeniach, lecz wymuszony nie na jednej, lecz na określonej ilości gąsienic. W tejże chwili przystąpiłem do obmyślenia planu, idąc dalej za myślą Chińczyka. Postanowiłem zbudować ornat i należące doń przybory w dwóch kolorach białym i żółtym. Zamiast stołu miał mi służyć odpowiedni manekin, mający formę ornatu, na którym od razu kazałem stolarzowi naznaczyć wgłębienia, odpowiadające galonom ozdabiającym ornat, wszystkie zaś formy przyborów do ornatu zostały zbudowane z drzewa i podobnie otrzymały wgłębienia dla galonów jak ornatowy manekin i pociągnięte pokostem dla umożliwienia zdjęcia przyszłej roboty bez uszkodzeń.

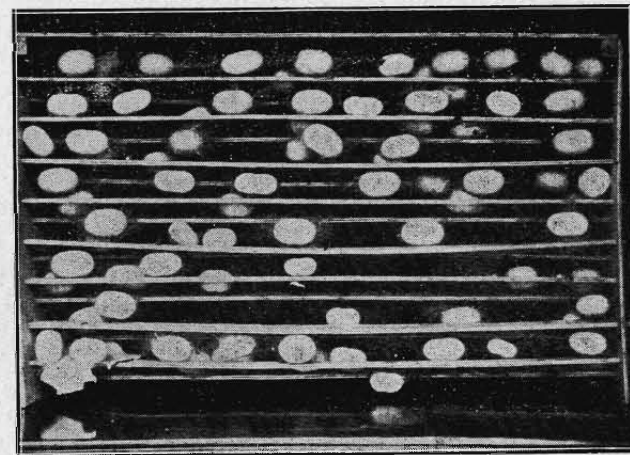
Postanowiłem budować ornat poczynając od prawej strony, t. j. od galonów. Tak pokierowałem hodowlą, by jedwabniki żółtej rasy były przyspieszone o cały tydzień, kiedy zaś gąsienice zaczęły się osnuwać, puściłem je na menekin ornatu ułożony poziomo i zacząłem je uczyć. Niezwykłość sytuacji zmusiła gąsienice do zdradzenia mi kilku swych sekretów, o czym na swoim miejscu napisałem w tej książce, wyliczając przymioty dojrzałych gąsienic.

Każdy początek jest trudny. Mimo zwątpienia całego otoczenia w pomyślny wynik eksperymentu, nie dałem się zachwiać w wykonaniu tej pracy, a praca ta była nie tyle trudna ile fatygująca, gdyż gąsienice snują we dnie i w nocy, trzeba więc było przygotować się zgóry na niedosypianie własne i służby. Rzeczywiście przy robocie nie można było ani na chwilę odejść, gdyż gąsienice dochodzą do brzegów i dosyć często spadają, trzeba więc było je podnosić. Chińskie patyczki poszły od razu w kąt, bo posługując się patyczkami trzeba było mieć chińską cierpliwość.

Gąsienice chodziły po ornacie, gdzie która i jak chciała. Z początku w ciągu pierwszej doby marudziły nastraszone niezwykle sytuacją powoli jednak przymuszone koniecznością wewnętrzną pogodziły się z losem i zaczęły snuć nadobre. Najgorszą okolicznością na początku roboty były czyszczenia gąsienic zwłaszcza ostatnie płynne. Odchody stale usuwałem bibułką, podważając je

i podrzucając wprost z miejsca i udawało się to nieźle, z płynem natomiast była gorsza sprawa, gdyż trzeba było je zbierać natychmiast, by nie przesiąkały nawylot tkaniny, zbierając tak zręcznie, by nie zostawić śladu. Kłopot z rozpedzonymi gąsienicami, będącymi w stadium pójścia na oprzędniki i z ich odchodami miałem przez okrągły tydzień.

Tymczasem wypadły upały, białe gąsienice dojrzały nadspodziewanie szybko i trzeba było je zatrzymać, gdyż nie można było dać na ornat białych gąsienic razem z żółtymi, wtedy, gdy te ostatnie jeszcze nie ukończyły roboty. Zbierałem więc białe gąsienice z ram i puszczałem tymczasowo na drabinkowy oprzędnik, przedstawiony na załączonej rycinie (Rys. 90). Białe więc jedwabniki



Ryc. 90. Drabinkowy oprzędnik zbudowany z drewnianych listewek (wl.).

czekały dzień cały na drabinkach i snuły kokony w sposób naturalny. Po upływie krytycznej doby zdjąłem żółte jedwabniki z ornatu i przyborów. Manekin ornatowy był wtedy zasnuty żółtym materiałem dość grubo. Trzeba było zostawić tylko same galony, natomiast usunąć płaszczyzny odpowiadające białym miejscom ornatu, wycinając żyłką po brzegach wgłębień przy pomocy linij. Po oczyszczeniu manekinu w miejscach obnażonych z żółtego materiału przypiąłem tymczasowo szpileczkami ozdoby w miejscach właściwych na głównych kolumnach ornatu. Ozdoby te były przygotowane (wycięte) ze zbywających kawałków materiału i odwrócone podobnie jak czcionki drukarskie.

Po wykonaniu tych przygotowań należało puścić białe gąsienice. Strasznie szkodowałem, że niektóre z nich zasnuły już kokony, przyczem tak postąpiły w robocie, że niektóre oprędy stały się mało przezroczyste. Trzeba było gąsienice wycinać nożyczkami z kokonów. Białe gąsienice bardziej zaawansowane w wieku

swej dojrzałości zaczęły się niepokoić podobnie jak żółte, lecz w znacznie mniejszym stopniu, okazały się może bardziej wrażliwe na światło dzienne lub sztuczne, lecz zaczęły snuć odrazu bez mi-tregi i co najważniejsze, że jako snujące już nitkę kokonową nie mierziły tkaniny; nadto szyszczone już całkowicie nie brudziły ornatu. Trzeba przyznać, że wynalazek był całkiem przypadkowy. Okazało się dalej, że snują one prostą nitkę wyciągniętą, niezwichrzoną w przeciwieństwie do tego co snuły żółte jedwabniki, puszczane wprost z osłonkową robotą na robotę przy ornacie. Odtąd nie brałem świeżych gąsienic na ornat, lecz pozwalałem im zasnuwać się na oprzędnikach drabinkowych po dobie.

Po upływie następnych sześciu dni i nocy ornat był gotów, lecz wykonanie jego kosztowało wiele wysiłków, gdyż w czasie roboty okazało się, że gąsienice nie mogą chodzić i pracować inaczej jak na płaszczyźnie poziomej nogami do dołu. Wynikała stąd konieczność robienia ornatu osiem razy, gdyż manekin trzeba było powracać raz przodem, drugi raz tyłem, inny raz jedną pochyłością ramion i wreszcie innym razem drugą pochyłością do góry. Metoda ta obowiązywała tak dla żółtych, jak dla białych gąsienic.

W podobny sposób dały się wykonać wszystkie dodatkowe przybory ornatu, lecz z temi ostatnimi było o tyle lżej, że wszystkie budowane były na jednej płaszczyźnie bez powracania, w przeciwieństwie do tego co miało miejsce przy manekinie.

Nie przeszkadzałem gąsienicom chodzić brzegami form i podnosiłem gąsienice z ziemi*), jeżeli która spadła. Okazało się, że było to szczęśliwe zaniedbanie—odniosłem stąd wyjątkową korzyść, mianowicie brzegi tkaniny zostały grubiej nasnute, a więc automatycznie obrabione.

Z prawdziwym wzruszeniem zdejmowałem ornat i należące doń przybory z właściwych im form—wszystko odstawało szczerliwie wydając dźwięk podobny do szelestu powstającego przy rozłączaniu dwóch kawałków białizny sprasowanych ze sobą. Okazało się, że pierwsza robota osłonkowa gąsienic odstała odrazu od właściwej roboty kokonowej, i trzeba było ją poprostu usunąć. Stąd wyprowadziłem wniosek, że nie osłonkowa wogóle nie nadaje

*) Dopuszczanie gąsienic do spadania na ziemię okazało się szkodliwe, gdyż wytrącało je z równowagi, nie szkodząc zresztą fizycznie doraźnie, lecz co ważniejsze brudziło je. Pył podnoszony z ziemi wraz z gąsienicami zostawał na tkaninie niezauważony i był wrabiany do tkaniny w dalszym ciągu roboty. Podwiesiłem więc czarny zwykły materiał, na który spadały gąsienice i stąd były podnoszone.

się na porządne wyroby tak w normalnym przemyśle tkackim, jak w przewidywanych wynalazkach.

Nie będę się wdawał w bliższe opisy niepowodzeń, kłopotów, niedociągnięć przy pierwszym doświadczeniu, to tylko powiem, że ornat i jego przybory po wprowadzeniu pewnych poprawek technicznych stał się zupełnie użytecznym ubiorem liturgicznym tak, że dnia 15 sierpnia 1932 roku w dzień parafjalnego odpustu, odprawiłem w nim po raz pierwszy uroczystą Mszę św. Wywołało to sensację w parafji.

Techniczne poprawki polegały na tem, że trzeba było obciąć nożyczkami tu i owdzie wystające brzegi, lub ciągnące się nitki, a następnie uzupełnić w niektórych miejscach grubość galonów. Konieczność powstała stąd, że, jak tylko co wspomniałem, trzeba było usunąć robotę osłonkową co nie było przewidziane zawczasu, jedna więc strona ornatu miała słabo odznaczające się ozdoby. Tu trzeba było nowego pomysłu ściśle jedwabniczego. Teraz nie można było łamać zasady, którą postawiłem sobie w założeniu: ornat miał być nie szyty w ścisłym znaczeniu wyrazu. Wykorzystałem więc klej łączący nitki między sobą w kokonie (w danym wypadku w ornacie), przykrawałem odpowiednie paski zbywającego mi żółtego materiału i takowe nieco zwilżone przyprasowywałem niezbyt gorącym żelazkiem.

Nie trzeba nadmieniać, że w czasie całej roboty ornatu miałem utrapienie od gości, nawiedzających mię przy robocie—ciekawi byli wyniku doświadczenia.

Po wprowadzeniu poprawek waga ornatu wraz z wszystkimi przyborami wynosiła 75 gramów, kolory były jaknajwyraźniej zarysowane, lecz ornat był cokolwieczek za cienki, gdyż do roboty były użyte gąsienice z dwóch gramów jajeczek łącznie dla obu kolorów, przyczem cokolwiek szkody zrobiły mrówki, co się wkradły do mieszkania i gnilec szerzący się pod koniec hodowli białych jedwabników. Mimo wszystkie niedociągnięcia—wynik był nadspodziewanie dobry, chociaż trzecia partja gąsienic, dających nitkę różową (Warska duża), przeznaczona w pierwotnym zamiarze na wykonanie środkowych kolumn ornatu nie znalazła miejsca w czasie pomiędzy jedwabnikami żółtymi i białymi i musiała pójść na oprzędniki. Przyczyniło się to do zmniejszenia wagi ornatu i powiększenia jego powiewności.

Na drugi rok (1933) wykorzystałem spostrzeżenia swoje do budowy drugiego ornatu. Ornat ten wykonały mi jedwabniki również w dwóch kolorach; wyszedł on już znacznie lepiej, gdyż bu-

dowany był oszczędniej i przemyślniej. Teraz żółte gąsienice nie wysnuwały całych powierzchni, lecz chodziły po systemie listewek odpowiadających systemowi galonów, korzystając zaś z udanej próby sklejanego materiału, można było budować ornat nie na manekinie wymagającym ośmiu powróceń, lecz na jednej płaszczyźnie. Nowy warsztat ornatowy był zrobiony z dykty, powyrzynanej w odpowiednich miejscach i przedstawiał formę ornatu rozciągniętego wzdłuż. Zbywające ilości materiału na ramionach wycięto się w postaci klinów i miejsca rozcięte skleilo przy pomocy wilgoci i żelazka na zeszlorocznym manekinie. Po ukończeniu zaś roboty przez żółte gąsienice, powkładałem w otwory warsztatu wycięte z niego (przejściowo niepotrzebne) płaszczyzny, poczem puściłem białe jedwabniki, które mi robotę z powodzeniem skończyły.

Ornat ten wraz z wszystkimi przyborami ubiorów mszalnych z dodatkiem mitry i gremjału ważący łącznie 165 gramów został ofiarowany Ojcu Świętemu za pośrednictwem ks. Infulata St. Szczepanowicza na posłuchaniu polskiej pielgrzymki w dniu 18 października 1933 roku. Wszystkie znane mi pisma polskie i zagraniczne porobiły wzmianki o tym wypadku. *Osservatore Romano* podało dosłownie tekst mego objaśnienia, dołączonego do ornatu. Ojciec Święty dar łaskawie przyjąć raczył. Wkrótce, pod datą 30 października, otrzymałem pismo z Papieskiego Sekretariatu Stanu, podpisane przez JEm. Kardynała E. Pacelli'ego z błogosławieństwem Apostolskim i podziękowaniem.

Ciekawy czytelnik zapyta w tem miejscu, czy podobne roboty opłacą się w trybie codziennym, poprostu czy koszt takiego ornatu nie będzie zbyt duży. Odpowiadam: jest to wprawdzie fatygująca robota, wymagająca niedosypiania, lecz w zupełności kalkuluje się dla potrzeb codziennych, gdyż do wykonania papieskiego ornatu użyłem gąsienic wyhodowanych z trzech gramów greny. Przy najlepszym wyniku hodowli ta ilość gąsienic dałaby 6,35 kg surowych kokonów, co odpowiada wartości najwyżej 60 złotych. Wykonanie warsztatu ornatowego i przyborów wynosi 40 złotych, a pilnowanie gąsienic przy budowie, licząc 10 złotych za dobę kosztuje 120 złotych. Wszystko razem czyni sumę 220 złotych. Jest to koszt wykonania jednego pierwszego ornatu, trzeba przyznać koszt niezbyt wysoki. Przy budowie kilku ornatów w większej wychowalni zredukowany byłby koszt robocizny, przy wykonywaniu zaś następnych ornatów, odpadałby koszt sprawienia warsztatu, na którym ornat się buduje.

Jedyny brak wielokolorowej opisanego tkaniny polega na mo-

żliwości zmiany koloru naturalnego jedwabnego włókna — blaknie on po upływie kilku miesięcy w zwykłym świetle dziennym, kolory te jednak można utrwaląć przy pomocy sztucznego barwienia. Jedyną ostrożnością jaką trzeba zachować przy użytkowaniu takiego materiału ma być przechowywanie w suchym miejscu, przyczem materiał ten nie nadaje się do prania, gdyż w ciepłej wodzie rozgotowałby się na watę. Zresztą niemożność prania nie odgrywa roli przy aparatach kościelnych.

Na zakończenie dodam, że ornat i jego przybory przedstawiają sztywny, dość gruby, materiał nieprzezroczysty, lecz nieco przeświecający. Podszewka jest zbyteczna, a lewa strona ornatu przedstawia równą białą płaszczyznę. Wzrokowo materiał ten, dość sztywny i przyjemny w dotknięciu robi wrażenie opłatka.

ROZDZIAŁ V.

CHOROBY I SZKODNIKI.

1. Okaleczenia.

Niema wychowalni w którejby się nie trafiały przypadki uszkodzenia niektórych gąsienic. Ilość przypadków nieraz bywa niezależną od hodowcy, czasami bywa wynikiem jego niedoświadczenia lub zaniedbań personelu.

Gąsienica może być uszkodzona czy to przez naciśnięcie, czy przerwanie, czy wreszcie okaleczenie jej przez inne gąsienice, gdy te ostatnie albo będą się gryzły, albo uszkadzały pazurkami i haczykami, gdy są niepokojne i hodowane w większych skupieniach.

2. Uszkodzenia.

O przypadkowych uszkodzeniach mamy niewiele do powiedzenia, gdyż to wszędzie się trafia i jeżeli są to odosobnione wypadki, nie mogą nikogo dziwić. Gąsienice silniej uszkodzone usuwa się z wychowalni, a mniej uszkodzone przenosi na inne, oddzielne papiery. W każdym razie nie jest tu wskazana wielka oszczędność, gdyż gąsienica, napozór mało uszkodzona, staje się nieodporną na choroby i może być źródłem zarazy dla całej wychowalni. Hodowca winien czuwać, żeby gąsienice nie znajdowały się zbyt blisko brzegu półki i nie spadały, gdyż potłuczenie, zwłaszcza w ostatnich okresach hodowli, nigdy nie wychodzi gąsienicom na zdrowie. Hodowca, zwłaszcza niedoświadczony, winien unikać brania gąsienic do rąk, gdyż są one zbudowane delikatnie, nie mają grubych okryć skórnych, a przytem są bardzo ostrożne i trzymają się mocno posłania. Potrzeba również obchodzić się z gąsienicami ostrożnie przy wszystkich zabiegach, unikając wstrząsów, niepokojów i uderzeń. Posypując liść, hodowca nietylko powinien czynić to ostrożnie wobec tych gąsienic, którym podaje pokarm, ale uważać, by nie dotykał ubraniem innych, które mogą się ucześcić i być wyniesione z wychowalni. Karmiąc gałązkami, powinien podawać je uważnie i ostrożnie, by nie przygniatać i nie kaleczyć gą-

sienic. Do karmienia nie będzie używał gałązek sękatych, kilkoletnich, lecz tylko jednorocznych pędów.

Nietylko podawanie pokarmu, lecz również dawanie zdejmików i zmiana ich winna się odbywać jak najostrożniej bez szarpnięcia i pośpiechu, gdyż zaniepokojone gąsienice kaleczą się wzajemnie.

W celu uniknięcia wzajemnego kaleczenia się gąsienic hodowca będzie się starał dostosować do wskazówek podanych wyżej o rozrzedzaniu, i gdyby zauważył, że dla jego hodowli liczba rozrzedzeń wskazanych wyżej jest niedostateczną, może je powiększyć. Zbyt rzadkie rozmieszczenie gąsienic powoduje nieoszczędne wykorzystanie liści, co rociąga za sobą stratę stosunkowo nieznaczną, zwłaszcza w ostatnim i przedostatnim okresie hodowli, zbyt gęste natomiast rozmieszczenie powoduje kaleczenie się ich wzajemne. Niewprawne oko nie odróżnia przyczyn plam na gąsienicach czy są one spowodowane uszkodzeniami, czy są wynikiem, a więc oznaką bardzo zaraźliwej choroby, zwanej plamicą.

Niektóre wspomniane wypadki dotyczą poszczególnych gąsienic. Wszystkie nieostrożności, wyliczone tu i w całej treści książki, wpływają ujemnie na samopoczucie gąsienic i są nieraz przyczyną wielkich strat w hodowlach, gdyż gąsienice tracą odporność i z natury rzeczy są bardziej skłonne do różnego rodzaju chorób.

3. Szkody z chorób w 19 w.

Chorób tych niema zbyt wiele. Pasteur powiedział swego czasu, „iż zawsze przesadzano ilość tych chorób, co wynikało z tego, że w potocznym języku w różnych wychowalniach dawano różne nazwy tym samym chorobom”. Są jednak choroby bardzo zaraźliwe, które doprowadziły w połowie ubiegłego wieku do nadzwyczajnych strat w jedwabnictwie i postawiły pod znakiem zapytania cały wysoko rozwinięty przemysł jedwabniczy. Najwięcej z państw europejskich straciły Francja i Włochy, inne kraje mniej, nie tyle z powodu słabszej epidemii, ile mniejszego rozwoju hodowli i przemysłu jedwabniczego. Miara tego upadku może być fakt, że w roku 1853 przed wybuchem plamicy wyprodukowano we Francji 26 milionów kg kokonów, a w roku 1865 tylko 4 miliony. Rok ten był przełomowym. Dalej pomiędzy latami 1877 i 1884 zbiór kokonów wynosił tam przeciętnie 8 milionów kg rocznie. Jedwabnictwo we Francji dźwigało się z upadku powoli, lecz stale, jednakowoż wynik hodowli w roku 1914 wynosił tylko 7.034.000

świeżych kokonów, przyczem z uncji 25 gramowej otrzymywano przeciętnie 40 kg surowych kokonów.

W czasach powojennych jedwabnictwo we Francji nie postępuje w swym rozwoju, przyczyną jednak tego objawu są już nie choroby jedwabników, lecz brak sił roboczych z powodu wyludniania się Francji, przyspieszonego zresztą przez straty wojenne. Zlikwidowano we Francji przedewszystkiem wielkie hodowle i może bez podstawy skierowano wysiłki na plantacje wina, licząc na szybsze i napozór pewniejsze dochody. Przemysł jedwabniczy przetwórczy francuski zmagą się jeszcze z trudnościami i sprowadza surowiec z innych krajów, najwięcej ze Wschodu.

W tymże mniej więcej czasie, gdy we Francji zbiory zaczynały się powiększać, na Kaukazie w roku 1886 nastąpił kryzys, w czasie którego uzyskano mniej niż 8% normalnej produkcji.

Z walki tej wyszły zwycięsko Włochy i Austria tak że, zadowolając usilnej pracy i staraniom, po upływie 20 lat od załamania się, powróciły do normalnej produkcji. Klęska jedwabnictwa w Europie doprowadziła w Polsce niemal do zaniechania poczyniń na polu szerzenia jedwabnictwa niezależnie od wysiłków uspołecznionych jednostek.

Opiszemy tu pokrótce wszystkie znane choroby jedwabników mniej lub więcej rozpowszechnione lub niebezpieczne, na pierwszym jednak miejscu umieścimy plamicę (pebrynę) i gnilec (flatczydetcę). Choroby te są nieuleczalne, śmiertelne i niebezpieczne w wysokim stopniu dla ich zaraźliwości. Mogą one występować każda oddzielnie i obie łącznie, przyczem zarażone gąsienice giną równie licznie od jednej z nich, lub od obu razem wziętych.

4. Plamica*).

Jest to jedyna choroba jedwabników dostatecznie zbadana i chociaż jest bardzo niebezpieczną, nie stanowi dziś już poważnego niebezpieczeństwa dla hodowli, zadowolając celkowej produkcji greny, o czem będzie dalej mowa. Plamica zapewne nigdy nie będzie całkowicie wykorzeniona, gdyż zarodniki (spory) *Nosema* znajdują się w przyrodzie w znacznej obfitości i powodują choroby in-

*) *Nosema* (*Microsporidium*) *bombycis* Balbiani. Po polsku pebryna, po francusku — pebrine, maladie de la tache (prowansalskie pébré, poivré), po włosku — atrofia, atrofia parasitaria, po niemiecku — Fleckenkrankheit. Inne nazwy łacińskie: *Nosema bombycis* Nägel. *Panhistophyton ovatum* Lebert. Spory plamicy nazywają się ciałkami Cornalii, gdyż przez niego zostały wykryte.

nych zwierząt, zwłaszcza owadów. Znaną jest ona u gąsienic motyli *Actia caja* i *Malcosoma neustria* u pszczoł pod nazwą *Nosema apis*, napastująca najbardziej dojrzałe owady.

Plamica jest chorobą opanowaną, tem niemniej może stanowić poważne niebezpieczeństwo w razie pominięcia przez hodowców należytych i koniecznych ostrożności.

Oznaki zewnętrzne plamicy jedwabników są następujące: Gąsienice opanowane przez zarazę dostają czarnych plam, podobnych do ukłucia, wyglądają jakby posypane pieprzem (stąd nazwa prowansalska pébré). Plamy występują najczęściej nad przynóżami w pewnym stałym porządku i mają brzegi otoczone obwódka (auréole), co można rozpoznać pod szklami. Należy je odróżniać od ran wydłużonych nieco, zarysowanych ostro na brzegach, pochodzących od ukłuc, jakie robią sobie gąsienice haczykami przynóży. Przy plamicy zawsze czernieje i usycha rożek, znajdujący się po stronie grzbietowej 11-go pierścienia.

Jednym z ważnych oznak, po którym rozpoznaje się chore gąsienice jest przydługie linienie w każdym wieku, przyczem ostatnie (czwarte) może trwać 4 do 5 dni. Gąsienice po linieniu nie biorą tak chciwie pokarmu jak zdrowe, jedzą z pewną niechęcią i wstrętem, wyraźnie chudnąc. Nogi ich są tak słabe, że ledwie mogą utrzymać ciało w należytej pozycji; gąsienice słabną coraz więcej, przewracają się i kończą życie.

Gąsienice obarczone dziedziczną plamicą wygrzają się słabo z jajeczek, i panuje między nimi znaczna śmiertelność w pierwszych dniach po narodzeniu. Silnie zarażone dziedzicznie nie dojdą w żadnym wypadku do końca hodowli i ani jedna nie osnuje oprzędu. Drugim znakiem choroby w pierwszym wieku gąsienic jest nierównomierne rozpoczęcie linienia. Plamica ma to do siebie, że gąsienice opóźniają się w rozwoju, przyczem mają wygląd żółty, jedzą niechętnie i mało, kurczą się i nie rosną. Różnica w rozwoju danej partji gąsienic może dochodzić do dwóch tygodni na końcu hodowli.

Gąsienica nieżywa ma wygląd worka, napelnionego jakby polewką z mikrobów, które przedstawiają się albo jako amebowate komórki (germes), albo ciałka, (corpuscules) owalnej formy. Pierwsze są stadjami macierzystymi pasorzytu, drugie — zarodnikami czyli sporami. Najwięcej macierzystych postaci znajdujemy w chorych gąsienicach i w zarażonych jajeczkach w okresie zimowli, a najwięcej spor w odchodach, w zamartwych gąsienicach i motylach jak również w zarażonej grenie w przededniu jej ożywiania.

Przy sekcjonowaniu nieżywych gąsienic lub żywych jeszcze, lecz podejrzanych o plamicę, łatwo zauważyć znikomą ilość krwi ciemniejącej szybko na powietrzu skutkiem zakażenia i reagującej kwaśno z powodu zachodzących w niej przemian chemicznych. Ściany jelita są zgrubiałe i okryte białymi plamkami, gruczoły przednie stosunkowo małe i podobnie jak jelito poplamione białymi gruzelkami i są sęczkowate; tłuszczu znajdują się zaledwie drobne szczątki, zaatakowane są również cewki Malpighi'ego — słowem wszystkie organy wewnętrzne za wyjątkiem tchawek są wrażliwe na plamicę i ulegają zupełnemu przeżarciu i ruinie. Najłatwiej poznajemy oznaki wewnętrzne plamicy bez pomocy szkieł na organach przezroczystych, np. na gruczołach przednich, na których w miejscach większych skupień ciałek pebryny uwydatniają się plamy o zabarwieniu mleczno białym.

Plamica jest chorobą powodowaną przez mnożenie się w gąsienicach pasorzytniczego drobnoustroju dostającego się do ich organizmów w postaci spory, zarodnika zwanego ciałkiem Cornalii (Ryc. 91 i 92). Zarodniki mają formę jajowatą, niemal eliptyczną, i zu-

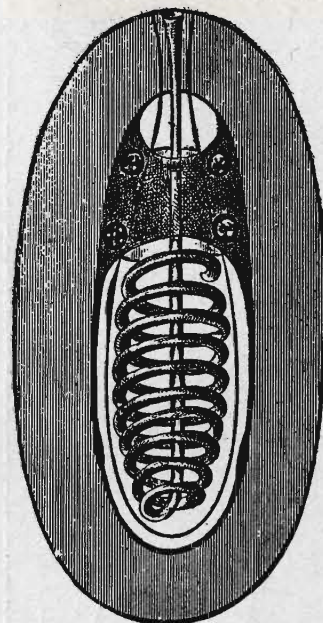


Ryc. 91. Spory *Nosemy bombycis* (ciałka C o r n a l i i) w polu widzenia mikroskopu. Najwyraźniejsze wskazuje strzałka mikroskopowa. Zdjęcie prof. Dra Serkowskiego ($\times 600$).

pełnie gładką powierzchnię osłonki. Długość ciałek wynosi 4, a szerokość 2 mikrony (0,004 — 0,002 mm). Spory załamują światło skutkiem czego błyszczą silnie w polu widzenia mikroskopu, cecha ta daje możliwość łatwego odróżnienia ich, co bardzo ułatwia badanie bez uciekania się do pomocy barwienia, zresztą barwienie jest dość trudne.

Na spory działają ujemnie mocne kwasy mineralne i alkalia gryzące, wywołując w nich zmiany; chlor zabija je w przeciągu kilku minut. Żywotność, więc zaraźliwość utracają po upływie niespełna roku niezależnie od tego czy będą się przechowywały w resztkach padłych gąsienic czy też na swobodzie czy w środowisku suchem, czy wilgotnem.

Zarodniki mają swoistą budowę: wewnątrz plazmy znajdują się cztery jądra kulistej formy, umieszczone wpobliżu bieguna, zamkniętego kłapą, plazma zaś zajmuje górną połowę wnętrza komórki od strony kłapy (Ryc. 92). Dolna połowa wnętrza komórki zawiera spiralnie zwiniętą nić, której dolny koniec wewnątrz spiralki skierowany jest do otworu zamkniętego wspomnianą kłapą. Całość zawarta jest w twardej osłonce (kapslu), podobnej do grubej skorupki odpornej na czynniki zewnętrzne mechaniczne i chemiczne. Spora, ściśnięta między dwoma gładkimi szkiełkami, wypuszcza z obu końców ziarnistą treść — nić ukazuje się tylko w wypadku naturalnego rozwoju.

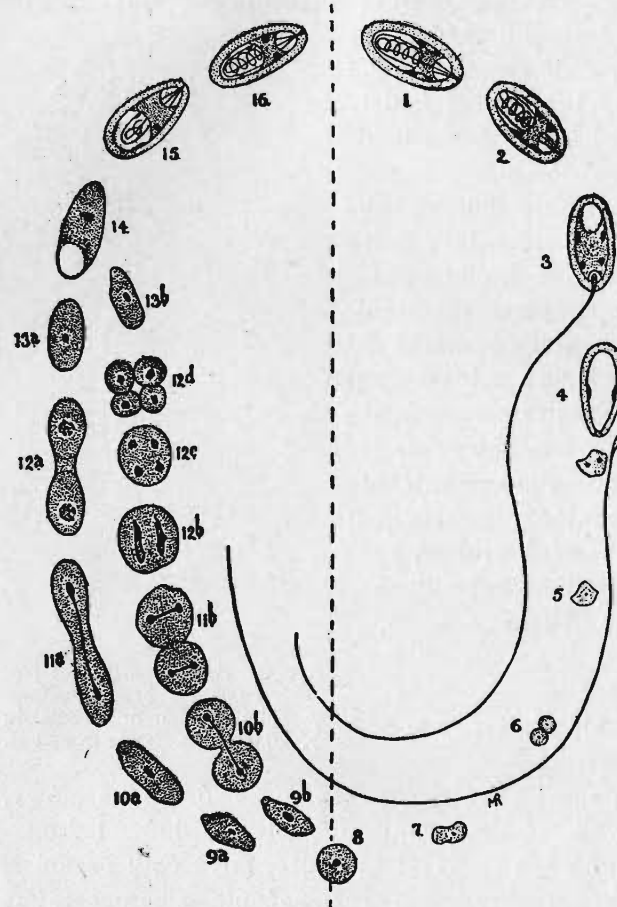


Ryc. 92. Spora (zarodnik) *Nosemy bombycis* przedstawiona w schematycznym przekroju $\times 20.000$ (pg. Sztempela).

Zarażenie następuje najczęściej przez przewód pokarmowy, spory jednak mogą wnikać do organizmu gąsienicy innymi drogami np. przez skaleczoną lub zadraśniętą skórę, gdyż cały organizm gąsienicy stanowi dobre podłoże dla rozmnażania się pasorzytu.

Gdy spora *Nosemy* znajdzie się w otoczeniu sprzyjającym rozwojowi, nasiąka pożywką pod której wpływem pęcznieje plazma, kłapa odpada a z pod niej wystrzela spiralnie skręcona nić, zabierając ze skorupki zarodkowe jądra. Jądra po wyjściu są zawarte w otoczce, podobnej do ameby (planont). Wyprostowana nić mierzy 30 mikronów (0,03 mm) i służy jako narzędzie ruchu albo przyczepienia do ścianki żołądka. Po pewnym czasie ciałka przejściowej formy *Nosemy* (planonty) odłączają się od nici i w tym stanie zdolne są do dzielenia się (podziału), czyli rozmnażania błędząc we krwi i między tkankami. (Ryc. 94). Odżywiają się one kosztem wyższego organizmu, poczem (jako meronty) przenikają do komórek i zamieniają się w spory (Ryc. 93). Okres od spory do spory trwa

cztery dni, a świeżo powstałe spory wkrótce wystrzelają swą zawartość i mnożą się dotąd w zajętych przez się komórkach, (Ryc. 95)



Ryc. 93. Cykl rozwoju *Nosemy* od spory (przez planonty, meronty, sporonty), do spory p. g. Sztempela. 1 i 2 spory pebryny w stanie dojrzałym; 3 spora z wystrzeloną nicią; 4. spora wystrzelona całkowicie, obok oddzielony planont wraz z jądrami w plazmie amebowatej formy, zdolny do rozmnażania się; 5. planont po zlanii się jąderek; 6. planont po pierwszym podziale; 7. dorosły pojedynczy planont wyrosły do normalnego stanu; 8. zupełnie dojrzały planont, noszący nazwę meronta. Stadij przenikania pasorzytu do komórki. Podwójne numery 9a—12a i 9b—12b objaśniają przebieg dzielenia merontów b) szybszy, a) mniej szybki, co zależy od więcej lub mniej pomyślnych warunków otoczenia (pożywki); 13a i 13b sporonty z pojedynczymi jądrami; 14 młoda spora z jednym dużym i trzema małymi jądrami; 15 spora z małą rozwiniętą spiralną nicią; wyraźnym własnym jądrem i trzema jąderekami w czym dwa jądereką należące do kapsla, a trzecie do nici; 16. Dojrzała spora z rozrośniętą nicią i podzieloną na dwa własnym jądrem. Przedstawiono schematycznie.

póki nie zrujnują takowych zupełnie, poczem przestają się mnożyć i w postaci zarodników (spor) oczekują na świeżą pożywkę w organizmie innej gąsienicy. Plamica szerzy się najwięcej za pośrednictwem odchodów (chorych gąsienic), gdyż w nich znajduje się niezliczona ilość ciałek Cornalii.

Plamica ma to do siebie, że formy przejściowe jej ciałek biorą w posiadanie pojedyncze komórki ciała gąsienic i dlatego widzimy przez skórę plamki, wspomnia-

ne na początku tego opisu. Skutkiem tej własności ciałek, przebieg choroby jest więcej lub mniej widoczny, co zresztą zależy od stopnia zarażenia; gąsienice zaś cierpią więcej lub mniej, więc przy nieznac-

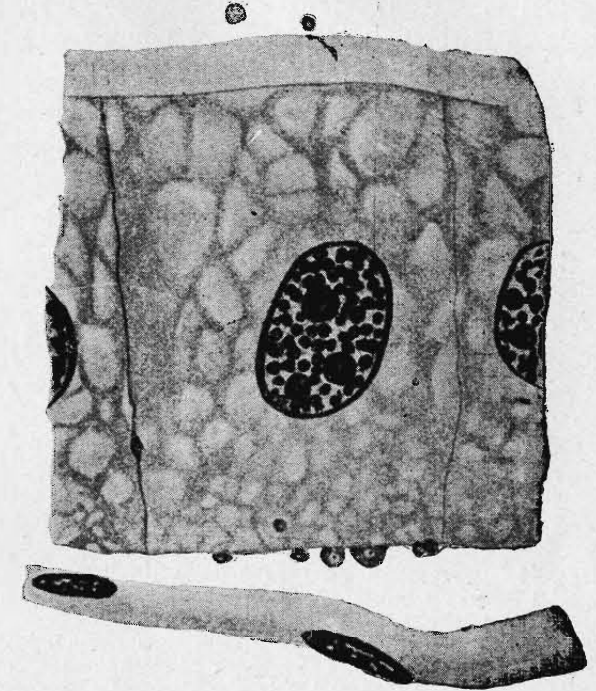
nem zarażeniu jedwabniki mogą przechodzić wszystkie przemiany owadzie. Plamica zyskuje na sile w poczwarkach w okresie zupełnej przebudowy komórek i wnika w postaci przejściowych swych form (merontów) do jajników i jąder motyli*), poczem przechodzi na potomstwo. Tem można objaśnić fakt, że z hodowli, przeprowadzonych z pomyślnym wynikiem, w których nie obserwowano chorych gąsienic, ani też nie zauważono na motylach objawów plamicy, może wyjść grena zupełnie niezdalna do rozplodu.

Spory plamicy mają znaczny ciężar gatunkowy, opadają więc w destylowanej wodzie na dno naczynia, a ciałka będące w stadij rozwoju, mające nikłe zarysy, są przezroczyste i lekkie, pływają więc na powierzchni wody i można je obserwować w mikroskopie tylko przy świetle padającym z ukosa. Rozwój pasorzytu we wszystkich jego stadijach przedstawia załączona rycina 93.

Przyczyny powstawania choroby.

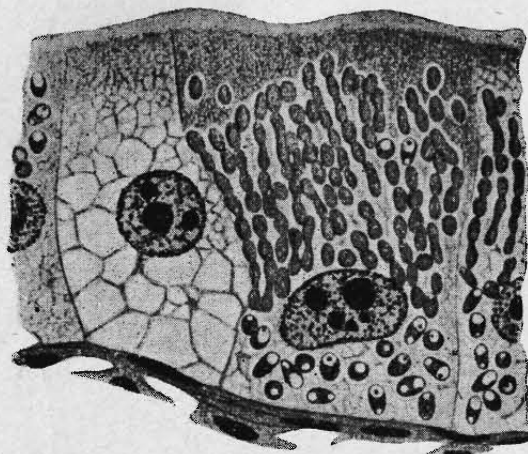
Gąsienice dziedzicznie otrzymują meronty albo zarażają się za życia czy to przyjmując pokarm zanieczyszczony ciałkami Cornalii, czy ulegając zadrażnieniu skóry zanieczyszczonymi pazurkami lub

*) Proces zarażania elementów rozrodczych nie jest jeszcze całkowicie wyjaśniony.



Ryc. 94. Odcinek przewodu pokarmowego z całą komórką w środku i odcinkami komórek sąsiednich. Poza liniami (ściankami) komórek na białym tle krąży 9 planontów. Poniżej jądra środkowej komórki w plazmie komórki — meront. Dolny skrawek przedstawia przekrój osłony mięśniowej przewodu pokarmowego. (pg. Sztempela $\times 2.200$).

haczykami innych gąsienic. Tak pokarm jak pazurki zarażają się z chorych odchodów innych wcześniej zarażonych gąsienic, lub ze ściółki i liści zakurzonych pyłem, unoszącym się w wychowalni przy zmianie posłania lub przy zamiętaniu, czy wreszcie sporami, zawleczonymi na ubraniu przez obsługujących wychowalnię albo przez powietrze zanieczyszczone pyłem powstałym z wyrzucanych odpadków poza wychowalnię.



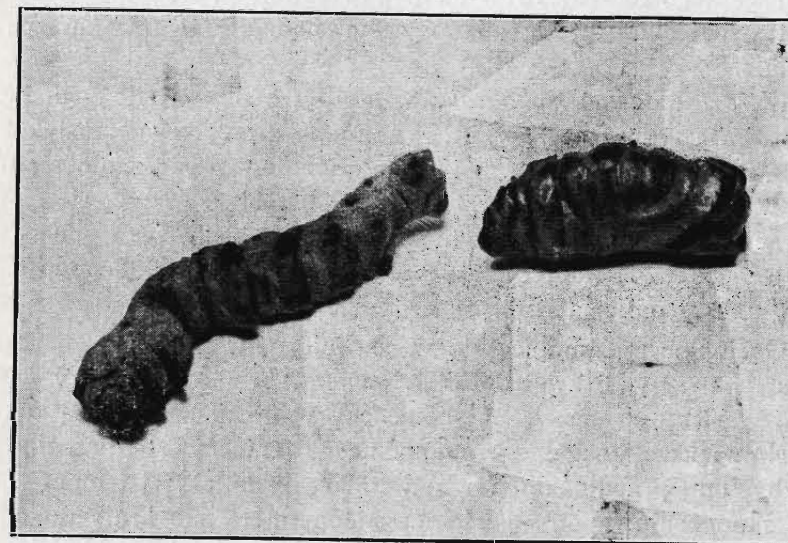
Ryc. 95. Przekrój ścianki (epitelium) środkowej części przewodu pokarmowego gąsienicy *Actia caji* przedstawiający dwie całe komórki i dwa odcinki sąsiednich. Lewa cała komórka jest niezarażona, zdrowa; prawa środkowa komórka zawiera dużą ilość merontów (u góry) i dojrzałych spor (u dołu). Części sąsiednich komórek są również zarażone (pg. Sztempela $\times 2.200$).

W celu zapobiegania możliwości zarażenia gąsienic w okresie ich wzrostu trzeba wynosić papiery do oczyszczenia poza wychowalnię opodal i oczyszczać ostrożnie, nie rozrzucając na wiatr, najlepiej do kloaczego dołu, albo w razie wybuchu zarazy palić je wraz z chorem gąsienicami. Nie słychać było

dotychczas o szkodliwości spor plamicy dla zwierząt ciepłokrwistych, lecz nie należy karmić owiec i kóz odpadkami usuwanymi z pod gąsienic w okresie panowania choroby i ostrożność tę trzeba zachować od chwili ukazania się pierwszych, nawet niepewnych, oznak plamicy, gdyż niezjedzone resztki mogą być łatwo roznoszone na nogach w sąsiedztwie wychowalni. Papiery i zdejmiki trzeba odkładać gorącym żelazkiem, podłogi zaś wychowalni i sąsiednich izb nie zamiętać nigdy na sucho, lecz albo zgarniać śmiecie mokrą ścierką, albo przed zamiętaniem posypywać podłogę mokremi trocinami. Przy hodowaniu gąsienic, pochodzących od zdrowych motyli niewolno dopuszczać do hodowli z gąsienicami podejrzanymi o chorobę, zwłaszcza gdy te ostatnie pochodzą od zarażonych lub nie badanych motyli. W jednej wychowalni można prowadzić tylko jedną partję gąsienic, przyczem rozpiętość wieku wszystkich gąsienic nie powinna przenosić pięciu dni, jak również hodować tylko jed-

ną rasę, gdyż inna może być bardziej skłonna do plamicy i może się stać źródłem zarazy dla hodowanej obok.

Liczne obserwacje ustaliły, że nie wszystkie gąsienice wykazują jednakową ilość plam na ciele mimo jednakowego stopnia zarażenia i że przy jednakowym stopniu zarażenia nie tak opóźniają się w swym rozwoju i osnuwają się pomyślnie; są więc rasy bardziej odporne tak na zarażenie jak na zabójcze działanie plamicy. Tyczy się to ras japońskich, toteż w niektórych hodowlach prowadzonych na grenaż stosuje się krzyżowanie ras europejskich z japońskimi.



Ryc. 96. Trupy gąsienicy i poczwarki które zginęły na pebrynę. Zdjęcie prof. D-ra Serkowskiego (w. natur.)

W celu zapobiegania zarażeniu dziedzicznemu zauważmy co następuje: Pasteur ustalił, że motyle chore znoszą jajeczka obarczone dziedzicznie i że do rozmnożenia mogą być używane tylko takie motyle, które wcale nie mają spor, albo bardzo małą ich ilość. Zaraza zawsze jest niebezpieczna niezależnie od tego czy tylko samica jest chora czy tylko samiec, gdyż pokolenie dziedziczy plamicę od obojga motyli.

Motyle chore na plamicę czasami dają się poznać po oznakach zewnętrznych, lecz najczęściej mylą tu pozory. Zdarza się że motyle nie wykazują ociężałości ani ciemnych plam na skrzydłach i na całym ciele, lecz badania mikroskopowe wykazują w nich

znaczłą ilość spor Nosemy. Należy podkreślić, że spory wytwarzają się aż do samego końca życia motyli, chcąc więc uniknąć pomyłki przy mikroskopowym badaniu, przedsięwziętym dla badania wartości jajeczek spłodzonych przez nie, nie należy samców zabijać przedwcześnie, lecz pozwolić umrzeć naturalną śmiercią gdyż tylko w żywych organizmach cykl rozwojów dobiega do końca.

Dawniej przed ogólnym wprowadzeniem celkowej produkcji jajeczek obmyślano różne, nieraz bardzo trafne, sposoby badania jajeczek zniesionych luzem. Obecnie jest to nieaktualne, więc nie będziemy się nad tem zastanawiali bliżej i ciekawych odsyłam do Kozubowskiego na str. 181 i nast.*), tu zajmiemy się tylko badaniem motyli z celkowej produkcji, o czym będzie mowa w następnym rozdziale.

W razie zauważenia zarazy w środku hodowli należy podwoić czujność przy zmianie postania i zmiany przeprowadzać jak najczęściej. Karmienie gałązkami może zapobiegać szerzeniu się plamicy w znacznej mierze, gdyż liście jak wiemy zarażają się nie tylko przez zakurzenie, lecz również przez zetknięcie się z odchodami chorych gąsienic. Papiery, oczyszczone ze ściółki i odchodów gąsienic, należy palić albo odkażać gorącym żelazkiem.

Gąsienice opóźniające się w rozwoju, chwiejne, słabe i poplamione usuwamy bezwzględnie paląc je. Uwaga ta dotyczy nawet jednej gąsienicy chorej, mającej cechy wyliczone na początku opisu. Największą uwagę zwracamy na gąsienice w stadjum linienia i gdyby ono przedłużało się nad miarę w należytej temperaturze a po skończeniu linienia gąsienice niechętnieby się brały do jedzenia, usuwamy je nie czekając ukazania się bardziej wyraźnych znamion choroby.

Jeżeli obok plamicy nie widzimy oznaków gnilca podnosimy miarowo temperaturę do 28 — 30°C w celu przyspieszenia hodowli, a po osnuciu się gąsienic przystępujemy szybciej do umarzania poczwerek w kokonach, np. na piąty dzień po wejściu danej partji na oprzędniki. Temperatura przyspiesza rozwój gąsienic i do pewnego stopnia wyprzedza rozwój choroby. Wcześniejsze umarzanie kokonów zapobiega rozlewaniu się poczwerek t.j. przed zupełnym rozkładem ich przez pasorzyty. Przy gnilcu występującym z plamicą podniesienie temperatury tylko pogarsza sytuację. Przyspieszone umarza-

*) Dr. Antoni Kozubowski Jedwabnictwo czyli nauka o wychowie jedwabników morwowych. Kraków 1872.

nie kokonów przy plamicy i gnilcu zatrzymuje dalszy rozkład poczwerek i zmniejsza ilość kokonów poplamionych i pustych.

Dla uniknięcia plamicy dziedzicznej stosuje się produkcję celkową greny i badanie mikroskopowe motyli, usuwając jajeczka pochodzące od zarażonych par motyli. Sprawa ta jest uregulowana ustawowo w państwach Zachodnio Europejskich.

W naszym kraju niema jeszcze odnośnych zarządzeń ani ustaw, tem niemniej każdy hodowca winien pamiętać, że zarządzenia i ostrożności przedsięwzięte w innych państwach, jego obowiązywać powinny dla własnej ochrony. Jeżeli więc wyprodukowałby pewną ilość greny dla doświadczenia, lub odbycia praktyki, niech się nie waży używać jej do rozplodu bez uprzedniego zbadania motyli. Sam winien się dowiedzieć, dokąd ma się zwrócić i prosić o zbadanie motyli. Najlepiejby było odnieść się do Państwowego Instytutu Rolniczego w Bydgoszczy. Posyłając numerowane pary motyli oddzielnie zapakowane, winien wyjaśnić dokładnie, o co mu chodzi i wyraźnie prosić o stwierdzenie obecności lub nieobecności choroby w poszczególnych parach motyli.

Sprowadzając grenę skąd inąd, winien otrzymywać pod banderolą państwową, jeżeli grena jest sprowadzona z zagranicy (np. banderola francuska), sprowadzając zaś grenę pochodzenia krajowego, winien bezwzględnie żądać odpowiedzialnego zaświadczenia, że rodzice tej greny t.j. motyle zostały zbadane przez jeden z państwowych zakładów naukowych lub przez badacza, upoważnionego do tej czynności przez odnośną władzę państwową lub krajową organizację jedwabniczą.

5. Gnilec*).

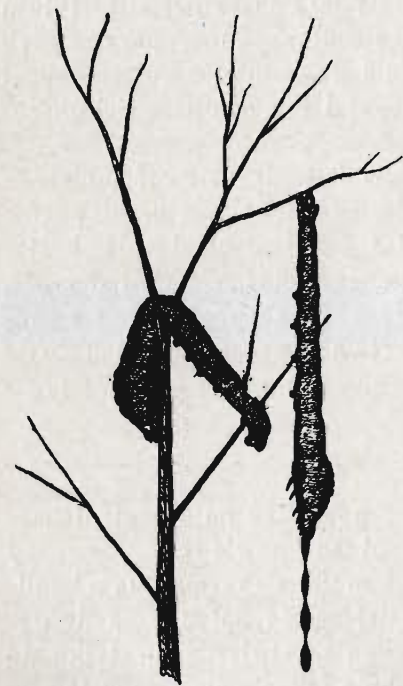
Fladcycetca jest drugą chorobą z pomiędzy najwięcej niebezpiecznych dla gąsienic jedwabnika. Można powiedzieć, że przy celkowej produkcji jajeczek plamica jest mniej niebezpieczna od gnilca. Ta ostatnia tem jest niebezpieczniejsza, że dotychczas nie wykryto właściwej przyczyny jej powstawania, stwierdzono tylko to jedno, że gnilec jest dziedziczny podobnie jak plamica. Powstaje on najczęściej w czwartym wieku życia gąsienic, czasami w V-ym, czasami w czasie wchodzenia na oprzędniki; naogół objawia się w okresie największej żarłoczności gąsienic.

*) Po polsku—gnilec, podług Kozubowskiego; martwota u Witaczka; w potocznej mowie „flakowatość”, po francusku Flacherie, Maladie de morts flats letargie; po włosku—flaccidezza, dawniej letargia, wreszcie Morti passi; po niemiecku Schlafsucht; po rosyjsku—fladcycetca, u niektórych letargia.

Gąsienice chore na gnilec są leniwe i ospałe, niektóre z nich wychodzą na brzegi pól, gdzie pozostają nieruchome aż do śmierci. Zachowują one wygląd zdrowych, a śmierć następuje bardzo nieznacznie, tak że trudno jest zauważyć chwilę skonu, o czym można się upewnić dopiero po dotknięciu gąsienicy. Ciało gąsienicy przed śmiercią traci swą normalną sprężystość, gdy więc zostanie dotknięta, to w tym miejscu pozostaje ślad wklęsły nie zapełniający się od razu.

Przebieg choroby jest następujący: porażone gąsienice włączają się po świeżo podanym pokarmie, nie biorąc się do jedzenia i oddając od czasu do czasu żółte, rzadkie, cuchnące ekskrementy. Tak włączając się wylazą na brzegi pól, o ile przedtem nie zbraknie im sił. Wychodzenie to jest jednym z najbardziej charakterystycznych

objawów rozpoczynającej się choroby w wychowalni. Ogólny kolor gąsienic staje się nieco ciemniejszy, tak wyglądają jakby były powleczone nierówną warstwą polistury, gdyż tracą normalny zdrowy połysk matowy, a skóra na stronie grzbietowej odwłoku staje się jakby grubsza, nieco wzdęta i przesłania niemal tylne części serca. To ostatnie pracuje coraz powolniej i wreszcie ustaje wraz ze śmiercią. Nieżywe gąsienice są miękkie, oklapnięte. Jeśli zdołały wejść na oprzędniki, to wiszą na niższych gałęziach, przewieszane sflaczałe przez gałązki. Niektóre gąsienice trzymają się parą posuwek i wiszą pionowo, a po śmierci oddają z otworu gębowego kilkanaście połączonych kropli (Ryc. 97) płynu czarnego jak smoła. Skutkiem rozkładu gąsienice wydają kwaśną charakterystyczną woń i rozlewają się przy dotknięciu,



Ryc. 97. Gąsienice zginęły na gnilec (pg. Tichomirowa.)

plamiąc naokoło-posoką, trudno zmywającą się. Niektóre gąsienice rozpoczynają oprzędy i umierają w nich, w napół przezroczystych osłonkach. Po dotknięciu oprzędu rozlewają się w czarny płyn i plamią sąsiednie kokony. Podobnie rozkładają się poczwarki wewnątrz

kokonów, które są zbrudzone i zepsute. Czasami motyl zdoła się wydobyć, ale jest miękki, ma odwłok pełen brunatno-czarnego płynu, którym plami przedmioty. Najczęściej jednak gąsienice giną zanim zdołają się oprząść.

Czernienie zawartości gąsienicy ma miejsce zawsze, lecz nie zawsze następuje natychmiast; czasem po upływie dwóch dni, czasem w ciągu dwunastu godzin. Zauważono, że proces czernienia następuje szybciej w bardziej zarażonych wychowalniach. Czasami czernienie zawartości gąsienicy następuje jeszcze przed śmiercią, rozpoczynając się od przedniej części żołądka.

Zazwyczaj na początku wybuchu zarazy napotyka się tylko kilka chorych gąsienic w pewnym miejscu wychowalni na półce, skąd roznosi się ohydna woń, zbliżona do woni pocących się nóg. Wkrótce liczba chorych nadzwyczajnie wzrasta i zaraza przybiera niebywałe rozmiary, sprowadzając wynik hodowli do nadzwyczaj małej wydajności, a kokony z niej są w wielu procentach splamione i puste.

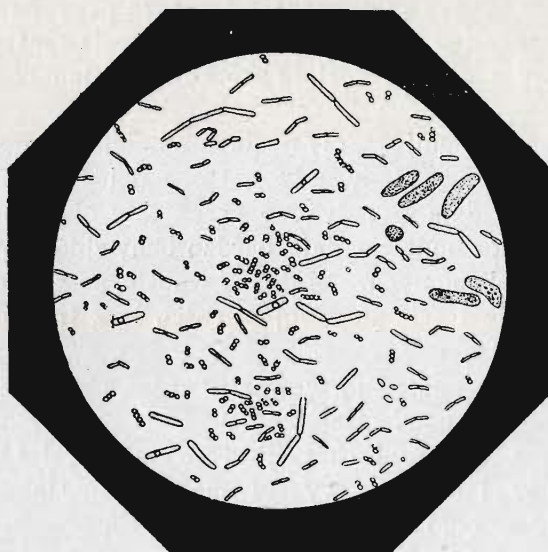
Taki ma przebieg choroba gnilec przy nagle powstałej zarazie, cokolwiek inaczej przedstawia się wtedy, gdy jest ona dziedziczna. W takim razie gąsienice odpadają pojedynczo przez cały ciąg hodowli i w ostatecznym wyniku hodowla daje bardzo liche zbiory kokonów, w znacznej ilości poplamionych. Można by wnosić, że gnilec w drugim pokoleniu znacznie traci na swej ostrości, lecz trudno stąd wyprowadzać dalsze wnioski.

Gąsienice chore na gnilec podlegają wewnątrz organizmu stopniowemu, lecz szybkim przemianom. Najpierw grubiej środkowa ścianka jelita, który traci swą dotychczasową przezroczystość, tak że przy sekcji gąsienicy jelito ma wygląd mętny, zamazany. Wewnątrz przewodu pokarmowego dają się zauważyć procesy rozkładowe obok braku procesu trawienia, przyczem pokarm znajdujący się w nim jest jakby suchy. Ten objaw należy przypisać temu, że ścianki żołądka, zaatakowane przez procesy gnilne, nie wytwarzają właściwych soków. Wtedy to można wyciągnąć i oddzielić środkową ściankę żołądka od zewnętrznej powłoki. Wkrótce ścianki przewodu pokarmowego rozpadają się pod wpływem procesów zachodzących wewnątrz, cała masa gnilna rozlewa się wewnątrz ciała gąsienicy i w krótkim czasie wszystkie organy wewnętrzne giną pod jej działaniem, zamieniając się w czarną posokę.

Krew gąsienicy na początku choroby zawiera nadzwyczaj małą ilość swych ciałek. Narządy Malpighi'ego utracają przezroczystość i nabrzmiewają, a zawartość ich jest przepełniona kryształkami soli

szczawikowych (szczawian wapnia). W miarę postępu choroby podlegają ruinie tak te narządy, jak inne.

Dotychczas nie ustalono z pewnością diagnozy bakterjalnej gnilca. W organizmach chorych gąsienic wykryto dwa typy bakterij: pałeczkowce *Bacillus bombycis* i ziarenkowce, bakterie gnilne *Streptococcus bombycis*. Pasteur przypisywał największe znaczenie ziarenkowcom i przypuszczał, że oba typy drobnoustrojów są tylko różnymi formami jednego gatunku bakterji, inni twierdzą, że oba typy bakterij są tylko towarzyszami gnilca (Włakowicz, Bellotti, Werson), inni wreszcie zapewniali, że gąsienice chore na typowy gnilec mogą wcale nie zawierać żadnego z obu wspomnianych typów bakterij.



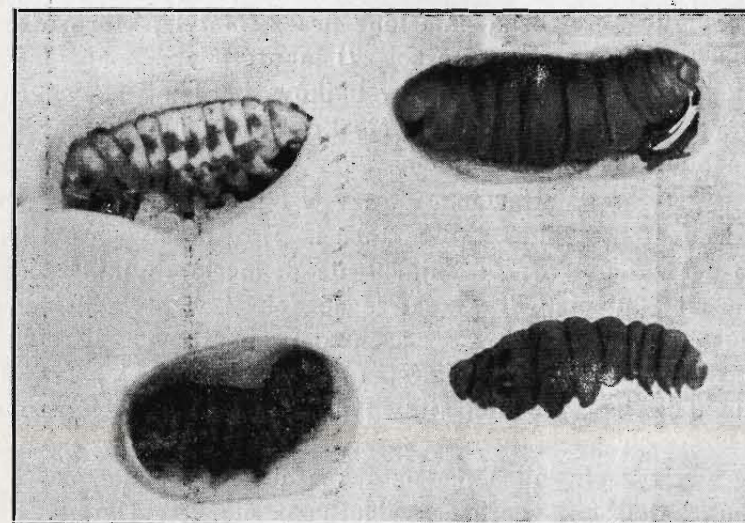
Ryc. 98. Dwie formy drobnoustrojów znajdujące się w organizmie i wydzielinach gąsienic chorych na gnilec widziane w polu widzenia mikroskopu (pg. Duclaux $\times 600$).

mierzącym w przekroju 1,25 do 1,5 mikronów, (Mikron = $\frac{1}{1000}$ milimetra), że mnoży się nadzwyczaj szybko w sprzyjających okolicznościach i wreszcie, że prawidłowe funkcje życiowe rozpoczynają się w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$, a optimum rozwoju osiąga przy $28 - 29^{\circ}\text{C}$. *Bacillus bombycis* jest stosunkowo małym pałeczkowcem, układającym się w łańcuszki, nieraz dość długie, rozmnażanie odbywa się za pośrednictwem tworzenia wewnątrz pa-

Obecnie, zawdzięczając pracom Włocha L. Macchiati'ego, wiemy, że obie formy bakterij są zupełnie oddzielnymi typami bakterij, lecz nie wiemy jeszcze dotychczas jaką rolę grają oba typy w przebiegu choroby i jaką jest zależność pałeczkowców i ziarenkowców pomiędzy sobą. Narazie stwierdził ten autor że *Streptococcus bombycis* jest tlenowcem (aeroby) paciorkowcem, łączącym się w dwa do pięciu ciałek, rozmnażającym się zapomocą poprzecznego dzielenia,

łeczki jednej lub dwóch spor w temperaturze 16° a optimum rozwoju osiąga przy $24 - 25^{\circ}$. (Ryc. 98).*)

Hodowle obu typów bakterij prowadzone na ziemniaku i na żelatynie dają kultury o formach bardzo zróżnicowanych, na przykład: *Streptococcus* wytwarza na ziemniaku kolonie w postaci płaskich nieforemnych placuszków początkowo szarych zmieniającym się z czasem w metaliczny, a *Bacillus* wytwarza na ziemniaku mniej lub więcej wypukłe kolonie o zabarwieniu żółto-pomarańczowym.



Ryc. 99. U góry na lewo gąsienica zmarła na pebrynę we śnie po osnuciu się. Druga i trzecia z kolei zmarłe na gnilec. Czwarta zmarła na żółtaczkę (wł. w. natur.)

Wspomniany badacz zarażał gąsienice sposobem doświadczalnym, podając zdrowym drobnoustroje *Streptococcus bombycis* z czystej kultury. Motyle, pochodzące od zarażonych w ten sposób gąsienic zawierały w sobie te drobnoustroje, a ich potomstwo podlegało gnilcowi; Macchiati stwierdził że gnilec jest dziedzicznym podobnie jak plamica.

Gnilec albo jest dziedziczny, albo powstaje z zarażenia od innych chorych gąsienic.

*) Temperatura 16°C jest minimalną dla tego drobnoustroju. Wytwarzanie spory przez pałeczkowca oznacza jego zamieranie dla życia i przystosowanie się do przetrwania w formie ustalonej, jakby nasiennej.

Dla uniknięcia dziedzicznego przekazania gnilca należy stosować się do następujących wskazówek: 1) nie nadają się do hodowli jajeczka zniesione przez motyle, pochodzące z partji, w której panował gnilec, 2) hodowca może puszczać do rozplodu motyli takich tylko gąsienic, które szły rażno na oprzędniki i szybko się osnuły, 3) używać grenę tylko z tych partji motyli, w których śmiertelność poczwarek nie przenosi 5%, 4) nie dopuszczać do grenażu kokonów z hodowli, w której znajdują się niedokończone, lub napół dokończone kokony, 5) nie dopuszczać do grenażu partji kokonów w których poczwarki są zarażone opisanymi powyżej drobnoustrojami, 6) odrzucać jajeczka zniesione przez motyle, które utraciły życie w ciągu pięciu dni i wreszcie 7) jako środek zapobiegawczy, uodporniający zalecają rasy jedwabników, bardziej odpornych na gnilca. We Włoszech praktykuje się krzyżowanie miejscowych ras z rasami japońskimi i chińskimi.

Co się tyczy powstawania zarazy w okresie hodowli, to Pasteur zaleca następujące ostrożności: 1) utrzymywać gąsienice w stanie należytego rozrzedzenia, 2) nie podnosić zbyt wysoko temperatury w czasie linienia, 3) przestrzegać dobrej wentylacji i unikać przeciągów, 4) nie podawać gąsienicom sparzonych liści, 5) nie przechodzić nagle na inny pokarm, 6) nie dawać łatwiej strawnego pokarmu po liściach trudniej strawnych, 7) nie używać na pokarm liści świeżo zebranych, zwłaszcza zroszonych lub mokrych, 8) jako jedną z przyczyn gnilca podaje tenże autor panujące burze lub gdy panuje atmosfera gorąca, wilgotna i ciężka. Dalsze badania stwierdziły jeszcze dwie przyczyny: 9) złe przechowywanie greny i 10) ożywanie greny bez ostrożności, zalecanych przez praktykę.

Z ostrzeżenie podanych powyżej wnosimy raczej, że gąsienice są bardziej nieodporne wtedy, gdy znajdują się w złych warunkach zdrowotnych, dotychczas jednak nie zbadano bezpośrednich przyczyn powstawania gnilca. Wszystkie warunki hodowli tak zależne od hodowcy jak nie, jeżeli przyczyniają się do osłabienia organizmu gąsienic, albo powiększają ilość przyjętych przez nie drobnoustrojów, pomagają szerzeniu się gnilca. Warunki przeciwnie, przyczyniające się do żywotności gąsienic i usuwania okazji do infekcji pokarmu, warunkują pomyślny przebieg hodowli i oddalają niebezpieczeństwo powstania zarazy.

Za bezpośrednią przyczynę wewnętrzną gnilca uważam wyłącznie paciorkowce gnilne *Streptococcus bombycis*, a pałeczkowce za rodzaj współżycia (symbiozy) z poprzedniami. Za bezpośrednią zaś przyczynę zewnętrzną powstawania

gnilca należy uznać warunki w których proces gnicia powstaje niemal samorzutnie, warunki zaś procesu gnilnego w gąsienicach są następujące: 1) pokarm gąsienic—liść wilgotny i zbiły w żołądkach; 2) dość wysoka temperatura; 5) słaby dostęp powietrza w niedostatecznie wietrzonych wychowalniach i 4) wilgoć przesycająca powietrze wychowalni. O bakterje gnilne nietrudno wogóle, gdyż podobnie jak zarodniki drożdży i pleśni znajdują się wszędzie w przyrodzie w znacznej ilości—wszystkie trzy wyliczone typy drobnoustrojów rozpoczynają pracę natychmiast gdy tylko znajdą pożywkę odpowiednią do rozmnażania się i powodują pleśń fermentację lub gnicie. To ostatnie powstaje na właściwym podłożu w wilgoci przy małym (słabym) przystępie powietrza.

Nastawienie przewodu pokarmowego gąsienicy jest wyjątkowo wyraźne na silne i energiczne procesy życiowe, system zaś nadzwyczajnie rozbudowanych tchawek wskazuje na to, że gąsienice muszą koniecznie zużywać dużo powietrza. We wszystkich przejawach życiowych zwiększa się zapotrzebowanie i zużycie powietrza w miarę wzrastania intensywności procesów życiowych (lub spalania). Procesy życiowe zachodzą w gąsienicach w nadzwyczaj przyspieszonym tempie, a organizm ich ma nastawienie tego rodzaju, by tempo to obracało się na korzyść ich organizmów, nie na szkodę.

Wychowalnia źle wietrzona tłumi przemocą naturalne nastawienie gąsienic co do wymiany powietrza, lecz hodowca potęguje naturalne zapotrzebowanie go, dając duże ilości pokarmu wzmaga się więc procesy życiowe). Naturalny popęd do jedzenia i wzrastania musi siłą rzeczy wejść w kolizję z zapotrzebowaniem powietrza, kolizja zaś ta musi doprowadzić do rozegrania się walki między życiem i śmiercią wewnątrz gąsienic. Gnicie jest przeciwstawieniem życia, chociaż oboje stoją tak blisko obok siebie jak dwa końcowe punkty koła.

Niewiadomo nam co działo się z gąsienicami, jak ginęły one i jakie były zewnętrzne objawy choroby przed śmiercią gąsienic hodowanych w zaduchu przez Dandolo o czem pisaliśmy wyżej na 78 str. Jestem przekonany, że objawy niedomagań były identyczne z objawami gnilca.

Zdanie to potwierdza okoliczność zauważona przez hodowców i przez Pasteura, że gnilec szerzy się w czasie burzliwym, upalnym i parnym. Atmosferę taką nazywamy duszną, niezdrową dla ludzi nawet, a co mówić o gąsienicach, mających czterokrotnie większe wymagania od nas.

Szwankowanie więc gąsienic i ich niedomagania siłą rzeczy ujawniają się nie tylko w małej odporności na choroby, lecz gnilec, choroba gnilna, wynik pracy bakterji gnilnych (*Streptococcus*) może powstawać w każdej poszczególnej gąsienicy niezależnie od dziedziczności i infekcji. Infekcja zresztą jest nie co innego jak rozwijanie się danych drobnoustrojów na podatnym podłożu.

Stwierdzona dziedziczność gnilca nie obala mego twierdzenia, gdyż infekcja jest warunkowaną podatnością substratu, dziedziczność zaś walką o byt i o utrzymanie gatunku omawianych drobnoustrojów, które niechętnie porzucają swą pożywkę i przebywając w niej dostosowują się swemi przejściowymi formami do warunków środowiska.

Z powyższego dowodzenia wysnuwamy dwa wnioski: 1) Im większe spożycie pokarmu w miarę wzrostu gąsienic, tem większe musi być wietrzenie wychowalni. Wietrzenie jednak nie może być doprowadzone do przeciągów, gdyż te ostatnie jeszcze bardziej przyspieszają i tak wzmożone czynności życiowe; 2) Im cieplej w wychowalni (więc procesy życiowe bardziej przyspieszone) tem większą uwagę winien zwracać hodowca nie tylko na wietrzenie, lecz również na

stopień nasycenia powietrza wilgocią: lepiej niech pod koniec hodowli będzie w wychowalni zasucho niż zawilgotno.

Na zakończenie dodam jeszcze jedno. Hodowlę zagrożoną lub zaatakowaną przez gnilec trzeba leczyć. Należy podawać liście zroszone lecz wysuszone albo 2 do 5 % roztworem kwasu salicylowego, albo 50% roztworem wodnym kwasu mlecznego, lub wreszcie 2% roztworem sody do prania z odrobiną szarego mydła, to ostatnie przytrzymuje na liściach morwowych sodę, która by się łatwo osypywała. Liście można albo poprostu pogrążyć w danym roztworze, albo zraszać przy pomocy rozpylacza, pierwszego dnia mniej drugiego nieco więcej, a trzeciego dnia zmoczyć całkowicie. Można wzorować się w leczeniu na metodzie stosowanej w pszczelnictwie; bliższe szczegóły znajdzie Czytelnik w mych „Pszczółach”.

Hodowca nie może ustawać i patrzeć z założonemi rękami na zarazę szerzącą się w wychowalni: gdy zauważy zarazę, winien całą siłą starać się zmniejszyć grożące mu straty, przedsięwzięcie więc natychmiast następujące kroki: 1) zniszczy wszystkie gąsienice, mające wyraźne oznaki gnilca i będzie usuwał w dalszym ciągu te, u których te oznaki zauważy, 2) będzie zmieniał posłanie i stosował rozrzedzanie gąsienic jaknajczęściej, 3) w celu zatrzymania rozwoju choroby obniży temperaturę do 19°C, obniżając na dobę nie więcej jak półtora stopnia, poczem po kilku dniach, gdy zupełnie ustąpią objawy choroby, powróci stopniowo do normalnej temperatury. 4) będzie wietrzył jak najusilniej i 5) przeniesie gąsienice do innego pokoju na inne odkażone posłanie. Pokój do którego przenosi hodowlę, winien odkażić gazem chlorowym.

6. Pleśnica *).

Choroba przed zbadaniem bardzo niebezpieczna w południowych częściach Francji i Włoch, grasowała najbardziej na początku XVIII w. Pleśnica nie może być przekazywana dziedzicznie, gdyż rozwija się nadzwyczaj szybko w ciągu tygodnia, przyprawiając o śmierć gąsienice i poczwarki. Motyl zarażony po wyjściu z kokonu jest zupełnie obojętny i nie może znosić jajeczek. Zazwyczaj choroba ta panuje w krajach południowych, lecz łatwo może szerzyć się również w krajach bardziej wysuniętych na północ w dnie wilgotne upalne.

Gąsienice chore na pleśnicę wkrótce zmieniają kolor normalny na różowy z czerwonym odcieniem, więdną niemal w oczach i tracą sprężystość skutkiem czego na dotkniętej gąsienicy pozostaje wklęsły ślad, który już wcale się nie zapełnia. Nadzwyczaj cha-

*) Po francusku — Muscardine; po włosku — Calcino, Male del Segno; po niemiecku — Starrsucht, Krieidesucht Pilzbrand, Pilzkrankheit. Łacińskie nazwy drobnoustrojów powodujących chorobę: *Botrytis Bassiana* i *Botrytis lateritia*.

rakterystyczną cechą pleśnicy jest to, że zmarłe gąsienice nie podlegają gniciu, lecz usychają, niejako kamienieją, stając się twardymi i kruchymi. Trup przybiera nienaturalną postawę i wygląd zewnętrzny: bywa on zazwyczaj skurczony i skręcony. Skóra zmarłej gąsienicy pokrywa się białym nalotem, a po wyniesieniu trupa w miejsce wilgotne pokrywa się stosunkowo bardzo dużymi kryształkami, które można obserwować gołym okiem. Po trzech lub czterech dniach od zarażenia gąsienica przestaje zupełnie jeść, pozostaje na jednym miejscu nieruchoma, skurczając pierścienie tułowiowe, poczem skóra jej przemienia się na czerwonawą i fioletową, wreszcie gąsienica traci życie i usycha.

Choroba jest nieuleczalną i każda gąsienica zarażona ginie nieuchronnie w ciągu tygodnia. Pleśnica napastuje gąsienice we wszystkich wiekach, jednakowoż częściej gubi starsze niż młodsze.

Zazwyczaj trudno jest poznać chorobę gąsienicy i zmiany chorobowe wewnątrz jej przy sekcji, badając wzrokowo oprócz bardzo małej ilości krwi, która podobnie zanika jak w innych opisanych chorobach. Przy badaniach mikroskopowych znajdujemy w jamie ciała znaczną ilość kryształów szczawianu wapnia, przyczem całe ciało poprzerastane jest grzybnia pasorzyta *Botrytis Bassiana*.

Wspomniany grzybek pasorzytniczy ma zdolność wytwarzania zarodników, które rozsypują się i unoszą w powietrzu. Zarodniki *Muscardiny* (pleśnicy), kulistej formy, są bardzo małe, mierząc w średnicy 0,002 do 0,003 mm. Zarodnik, gdy dostanie się do wnętrza gąsienicy, wyrasta w nitkę, która w ciągu dwóch dni dochodzi do dziesięciokrotnej wielkości pierwotnego zarodnika, poczem w krótkim czasie nitki rozrastają się w żołądku do tego stopnia, że przenikają przez jego ścianki, co ma miejsce po upływie czterech dni od zarażenia. W ciągu tygodnia grzybnia przerasta cały organizm i wychodzi na wierzch przez skórę. Na końcach nitek grzybni tworzą się zarodniki białego koloru, toteż skóra zmarłej gąsienicy robi wrażenie jakby była posypaną cukrem lub mąką. Początkowo różowawy, a następnie czerwony odcień ciała gąsienicy przypisują niektórzy uczeni obecności w organizmie bakterji, noszącej nazwę *Micrococcus prodigiosus*, która jest towarzyszącą wspomnianej wyżej bakterji; ona to podobno przygotowuje grunt dla pleśnicy, osłabiając organizm.

Każda gąsienica zaraża się nadzwyczaj łatwo nie tylko przez przewód pokarmowy, lecz przez zetknięcie się z uschniętym trupem o który może się poranić. Zarodnik pleśnicy zaraża ciało gą-

sienicy, gdy dostanie się do krwi, łatwo więc zarażają się gąsienice pokaleczone pazurkami i haczykami innych gąsienic wtedy, gdy są hodowane w zbyt dużych skupieniach. Na pytanie, skąd może być zawleczona ta zaraza do wychowalni, odpowiadamy, że chociaż nie jest ona dziedziczną, jeżeli chodzi o gąsienice, to jest trwałą, gdy chodzi o jej własne zarodniki, gdyż te ostatnie zachowują zdolność rozwoju w ciągu półtora roku. Może ona się zjawić w wychowalni, w której dotychczas nie grasowała, gdyż może być przyniesiona wraz z greną obsiadłą przez zarodniki na skorupkach. *Botrytis Bassiana* parasorzytuje nie tylko na jedwabnikach, lecz i na innych owadach, przyczem napastuje gąsienice i larwy wielu gatunków owadów. Zarodniki pleśnicy maleńkie i lekkie mogą być przenoszone przy pomocy wiatru lub zawleczone przez hodowcę na ubraniu. Hodowca, któryby dotknął umierającej lub nieżywej gąsienicy, przenosi zarazę nie tylko przez dotykanie pokarmu, lecz również biorąc gąsienice, lub dotykając ich.

W celu zabezpieczenia się od pleśnicy należy przedewszystkiem dezynfekować wychowalnię zapomocą bielenia ścian wapnem i mycia drzwi, podłóg, oraz ram jak również wszystkich przyborów roztworem sublimatu w 1 lub 2 częściach na tysiąc wody. W wychowalni, w której grasowała już ta choroba w roku ubiegłym, trzeba przeprowadzić nadto odkażenie przy pomocy spalania siarki, poczem powtórzyć bielenie i mycie. Niektórzy radzili zmywać jajeczka podobnym, nieco słabszym roztworem sublimatu, lecz praktyka wykazała, że dezynfekcja taka jest szkodliwą dla greny: obecnie radzą dokładne przemywanie greny przy pomocy dość silnego prądu wody, która mechanicznie usuwa te i inne zarodniki. W razie zauważenia zarazy w wychowalni należy zdezynfekować wszystkie przybory, przenieść gąsienice do innej wychowalni, na świeżych zdejmikach i dawać świeże zdejmiki przed każdym karmieniem, usuwając wraz ze ściółką wszystkie osobniki opóźniające się przy przechodzeniu do świeżego pokarmu.

Podług zgodnego twierdzenia badaczy kwas siarczany w postaci gazowej jest najlepszy do zabicia zarodników pleśnicy. Niektórzy stosowali w praktyce spalanie małych ilości siarki w wychowalniach w czasie hodowli gąsienic, przyczem okazało się, że jest to zabieg dobry i nie szkodzi bezpośrednio gąsienicom (choć szkodzi ludziom, wywołując duszący i suchy kaszel), ostatecznie jednak porzucono ten sposób, gdyż badania stwierdziły, że włókno okurzanych siarką gąsienic jest znacznie słabsze a kokony mniej bogate w jedwab.

7. Maczylenca. *)

W języku polskim niema oddzielnej nazwy dla tej choroby, zresztą przebieg jej różni się tylko w niewielu szczegółach od gnilca. Charakterystyczne cechy maczylenicy są następujące: gąsienice chore stają się nieruchliwe, przestają jeść, grubieją i marszczą się; w dalszym stadium rozwoju choroby następują wymioty zasadowym płynem. Całej chorobie towarzyszy biegunka. Gąsienica utracająca apetyt również odchodzi od pokarmu jak przy gnilcu i więdnienie w sposób widoczny. Więdnięcie polega na tem, że tylne pierścienie odwłoku zmniejszają się skutkiem tego, że w końcu odwłoku brak normalnych ilości resztek pokarmu i nie tworzą się tu owe charakterystyczne nacinane odchody gąsienic. Jednocześnie pod klapą odbytu daje się zauważyć brudzący czarny płyn, wskazujący na początek biegunki. Najgłośniejszą cechą odróżniającą maczylenicę od gnilca jest ta, że gąsienica po śmierci nie podlega tak szybkiemu rozkładowi, lecz zasycha powoli, a ciało zsycha się coraz bardziej, ostatecznie więc zwiększa się pozornie głowa. Choroba ma zazwyczaj łagodny przebieg i bywają wypadki wyzdrowienia gąsienic, o ile nie poumierają one od wyczerpania. Choroba czasami zabiera bardzo małą ilość ofiar, innym razem gubi wszystkie gąsienice danej wychowalni. Niewiadomo dotychczas, czy maczylenca jest osobną chorobą, czy tylko odmianą gnilca, to tylko wiemy, że w ciele chorych gąsienic znaleziono drobnoustroje *Streptococcus Bombycis* właściwe dla gnilca.

Co do zmian wewnątrz gąsienic autorowie wskazują następujące: zmniejsza się ilość krwi, następuje zanik niemal zupełny tłuszczu, przyczem brak jest we krwi kropelek tłuszczowych; przewód pokarmowy prawie nie zawiera liści i jest napełniony swoistą czarną substancją.

Co do sposobów zapobiegania chorobie pozostają te same, o których mówiliśmy przy opisie gnilca.

To samo można powiedzieć o chorobie zwanej suchotami**) którą Włosi nazywają świecącą niemocą. Nazwa włoska bierze początek z wyglądu chorych gąsienic, które stają się jakby nalane, błyszczące. Wygląd ma swoje źródło w niemożności zlinienia skutkiem czego skórka na gąsienicy staje się wzdętą. Przewód pokarmowy chorych gąsienic prawie nie zawiera liści a stąd gąsienice

*) Po włosku — Macilenza i Malattia delle gattine.

**) Po francusku — lucettes, claires, gattines blancs; po włosku — chiare, lustrini, capi vuoti; po niemiecku — Glanzraupen.

są tak przezroczyste, że przez skórę przeświecają tchawki. Niekiedy gąsienice tak puchną, że pierwsze człony ciała nasuwają się na głowę, niemal nakrywając ją. Chore gąsienice mają zupełny wstręt do jadła i umierają. Należy zaznaczyć, że choroba ta jest bardzo mało zbadana.

8. Żółtaczka — Krysztalica. *)

Krysztalica należy do najniebezpieczniejszych chorób wszystkich motyli, a więc i jedwabników. Objawy chorobowe oraz jej zaraźliwość znane były od dawna. Chorobę tę dzięki jej zaraźliwości, wykorzystywano nawet przy zwalczaniu niektórych szkodników.



Ryc. 100. Trupy gąsienic po żółtaczce. Zdjęcie Prof. Dra Serkowskiego.
(w. natur.).

Żółtaczka ukazuje się i zabiera ofiary z gąsienic w ciągu wszystkich pięciu okresów życia, napastuje również gąsienice, udające się na oprzędniki i pozbawia życia w czasie ich pracy nad budową kokonu, lub zabija poczwarki w kokonach.

Zewnętrzne oznaki żółtaczki są następujące: barwa chorych gąsienic zmienia się bardzo wyraźnie, co jest uderzające najwięcej u gąsienic o ciemnym zabarwieniu, lub młodych gąsienic jeszcze z ciemniejszym zabarwieniem. Gąsienice żółkną bardzo wyraźnie u tych ras, które dają kokony żółte, a u ras dających białe kokony bieleją. Gąsienice tych ostatnich ras stają się zupełnie białe, lśniące i przyjmują wygląd jakby zrobionych z porcelany. W miarę postępu choroby gąsienice są coraz więcej nalane i wreszcie pęka skóra pod naciskiem od wewnątrz i wylewa się płyn brudzący pokarm, ściółkę i inne gąsienice. Płyn ten powstaje skutkiem rozpadu tkanek gąsienicy pod wpływem działalności pasorzyta.

Gąsienice zarażone żółtatką w ostatnim wieku włączają się po gałązkach oprzędników, osiągając jednocześnie niewspółmierną dłu-

*) Po francusku — Jaunisse, Grasserie; po włosku — Gialume, Grassume, stara nazwa Vacche, stąd druga francuska nazwa Vacherie. Po niemiecku — Gelbsucht, Fettsucht, Palyederkrankheit.

gość ciała, poczem czernieją i umierają. Jest to ostrzejsza forma żółtaczki.

„Żółtaczka” przybiera również inną formę, znaną pod nazwą otluszczenia. Ta ostatnia występująca niezbyt często w ostatnim wieku, uważana przez niektórych autorów za łagodniejszą w swym przebiegu żółtatkę, nie jest uważana za niebezpieczną. Gąsienice porażone otluszczeniem po osiągnięciu swego zupełnego wzrostu udają się pod oprzędniki i tam zdychają; silniejsze okazy wchodzą na oprzędniki i snują niepomiernie duże kokony, w których nie podolają ukończyć roboty i umierają w postaci gąsienicy, widocznej przez przezroczystą powłokę kokonu. Gąsienica, umierająca na otluszczenie, grubieje i kurczy się, pozostając w prostej poziomej linii. Będąc poza kokonem, przewraca się i nie może podnieść się na nogi przed śmiercią, jeżeli śmierć następuje w kokonie, gąsienica umiera w normalnej pozycji, wisząc zaczepiona w końcach kokonu głową i końcem odwłoku. Pierścienie umierającej i zmarłej gąsienicy mają formę skróconą, łukowato wygiętą, co nadaje pozór gąsienicy jakby sklezionej z pierścionków.

Przyglądając się krwi, lub innym tkankom zarażonej gąsienicy, obserwujemy w polu widzenia mikroskopu niezliczoną ilość drobniutkich ciałek wielkości 0,005 do 0,011 mm. Z początku tłamać ten objaw rozpadaniem się normalnych ciałek krwi, później wyrażono przypuszczenie, że są to formy pasorzytu, które rozwijają się we krwi gąsienic. Pasorzyty te zaliczono do typu pierwotniaków (*Protozoa*), a do klasy sporowców (*Sporozoa*). Ciałka te mają wygląd wielobocznych kuleczek, nieraz z zaokrąglonymi wierzchołkami tak, że robią wrażenie kryształów i stąd powstała nazwa krysztalicy. „Krysztaliki” te nie rozpuszczają się w alkoholu, chloroformie i eterze; pęcznieją w słabych roztworach zasadowych i krysztalicznym kwasie octowym.

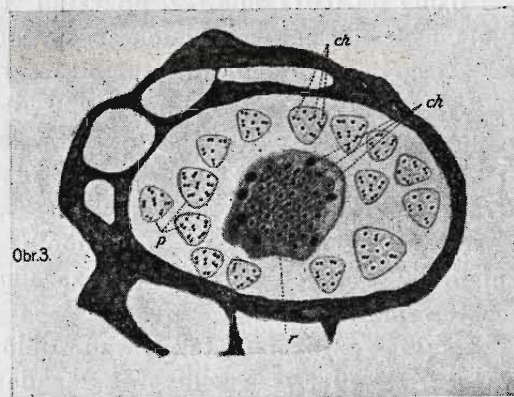
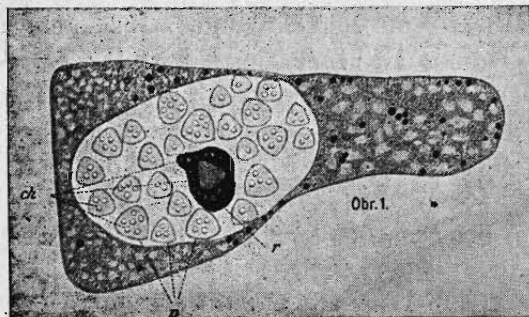
W dalszym ciągu zaczęto rozróżniać tak zwane obłonione ciała i krystaliczne, uważając, że pierwsze z nich są zarodnikami pasorzytów, a następnie właściwymi pasorzytami (Knoche 1912 r.), drugie zaś wieloboczne ciała są zamarzniętymi sporami.

Natura tej choroby oraz pasorzyty, poznane zostały stosunkowo niedawno (1924 r.) dzięki pracom Komarek'a i Breindla („Komarek J. u. Breindl V. — Die Wipfelkrankheit der Nonne und der Erreger derselben. Zeitschr. f. ang. Entom. Bd. X 1924) nad krysztalicą u gąsienic Brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) a na-

*) Prell H. — Die Polyederkrankheiten der Insecten. Verhdl. III Inter. Ent. — Kongr. Zürich. 1925.

stepnie Prella*) nad tą chorobą u różnych gatunków gąsienic motyli a między innymi u jedwabników.

Jak już wspominaliśmy we krwi i w komórkach np. tkanki tłuszczowej a rzadziej przewodu pokarmowego chorych gąsienic widzimy kryształiki. Po odpowiednim zabarwieniu w kryształiku takim można wyróżnić bardzo cieniutką błonę, pod nią warstwę nieznacznie grubsza, zwaną korową („Rindenschicht”), obejmującą luźną masę. Wewnątrz tej masy po zastosowaniu barwików jądrowych można dostrzec drobniutkie ziarenka.



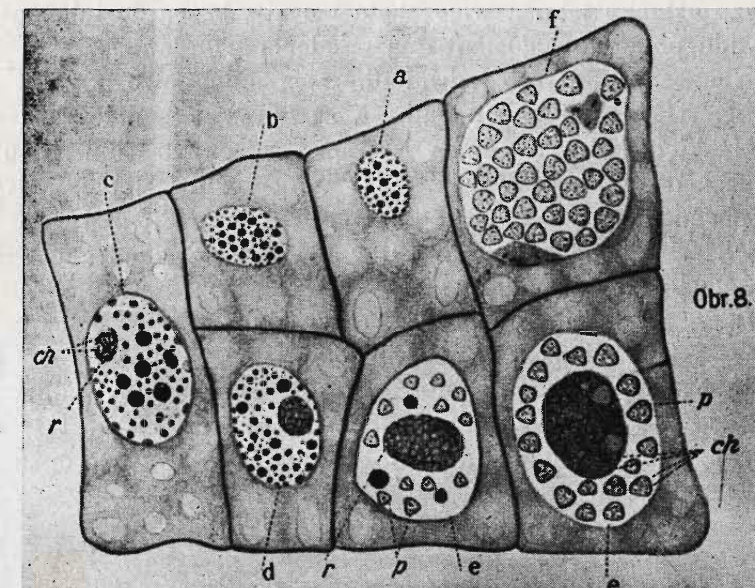
Ryc. 101 i 102. Komórki gąsienicy brudnicy mniszki, chorej na kryształicę. Jądro komórki rozdęte, a wewnątrz widoczne t. zw. kryształiki (spory); p — resztki chromatyny — V oraz *Chlamydozo* — ch, występujące bądź w chromatynie jądra, bądź już zawarte w cystach (sporach). (Wedł. J. Komareka i V. Breindla).

pewnego stanu pasorzyta i identyfikuje je ze sporami sporowców. W każdym razie choć co do szczegółów mogą panować różne zdania, to zasadniczo wiemy, że w kryształikach znajdują się żywe organizmy, niezwykle drobne, które wywołują chorobę (Ryc. 101 i 102).

Ziarenka te, to są bakterje, należące do grupy *Chlamydozo*; bakterje te swego czasu odkryte zostały przez Prowarek'a.

Kryształiki byłyby zatem tylko pewnym stadium rozwojowym pasorzytów. Komarek i Breindl uważają je za cysty, wytworzone przez żywiciela na podobieństwo galasów, które tworzy roślina naokoło drażniącego jej tkanki pasorzyta (larwy galasówek, muchówek). Sama zatem cysta-kryształik, wytwarzana była przez komórki gąsienicy, a drobne ziarenka reprezentowałyby samego pasorzyta. Prell natomiast kryształiki uważa za wytwory

Zarażanie gąsienic następuje skutkiem przyjmowania pokarmu wraz z owymi kryształikami. W przewodzie pokarmowym osłona kryształika zostaje rozpuszczona, a przez to pasorzyty zostają uwolnione. Pasorzyty przedostają się przez ścianki przewodu pokarmowego do jamy ciała, a stamtąd są roznoszone po całym ciele. Wnikają one do komórek nabłonka okrywającego (hypoderma), do komórek tchawek i t. d. W komórkach przedostają się do jąder i tam rozpoczynają wzrastać. Dochodząc do określonej wielkości otaczają się jakby błoną w której prawdopodobnie rozmnażają się drogą zwykłego podziału. Szczegóły tego rozmnażania nie są jeszcze dość dobrze poznane. Potem pasorzyty przedostają się do komór-



Ryc. 103. Fig. 3. Różne stadia rozwoju *Chlamydozo* w komórkach tkanki tłuszczowej gąsienicy brudnicy mniszki. a—normalne jądro; b—jądro naskutek zarażenia kryształicą zaczyna się rozdmynać, przyczem zwiększa się ilość i wielkość jąder; c—pierwsze objawy rozpadu chromatyny (r) w jądrze, w rozpadowych zło-gach widoczne *Chlamydozo* (Ch); d—studjum kształtowania się w jądrze kryształików (spor, cyst); e —jądra komórki zaczynają wypełniać kryształiki (p); e i f—kolejne stadia wypełniania jądra przez kryształiki i jednoczesne zanikanie chromatyny. (Wedł. J. Komareka i V. Breindla).

rek krwi, a następnie atakują komórki ciała tłuszczowego, mięśni, tkanki nerwowej i gonad—najczęściej powodując rozpad tych tkanek. W komórkach przewodu pokarmowego u gąsienic brudnicy mniszki i jedwabników nie wykryto tych cyst, natomiast u Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) i innych zawsze występują

W tym też czasie następuje wytwarzanie tych cyst (kryształików) w których pasorzyty przechodzą stadium spoczynkowe (Ryc. 103).

Choroba kryształicy nie zawsze kończy się śmiercią gąsienicy. Można zauważyć pewną odporność, objawiającą się u niektórych gąsienic, a u niektórych stan chorobowy przyjmuje obraz chronicznego przebiegu ale nie śmiertelnego.

Możliwość dziedziczenia tej choroby nie jest całkowicie wyjaśniona. Dotychczasowe badania wskazują tylko, że bezpośrednie przenikanie pasorzytów z ciała matki do jaj zdaje się nie jest możliwe. Zarażenie młodziutkich gąsienic, powstałych z jaj, złożonych przez chorą samicę zdaje się następuje skutkiem tego, że na osłonce jaja znajdują się cysty pasorzytów. Wylęgająca się gąsienica wygryza osłonkę jaja, a więc zjada i cysty, które dostając się do przewodu pokarmowego zarażają młodociany organizm.

Nie wszystkie rasy jedwabników są jednakowo podatne na tę chorobę. Do najbardziej podatnych na kryształicę należą gąsienice ras chińskich, których grena była sprowadzana z Chin. Quaja t przytacza np. fakt, że w roku 1827 w hodowli gąsienic jedwabników, pochodzących z greny chińskiej oraz greny jednej z ras europejskich zginęło na żółtaczkę 80% chińskich gąsienic, gdy europejskich zginęło zaledwie $\frac{1}{2}\%$.

Leczenie gąsienic, chorych na kryształicę nie jest znane. Stosuje się zatem tylko środki zapobiegawcze, polegające na usuwaniu chorych gąsienic, rozrzedzaniu hodowli, oraz utrzymywaniu czystości. Należy też wystrzegać się hodowli z jaj, które zostały złożone przez chore samice lub należące do partji w której kryształica występowała.

9. Pogląd na sytuację.

Z opisu chorób widzimy, że są one plagą jedwabnictwa i że gdyby nauka nie przysłała z pomocą hodowcom praktykom zarzuciliby dotychczas jedwabnictwo i zwróciliby się do innych źródeł dochodu i produkcji namiastek jedwabiu. Niezależnie od uratowania jedwabnictwa, inne działy nauki pracują w tym kierunku, by w pewnej mierze uniezależnić konsumentów od drogiego jedwabiu naturalnego, a przedsiębiorcy, wykorzystując zdobycze techniki, bardzo często podsuwają konsumentom w nieuczciwy sposób namiastki, podając je jako jedwab prawdziwy. Jedwab jednak prawdziwy wytrzyma wszelką konkurencję i zawsze znajdzie chętnego nabywcę, który zań dobrze zapłaci.

Nie należy się zrażać chorobami, które występują niemal

w każdej nawet próbnej hodowli. W próbnej hodowli mogą łatwiej powstawać, niżeli u wprawnych hodowców, gdyż początkujący nie zawsze potrafi wczuć się w sedno rzeczy tak co do sposobu hodowania, jak co do orjentowania się w najczęściej spotykanych chorobach i ich przyczynach.

Czytelnik, który poznał choroby jedwabnika, dowiedział się, że niemal wszystkie one mają swe okresy wylęgania, okresy te trwają tydzień do dwóch tygodni po zarażeniu i że potęgują się wszystkie oprócz gnilca w miarę dłuższego trwania hodowli, należy więc o ile możliwości skracać czas hodowli, żeby zabezpieczyć się przed skutkami wspomnianego potęgowania; niema również mowy o tem, żeby hodowca odważał się na prowadzenie w jednej wychowalni dwóch lub więcej partji, odległych od siebie wiekiem, t.j. że będzie prowadził jeden wylęg. Niezależnie od tego dowiedzieliśmy się, że niektóre rasy są bardziej odporne na jedne choroby, a więcej wrażliwe na drugie, stąd nowy wniosek, że w wychowalni nie powinno być również miejsca na wiele ras jedwabników, lecz trzeba prowadzić tylko jedną w danym sezonie.

Reasumując wszystko powiedziane dotychczas o hodowli jedwabników i patrząc na nie przez perspektywę chorób, powstrzymujących rozwój hodowli, musimy stwierdzić, że na świecie wszystko, co jest dobre, przychodzi z dużym wysiłkiem, hodowca nie powinien więc żałować wysiłków i pracy, by jego hodowle dobiegały szczęśliwie do końca z najlepszym wynikiem. Zараźliwe i śmiertelne choroby jedwabników są dlań przysłowiowym szczupakiem, który powoduje czujność i ożywienie ryb. Hodowca winien znać wszystkie choroby jedwabnika, ich przebieg i stopień zaraźliwości, by w razie wypadku potrafił zaradzić złu i nie dopuścić do wielkich strat i zniechęcenia. A więc uszy do góry i do pracy!

10. Szkodniki.

Największym szkodnikiem jedwabników, nie spotykanym jeszcze dotychczas w Europie, jest mucha nosząca łacińską nazwę *Ugomyia sericaria* Rond, sprawiająca wielkie spustoszenia w hodowlach japońskich i chińskich. Szkody, jakie czyni ten pasorzyt w Japonji można porównać do szkód, jakie wyrządza gnilec w Europie. Mucha ta, należąca do rodzaju rączyc (*Tachina*) składa jajeczka mające długości $\frac{1}{5}$ mm na liściach morwowych. Jajeczka wraz z pokarmem wchodzi do żołądka gąsienicy. Z jajeczek wylęgają się gąsieniczki, które wkrótce przegryzają ścianki żołądka i przechodzą do jamy ciała gąsienicy. Gąsieniczki żyjąc wewnątrz jedwabników, robią spustoszenia w ich organizmach, poczem, gdy

dorosną, wygryzają się przez skórę gąsienic i osnuwają się. W oprzędach tych zamieniają się w poczwarki, poczem przeobrażają się w muchy. Ugymyia, w potocznej mowie japońskiej nazywa się udży. Zauważono, że jeżeli w gąsienicy jedwabnika znajdzie się choć dwie gąsieniczki udży, nie jest ona zdolną do zawinięcia kokonu. Gąsienica napadnięta przez jedną udżę dochodzi do całkowitej dojrzałości, wysnuwa oprzęd, lecz ginie w stadium poczwarki. Gąsieniczka udży, wygryzając się z poczwarki jedwabnika, dziurawi kokon, czyniąc go niezdatnym do roznucia.

Chociaż szkodnik ten dotychczas nie jest u nas znany, może być łatwo zawleczony z dalekich stron, nie od rzeczy więc było poinformować hodowcę o możliwym, choć odalonym niebezpieczeństwie.



Ryc. 104. Gąsieniczniki.

Rodzinemi naszymi szkodnikami są owady należące do błonkoskrzydłych, a mianowicie noszący nazwę łacińską *Rhyssa persuasoria* i inne gatunki z rodziny *Ichneumonidae* zwane w potocznej mowie gąsienicznikami. Owady te, stosunkowo drobnych roz-

miarów, nie posiadają żądła, lecz organ umieszczony na końcu odwłoku samicy zwany pokładełkiem. Przy pomocy tego narządu samica nakłuwa gąsienicę i składa pod skórą jajeczka, których liczba zniesiona w jednej gąsienicy może dochodzić do dziesięciu. Szkodnik ten, bardzo pożyteczny w ogrodzie, może być nadzwyczaj szkodliwy w wychowalni, gdyż łatwo rozpoznaje nakłute gąsienice przez innego owada i znosi jajeczka zawsze pod skórę zdrowej gąsienicy. Gąsieniczki *Ichneumona* rozwijają się i rosną kosztem wewnętrznych organów gąsienicy i wygryzają się po zupełnym zniszczeniu jej organizmu. Dalsze przemiany gąsienicznika podobne są do przemian tylko co opisanej muchy udży. Gąsienica napadnięta przez gąsieniczniki nie jest zdolną do zawinięcia kokonu. Jedynym środkiem przeciw temu szkodnikowi jest utrzymywanie zasiatkowanych okien drobną siatką przez cały okres hodowli gąsienic.

Siatka chroni nie tylko od zbyt szybkiej wymiany powietrza, lecz również od innych szkodników, jak komarów, napastujących gąsienice i wysysających krew, os i szerszeni, porywających gąsienice, much bydlęcych kąśliwych i wreszcie od much domowych, które mogą być roznośicielkami zarazy zwłaszcza plamicy i pleśnicy; po-
zatem niepokoją gąsienice zwłaszcza w czasie linienia. Zauważy-

łem zresztą, że muchy domowe nie bardzo chętnie i nielicznie zalatują do wychowalni, zapewne nie podobają się im wyziewy wychowalni.

Najgorszym, bo niespodziewanym gościem wychowalni są mrówki. Potrafią się one zorganizować i wejść przez najmniejszą szparę w podłodze lub ścianie, przychodząc bardzo licznie niemal całym mrowiskiem. Napad mrówek na wychowalnię jest równoznaczny z całkowitą utratą wszystkich gąsienic. W celu zabezpieczenia się od mrówek należy oklejać nogi półek lepkiem papierem, używanym do łowienia much.

Mrówki są to zmyślnie stworzenia. Chodzą one w pojedynkę szukając zdobyczy, a gdy ją upatrzą, zawiadamiają swe współtowarzyszkę i idą na wyprawę gromadnie. Hodowca nie powinien pominąć ani jednej mrówki, chodzącej po wychowalni, a mrowiska, znajdujące się w pobliżu naznaczać we dnie, a wieczorem zalewać ukropem, by pozbyć się natrętów zawczasu.

Wychowalnię również należy chronić od nadejścia prusaków, karaluchów i stonóg, owady te zjadają gąsienice lub śmiertelnie je ranią.

Do specjalnych szkodników należy zaliczyć dwa gatunki chrząszczy: Skórniki *Dermestes lardarius* L. (Ryc. 101) i skórniki *Dermestes Fritschii* Kug.

D. lardarius długości do 7 mm chrząszcz czarny; tarcza I-go członu tułowia brudno-szara, po obu zaś stronach tego pierścienia znajdują się trzy czarne punkciki; 2) *D. Fritschii* jest nieco większy, długość jego dochodzi do 9 mm, czarny, porośnięty szaremi włoskami; boki pierścienia środkowego pomiędzy głową i tarczą I-go członu tułowia nie mają plam, lecz są porośnięte białymi zwichrzonymi włoskami. Dolna powierzchnia ciała czysto-biała.

Oba te chrząszcze, pospolite u nas, żyją trupami owadów. Można je spotkać na dnie uli pomiędzy padłami pszczołami. Larwy chrząszczy, podobnie jak osobniki dorosłe, wychowują się w trupach owadów, zjadając je zupełnie.

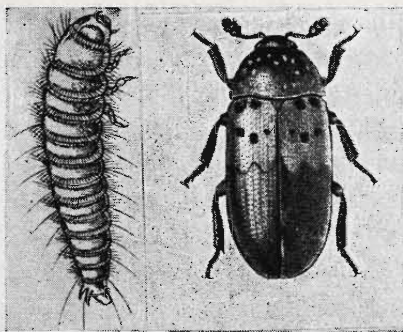
Chrząszcze te są szkodnikami, należącymi do niebezpiecznych wrogów hodowcy jedwabników. Ich larwy mogą napadać na żyjące gąsienice i tocząc uśmiercać, jednakże zdarza się to rzadziej, gdyż w okresie dojrzewania gąsienic chrząszcze jeszcze nie składają jajeczek, mogłyby więc tylko szkodzić w opóźnionych hodowlach. Natomiast napadają te szkodniki, zarówno chrząszcze jak ich larwy, na poczwarki, znajdujące się w kokonach i na zmarłe motyle. Chrząszcz wykrywa otwór w ścianie kokonu i zgryza

poczwarkę zupełnie lub pozostawia nadgryzioną i znosi jajeczka, z których wylęgłe larwy niszczą poczwarkę jedwabnika, poczem przegryzają się do sąsiednich kokonów w poszukiwaniu pokarmu. Chrząszczyki również psują w czasie składania jajeczek i to nie tylko jeden, lecz więcej kokonów.

Podobne spustoszenie robią te chrząszcze i ich larwy w motylach, znoszących jajeczka, i napadają tak na żywe motyle, jak i na martwe.

Wczesne szkody dokonywane przez chrząszcze zabijają poczwarki i nie dopuszczają do grenażu, kokony zaś czynią zdatnymi tylko na watę jedwabną; późniejsze szkody niszczą zupełnie motyle, udaremniając badania nad zdrowotnością greny. Bardziej rozmnożone szkodniki nie tylko wyrządzają wyliczone dotychczas szkody, lecz w braku pożywienia rzucają się na samą grenę; zresztą grena ma swego szkodnika, noszącego nazwę *Anthrenus varius*.

Jajeczka *Dermestes* podłużnej formy około 2 mm długości są niemal białego koloru; z jajeczek po upływie kilku dni od zniesienia wylęgają się kosmate larwy. Są one bardzo żarłoczne i dokładne w szkodliwej robocie. Skutki ich pracy dają się wkrótce zauważyć w wychowalni po resztkach motyli, wysypujących się z woreczków i brunatnym pyłu, wysypującym się na prześcieradła z podziurawionych kokonów, z woreczków sypią się nadto odchody małych szkodników.



Ryc. 105. Skórnik (*Dermestes lardarius* L.)—larwa i chrząszcz. (Wedł. E. Reittera $\times 10$).

Walka z temi szkodnikami jest dość trudna w naszych warunkach w obronie oprzędów, gdyż szkodę zauważa się już po czasie, gdy są podziurawione. W krajach z rozwiniętym przemysłem jedwabniczym odpadają te kłopoty, gdyż kokony sprzedaje się surowe natychmiast po ich zebraniu; u nas najlepiej nie trzymać kokonów do zupełnego wysuszenia lecz po obeschnięciu z pary przy umorzeniu sprzedawać na miarę.

Obrona motyli i greny jest nieco łatwiejszą, lecz walki tej zazwyczaj uniknąć się nie da, toteż należy często przeglądać woreczki z motylami i niszczyć bezwzględnie tak jajeczka, jak larwy i chrząszcze. W celu obrony przed chrząszczami radzą rozstawiać

na noc płytkie naczynia z mąką kukurydzianą lub pszenną, zraną zaś szkodniki niszczyć. Niektórzy przypinają szpilkami nieżywe owady w wychowalni jako przynętę dla chrząszczy, poczem niszczą szkodniki wraz z przynętą. Niezależnie od tego należy trzymać siatki w oknach, żeby nie dopuszczać szkodników do wnętrza mieszkania, za pomocą zaś przynęty tylko wygubić te, które znajdują się w domu.

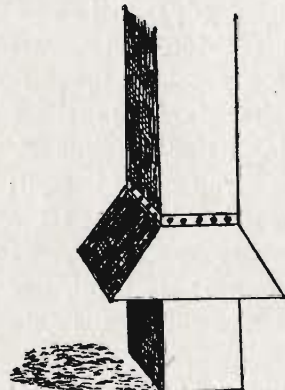
Dłużej przechowywane kokony napadają również mole mieszkaniowe i robią podobne szkody, jak przed chwilą opisane chrząszcze, poczem gąsieniczki moli osnuwają się nie tylko wewnątrz kokonów, lecz również między kokonami, zgryzając wierzchnią ich skorupkę. Kokony pozostawione dłużej na gospodarowanie moli mogą być niemal doszczętnie przez nie stoczone, gdyż gąsienice moli biorą materiał na oprzędy ze ścianek kokonów. Kokony, w których wychowało się jedno pokolenie moli, zazwyczaj nie są zepsute wszystkie, lecz niepewne do rozsnucia, gdyż mole biorąc materiał na oprzędy uszkadzają nieznacznie wierzchnie warstwy kokonów. Uszkodzenia te trudno zauważyć przebiegając kokony nawet takie, których skorupki mają zabarwienie inne na wierzchu, a inne w dalszych warstwach. Na białych kokonach najbardziej wprawne oko nie zauważy nieznacznych szkód moli; napozór nieznacznych lecz bardzo szkodliwych, gdyż kokony takie są albo niezdatne do rozsnucia, albo mogą być rozsnute dopiero po wielu niepowodzeniach przy bezustannem rwaniu się nitki, nastąpi to zaś dopiero wtedy, gdy cała warstwa jedwabiu zostanie zebrana aż do końca uszkodzenia skorupki.

Kokony podziurawione przez mole mają nieco mniejsze otworki niż pochodzące od chrząszczy lub ich larw, lecz jak jedne, tak drugie mogą się nadawać tylko na roztarganie na watę jedwabną.

Myszy również mogą sprawić duże spustoszenie tak w wychowalni, jak w suszarni kokonów. W wychowalni porywają one gąsienice i unoszą do gniazd; w czasie suszenia kokonów wdrapują się na półki i pewną część przegryzają na miejscu, inne zrzucają z półek, zataczają do kątów i robią sobie jedwabne pośłania. Słyszałem o pewnej wychowalni, gdzie myszy porozciągały wszystkie niemal kokony z kilku gramów jajeczek. Kokony te znajdowano jeszcze po upływie dłuższego czasu pocięte i zbrukane w stanie bezwartościowym nawet na roztarganie na watę.

Myszy mają dobry węch i są bardzo wybredne: nie poruszają one spleśniałego kokonu ani przedziurawionego przez chrząszcze lub mole.

Do tępienia myszy w czasie hodowli nie można używać kotów, gdyż te lubią żywić się gąsienicami, nie nadają się również w okresie suszenia kokonów, gdyż młode bawia się nimi, brudzą i zapędzają do kątów, a starsze koty lubią wylegiwać się na kokonach, gniotąc je i brudząc. Można więc używać do tępienia myszy albo maści fosforowej, której można nabyć w każdej aptece, albo zatrutej pszenicy, lub wreszcie łowić w pułapki. Podając truciznę, trzeba strzec od niej zwierzęta domowe. Trucie i wyłapywanie należy stosować w czasie hodowli gąsienic, największą zaś baczność zwracać na myszy w czasie osnuwania się, gdyż mogą być one łatwo wykradane z podłogi, na którą spadają w tym czasie. Kokony, suszone na półkach, mogą być zabezpieczane od myszy zapomocą stosowania odwróconego lejka z blachy, przybitego do nóg półek swym rozszerzeniem ku dołowi, jak wskazuje załączona rycina (Ryc. 106).



Ryc. 106. Odwrócony lejek z blachy zabezpieczający od myszy.

Kokony, ułożone na ramach półek wychowalni w niezbyt grubej warstwie i przewracane tak, jak podano wyżej w podrozdziale pod tytułem „Suszenie kokonów”, wysychają dobrze, nie pleśniąc. Zaniechanie w przewracaniu, zwłaszcza w czasie deszczowym powoduje pleśnienie, w mniejszym lub większym stopniu. Pleśnienie większe ukazuje się jako nieforemne plamy niebieskawo-zielone i jeżeli wilgoć trwa czas dłuższy, może doprowadzić włókno kokonów do utraty wszelkiej wartości, gdyż zetleje niemal zupełnie. Pleśnienie mniejsze przedstawia się w postaci jednej dużej plamy zazwyczaj na końcu kokonu. Plama ta nieco ciemniejszego koloru od tła kokonu o odcieniu matowym słabo popielatym okolona jest obwódką cokolwiek ciemniejszą. Na plamy te najczęściej mało są wrażliwi nie tylko hodowcy, lecz nawet niektórzy nabywcy, psują one jednak wartość nici i obniżają gatunek towaru. Myszy bardzo dobrze się znają na takich plamach.

ROZDZIAŁ VI.

GRENAŻ, CZYLI PRODUKCJA JAJECZEK.

1. Uwagi.

Na wstępie tego rozdziału uważam za stosowne zaznaczyć, że będę traktował sprawę dość pobieżnie, raczej dla prób i pouczenia czytelnika o ważności grenażu, niż nauczania produkcji jajeczek na większą skalę. Zainteresowanych odsyłam do źródeł zagranicznych, omawiających specjalnie tę sprawę lub miejscowości produkujących większe ilości greny*).

Hodowca, któryby życzył sobie zająć się próbną hodowlą motyli w celu produkcji jajeczek, z którychby dla siebie miał otrzymać pewne ilości greny do dalszej hodowli, winien dokładnie zaznajomić się nie tylko z tym rozdziałem, ale i z poprzednim traktującym o chorobach jedwabnika. Nie od rzeczy będzie zwrócić na tem miejscu uwagę hodowcy, że w krajach o rozwiniętej hodowli jedwabników, jest ustawowo wzbroniona hodowla jajeczek bez zarejestrowania się i uzyskania na to zgody odnośnych urzędów. Jajeczka produkuje się tam sposobem celkowym, umożliwiającym kontrolę zdrowia motyli. Zdrowotność motyli badają stacje państwowe i pozwalają na własną hodowlę lub na sprzedaż,

*) Najwięcej produkuje greny Francja (około 26 tys. kg za cenę 4,5 mil. fr.), głównymi konkurentami są Włochy i Turcja. Tem niemniej oba te państwa są największymi odbiorcami francuskiej greny, grena ma słuszenie zasłużoną dobrą opinię. We Francji produkuje w produkcji greny departament Var, w którym pozostawia się na plemię przeciętnie 300 tysięcy kilo kokonów, z których otrzymuje się do 800 tys. uncji 25-o gramowych greny. Pracownie najczęściej produkujące znajdują się w gminach Cogolin, Vibauben, les Ares, Grimmaud, Colignac, Bariols, Le Luc, La Garde-Freinet, le Thoronet, Frans, Lorgues, Villecoze, Fayence. W przybliżeniu 65 tys. uncji sprzedaje się we Francji, resztę całej produkcji departamentu wywozi się zagranicę. Rasy: francuska, japońska, chińska.

Dalsze dep. produkujące grenę Basses-Alpes, Pyrénées-Orientales, Alpes-Maritimes, Hautes-Alpes, Gard, Vaneluse i Drome. Najczęściej produkuje się rasę francuską i chińską.

takiej tylko greny, która pochodzi od zdrowych rodziców. Zbadana grena może być sprzedawaną jedynie pod banderolą państwową.

Powodem tych ograniczeń i ostróżności są choroby szerzące się między jedwabnikami, a choroby te są najczęściej dziedziczne. Tyczy się to przede wszystkim dwóch chorób: plamicy i gnilca, których dziedziczność wykazały badania naukowe. Co do innych chorób nie ustalono dziedziczności z całą pewnością, lecz sama skłonność do nich jest dostatecznym podkładem do rozwijania się wyżej podanych chorób, które mogą być zawleczone do wychowalni przypadkowo i powstawać na skutek bezpośredniego zarażenia.

2. Hodowla gąsienic.

Hodowla gąsienic ma być prowadzona nie tylko poprawnie, lecz wzorowo, toteż hodowcą może być tylko wytrawny pracownik nie zaś początkujący. Jako drugą uwagę należy przyjąć, że hodowla przeznaczona na grenę, winna być uważana za warunkową, gdyż tylko pod warunkiem zupełnej zdrowotności gąsienic kokony przez nie zawinięte zostają przeznaczone do wychowu motyli, w przeciwnym zaś razie są umarzane i oddawane do roznucia.

Każda nienormalność może dyskwalifikować hodowlę, jeżeli wskazuje choćby na cień objawów właściwych dla gnilca.

Przy wychodzeniu gąsienic z jajeczek trzeba uważać na poprawność ich wygryzania się, a następnie przez cały pierwszy wiek uważać na ich ruchliwość i jednoczesność danych partij dziennych w rozpoczęciu pierwszego linienia. Wszelkie opóźnienia, zwłaszcza w pierwszym wieku, przy wzorowej hodowli wskazują na zarażenie partii plamicą i czynią ją niezdatną do wydania w przyszłości zdrowego potomstwa. Tak opóźnienia w dalszym ciągu hodowli, jak pojedyncze wypadki chorób plamicy lub gnilca kwalifikują całą partję na roznucie kokonów a nie na grenę.

Przy końcu hodowli w okresie udawania się gąsienic na oprzędniki oddziela się każdą partję dzienną gąsienic, by uzyskać partję kokonów z każdego poszczególnego dnia. Partij tych nie można mieszać z sobą, gdyż trzeba osiągnąć w miarę możności wychodzenie motyli jednego dnia, żeby samice nie czekały na samców i odwrotnie.

3. Kokony.

Z powyżej zaznaczonych uwag łatwo wysnuć wniosek, że zamierzający prowadzić hodowlę jajeczek, zdatnych do reprodukcji, nie może nabywać na rynku gotowych nieumorzonych kokonów.

Z partij kokonów, zyskanych z hodowli wzorowej, wybiera się najlepsze, mające najbardziej typową formę i zabarwienie właściwe rasie, do której należą. Dyskwalifikacji podlegają kokony nieforemne, źle wysnute lub podwójne, nie mówiąc już o przypadkowo uszkodzonych.

W większych przedsiębiorstwach produkujących jajeczka na sprzedaż, po odebraniu właściwych kokonów, wybiera się pewną ilość do przyspieszenia narodzin motyli, przyczem z każdego grama jajeczek, z których wyhodowano partję, bierze się po 10 kokonów na pośpieszki. Kokony te trzyma się w znacznie wyższej temperaturze niż pozostałe np. w temperaturze 32 do 35° C. skutkiem czego poczwarki rozwijają się szybciej. Poczwarki te są wyjmowane z kokonów i poddawane badaniom, przyczem powinny wytrzymać kolejne próby w miarę postępu rozwoju pośpieszek. Na żadnej z nich nie powinny się dać zauważyć objawy dwóch wyżej wspomnianych chorób. Nie powinno więc być na poczwarkach jakichkolwiek plam tak po stronie brzusznej (gnilec), jak po stronie grzbietowej (plamica). Ogólny kontur poczwarek winien być normalny. Poczwarki z odętym odwłokiem są podejrzewane o gnilec, gdyż gąsienice ich nie zdołały oczyścić się ostatecznie z powodu tej choroby. W zawartości opuchłych żołądków najczęściej znajdują się przy badaniu mikroskopowym bakterie gnilne. Tylko co opisane zboczenia i złe objawy najlepiej dają się zauważyć pod koniec snu poczwarki, mianowicie w tym okresie, gdy nie tylko ma ona ściemniały grzbiet, lecz gdy przez skórę na wierzchu głowy zaczynają przeświecać dwa czarne punkciki przyszłych złożonych oczu motyla.

Niezależnie od obserwacji oznak zewnętrznych, prowadzi się równocześnie badania mikroskopowe, które z pewnem prawdopodobieństwem wykrywają gnilec a dość łatwo i prawie niezawodnie plamicę.

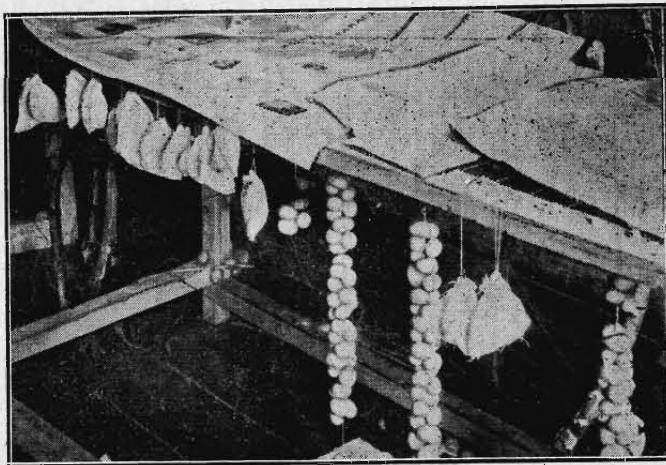
W wyniku badań hodowca przekonywa się, czy dana partja kokonów nadaje się na grenę czy nie. Badania bez przyspiesznika mogłyby wykazać braki i defekty w ostatniej chwili, kiedy byłoby zapóźno na umorzenie całej partii kokonów.

Resztę kokonów partii, przeznaczonej na grenę, pozostawiamy w wychowalni przy normalnej temperaturze, przez co warunkujemy zwykły bieg dojrzewania poczwarek, z których motyle wyjdą w czasie właściwym. Jeżeliby badania nad pośpieszkami wykazały niezdatność całej partii, umarzamy ją, nie czekając na motyle; przy dobrym zaś wyniku badań otaczamy kokony nadal

pieczołowitem staraniem w temperaturze 22°C., chroniąc je od przeciągów, wilgoci i szkodników.

Wiemy już z poprzednio zaznaczonych uwag, że gąsienice przechodzące sen w kokonie i świeżo narodzone poczwarki są bardzo wrażliwe na uderzenia, więc przy obieraniu kokonów przeznaczonych na grenaż i odzieraniu z osłonek będziemy szczególną zwracali uwagę na ostrożne obchodzenie się z nimi. Wiadomo nam również, że poczwarka, pozbawiona ruchów w ścisłym znaczeniu wyrazu, jest zdolna do skurczów, które wykonywa od czasu do czasu. Skurcze te wypływają z naturalnych jej potrzeb wewnętrznych. Zaniepokojona poczwarka również kurczy się dość energicznie, lecz pozaprogramowe skurcze, spowodowane bodźcami zewnętrznymi, nie są wskazane i szkodzą jej. Toteż hodowca, czyniąc te czy inne zabiegi przy kokonach, przeznaczonych na grenaż, bardziej powinien unikać niepokojenia ich, niż to miało miejsce przy obchodzeniu się z kokonami, przeznaczonymi do rozsucia.

Kokony utrwała się, przyklejając na papierach w rzędy, albo nanizując na nitki w niezbyt długie sznury (Ryc. 107). Kokony pozostawione luzem rozstrzelałyby się, wytaczając z rzędów, zbli-



Ryc. 107. W środku sznury nanizanych kokonów, po prawej stronie ryciny niektóre podziurawione kokony w sznurach, po lewej stronie woreczki z odosobnionymi parami motyli (wł.).

żałyby się do siebie końcami i opierając się jedne drugie przeszkadzały motylom w wychodzeniu. Utrwalając kokony na papierach, układamy je na klej w rzędach równoległych, odległych od siebie o całą długość kokonu, kokony zaś stykamy

bokami. Nie można ustawiać podwójnych rzędów, zbliżonych do siebie, gdyż niewiadomo, w którą stronę poczwarki skierowane są głowami, a więc nie wiemy, w którą stronę będą wychodziły motyle.

Przy nanizywaniu oprzędów na nić, uważamy, by nie uszkodzić znajdujących się w nich poczwarek, nie sięgamy więc igłą do środka, lecz przeszywamy przez skorupkę kokonów. Sznury nanizanych kokonów będą wisiały, przyczepione do ram; w celu więc utrzymania poziomego układu poszczególnych oprzędów, czepiamy je nie wzdłuż, lecz wpoprzek, nanizując nie przez końce, ale przez boki. Nie należy robić zbyt długich sznurów, aby ustrzec od różnicy temperatury, cieplejszej w górze, a chłodniejszej w dole. Nanizując, przeszywamy pierwszy kokon z prawej strony, a następny z lewej i tak dalej na zmianę. Ostatecznie sznur będzie podobny do podwójnego rzędu paciorków, a kokony będą leżały w przeplatankę jedne na drugich.

Tak rzędy, jak sznury nie powinny być zbyt długie, jak również nie powinny być umieszczane zbyt blisko siebie, by unieвозмоwić bardziej ruchliwym samcom przedwczesne łączenie się więcej niż z jedną samicą przed zabranie ich do woreczków.

4. Motyle.

W temperaturze 21 do 24° C ukazują się motyle po upływie 12 do 14 dni, przy temperaturze 30 do 35° C motyle wychodzą w ciągu 5 do 9 dni. Największa ilość motyli ukazuje się jak wiemy w porannych godzinach dnia, pomiędzy 3-ą i 6-ą. Hodowca może stosunkowo łatwo wyliczyć dzień i godzinę narodzin motyli i winien być obecnym dla pokierowania nimi zgodnie ze swoją wolą. Chodzi przede wszystkim o to, żeby nie dopuścić do dzikiego parowania się motyli, które polega na tem, że samiec złączony z samicą, opuszcza ją wkrótce, by udać się do drugiej, a samica również chętnie przyjmuje drugiego samca, jak pierwszego. Hodowca nie powinien dopuszczać do dzikiego łączenia się motyli i musi tworzyć wierne sobie pary. Wkrótce uzasadnimy tę potrzebę, narazie omówimy kwestję, jak dojść do posiadania jednakowej liczby samic i samców.

■ Samiec zasadniczo jest zdolny do zapłodnienia jednej samicy w dostatecznym stopniu. Zapłodnienie dwóch samic przez jednego jest możliwe, gdyż samiec nie umiera od razu po złączeniu, jak trę-

teń, lecz drugie złączenie jest niepewne. Toteż jest w interesie hodowcy, by miał on odpowiednią ilość par: żeby nie brakło ani samiec, ani samców, gdyż samiec oczekujący zbyt długo na towarzyszkę może umrzeć, a samica nie doczekawszy się samca może zacząć znosić jajeczka poczem, połączona z samcem, daje duży procent nieplodnych jajeczek.

We własnym interesie hodowca zgóry winien wiedzieć, z którego kokonu wyjdzie samiec, a z którego samica. Niektórzy autorowie radzą dobierać podług wielkości i formatu kokonu, twierdząc, słusznie zresztą do pewnego stopnia, że kokony większe prawidłowo-jajowatego kształtu wydadzą samice, a kokony mniejsze, przewężone na środku wydadzą samców. Klasyfikacja ta nie zawsze udaje się. Lepszą jest klasyfikacja na wagę, która ustala następujące dane: jeżeli ważąc pewną ilość kokonów wyliczymy, że średnia waga kokonu wynosi 1,3 gr, to można być pewnym, że poszczególne kokony ważące ponad dwa gramy wyda samice, a każdy kokon mający wagę mniejszą niż 1,2 gr wyda samca. Kokony, ważące pośrednią cyfrę między podanymi, będą należały do grupy niepewnych, może więc z nich wyjść równie samiec, jak samica, przyczem szanse na korzyść samicy zwiększają się w miarę wzrastania, a na korzyść samca w miarę obniżania się wagi.

Wkrótce po wyjściu z oprzędów motyle obsychają, prostują skrzydła i szczyzczają się po raz pierwszy. Bardzo jest wskazane, by samice od samców były oddzielone, żeby to szczyzczenie nastąpiło wprzód niż połączenie. Przed połączeniem motyli trzeba rozpoznawać na oko i usuwać motyle chore. Jakakolwiek nieprawidłowość wskazuje na ich chorobliwe usposobienie. Nieprawidłowości są następujące: 1) jeżeli na skrzydłach i na ciele motyle mają niezwykle plamy, czarne lub rdzawe, 2) jeżeli skrzydła ich są małe, pokurczone, a ciało w niektórych miejscach nagie, niepokryte łuskami, 3) jeżeli odwłok jest miękki, obwisły czarnego lub ołowianego koloru i wreszcie 4) jeżeli motyle, wychodząc z kokonów, brudzą je płynem, który im pomaga do przedziurawienia kokonów. Czasami odchody rdzawe lub czerwone są znakiem nieprawidłowości, lecz niezawsze.

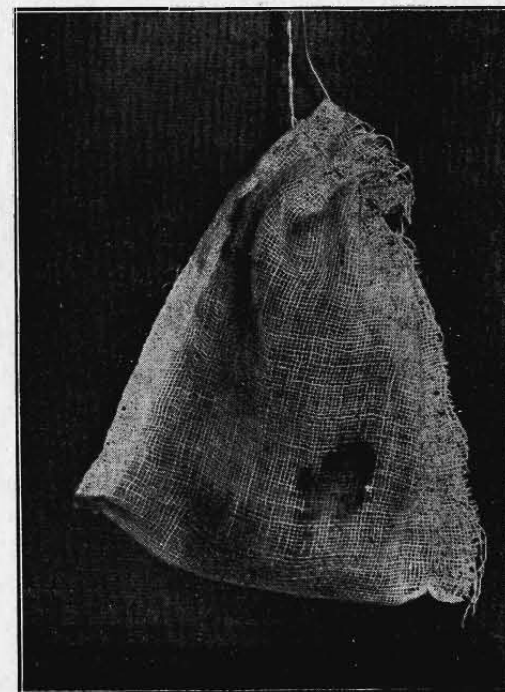
Najodpowiedniejszym jest czas połączenia motyli po upływie godziny po narodzeniu się. Nadliczbowe samice dobrze jest trzymać w ciemnym miejscu, choćby w nakrytym pudełku, mającym dobrą wentylację. Ta sama uwaga tyczy się nadliczbowych samców, lecz tych trzeba trzymać pojedynczo, by sobie nie robiły szkody i nie pozagryzały się.

5. Odosobnianie par.

W celu zbadania wartości jajeczek, otrzymanych od danej pary motyli jedwabnika trzeba badać przy pomocy mikroskopu oba osobniki, gdyż choroby dziedziczne mogą pochodzić zarówno od samca jak od samicy. Zależy więc na tem, żeby przedewszystkiem nie dopuścić do dzikiego łączenia się par, następnie utrzymać tę parę w odosobnieniu i wreszcie mieć pewność, która para spłodziła daną partję jajeczek. W tym celu umieszcza się poszczególne pary w oddzielnych woreczkach (Ryc. 108). Taka produkcja nazywa się celkową. Woreczki dla

poszczególnych par motyli, szyje się z cienkiego, białego przezroczystego tiulu lub merli. Materiał winien być nieco nakrochmalony, lecz niezbyt rzadki, żeby jajeczka źle przyklejone nie przesiewały się na zewnątrz. Tnie się go na oddzielne kawałki mające wymiar 9×18 cm. Uzyskane kawałki składa się napół i zeszywa boki słabą nitką po brzegach. Tak powstaje woreczek, wierzch którego przeciąga się mocną nitką w ten sposób, by można było ściągnąć wierzch woreczka w karby i mocno zawiązać, poczem można uczepić na pozostałych końcach nici. Woreczki wraz z włożonymi do nich motylami zawieszają się w wychowalni albo na gwoździkach, wbitych do ram półkowych, albo na drutach przeciągniętych od ściany do ściany. Woreczki nie powinny się stykać z sobą, żeby sąsiadujące pary nie niepokoili się nawzajem.

Parki wkłada się do woreczków w następujący sposób: przy pomocy wskazującego palca podnosi się obu złączonym motylom skrzydełka znajdujące się pomiędzy nimi, przysuwając jednocześnie



Ryc. 108. Woreczek z odosobnioną parą motyli wielkości naturalnej (wł.)

jednego motyla do drugiego przy pomocy środkowego palca. Nie usuwając z pomiędzy skrzydełek wskazującego palca, ujmuje się skrzydła zewnętrzne z jednej strony kciukiem, a z drugiej środkowym palcem. Ujętą parę motyli za wszystkie skrzydełka wkłada się do otwartego woreczka. Trudność przy wkładaniu polega na tem, że motyle czepiają się nóżkami krawędzi woreczka. Wprawny hodowca łatwo omija tę trudność. Po wsadzeniu pary do woreczka, ściąga się go nicią i mocno zawiązuje, uważając, żeby nie zgnieść motyli, poczem dno woreczka podciska się palcem ku górze, aby uzyskał on formę zbliżoną do sześcianu; utrzymuje woreczek w tym kształcie uprzednie nakrochmalenie materiału.

Czas trwania kopulacji powinien wynosić 8 godzin, niektórzy więc hodowcy rozłączają je po upływie tego czasu, poczem zamykają żywego samca w jednym rogu woreczka, odłączając go od reszty wnętrza szpilką, którą przekłuwają dwa razy na wylot ścianki woreczka. W celu rozłączenia parki naciska się ją lekko w miejscu złączenia uważając, by ucisk był kierowany raczej w stronę samca niż samicy. Należy pilnie baczyć, by nie uszkodzić samicy. Sposób tak łatwy teoretycznie w praktyce napotyka na trudność: możliwe są tu pomyłki, bo można przyjąć samicę za samca i naodwrot; toteż niektórzy hodowcy zaniechali rozłączania par.

W praktyce jednakowoż wartoby utrzymać zasadę rozłączania z tego powodu, że samica, wyczerpana w czasie kopulacji trwając zbyt długo, traci siły i umiera czasem jeszcze nie rozłączona, czasem znosi tylko kilka jajeczek, lub wreszcie nie podola znieść wszystkich jaj, któreby znieść mogła. Przy ograniczaniu czasu kopulacji pożądanoby było znaczenie samców jeszcze przed odosobnieniem par. Hodowca łatwo odróżnia samca od samicy wtedy, gdy zamierzają się połączyć, po ich odmiennem zachowaniu się i znacznie różnej budowie odwłoku. Może on również odróżnić samca, gdy jest zespolony, po układzie odwłoku i energiczniejszym trzepotaniu skrzydłami. W woreczku niezbyt przezroczystym znacznie trudniej tego dokonać, należy więc umieszczać w jednych woreczkach samce znajdujące się (przed odosobnieniem) po prawej stronie samicy, a w innych woreczkach naodwrot. Wiadomo z praktyki, że czasem samiec łączy się z samicą po jej prawej stronie czasem po lewej, przyczem ułożenie ciał obu motyli jest niemal równoległe. Znaczenie samców będzie tu polegało na tem, że woreczki z samcami, znajdującymi się po prawej stronie samic, będziemy wieszali po prawej stronie półki, a woreczki z samcami po lewej stronie samki, zawiesimy po lewej stronie półki. W ten spo-

sób samce znajdują się w obu wypadkach po stronach zewnętrznych półki. W czasie przerywania kopulacji uwaga hodowcy będzie skierowana nie na rozpoznawanie płci, co jest trudne w woreczkach, lecz na stwierdzenie, czy para znajduje się w tem samem położeniu, w jakim została umieszczona, czy też naodwrot. W tym ostatnim wypadku samiec zmieniłby swe położenie i znalazłby się nie po zewnętrznej stronie półki, lecz naodwrot. Można zresztą znać samców farbą np. karminem, rozartym w wodzie.

Motyle po kopulacji żyją czas jakiś, przyczem samiec żyje krócej. Samica winna żyć najmniej ośm dni, a czasami żyje do trzech tygodni. Jest tu mowa o temperaturze normalnej, która jak wiemy winna wynosić 20°—22°C. W temperaturze niższej motyle żyją dłużej. Znakiem zdrowia samicy jest jej żywot ciągnący się przez dni ośm; żyjąca krócej w najdogodniejszych warunkach jest podejrzana o choroby; samiec powinien żyć 5 dni i sam umrzeć nie zabijany.

Samica zdrowa składa jajeczka jedno przy drugim, przyczem najczęściej układa je w figury półkolistę lub inne, mające pewne określone desenie. Rozstrzelonych pojedynczo jajeczek znosi kilka lub kilkanaście i to przy końcu znoszenia.

Motyle pozostawiamy w woreczkach nie krócej niż przez trzy tygodnie w normalnej temperaturze wychowalni. Najlepiej odsyłać martwe motyle do badania po upływie miesiąca, dokąd mogą one pozostawać w woreczkach nieporuszane, lecz w tym czasie trzeba je strzec od szkodników (chrząszcze).

Najlepiej byłoby odsyłać na stację doświadczalną motyle wraz z jajeczkami, nie wyjmując ich z woreczków, gdyż w takim razie znacznie łatwiej jest ustrzec się pomyłek i pomieszania odnośnych motyli z jajeczkami; lecz przesyłanie woreczków w tym stanie może narazić jajeczka na pleśń, rozwijającą się na martwych motylach w razie, gdyby dłużej miały pozostawać zapakowane w większem skupieniu. Niektórzy wyjmują motyle z woreczków, zawijają parami do papierków i znaczą jednym numerem woreczki i motyle w papierkach. Inni znów rozpruwają woreczki, układają je swobodnie jedne na drugich, jako oddzielne wyprostowane arkusiki, przeszywają w jednym z końców jedną nicią i wieszają u sufitu. Inni wreszcie pozostawiają woreczki nierozprute i wieszają je za końce ich własnych nitki. Ten ostatni sposób jest o tyle dogodniejszy, że nie gubi się pewnej ilości jajeczek, które niezawsze są dostatecznie mocno przyklejone do męrlu i odpadają za najmniejszym poruszeniem.

Przy tej czynności hodowca, który zauważy jakie nienormalności, od razu dyskwalifikuje niektóre woreczki. Mogą się tam znaleźć takie pary, od których doczekał się kilku lub kilkunastu jajeczek; różne są przyczyny tego objawu, lecz najczęściej wskazuje to na chorobliwe usposobienie samicy. Normalnie samica powinna znieść najmniej 250 jajeczek. Wynik grenażu można uważać za dostateczny, jeżeli na ogólną ilość motyli, włożonych do woreczków, hodowca otrzymuje 100 jajeczek średnio od każdego motyla. Sto cielek winno dać 40 gr jajeczek.

Jeżeli hodowca odsyłał do zbadania całe woreczki wraz z motylami, otrzymuje zpowrotem woreczki rozprute bez motyli i tylko te, w których motyle okazały się zdrowe. Odsyłający same motyle dostaje zawiadomienie, które pary zostały zdyskwalifikowane, poczem pod osobistą odpowiedzialnością obowiązany jest zniszczyć odnośne numery woreczków. Pozostałe woreczki z greną uznana za zdrową idą do dalszego opracowania.

Dla grenażu najniebezpieczniejszymi szkodnikami są myszy i niektóre gatunki chrząszczy. Te ostatnie potrafią zniszczyć nie tylko motyle, lecz również wszystkie co do jednego jajeczka i pociąć woreczki. Chrząszcze *Dermestes lardarius* L. i *Dermestes fritzchi* Kug. nie niszczą jajeczek, lecz zgryzają zupełnie motyle i to nie tylko całe ich ciała, ale nóżki i skrzydełka; resztki ze zjedzonych motyli nie mogą służyć do badań na stacji.

Z badaniami wogóle nie należy zwłóczyć, gdyż winny być zakończone przed nastaniem mrozów, nie można również zbyt pośpieszać, lecz trzeba poczekać na ukończenie procesu jesiennego rozwoju w jajeczkach, czego objawem jest ciemne zabarwienie greny, jakie występuje przed zimową. Przedwczesne prace mogłyby wpłynąć pobudzająco na zbytnią wrażliwość greny.

6. Badanie greny.

Przed chwilą mówiliśmy o różnych sposobach wysyłania motyli do zbadania, w zastosowaniu do stosunków krajowych. W Polsce bowiem nie przeprowadza się badania greny, jak również niema odpowiedniego prawodawstwa, regulującego to zagadnienie, bardzo ważne dla rozwoju jedwabnictwa w Polsce, pozostawiliśmy więc hodowcy znaczną dozę samodzielności. We Włoszech i Francji, gdzie grenaż stoi na wysokim poziomie, obowiązują szczegółowe przepisy hodowców, badaczy i kontrolerów: 1) hodowcy obowiązani są dostarczać do zbadania woreczki wraz z motylami, 2) pracownicy stacji doświadczalnych są odpowiedzialni za niedopatrzienia spor

pebryny (ciałek Cornalii), 3) kontrolerzy zaś sprawdzają sumienność roboty tak u hodowcy, jak na stacji badania greny.

Odpowiedzialność hodowcy tyczy się tam nie dobroci wyprodukowanej greny (jeżeli można nazwać nieodpowiedzialnością tracenie znacznej ilości plonu), lecz poprawności przeprowadzenia hodowli i jej zakwalifikowania na grenaż lub na rozsnucie kokonów. Kontroler ma również głos w wychowalni: jego jest obowiązkiem współdziałanie z hodowcą w klasyfikacji i dopilnowanie, by ta ostatnia była uczciwa. Od pracowników, badających mikroskopowe właściwości greny wymaga się prawdziwości w obserwacji i uczciwości w dawaniu próby. We wszystkich badaniach tak w wychowalni jak w pracowni, kontrolerzy są obowiązani nie dopuścić do przekraczania przepisów i wyłączyć możliwości jakichkolwiek pomyłek.

Ciałka pebryny wykrywa się pod mikroskopem w powiększeniu 400—500 razy, mikroskop więc jest łatwy w użyciu i niedrogi. Samo obserwowanie nie przedstawia również trudności, gdyż zawdzięczając załamywaniu się światła w sporach plamicy, preparaty nie muszą być poddawane barwieniu.

Badanie odbywa się w następujący sposób: pomocnik badającego rozrywa słabą nitkę woreczka jednym ruchem, odrzuca skrzydła i nóżki motyli i wkłada oba motyle do moździerzyka, w którym znajduje się określona ilość kropeł wody destylowanej. Wrzucone motyle miażdży on tłuczkiem, poczem macza w miążdze pałeczkę szklaną, z której spuszcza kropelkę na środek przedmiotowego szkiełka. Na większych stacjach zastosowano pudełeczka do podawania, badającemu pod mikroskopem, całego kompletu z przedmiotem badania. W pudełeczku jest miejsce na merkę z jajeczkami, na moździerzik z roztartą masą i na szkiełko przedmiotowe z kropelką miążgi.

Badający bierze z pudełeczka szkiełko przedmiotowe i kładzie na kropelkę bardzo cienkie szkiełko nakrywkowe, o wymiarach nie mniejszych niż 18×18 mm. Kropelka miążgi rozpląszcza się pod szkiełkiem nakrywkowym bardzo szybko i jest gotowa do obserwacji. Badacz nastawia mikroskop na ostrość i liczy ciała, ukazujące się w polu widzenia, poczem przesuwając nieco preparat i obserwuje po raz drugi i dalej aż do dziesięciu. Przy bardziej starannych badaniach przegląda się 20 pól widzenia. Zauważoną za każdym razem ilość spor zapisuje on na karteczce, opatrzonej odnośnym numerem, poczem dodaje wszystkie cyfry i sumę dzieli przez 10 lub 20 zależnie od tego, czy badano mniej czy więcej, razy. W ten sposób zyskuje się średnią arytmetyczną, przyczem dla hodowli na

kokony przeznaczają się grenę, której rodzice mają zarazę najwyżej w 8%. Dla hodowli, przeznaczonej na grenę wymagania są bardziej bezwzględne: preparaty nie powinny wykazywać ciałek Cornalii zupełnie.

Wynik badania obserwujący notuje na karteczce i na woreczku umówionymi znakami, poczem wkłada je do pudełeczka na swoje miejsce i jednocześnie bierze kilka kropel miazgi z mózdzierzka, należącego do kompletu, i wlewa do szklanego lub porcelanowego naczynia, mającego formę stożkową, skierowaną zwężeniem ku dołowi napełnionego wodą destylowaną. Umówione znaki mogą być różnego rodzaju, najczęściej znaczy się zarażoną parę plusem, zdrową minusem lub zerem, a znośną plus minus postawione nad sobą. Do stożka wlewa się określoną ilość kropel z dziesięciu mózdzierzaków danej kwalifikacji dobrej — lub średniej $\mp$. Po upływie godziny wszystkie ciałka, mogące znajdować się w kroplach, wlanych z mózdzierzaków, osiadają jako cięższe na dnie naczynia i zbiorą się w końcu stożka. Jeżeli od stożka prowadzi ujście z kranikiem, kontroler puszcza zeń kropelkę wody i sprawdza pod mikroskopem dokładność badań obserwatora. Jeżeli badanie kontrolera jest zgodne z poprzednimi badaniami, jest wszystko w porządku, w przeciwnym razie badający pod mikroskopem podlega karze i jest obowiązany powtórzyć badanie. Zrozumiałą jest rzeczą, że przy wszystkich czynnościach obowiązuje nadzwyczajna dokładność i czystość w robocie.

Przy dostatecznej wprawie badający i dwóch jego pomocników, z których jeden wyjmuje motyle i rozciera na miazgę, a drugi bierze kroplę i nakłada szkiełko przykrywkowe, mogą zbadać 150 woreczków w ciągu godziny. Kwalifikujący grenę z wolnej ręki jest obowiązany kontrolować sam siebie w podobny sposób, jak podajemy.

Niewprawny badacz może być wprowadzony w błąd obecnością w preparacie kryształków soli kwasu moczowego. Kryształki te czworobocznej formy w położeniu poziomym dadzą się rozpoznać każdemu, lecz w położeniu pionowym, chociaż są ucięte z obu końców i równe po bokach, mogą dawać pewne złudne podobieństwo do spory przy oświetleniu pod pewnym kątem; lekkie uderzenie w szkiełko przedmiotowe (byleby nie usunąć pola widzenia) wystarczy do rozwiania złudzenia. Początkujący w obawie omyłki może puścić kropelkę kwasu nieorganicznego na brzeg nakrywkowego szkiełka, pod działaniem kwasu solnego lub siarczanego przesiąkającego pod szkiełko, znikają kryształki kwasu moczowego, a spory pozostają niezmiennione.

7. Odmywanie greny.

Grenę przyklejoną do włókien merli (Ryc. 109) odmywa się w letniej wodzie, która rozmiękcza i rozpuszcza śluz otaczający jajeczka i przyklejający je do podłoża. Czynność tę wykonywa się



Ryc. 109. Woreczek rozpruty (wł. nieco zmniejszone).

dość łatwo: wystarczy odwrócić każdy rozpruty woreczek w wodzie na miseczkę i pocierać lekko palcami, by jajka oddzielały się i spadały na dno naczynia. Odmywanie może nastąpić nie wcześniej, jak po uzyskaniu przez grenę jesiennego zabarwienia, t. j. po upływie najmniej trzech tygodni od jej zniesienia i nie później, jak przed nastaniem chłódów jesiennych. Przy wszystkich czynnościach obowiązuje ostrożność w obchodzeniu się z greną wobec jej znacznej wrażliwości, o czym była mowa na końcu pierwszego rozdziału.

Zebrane jajeczka wkłada się do świeżego naczynia z podobnie nagrzaną wodą i przepłukuje się je w celu zupełnego rozpuszczenia i zmycia śluzu. Śluz wpływa ujemnie na zimowle jajeczek, gdyż będąc hygroskopijnym przyciąga wilgoć, a zwilżony jest dobrem podłożem dla pleśni i innych grzybków, które rozwijają się na skorupkach jajeczek i mogą być szkodliwe na wiosnę dla wygryzających się gąsienic.

Jajeczka niezapłodnione pływają po wierzchu wody, jajeczka zaś wadliwe i dobre spadają na dno. W celu oddzielenia tych

ostatnich od jajeczek nieprawidłowych zanurza się wszystkie do słonej wody (na liter wody daje się 50 gr soli). W wodzie takiej wypłyną wszystkie wadliwe jajeczka na wierzch, a na dnie pozostaną jajeczka zdadne do rozplodu. Te ostatnie przemywa się w czystej wodzie, aby usunąć resztki soli, poczem wyklada się na bibulę i suszy.

Suszenie jajeczek winno się odbywać szybko w normalnej temperaturze pokojowej, lub gdyby była za niską, podnosi się ją do 20°. Grenę przewraca się końcem piórka nieustannie dopóki nie wyschnie zupełnie, poczem jest ona zdalna do zimowli.

Grenę przechowuje się w stanie sypkim w drewnianych ramkach grubości 2 cm, obciągniętych gęstym tiulem lub merlą, w warstwie nie grubszej nad 3 mm. Ramek takich może być kilka lub kilkanaście, poziomo ułożonych na sobie, poprzegradzanych zapalkami i związanych razem w jedną całość. Komplet ramek wiesz się poziomo u powały lokalu, w którym mają zimować. Ramki wraz z greną należy osłonić gęstą drucianą siatką, aby nie dopuścić szkodników (chrząszczy). Nie trzeba chyba przypominać, żeby tiul miał należyłą gęstość, by hodowca nie był narażony na wysypywanie się jajeczek. A teraz jeszcze jedna uwaga: grena jedwabników jest nadzwyczaj pończym kaskiem dla myszy tak w czasie zimowli, jak w każdym innym czasie poprzedzającym opisane wyżej zabiegi, toteż winna być ona zabezpieczona przed niemi.

8. Rozsyłanie jajeczek.

Na wstępie musimy zaznaczyć, że wszystko co dotychczas mówiliśmy o grenie dotyczy odmiany rocznej jedwabników; nie może więc stosować się do jedwabników dających dwa lub więcej pokoleń w ciągu roku (bivoltini i polivoltini), które w naszych warunkach nie mogą być hodowane. Gdyby zaś takowe trafiły się u nas, należałoby nie czekać wyniku badań, lecz trzebaby umieścić grenę w lodowni po upływie pięciu dni od zniesienia. O cechach dojrzałych jajeczek pisaliśmy na innym miejscu. Jedwabniki bivoltini nie nadają się do hodowli w naszym klimacie, gdyż hodowla ich jest niemożliwą w jednym roku: przysparzają one kłopotu, gdyż odmywanie i rozsyłanie greny trzebaby było odkładać do wiosny *).

Przesyłkę jajeczek do dalszych okolic najlepiej jest skutecznić na jesieni przed nastaniem mrozów; a nawet przed obniżeniem

*) Przy hodowli na kokony, nie na plamie, względy te nie grają roli.

się temperatury do + 9°C, t. j. przed nastaniem tych warunków, w których rozpoczyna się zimowanie greny. Po nastaniu mrozów przesyłanie byłoby zbyt ryzykowne, gdyż grena jest wtedy wrażliwa na podniesienie temperatury na poczcie i w opalanych wagonach. Do wiosny można odkładać przesyłkę na mniejsze odległości.

Przesyłkę większych partij skuteczniejszą się w opisanych wyżej ramach obciągniętych tiulem, przyczem dla uniknięcia zsypania się jajeczek w grubsze warstwy, wyściela się ramki papierową watą (ligniną), lub w braku tej — zwykłą. Przesyłając hurtem, układa



Ryc. 110. W takich pudełkach wysyła się jajeczka z Francji. Pudełka dla małej ilości 1—5 gr greny (wł. zmniejszona = 2/3 wielkości).

się podobnie ramki jak do zimowli, pomiędzy ramki wkłada się cienkie patyczki dla udostępnienia wymiany powietrza, nakrywa się dyktą tiul dolnej ramki i górnej, a całe komplety obija się cienkimi listewkami, nadając przesyłce formę pudełka.

Małe przesyłki skuteczniejszą się w tekturowych pudełkach z podziurkowanymi dnami i bokami. Pudełka mogą być większe lub mniejsze. Zazwyczaj są one okrągłe, podobne do pudełek od pudru. Do takiego pudełka nie wsypuje się więcej niż 5 gr greny. Należy dodać, że za wagę jajeczek uważamy nie ten ciężar, jaki mają one na wiosnę, lecz jaki miały na jesieni świeżo po wysuszeniu.

9. Zimowanie greny.

Wiemy już, że zimowanie rozpoczyna się w temperaturze + 9°C. Ciepłota ta, dostateczna na jesieni do rozpoczęcia zimowania, jest zawysoka na wiosnę do przedłużenia zimowania: tem-

peratura na wiosnę nie powinna się podnieść ani razu nad $+8^{\circ}\text{C}$. Należy pamiętać, że grena zaczyna się ożywiać przy $+9$ do 10°C , przyczem ożywia się bardzo powoli, lecz w ostatecznym wyniku dochodzi do ożywienia bez dalszego podnoszenia temperatury. Dawno już stwierdzono, że grena może wytrzymać mróz dochodzący do -37°C pozornie bez widocznej dla niej szkody; biorąc jednak pod uwagę, że ojczyzną jedwabnika są okolice, w których mróz zazwyczaj nie sięga -7°C , należy stosować się do rodzimych potrzeb jajeczek. Stwierdzono, że najlepszy przebieg zimowania greny ma miejsce w temperaturze zbliżonej do zera.

Dla greny byłoby najlepiej rozpoczynać zimowanie po upływie 6 tygodni od dnia jej zniesienia. Z drugiej strony, zawdzięczając badaniom stacji jedwabniczej w Padwie, wiemy, że zbyt długie zimowanie wpływa ujemnie na liczebność wygryzających się gąsienic. Biorąc pod uwagę dwie ostateczności i porównyując wyniki zimowania, rozpoczynanego i kończonego w różnych okresach, wyprowadzono wniosek ogólny, że raczej lepiej jest rozpoczynać zimowanie zbyt późno, niż ją zbyt znacznie przedłużać. Powiadają, że jest wskazane dopuszczenie greny do zimowania w naszym klimacie w grudniu lub styczniu (Tichomirow).

Lokal przeznaczony na zimowanie greny powinien znajdować się od północnej strony, gdyż nie ma być słoneczny. Może to być nawet pokój mieszkalny, nieopalany przez zimę, stale zamknięty. Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 65° Lambrechta, przyczem wilgotność ta jest względna dla danej temperatury. Dlatego też należy starać się nie dopuszczać powietrza z innych pokoi, opalanych w zimie, gdyż w tych ostatnich wilgotność bezwzględna jest większa. Ochładzające się powietrze napozór zupełnie suche oddaje zbyt wielką ilość wilgoci, gdy wejdzie do nieopalonego lokalu, osiadając na ścianach i przedmiotach tam się znajdujących. Zbyt duża wilgoć więcej szkodzi grenie niż mróz.

Na zimowanie greny mogą być obrane i inne schowki, jak pokój pod strychem, śpichrz szczelnie zbudowany, a w ostatecznym razie piwnica; ta ostatnia jednak nie może być wilgotna, ani zatęchła; pożądane jest, by piwnica była widna. Po nastaniu ciepła na wiosnę grenę przenosi się do lodowni.

W innych krajach, produkujących grenę w znacznych ilościach, buduje się domy przeznaczone wyłącznie dla jej zimowania. Niektórzy używają wychowalni zbudowanych na większą skalę, w których ciepło regulują odpowiednio skonstruowane urządzenia chłodzące.

ROZDZIAŁ VII.

O INNYCH JEDWABNIKACH.

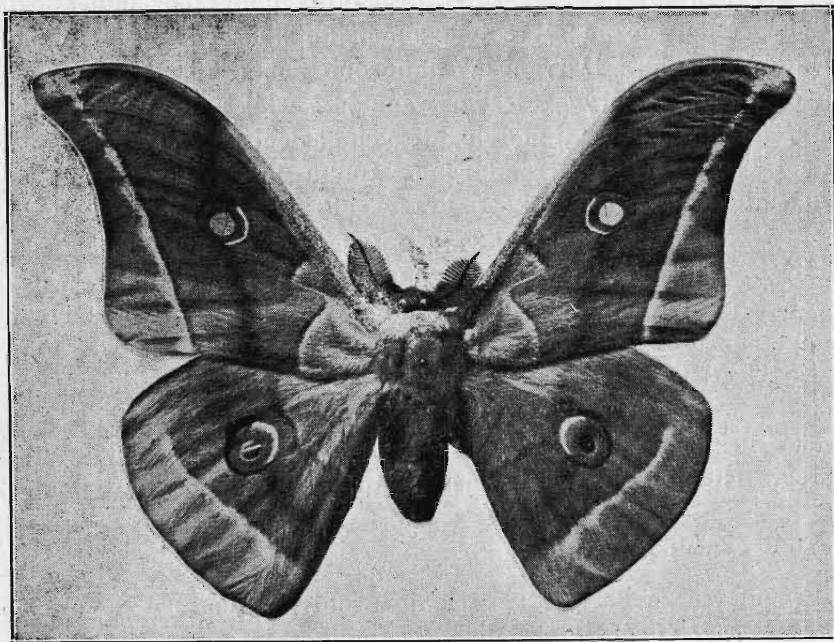
Oprócz jedwabnika morwowego, którego opisem zajmowaliśmy się w tej książce znane są inne prządki, produkujące jedwab, dający się rozsnuć na nitkę jedwabną, lub służący do przerabiania na watę jedwabną. Dotychczas naliczono ponad 80 gatunków różnych prządek, z których otrzymywane jest włókno w tej czy innej formie. Są to zazwyczaj motyle, których gąsienice żyją dziko w przyrodzie i żywią się liśćmi jednego gatunku drzew lub mogą żywić się liśćmi różnych gatunków drzew. Przed przeobrażeniem się w poczwarkę gąsienice wysnuwają oprzędy mniej lub więcej bogate w jedwab. Do prządek należy u nas pospolity szkodnik drzew owocowych — prządką pierścienica (*Malacosoma neustria*); hodowla tej gąsienicy nie opłaca się, ponieważ wytwarza tak lichy kokon, że nie wart jest tych liści, które zje i nie opłaci szkód, jakie poczyni. Włókno prządki pierścienicy nie używa się w przemyśle, a sama prządką nie jest zaliczona do liczby wspomnianych pożytecznych prządek. Niektóre pożyteczniejsze gatunki prządek wyliczę poniżej:

1. *Antheraea Pernyi* G. M.

Najpożyteczniejszą jest gąsienica motyla, nosząca nazwę *Antheraea Pernyi* G. M., która daje 22 miliony kg oprzędów rocznie. Obecnie po wojnie brak statystycznych danych. Jedwab wytwarzany przez tą gąsienicę nazywa się tussorem chińskim. Gąsienica tej prządki, której ojczyzną są Chiny, jest stosunkowo bardzo duża, żywi się dębowymi liśćmi. Oprzędy bywają zbierane wprost z drzew bez hodowli, albo gąsienice bywają hodowane, przyczem opieka raz jest większa raz mniejsza. Najczęściej opieka polega na przechowaniu i przezimowaniu jajeczek i ożywieniu ich na wiosnę we właściwym czasie, poczem wylęgnięte gąsieniczki, wynosi się na krzewy dębowe, a po objedzeniu liści na krzewach przenosi się na drzewa. Oprzęd tussora jest dość duży, szarego koloru, z rudawą osłonką. Kokon ma pętlicę, przy pomocy której jest przytwierdzony

do gałązki, sam zaś kokon snuje się w zachylonych liściach. Budowa kokonu jest nieco odmienna od poznanego przez nas dotychczas jedwabnika morwowego, gdyż jest on bardzo słabo zbudowany u góry i zamknięty koszulką. Ta budowa jak również własności kleju przyczynia wiele kłopotu przy rozmotywaniu kokonów.

Motyl tego jedwabnika jest duży (sięg skrzydeł przeciętnie wynosi 11,5 cm) i bardzo ładny (Ryc. 111). Jedwab otrzymany z kokonów tussora ma dość piękny wygląd, ma znacznie grubszą nić, która pod mikroskopem, wykazuje budowę kanalikową. Produkcja roczna 22 mil. kg. kokonów (1.3 mil. kg jedwabiu).

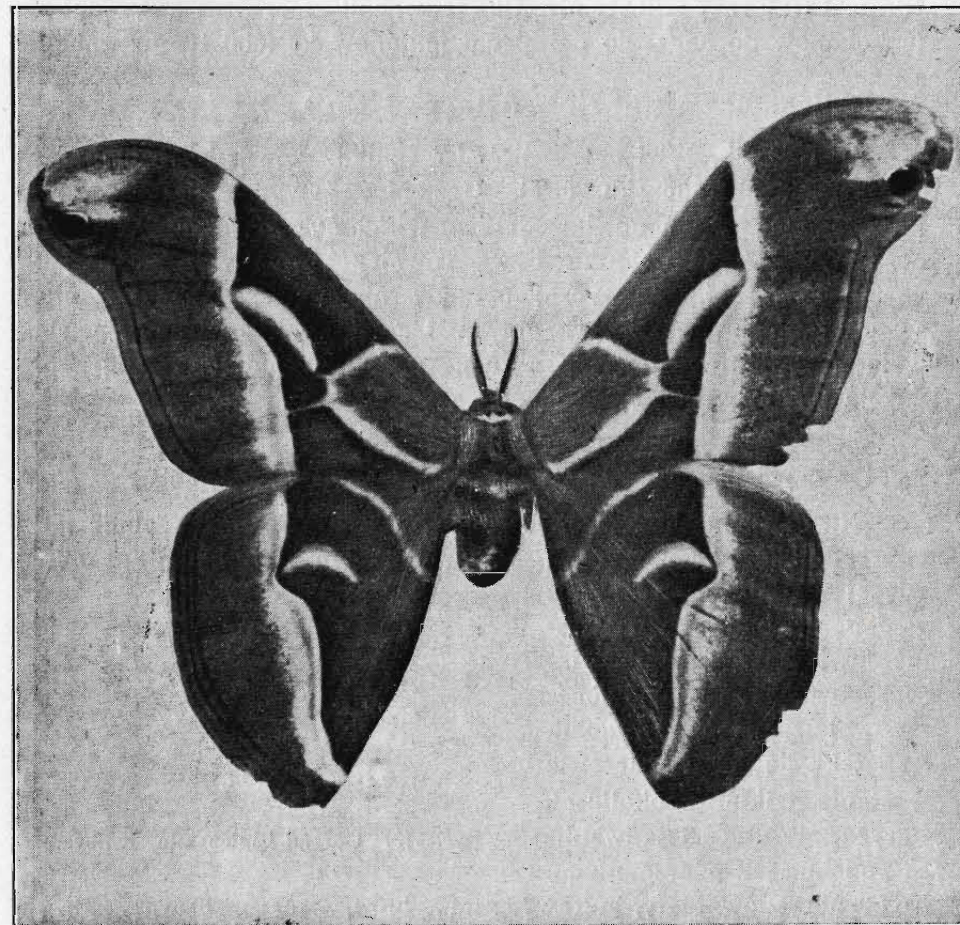


Ryc. 111. *Antheraea Pernyi* (wł. nieco zmniejszona).

2. *Antheraea mylitta* Drury.

Przędka ta jest bardzo rozpowszechnioną w Indiach i żywi się liśćmi wielu roślin, których dotychczas naliczono do 30, przyczem żywi się również liśćmi dębowymi. W Polsce w próbnym hodowlach młode gąsienice jadły tylko liście dębu amerykańskiego bągnistego (*Quercus palustris*), dopiero w starszym wieku karmiły się liśćmi dębów krajowych. Oprzędy zbiera się wprost z drzew rosnących na dworze albo hoduje się gąsienice pod opieką człowieka na krzewach, a później na drzewach. Opieka ludzka polega na

opędzaniu os i ptaków i niedopuszczaniu mrówek na drzewa. Od mrówek chroni się gąsienice smarując pnie klejem. W Polsce gąsienice żyjące na drzewach hoduje się w ciągu 50 dni, w lata chłodniejsze okres życia gąsienicy przeciąga się do 60 dni.



Ryc. 112. *Philosamia Cynthya* (wł. w. natur.).

Kokony samicze ważą 9 do 11 gr, samcze 6 do 8 gr — są to największe oprzędy znane dotychczas. Jedwabniki są polivoltini dając nie jedno, a więcej pokoleń; ostatnie pokolenie poczwarek zimuje i wydaje motyle dopiero na wiosnę. Motyle parzą się i znoszą jajeczka pod ochroną człowieka; są one bardzo piękne i duże, sięg ich skrzydeł dochodzi do 13 cm.

Kolor kokonu bywa rozmaity: czerwonawy, żółtawy, rudy,

siwy, srebrny, popielaty, a nawet czarny. Kolor i wielkość kokonu zależą od warunków miejscowych i sposobów hodowli. Kokon podobnie jak u poprzedniej prządki ma pętlę i podobnie jest zbudowany. Długość nici dochodzi w normalnym kokonie do 1217 m. Nici jest trzy razy grubsza niż nitka jedwabnika morwowego. Produkcja kokonów dochodzi do dziesięciu milionów kg (600 tys. jedwabiu).

3. *Philosamia ricini* (lub *Attacus ricini*). Boisduv.

Jedwabnik, żywiący się liśćmi rącznika, daje jedwab pod nazwą erja, (po francusku érié). Gąsienica żywi się liśćmi rącznika i innych roślin np. bożodrzewu (*Ailanthus glandulosa*). Kolor oprzędów tego jedwabnika bywa również rozmaity, podobnie jak opisanego wyżej. Zazwyczaj oprzędy nie podlegają rozmotaniu, są przerabiane na watę. Tkaniny z tego jedwabiu odznaczają się wyjątkową wytrzymałością, są znane na rynku pod nazwą eria. Produkcja kokonów 600 tys. kg.

4. *Philosamia Cynthya* (*Bombyx Cynthya*). Drury.

Na rączniku hoduje się również; nie gardzi on podobnie jak poprzedni liśćmi bożodrzewu. Jedwabnik ten jest hodowany najwięcej w Chinach, następnie w Japonii, Indjach i na wyspie Jawie. W Europie zwłaszcza we Francji zaaklimatyzował się ten jedwabnik i spotyka się na bożodrzewie w stanie dzikim w okolicach Paryża. Własności jedwabiu są podobne jak poprzedniego. Kolor oprzędów biały, żółtawy, szary, bury, czasem czarny. Produkcja kokonów wynosi 440 tysięcy kg (Ryc. 112 i 113).



Ryc. 113. Oprzęd *Philosamia Cynthya*.

5. *Saturnia pyretorum* Westw.

Saturnia pyretorum Westw, daje oprzędów do 300 tysięcy kg. Kokon tej prządki ma formę owalną, wyciągniętą i jest otwarty. Jest to jedwabnik dziki. Jedwab używa się do wyrobu sznurków*)

*) U nas powszechnie znany w sklepach wędkarskich pod nazwą „żyłki”. Innej nazwy bardziej naukowej nie znają, wiedzą tylko że jest robiony z jedwabiu chińskiego czy japońskiego.

do wędek rybackich (crin de Florence). Chińczycy nie czekają zawinięcia kokonów, lecz wyjmują gruczoły przednie z gąsienic i zawartość gruczołów umieszczają w słabym roztworze kwasu octowego. Po osiągnięciu masy pewnej zwartości wyciągają nić, która ciągnie się jako czysto jedwabna, fibroinowa, bez kleju.

6. *Antheraea yama-mai* G. M.

Najciekawszy ze wszystkich dzikich jedwabników jest *Antheraea yama-mai*. Produkcja kokonów świeżych w Japonii wynosi do 200 tysięcy kg, co czyni do 15 tysięcy kg. jedwabiu. Gąsienica żywi się liśćmi dębowymi i daje cenny jedwab, najbardziej zbliżony do jedwabiu gąsienic morwowych. Jest to owad jednoroczny, żyjący w stadium gąsienicy do 50 dni, a w stadium poczwarki do 30 w temperaturze 22°C; w przeciwstawieniu do innych gąsienic dzikich jedwabników jest on o wiele spokojniejszy, trochę włóczęga, lecz może być hodowany w mieszkaniu. Tak zwana czesucza wyrabia się z oprzędów tego jedwabnika.

Do niedawna używano jedwabiu wszystkich dzikich prządek wyłącznie na ludowe ubrania w ich własnej ojczyźnie i nie eksportowano większych ilości skutkiem tego, że nie znano sposobu barwienia przędzy. Wzmagali więc one eksport jedwabiu morwowego, gdyż ludność miejscowa zadawała sobie gorszymi gatunkami jedwabiu natomiast znacznie mocniejszymi (np. yama-mai).

Pomimo trudności hodowli jedwabników dzikich światowa produkcja tego jedwabiu daje rocznie ponad 2 miliony kg. przędzy, za którą płacono przed wojną 20 fr. za kilo (za jedwab morwowy płacono 40—45 fr.). Kokony dzikich jedwabników są mniej wydajne niż morwowych, gdyż z 15 kg. kokonów otrzymuje się zaledwie 1 kg. surówki, podczas gdy na taką ilość jedwabiu morwowego potrzeba 12 kg. kokonów. Kokony dzikich jedwabników są albo niezdatne do rozsnucia, albo niektóre dają się rozsnuć przy specjalnych zabiegach, więc naogół służą raczej do roztargania na watę jedwabną, a tem samem na grubszą przędę i wyroby pośledniejsze. Nieumiejętność barwienia, niska cena produktu i gorszy gatunek jedwabiu hamują wzrost produkcji kokonów dzikich jedwabników w krajach europejskich, co przy trudniejszej hodowli i mniejszej odporności na choroby nie może wpływać pobudzająco na rozwój tego przemysłu.

Niedawno wynaleziono w Europie sposoby farbowania wszystkich tussorów, czesuczy, mugów i innych dzikich jedwabi, co może dodatnio wpłynąć na cenę jedwabiu a więc opłacalność hodowli,

zwłaszcza, że w kilogramie mieści się średnio tylko 200 kokonów, gdy tymczasem morwowych potrzeba na kilo średnio 500 sztuk. Hodowla więc jedwabników dzikich wymaga mniej pracy i obsługi, a w przemyśle mniej pracy przy rozsnuwaniu.

7. *Theophila mandarina*.

Należy tu jeszcze wspomnieć o dzikim jedwabniku chińskim *Theophila mandarina*, żyjącym dziko na morwie. Daje on jedwab wyjątkowo piękny, cienki i lśniący, kremowy po wygotowaniu, a żółto-szarawy w kokonach, dla swoich nadzwyczajnych zalet zwany przez chińczyków „jedwabiem z nieba”. Jedwab ten używają najbogatsi chińczycy. U nas podobno nie da się zaprowadzić tych jedwabników z powodu zbyt surowego klimatu.

8. Dzikie jedwabniki morwowe.

Na zakończenie pozostaje powiedzieć kilka słów o dzikich jedwabnikach morwowych, *Bombyx mori* L. Są to zwyczajne jedwabniki, zdziczałe, dające znacznie mniejsze i mniej wydajne śpiączaste kokony. Hodowcy niszczą te jedwabniki jako szkodniki, gdyż objadają one drzewa morwowe z liści przeznaczonych do hodowli. Niektórzy przyrodnicy chcą widzieć w nim pierwotnego jedwabnika uszlachetnionego później przez hodowlę, więcej słuszności ma twierdzenie, że są to tylko zdziczałe jedwabniki, które wymknęły się z pod opieki człowieka. Jedwabniki takie spotyka się na wschodzie Azji. Mimo pewnej niechęci, z jaką odnoszą się do nich hodowcy, dają one 420 tysięcy kg świeżych oprzędów.

Wszystkie wspomniane rasy tak zwanych jedwabników dzikich morwowych, dębowych, rącznikowych i innych były hodowane w sposób doświadczalny i w Polsce, nie wyszły jednak poza laboratorium, a produkcja jedwabiu z nich nie może być u nas brana w rachubę.

Przytaczając powyższe pobieżne informacje, miałem na celu zaznajomić Czytelnika z jedwabnikami innych gatunków. Na zakończenie nadmienię, że swego czasu, gdy wybuchły choroby jedwabników morwowych i zachwiały bytem hodowców i przemysłowców, zwrócono się do hodowli jedwabników dzikich, chcąc dać im pierwszeństwo przed jedwabnikiem morwowym, lecz okazało się wkrótce, że pomysł nie należał do szczęśliwych, gdyż dzikie jedwabniki dębowe i inne zarażały się temi samymi chorobami co jedwabniki morwowe i wykazały znacznie mniejszą odporność. Ochło-

dły więc zapasy do jedwabników dzikich, których hodowla przedstawia znacznie większe trudności niż jedwabników morwowych i powrócono na stare drogi, udoskonalając hodowlę i badając choroby, którym zapobiegano z coraz lepszym skutkiem w miarę możliwości i w miarę postępu nauki. Niezależnie od tego dzikie jedwabniki morwowe, dębowe i inne stanowią znaczną pozycję w produkcji jedwabiu i służą swym produktem, jako materiał zastępczy właściwego jedwabiu.

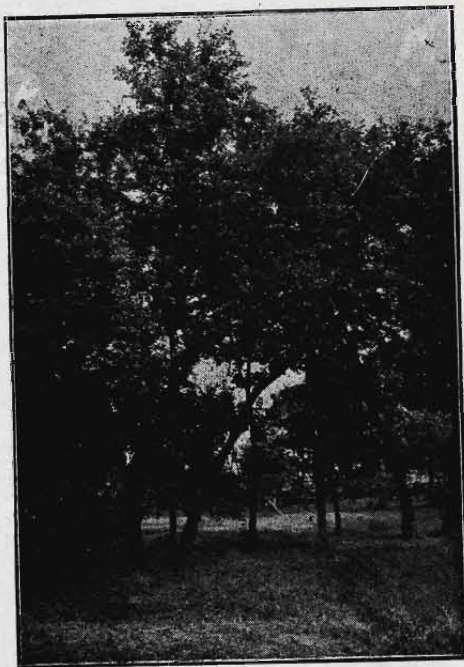
ROZDZIAŁ VIII.

HODOWLA MORW.

DZIAŁ I. MORWY.

1. Morwa.

Liść morwy jest niemal jedynym pożywieniem gąsienicy jedwabnika, wprowadzie próbowano karmić je liśćmi innych roślin, lecz były tylko mniej lub więcej udane próby i doświadczenia. Niema



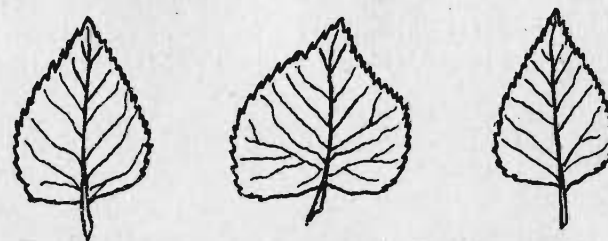
Ryc. 114. Morwy w Ogrodzie Botanicznym Uniw. S. B. w Wilnie posadzone przez Jundziłła (Koberro).

zresztą dostatecznego powodu starania się o zastąpienie morwy przez inny pokarm, drzewo to jest rozpowszechnione dosyć szeroko i rośnie pomyślnie na półkuli północnej. Północna granica występowania morwy w Europie przebiega przez południową Szwecję, Petersburg i Moskwę. Ojczyznę morwy białej są Chiny, a morwy czarnej Persja i półwysep Azji Mniejszej. Kraje cieplejsze od naszego są pozarastane morwami tak w plantacjach jak w stanie dzikim. W naszym kraju, najzupełniej odpowiadają jej klimatycznym wymogom Wołyń i Podole (Zaleszczyki). W miejscowościach bardziej wysuniętych, na północ morwa rośnie

również pomyślnie, trzymając się kilkaset lat i wyrastając w duże drzewa, lecz łatwo przymarza zwłaszcza w czasie bardziej mroźnych zim. Przemarzaniu podlegają cienkie nie zdrzewniałe gałązki, co jednak nie wpływa zbyt ujemnie na wzrost i długowieczność

drzew, lecz zmusza hodowców do oszczędniejszej eksploatacji. Naogół zaleca się korzystanie z połowy lub $\frac{2}{3}$ ilości drzew w jednym roku, a z drugiej połowy w roku następnym, aby miały one czas na odpoczynek*).

Początkowo próbowano korzystać w europejskich hodowlach z liści morwy czarnej, ale wobec większej wartości morwy białej ta ostatnia weszła w powszechne użycie.



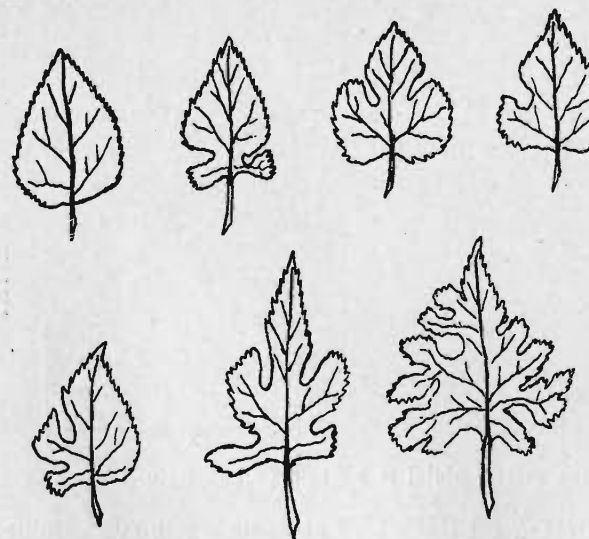
Ryc. 115. Prawidłowe formy liścia morwy (wł.).

2. Morwa biała (*Morus alba* L.)

Rozpowszechniła się na zachodzie jednocześnie z powstawaniem jedwabnictwa. Do Grecji przybyła ona z Chin w VI wieku naszej ery przez Turkiestan, Persję i kraje Zakaukaskie. Z Grecji przeniesiona została na Sycylię, do Włoch, skąd Francuzi przynieśli ją do swego kraju w 1496 roku (Szawrow).

Do innych krajów środkowo europejskich przeszła w XVI i XVII wieku. Do Polski została sprowadzona w XVII wieku najprawdopodobniej za Króla Jana III (1674—1696).

Morwa biała rośnie jako drzewo i dochodzi do 18 metrów wysokości. Ma ona cienkie, proste gałązki o korze barwy szarej lub ciemno-szarej, czasem rdzawej. Młode pędy są porośnięte włoskami; liście jasno-zielone, formy przeważnie jajowatej u nasady niesymetryczne czasem sercowate, piłkowane (Ryc. 115). Niektóre odmiany morwy białej mają liście głęboko powycinane. Ta oko-

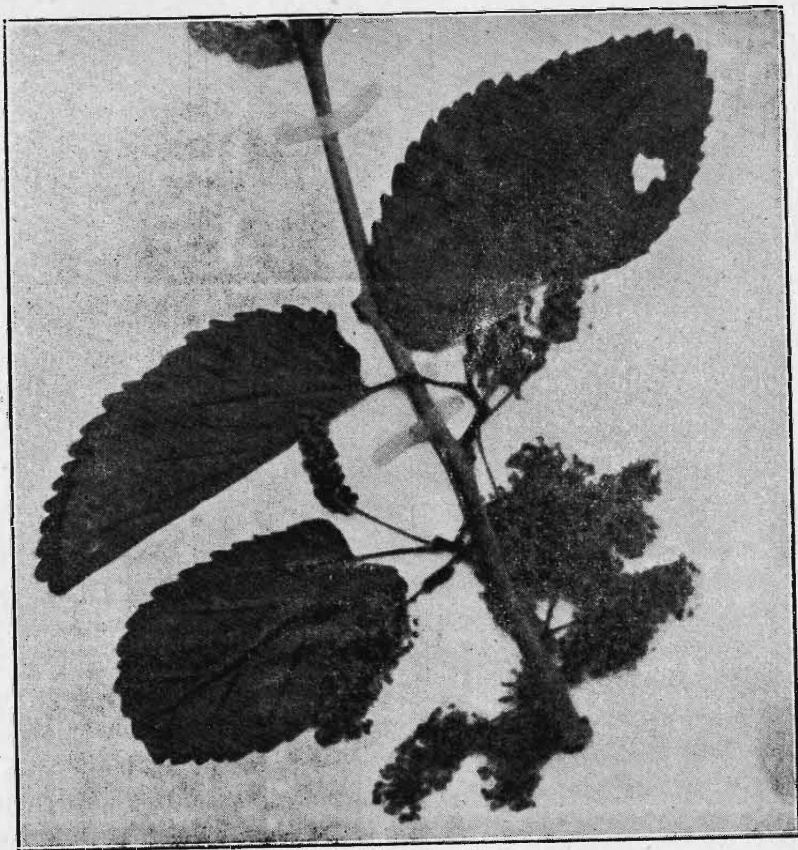


Ryc. 116. Liście nieprawidłowo zatokowe (wł.).

te włoskami; liście jasno-zielone, formy przeważnie jajowatej u nasady niesymetryczne czasem sercowate, piłkowane (Ryc. 115). Niektóre odmiany morwy białej mają liście głęboko powycinane. Ta oko-

*) Przy korzystaniu z $\frac{2}{3}$ morw urządza się „trypolówkę”: każda $\frac{1}{3}$ drzew odpoczywa co dwa lata na rok trzeci.

liczność sprawia dość znaczną różnorodność formy liści, gdyż wycięcia nie występują symetrycznie (Ryc. 116). Powstawanie wycięć na liściach morwy białej jest objawem zupełnie naturalnym i wbrew błędnemu przekonaniu niektórych hodowców, nie oznacza innej odmiany drzewa, ani też dowodzi, że liście są mniej użyteczne na pokarm dla gąsienic jedwabnika. Górna strona blaszki liściowej



Ryc. 117. Gałązka morwy białej w kwiecie (wł. w. natur.).

ma barwę nieco ciemniejszą od dolnej. Latorośle są dosyć długie, kwiaty rozdzielno-płciowe t. zn. kwiaty męskie i żeńskie są zebrane w oddzielne kłoski. Czasami płęć kwiatów występuje na oddzielnych drzewach (dwudomność), czasami kwiaty męskie i żeńskie znajdują się na jednym drzewie (jednodomność). Owocostany wyrastają na stosunkowo długich ogonkach. Kwiaty męskie nie owocują. Kłoski kwiatów męskich są podługowate w kształcie baż, żeńskie krótsze, równe długości ogonka, tworzą gronka. Zadaniem

męskich kwiatów jest rozpylanie pyłku z pręcików; pyłek kwiatów męskich zapładnia kwiaty żeńskie, spadając na znamiona ich słupków. Owoc morwy, złożony z małych jagód, tworzy zwarte gronka zbliżone zewnętrznym wyglądem do malin. Barwa owoców morwy białej, jest albo biała albo kremowa albo ciemno-fioletowa nawet czarna; spotyka się często barwy pośrednie. Barwa owocu nie stanowi wskaźnika gatunkowego morwy. Smak owocu morwy białej jest słodki, mdły.

Bardzo wiele jest odmian morwy białej, naliczono ich ponad pięćdziesiąt. Gdybyśmy do tego, zaliczyli odmiany chińskie, japońskie, kaukazkie i turkietańskie, przekroczylibyśmy setkę odmian, lecz klasyfikacja ich jest niewyraźna i wątpliwa — toteż można twierdzić z dużą dozą słuszności, że ilość odmian polega na nieporozumieniu, pochodzącem nie z odrębności form, lecz tylko z nazw. Ilość nazw morwy dowodzi raczej jej szerokiego rozpowszechnienia i wielkiej popularności. Ograniczę się tu do wspomnienia odmian najbardziej rozpowszechnionych. 1) *Morus alba vulgaris* — morwa zwykła, pospolita, mająca wszystkie typowe znamiona powyżej opisane; 2) *M. a. rosea* — o liściach sercowatych, na wierzchu połyskujących, przypominających liście róży, owoce jajowate, białe, różowe lub nawet czarne; najbardziej rozpowszechniona we Francji. Tamże, zwłaszcza w Sewennach, jest rozpowszechniona odmiana *Colombassa*; 3) *M. a. indica* najbardziej rozpowszechniona w Indjach, ma liście skórzaste, jajowate lub zatokowe na krótkich ogonkach, owoce czarne; 4) *M. a. latifolia* — szerokolistna, mocno rozrastająca się ku górze; liście bardzo duże, cienkie, rzadko-wycinane, pomarszczone zwłaszcza na młodych drzewach; odznacza się wczesnym rozwojem liści na wiosnę i ponsowemi, czasem czarnemi, dużemi, smaczniemi owocami; 5) *M. a. Lhou* również ma liście duże i czarne owoce.

Liście wszystkich powyżej wymienionych odmian morwy mogą służyć jako pokarm dla gąsienic jedwabnika.

3. Morwa czarna.

Morwa czarna (*Morus nigra* L.) pochodzi prawdopodobnie z Persji, była znana w Europie jeszcze w starożytności niejednokrotnie wspomina o niej Pismo św. (np. Łuk. 17,6), rozwija się ona na wiosnę najpóźniej z pomiędzy innych odmian morw. Morwa ta rozpowszechniona była jeszcze przed rozpoczęciem hodowli jedwabników i hodowano ją dla smacznych, dużych owoców. Jest to drzewo o krótkich, grubych gałązkach, okrytych korą ciemno-sza-

rej barwy; młode pędy są pokryte włoskami, liście sercowate, rzadko powycinane, ciemno-zielone na wierzchu, od spodu zaś znacznie mniej zielone i pokryte włoskami. Brzegi liścia nierówno piłkowane, ogonki krótkie, grube. Kwiatostany męskie cylindryczne, grube, żeńskie krótkie, owalne. Znamiona słupków kutnerowate. Kłowski kwiatowe żeńskie są znacznie dłuższe od ogonków. Brzegi okwiatu są również pokryte szorskim kutnerem, słupki prawie niewidoczne. Owoce duże, jajowate, czarne, z kwaskowato słodkim malinowym sokiem.

Niektóre odmiany morwy czarnej są hodowane w ogrodach owocowych. Normalnie udaje się ona w południowej Europie (linja Pirenejów, Alp, Karpat i północnego brzegu morza Czarnego; w południowej Azji i Turkiestanie).

4. Warunki życia morwy białej.

Morwa należy do liczby mało wymagających drzew, rosnących w każdej niemal glebie, jednakowoż najbardziej odpowiada jej grunt piaszczysto-gliniasty, raczej suchy niż wilgotny, w którym swobodnie mogłyby się rozrastać korzenie. Na gruncie wapiennym, jak również wilgotnym, błotnistym z warstwą nieprzepuszczalną morwa idzie źle; na gruntach wilgotnych daje liście zbyt wodniste, nie nadające się na pokarm dla jedwabników.

Początkiem okresu wegetacyjnego morwy jest chwila rozpoczęcia krążenia soków na wiosnę. Po rozmarznieniu gruntu rozpoczyna się pierwszy okres silnego krążenia soków; drugi okres wegetacyjny rozpoczyna się z powtórzeniem krążenia soków, który przypada u nas na lipiec. Wtedy krążenie soków jest słabsze.

Pierwsze krążenie pobudza organizm rośliny do wznowienia przejawów życiowych po odpoczynku zimowym, skutkiem czego następuje pęcznienie pączków, rozwijanie się liści i tworzenie pędów. Nabrzmiwanie pączków ma miejsce u nas w kwietniu lub maju, czasem wcześniej, zależnie od ciepła na wiosnę. Okres ten może trwać miesiąc lub krócej, zależnie od warunków. Wkrótce po zakończeniu wiśni, pączki na morwach pękają i rozpoczyna się wzrost liści jednocześnie z latoroślami—okres ten trwa, zależnie od pogody, dwa do trzech tygodni. Po upływie tego czasu drzewo ma soczyste niezdrewniałe pędy pokryte dosyć dużymi żółto-zielonymi liśćmi. Dalszy rozwój ulistnienia trwa tydzień, poczem liście przybierają barwę ciemno-zieloną. Odtąd rozpoczyna się okres stanu dojrzałości liścia, trwający trzy do czterech tygodni, czasem dłużej w klimacie umiarkowanym, czasem krócej przy upałach i gorących, suszących wiatrach. Okres młodości i dojrzałości liścia

jest najodpowiedniejszy na hodowlę jedwabników. Po upływie tego czasu liść szybko się starzeje, tak że już w drugiej połowie lipca jest mniej odpowiedni jako pokarm.

Morwa kwitnie niemal od początku ukazania się liści. Kwitnienie drzew zatrzymuje wzrost liści na tydzień lub dwa. Drzewa obdarzone tylko męskimi kwiatami rozwijają się później od drzew mających kwiaty tylko żeńskie, drzewa z męskimi kwiatami rozwijają się po przekwitnięciu. Drzewa jednodomne rozwijają się i kwitną jednocześnie. Owoc ukazuje się natychmiast po przekwitnięciu i dojrzewa w ciągu miesiąca, przyczem dojrzewa nie wszystkich jednocześnie, tak, że zapóźnione owoce mogą być jeszcze w końcu lipca i później. Drzewa owocujące dają znacznie mniej liści, a zbiór liści kosztuje drożej z powodu konieczności odrzucania owoców, szkodliwych dla gąsienic. Drzewo, z którego zrywa się liść corocznie, owocuje bardzo skąpo.

Liście utrzymują się na drzewie do pierwszych przymrozków, poczem szybko opadają; w pogodne i ciepłe dni jesienne utrzymują się nieraz do końca października, lecz w spóźnionym okresie pozostawania na drzewie żółkną i pokrywają się rdzą. Chwila opadnięcia liści rozpoczyna okres odpoczynku drzewa i okres ten trwa u nas sześć do siedmiu miesięcy. Najdogodniejsze dla morwy są kraje, w których odpoczynek może trwać 3,5 do 4-ch miesięcy.

Krążenie soków odbywa się w następujący sposób: soki odżywcze i woda wędrują z korzeni do liści, w liściach woda odparowuje w znacznej mierze, poczem soki odżywcze w innym składzie chemicznym, przerobione przez liście oświecone słońcem (asymilacja), powracają do gałązek, gałęzi i pnia, osadzając pod miążgą nowy przyrost drzewa, nazywany słojem drzewnym. Największe natężenie w krążeniu soków wiosennych ma miejsce w okresie rozrostu liści, kwitnienia drzewa do owocowania; w czasie owocowania zmniejsza się ilość soków i tempo przemiany ulega zwalnianiu, poczem ustaje zupełnie, by wkrótce rozpocząć drugie krążenie soków. To ostatnie w natężeniu nie jest jednakowe i zależy od potrzeby drzewa, mianowicie większe jest po cięciach lub zbiorach liści, mniejsze w zaniedbanych drzewach i w suche lata. W naszym kraju okres ten trwa zbyt krótko, skutkiem czego końce nowych pędów nie mogą zdrewnieć i przemarzają przy mrozie niżej 10°C.

Zaburzenia w krążeniu soków są bardzo szkodliwe i przyczyniają się w znacznej mierze do przedwczesnego starzenia się morwy. Hodowca nie powinien dopuszczać do utraty soków i każde uszkodzenie drzewa winien zasmarowywać maścią. Przesadzanie drzew

może mieć miejsce tylko w tym okresie, kiedy nie krążą w nich soki i kiedy mają najmniejszą powierzchnię parowania. Nie można więc przesadzać drzew pod koniec owocowania w krótkiej letniej przerwie krążenia soków. Najlepiej dają się przesadzać drzewa po ustaniu soków na jesieni, więc po opadnięciu liści (październik), lub przed ruszeniem soków wiosennych w kwietniu (lub marcu).

Morwa pochodzi z cieplejszych krajów, bardziej usłonecznionych niż nasz, nazywają ją rośliną słoneczną; toteż wymaga stanowiska usłonecznionego. Słońce tylko, padając wprost na liście, jest zdolne przetworzyć soki drzewa na korzystną i zdrową żywność dla jedwabników, w tym to celu najczęściej hoduje się drzewa na plantacjach w postaci kielichów, gdyż wewnętrzne gałązki pozbawione światła stanowią znacznie gorsze pożywienie, a wiadomo nam jak szkodliwą jest dla gąsienic nagła zmiana wartości pokarmu. Niektórzy, nawet przy kielichowej formie koron drzew morwowych, obrywają wprzód liście od strony południowej, a po paru dniach (lub kilku) zdejmują liście od strony północnej. Naświetlenie drzew jest tak potrzebne, że hodowle nie mogą się udać w okolicach choćby nawet i ciepłych, ale niesłonecznych. Wynik hodowli jest uzależniony w znacznej mierze od usłonecznienia—w lata pochmurne i mokre hodowle są znacznie mniej wydajne, gdyż gąsienice osłabione gorszym pokarmem są bardzo wrażliwe na choroby.

Drzewo, posadzone w cieniu, rośnie źle, szybciej przemarza w zimie, osiąga stosunkowo niski wzrost i nigdy nie dochodzi do kwitnącego stanu. W okolicach ciepłych, przy dostatecznej wilgoci morwa jest jednym z drzew najszybciej rosnących. Wskaźnikiem dostatecznej ilości naświetlenia jest grubość rocznego przyrostu pnia, który w najlepszych warunkach równa się 4,5 cm. W miarę zbliżania się ku północy słabną warunki wzrostu drzewa, dochodzi do tego, że w krajach górzystych lub zbliżonych ku północy przyrost zmniejsza się do 0,44 cm.

Wiek morwy dochodzi do 300 i wyżej lat. Morwa eksploatowana do hodowli w dobrych warunkach może żyć 50 do 60 lat pod warunkiem rozumnej eksploatacji. Złe i nieumiejętne korzystanie z liści skraca wiek drzewa do 15—20 lat.

5. Rozmnażanie morwy.

Morwę można rozmnażać z nasion, z odkładów i sadzonek (sztobrów).

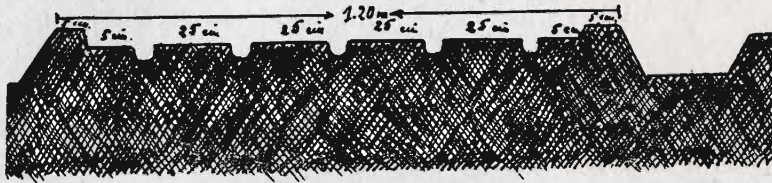
Zbiór nasion rozpoczyna się wtedy, gdy z drzew morwowych zacząć opadać pierwsze dojrzałe owoce. Dojrzałe nasiona znajdują

się w takich owocach, które spadają albo same, albo po lekkim wstrząśnięciu drzewem. Owoce nieco zielonkawe muszą „dojść” na słońcu. Dojrzałe owoce składa się na jeden lub dwa dni do naczyń celem sfermentowania, rozmiękczenia miazgi poczem rozciera się je w wodzie rękami. Dobre nasiona opadają na dno, a puste pływają po powierzchni wraz z pewną ilością miazgi—usuwa się je, zlewając ostrożnie z wodą. Miazgę opadniętą na dno przeciera się na sitach i wypłukuje wodą, poczem ziarenka suszy się w przewiewnym, suchym, ocienionym miejscu, ochronionym od myszy. Po wysuszeniu przechowuje się nasiona w powietrzu niezbyt ciepłym i niezbyt suchym, byle nie wilgotnym. Nadmierne wysychanie nasion wpływa ujemnie na siłę kiełkowania. Nasiona utracają siłę kiełkowania w przeciągu niespełna roku, nasiona dwuletnie są zupełnie niezdatne do siewu. Sprowadzając nasiona morwy, należy zwracać uwagę na uczciwość firmy, firma winna ponosić odpowiedzialność za dobre wysuszenie i przetrzymanie nasion.

Zamierzając nabyć większą partję nasion, konieczną jest rzeczą zbadać siłę kiełkowania. W tym celu należy żądać od firmy próbki przed sprowadzeniem zamówienia. Z otrzymanej próbki odlicza się 100 ziarn, nie wybierając ani gorszych ani lepszych i umieszcza się je pomiędzy dwiema kartkami wilgotnej bibuły. Nasiona nie powinny się dotykać do siebie. Dobre nasiona przy zasilaniu stale wilgocią wykiełkują po upływie 6-u do 8-u dni w temperaturze 25 do 28°C. Ilość wykiełkowanych nasion w danej próbie wskazuje procentowość siły kiełkowania. Nasiona opóźniające się w warunkach wyżej wskazanych są coraz gorsze. Nasiona, któreby nie wykiełkowały w ciągu 20, najwyżej 25 dni, nie nadają się do siewu. Jest to najlepsza próba, lecz nie najdogodniejsza, najlepsza, bo po odkryciu bibuły widać wszystkie ziarenka, odrazu więc można określić ilość wykiełkowanych, lecz nie jest dogodna, bo trzeba stale pilnować wilgoci bibuły. Można wysiewać próbną setkę do pudełka lub do wazonika; sposób ten jest dogodniejszy, bo ziemia nie tak wysycha, lecz powolniejszy, bo trzeba czekać nie na kiełki, lecz na ukazanie się roślinek. Ziarenka, ułożone pomiędzy mokreymi bibułami nie kiełkujące czas dłuższy można zbadać przez roztarcie; jeżeli po naciśnięciu wyjdzie z nich kielek i biała masa, ziarenka wykiełkowałyby jeszcze, jeżeli zaś masa brunatna, t. zn. że ziarenko nie nadaje się—jest zepsute.

Grunt pod morwę najlepiej przygotować na jesieni, przekopując rolę na dwa sztychy i oczyszczając z chwastów. Należy wybrać zagonik wystawiony na stałą operację słoneczną. Na wiosnę Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

snę przekopuje się jeszcze raz jednym sztychem, poczem wysiewa się morwę rzędowo na zagonach o szerokości 120 cm w pięciu rzędach odległych od siebie co 25 cm, przyczem boczne rzędy są oddalone od bruzdy na 10 cm. Głębokość rowków 2 cm, nasiona przykrywa się warstwą ziemi o grubości 1 cm. Będzie to tak zwana szkółka siewna. (Ryc. 118).



Ryc. 118. Przekrój zagonika przygotowanego pod siew morwy (wł.).

Najlepiej przykrywać nasionka ziemią inspektową i polewać stale aż do ukazania się siewek. Podlewanie uskutecznia się wieczorem, uważając by nie wymywać nasion przez strumień wody kierowanej bezpośrednio na rzędy.

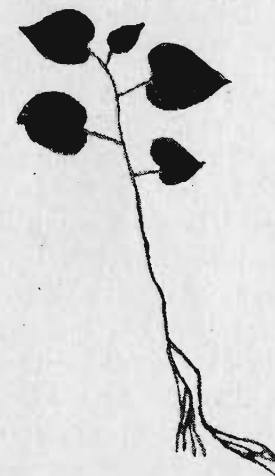
Dobrze jest rozsiewać nasionka do rowków wilgotnych zwłaszcza polanych wodą lub siew uskutecznić po deszczu. Bardzo jest wskazane moczenie nasion morwy w nieco osolonej wodzie przez dwie doby. Pora wysiewu przypada na czas, gdy minie obawa przymrozków, więc w drugiej połowie maja. Wilgoć należy utrzymywać stale zwłaszcza wtedy, gdy nasiona są moczone. Zbyt głęboki siew źle wpływa na wschodzenie roślinek.

Na metr zagonu wychodzi 2 do 3 gramów nasion. Dla równomierniejszego zasiewu można mieszać nasiona z piaskiem i wraz z piaskiem wysiewać. Przed wschodzeniem należy dbać o pulchność gleby i chronić od tworzenia się w skorupy.

Morwa wschodzi po upływie dziesięciu dni, czasem później zależnie od temperatury i wartości nasion. Czasami wschody opóźniają się i grządki zarastają zielskiem, poczem jest utrudnione pienie. Niektórzy więc ogrodnicy dodają do nasion nieduży procent rzodkiewki lub wrzucają do rzędów tu i owdzie jęczmień w celu szybszego uwidocznienia się rzędów. Po wzejściu morwy usuwa się rzodkiewkę, a siewki utrzymuje się w ziemi pulchnej, czystej.

Jeżeli siew uskutecznilo rzadko, można zostawić siewki bez przesadzania do jesieni. Siew rzadszy jest bardziej wskazany, gdyż unika się całej serii robót ogólnie zwanych pikowaniem. Siewki, pozostawione bez pikowania, wcale nie tracą na wzroście i na sile, zwłaszcza że przy przenoszeniu na rozsadnik stosunkowo duży procent siewek nie przyjmuje się i ginie.

W razie potrzeby pikowanie przeprowadza się wtedy, gdy siewki dostaną pięć listków (Ryc. 119). Może się zdarzyć, że w niektórych



Ryc. 119. Siewka zdatna do pikowania (wł.).

miejscach siewki powstają gęściej, wówczas te tylko miejsca przerzedza się. Siewki w pierwszym roku winny mieć odstęp w rzędach 10 cm. Przystępując do przesadzania, należy wzruszyć ziemię po bokach rzędów i wyjmować ostrożnie zbyt słabe roślinki, nie dotykając tych, które mają pozostać na miejscu.

Wyjęte roślinki należy chronić przed osychaniem korzeni i sadzić tak głęboko, na jakiej głębokości znajdowały się w szkółce siewnej. Rozrzedzoną szkółkę siewną i rozsadnik należy pleć często i utrzymywać w czystości i pulchności. Na jesieni, po opadnięciu liści trzeba rzędy obsypać ziemią tak, aby na znacznej wysokości siewki zostały ochronione od mrozów. Na wiosnę grobelki rozrzuca się.

Opieka nad morwą w rozsadniku, przesadzanie do szkółki i prowadzenie w szkółce aż do utworzenia korony włącznie przypomina zabiegi, stosowane przy hodowli drzewek owocowych. Ograniczę się tu do pobieżnej wzmianki czynności dotyczącej się specjalnie morwy.

W szkółce sadi się morwę w kwadrat 50 cm; jeżeli morwa ma być zabrana ze szkółki po roku, można ją sadzić gęściej, mianowicie 40 cm, a w rzędach co 30 cm. Przesadzając morwę z rozsadnika, obcina się korzenie tak, jak u drzew owocowych. Jeżeli zaś po wybraniu sadzonek z ziemi nie możemy ich sadzić natychmiast, to korzenie należy zanurzać w papce z gliny i krowieńca. Zabieg ten wystarcza na krótki czas tylko; jeżeliby



Ryc. 120. Trzeci rok życia siewki morwowej prowadzonej na drzewo pienne (pg. Szawrowa).

wypadło czekać z sadzeniem do dnia następnego, należy sadzonki po zanurzeniu w papce dołować.

Do szkółki przenosi się siewki ze szkółki siewnej lub sadzonki z rozsadnika w następnym roku po siewie. Przyjęte rośliny po rozwinięciu się liści przycinamy na wysokości 8—10 cm od ziemi. Obcinanie korzeni i przycinanie sadzonek ma na celu wzmocnienie i rozrost systemu korzeniowego. Po przyjęciu morwy sadzonki puszczają 3 lub 4 pędy; pędy te obcina się w końcu czerwca lub w lipcu, pozostawiając jeden najsilniejszy. Pozostawiony pęd rośnie bardzo szybko i do końca lata może osiągnąć

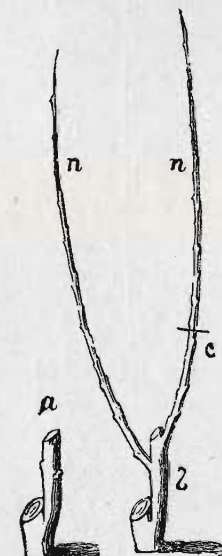
wysokość 1,5 m. Jeżeli główny pęd wychodzi tuż nad miejscem ucięcia, to rana goi się bardzo szybko i pokrywa korą, w przeciwnym razie zbytne pieniuszki (czopy) obcina się na wiosnę trzeciego roku wzrostu przed ruszeniem soków. Szkółkę należy utrzymywać w zupełnej czystości od chwastów.

6. Prowadzenie morwy.

Szczepienie dokonywa się na początku trzeciego roku. Zadaniem szczepienia jest poprawienie wartości liści i ujednolinitanie odmiany morwy. Nasiona morwy nie zawsze wydają tę samą odmianę, z której są wzięte. Uszlachetnianie morwy można również uskutecznić oczkowaniem, które dokonywa się w sierpniu w drugim roku po wysiewie.

Bardzo jest pożyteczne prowadzenie morwy w formie krzewów. Krzewy mają tę dodatkową stronę, że rozwijają się na wiosnę wcześniej, dają więc możliwość przyspieszenia hodowli o tydzień do dwóch. W większych plantacjach wybiera się na prowadzenie krzaków słabsze okazy, któreby nie dały silnych pni. W celu wyprowadzenia morwy w formie krzaczastej przycina się sadzonki tuż przy ziemi i pędów nie usuwa się jak to ma miejsca u drzew piennych. W następnym roku pozostawia się trzy pędy najsilniejsze i przycina się je na 10 cm nad powierzchnią ziemi. W dalszym ciągu pozostawia się co rok na każdym z 3-ch pędów po dwa, usuwając wszystkie pędy słabe i krzyżujące się.

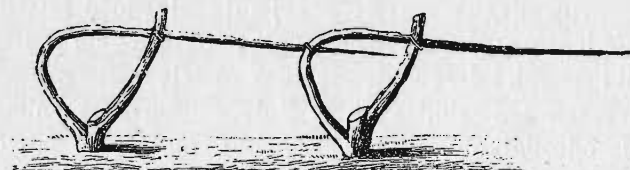
Chcąc wyprowadzić morwy w formie żywopłotów, wysadza się zeszłoroczne siewki z rozsadnika w podwójne rzędy, odległe od siebie o 50 cm, a w rzędach co 30 cm; na glebie żyzniejszej można



Ryc. 121. Sposób prowadzenia morwy na żywopłoty. a) Na wiosnę po drugim cięciu. b) Na wiosnę przed trzecim cięciem morwy przeznaczonej na żywopłoty. Jeden pęd ucina się nad lit. c. (pg. Szawrowa).

sadzić rzadziej. Pierwsze cięcie dokonywa się tak, jak przy prowadzeniu na drzewa, mianowicie na wysokości 10 cm od ziemi i pozostawia się nie jeden główny, lecz dwa najsilniejsze pędy, jeden naprzeciw drugiego wzdłuż rzędów (Ryc. 121), uważając, by dolny pęd pozostał na wszystkich sadzonkach z jednej strony, a górny z drugiej strony. Następnej wiosny przycina się pędy przeznaczone na dolne na wysokości 30 cm od ziemi, a przeznaczone na górne pozostają nietknięte, lub ucina się nad pierwszym nie zmarzniętym oczkiem. Pędy górne nagina się w jednym kierunku wzdłuż rzędów i przywiązuje do pędów dolnych. Końce pędów nagiętych przywiązuje się w miejscu zgięcia pędu sąsiedniej rośliny. (Ryc. 122). W ten sposób powstaje podwójny jednostajny szpaler.

Szpalery mogą być pojedyncze i podwójne, wyciągnięte w proste lub łamane linie — wszystko to jest zależne od gustu hodowcy i od warunków miejscowych. W tymże roku (po związaniu roślin pędami), morwy wydadzą pędy boczne idące ku górze, jednakże



Ryc. 122. Na wiosnę po trzecim cięciu. Żywopłot powiązany (pg. Szawrowa).

nie przycina się ich. W roku następnym na wiosnę obcina się końce przemarzniętych gałązek przed ruszeniem soków. Strzyżenie odbywa się nożycami pod sznur, po rozwinięciu się liści. Obcięte pędy wykorzystuje się przy hodowli jedwabników, przycinając żywopłot kolejno w miarę zapotrzebowania liści.

Zastanowiliśmy się nieco szerzej nad urządzeniem i prowadzeniem szkółki siewek i nad sadzonkami jednorocznymi w tym celu, żeby pomóc Czytelnikowi rozpoczęcie hodowli jedwabników jak najprędzej po powzięciu zamiaru. Na drugi rok po wysianiu nasion można rozpocząć próbną hodowlę z pół grama greny, lub mniej greny, będąc w posiadaniu kilkuset do tysiąca sadzonek morwowych przeznaczonych na krzewy. Zamierzając urządzić tylko krzewy, można przycinać sadzonki nie na wiosnę, lecz dopiero po rozwinięciu się liści, dając te ostatnie na pokarm dla jedwabników. Zamierzając prowadzić morwę w żywopłotach, można rozpocząć hodowlę dopiero na trzeci rok po zasianiu morwy. Prowadząc morwę na drzewa, nie można rozpoczynać normalnej hodowli jedwabników wcześniej, jak dopiero w szóstym roku po zasianiu. Ostatecznie można pogodzić hodowlę, którą rozpoczniemy od wiosny drugiego roku, korzystając na drugi rok z pewnej ilości siewek, przeznaczonych na krzewy, na

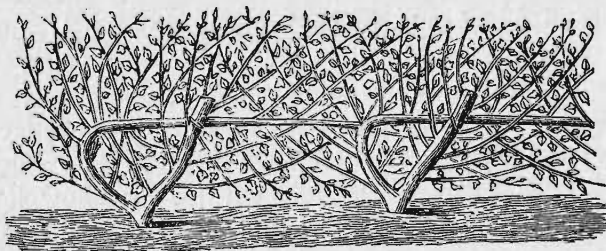
trzeci rok przybędą nam cięcia ze szpalerów i odtąd będziemy korzystać z krzewów i szpalerów, prowadząc ograniczoną hodowlę aż do uzyskania drzew. Należy wziąć pod uwagę następującą przestrożę: nie można śpieszyć się z powiększaniem hodowli jedwabników w obawie niepowodzenia z powodu braku liści na pokarm dla gąsienic. Gąsienice w ostatnim wieku spożywają tak wielkie ilości pokarmu, że niecierpliwy hodowca mógłby być srodze ukarany za pośpiech utratą całej hodowli z braku pożywienia.

W niektórych krajach hodowcy urządzają t. zw. łąki morwowe. Są to pola zasiane gęstymi rzędami morw, koszonych w ciągu kilku lat zrzedu. U nas jeszcze brak doświadczeń tego rodzaju i urządzenie łąk można traktować jako doświadczenia.

7. Sprowadzanie drzew.

Sprowadzane morwy przyjmują się dość łatwo i są stosunkowo niedrogie. Nie każdemu więc opłaca się samemu prowadzić szkółki siewek i drzew piennych. Zawdzięczając pracy propagandowej towarzystw jedwabniczych w Polsce i uspołecznionych jednostek, wielu ogrodników, licząc na zbyt morwy z powodu zainteresowania się społeczeństwa jedwabnictwem, wzięło się usilnie do uprawy morwy, produkując znaczne ilości siewek, sadzonek i drzewek morwowych. W roku ubiegłym można było dostać setkę jednorocznych siewek za 5 zł., dwuletnie sadzonki płacono 10 zł., a trzy-

letnie 30 zł. za setkę. W roku bieżącym można by nabyć po znacznie niższej cenie w przybliżeniu o 40% taniej. Z powodu trudności pieniężnych, jakie obecnie przechodzi-



Ryc. 123. Żywopłot (szpaler) na drugi latem rok po po-
wiązaniu morw (pg. Szawrowa).

my, produkcja morw w Polsce jest kilkakrotnie większa od zapotrzebowania.

Korzystając z tej koniunktury, można by sprowadzić siewki morwowe z zakładów ogrodniczych i takowe prowadzić w dalszym ciągu u siebie na krzewy, żywopłoty i drzewa.

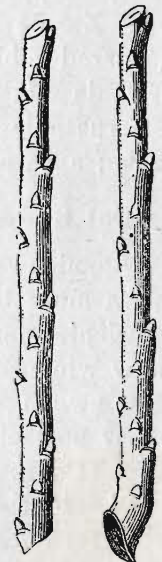
Otrzymane z poczty lub z kolei sadzonki morwy, trzeba namoczyć w wodzie w przeciągu trzech godzin, następnie pogrążyć korzenie w papce z gliny i krowieńca, poczem przystąpić do sadze-

nia. Jeżeliby sadzonki morwy miały zaschniętą i pomarszczoną korę, należy ożywić je przez całkowite zasypanie ziemią na przeciąg trzech dni lub dłużej aż do odzyskania właściwego wyglądu, poczem przystąpić do sadzenia.

8. Inne sposoby rozmnażania morwy.

Można rozmnażać morwę przez odkłady i przez sadzonkowanie. Rozmnażanie jednym z tych dwóch sposobów nie daje tak trwałych rezultatów, jak przy rozmnażaniu z nasion i trudno dochować się drzew wysokopiennych, służy natomiast z powodzeniem do wyprowadzania krzewów oraz szpalerów.

Na jesieni, po opadnięciu liści pędy na sadzonki ścina się ostrym nożem naukos, poczynając tuż pod jednym oczkiem (koniecznie) długości 20 cm (Ryc. 124). Otrzymane w ten sposób sadzonki wiążą się w pęczki, mające w przekroju 15 do 20 cm średnicy. Pęczki dołuje się na zimę w rowie na dworze w zwykłej ziemi, albo w zasilonej kompostem lub ziemią inspektową. Na wiosnę przed ruszeniem soków krzewów morwowych lub siewek (nie dużych drzew, bo byłoby zapóźno) wyjmują się sadzonki i sadzonkuje w gruncie, uważając by dolne końce sadzonek nie były umieszczone głębiej nad 20 cm i nie płycej od 15 cm. W tym celu wykopuje się rowki głębokości 15 cm i sadzonkuje się w odległości 10-u cm jedna od drugiej. Rzędy oddalone są od siebie 25 do 30 cm. Zasypane rowki udeptuje się bardzo starannie i mocno, pozostawiając na powierzchni dwa oczka na wysokości 4-ch do 5 cm. Dalsza opieka będzie polegała na częstym polewaniu i utrzymaniu gruntu w czystości i pulchności. Na zimę przysypuje się pędy podobnie jak to miało miejsce przy siewkach, a na wiosnę przenosi do szkółki lub wprost na grunt.



Ryc. 124. Sadzonki czyli sztabry (pg. Szawrowa).

Kilka jest sposobów robienia odkładów, tu omówimy tylko dwa najdogodniejsze. Zaszczepioną morwę ucina się na wysokości 12 cm nad ziemią, skutkiem czego na zaszczepionym pieńku puści się kilka lub kilkanaście pędów. Na jesieni krzaczki obsypuje się ziemią do wysokości kilku oczek wszystkich pędów. Na wiosnę roku przyszłego poprawia się nasypy, uważając by na wierzchu zostały niezmarznięte oczka. Nasypy należy utrzymać w wilgoci,

Wkrótce wszystkie pędy puszcza korzonki, poczem pozostawia się pęd główny, a resztę można oddzielić od macierzy i przesadzić do szkółki lub na miejsce stałe. Krzew mateczny można puścić do dalszego wzrostu i sformować we właściwym czasie koronę, albo po dwuletnim odpoczynku użyć znów jako mateczny.

Drugi sposób polega na tem, że gałązki krzewu matecznego nagina się ku ziemi, przypina kuleczkami i zasypuje ziemią, uważając by końce pędów wystawały zdrowymi oczkami nad powierzchnię gruntu. Operację tę dokonywa się na wiosnę przed ruszeniem soków. Ziemię naokoło trzeba przekopać i cienką jej warstwę usunąć przed zabiegiem,—usunięta ziemia służy jako materiał do nakrywania odkładów. Należy polewać przez całe lato. Przed drugim ruszeniem soków w lecie odcina się gałązki od matecznego krzaka; a na przyszłą wiosnę można je użyć jak wyżej.

9. Cel hodowli morwy.

Pominąwszy wszystkie uboczne możliwości i cele, w jakich morwa może być hodowana (np. ozdobę, produkcję owoców, zadrzewienie, umocnienie nasypów i t. p.), przyszły hodowca jedwabników winien mieć na względzie główny cel, mianowicie otrzymanie w swoim czasie dużej ilości dobrego pokarmu dla jedwabników w postaci liści i utrzymania w stanie produktywnym swych morw jak najdłużej. Niech posłużą tu następujące uwagi:

1. Morwa wyhodowana z nasion jest silniejszą i utrzymuje się dłużej od hodowanej z okładów lub sztabów.

2. Morwa nie szczepiona jest bardziej trwała niżeli szczepiona, szczepienie jednak jest często wskazane, gdyż siewki zazwyczaj bywają różnorodne. Morw szczepionych nie można mieszać na plantacji z nieszczepionymi*).

3. Odmiany morwy, rozwijające się wcześniej, są bardziej pożądane od późniejszych. Drzewa, rozwijające się wcześniej, pozwalają na wcześniejsze rozpoczęcie hodowli, przyczem, rozwijając się szybciej wytwarzają roczne pędy więcej zdrewniałe na jesieni, są bardziej odporne na przemarzanie, lecz drzewa wczesne łatwo mo-

*) Należy zauważyć, że wyniki hodowli są o wiele lepsze przy skarmianiu liści drzew nieszczepionych tak zwanych dzikich niż przy karmieniu liśćmi z drzew uszlachetnionych. W pierwszym wypadku można uzyskać najlepszy zbiór kokonów 53 kg. z uncji greny a w drugim wynik hodowli nie przenosi 47 kg. surowych kokonów. Hodowca posiadający drzewa uszlachetnione może skarmiać z nich liście w pierwszych dwóch wiekach hodowli, poczem stopniowo przejść w (3-cim wieku) na liście drzew dzikich.

gą podlegać niespodziankom w czasie majowych przymrozków. Mając odmiany późniejsze można hodować pewną ilość morwy w postaci krzewów i żywopłotów, które zawsze rozwijają się szybciej i z powodzeniem mogą zastąpić wcześniej rozwijające się odmiany. Drzewa pienne rozwijają się później niż krzewy i żywopłoty.

4. Odmiany morwy, owocujące obficie, mniej nadają się na plantacje dla hodowli jedwabników, gdyż wytwarzają znacznie mniej stosunkowo mało pożywnych liści. Zbieranie liści z takich drzew kosztuje znacznie drożej niż z drzew nieowocujących. Owoce są szkodliwe dla gąsienic jedwabnika.

5. Liście gładkie są lepsze od pokrytych włoskami, gdyż szybciej wysychają po deszczu i prędzej są zdatne na użytek wychowalni po ich zerwaniu. Liście o brzegu powycinanym są mniej dogodne od liści równobrzegich, gdyż będąc na drzewach stawiają większy opór wiatrom, zerwane zaś szybciej więdną.

6. Morwa biała i jej odmiana M. różowa są lepsze od innych morw jak morwy czerwonej lub czarnej. Ta ostatnia zresztą najmniej nadaje się wogóle do hodowli jedwabników. Morwa biała jest bardzo wrażliwa na ulepszenie roli skutkiem czego staje się bardziej produkcyjną.

Morwa jest drzewem mało wymagającym, myliłby się więc plantator, któryby chciał jej dać wyjątkowo dobre warunki i przebiegał miarę w nawożeniu. Morwa pędzona wytwarza zbyt wielką ilość odżywczych soków, których drzewo nie nadąży przerabiać w należyty sposób, a liście takiej morwy przedstawiałyby małą wartość jako pokarm dla jedwabników. Na ten szczegół należy zwracać uwagę w okolicach mało usłonecznionych zwłaszcza na gruntach wilgotnych i ciężkich. Drzewa dorosłe, dające około 50 kg. liści, wymagają co drugi rok nawożenia około pół centnara obornika. Drzewa mniejsze lub mniej eksploatowane wymagają stosunkowo mniejszych zasileń.

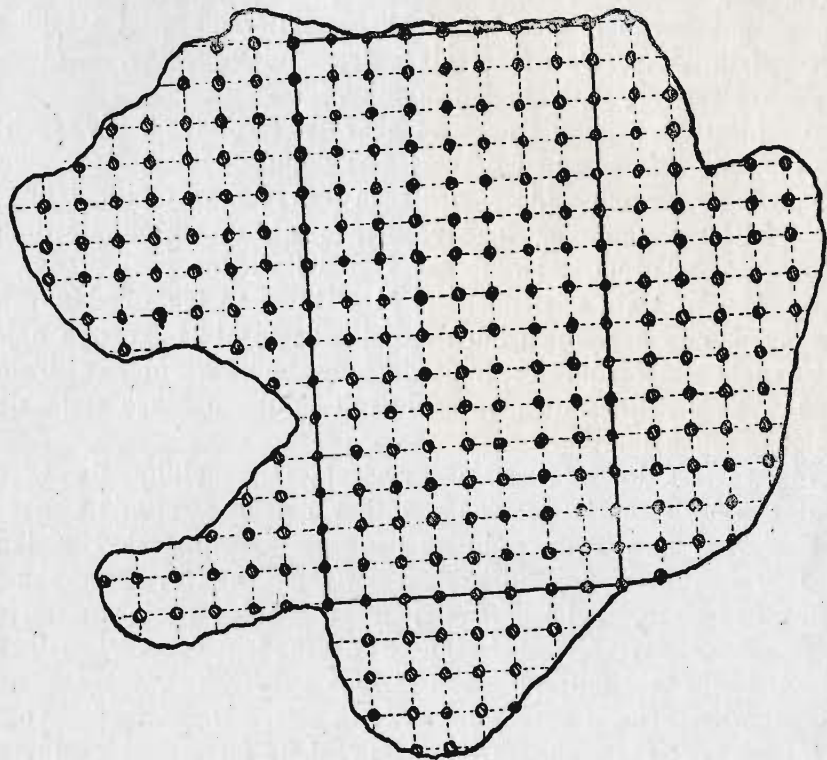
7. Plantacje morwy udają się najlepiej na południowych lub południowo-zachodnich zboczach. Morwa wymaga u nas osłony od wiatrów zachodnich.

10. Plantacja morw.

Do uwag tylkoco podanych o gruncie i pochyłości terenu ku słońcu dodamy tu jeszcze kilka: Plantacja nie powinna znajdować się w pobliżu drogi licznie uczęszczanej, gdyż pył osiadający na liściach szkodzi jedwabnikom i bardzo łatwo może spowodować powstanie plamicy. Należy zwrócić uwagę, że wyziewy benzynowe również osiadają na liściach i mogą być bardzo szkodliwe dla jed-

wabników. W sąsiedztwie plantacji nie powinny się znajdować zlewy, spady wód miejskich i wogóle jakiekolwiek cuchnące zanieczyszczenia.

Podobnie jak pod szkółki najlepszym gruntem dla morwy jest gleba piaszczysto-gliniasta, zawierająca pewną ilość próchnicy i normalną procentowość wapna. Grunty, zawierające zbytne ilości wap-



Ryc. 125. Wyznaczanie pola pod plantację morwy w kwadraty na polu o nieforemnych brzegach (wł.).

na nie bardzo nadają się pod plantację, grunty pozbawione wapna jako kwaśne również nie nadają się pod morwę (te ostatnie można wapnować).

Wybrany pod plantację odpowiedni kawałek ziemi trzeba podzielić na kwadraty. Najłatwiej to przychodzi wtedy, gdy mamy gotowy prostokąt. Kawałek o nieforemnych bokach dzieli się na kwadraty przy pomocy wytknięcia na nim podstawowego prostokątu. (Ryc 125). Prostokąt ten dzieli się jak należy poczem wyprowadza się proste linie do brzegów przedłużając od prostokątu—ten ostatni będzie punktem wyjścia ku brzegom nieforemnego pola. Bok kwa-

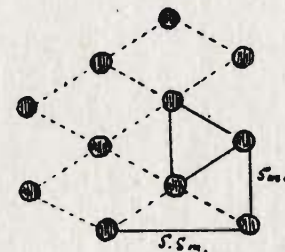
dratu powinien mieć 7 m długości. Na skrzyżowaniach linii przypadną miejsca na posadzenie drzew. Na hektarze zmieści się nieco więcej niż 204 drzew. Chcąc wykorzystać grunt całkowicie, zaszadza się w środku każdego kwadratu krzewy morwowe, zyskując w ten sposób miejsce na taką samą niemal liczbę krzewów na hektarze co i drzew wysokopiennych. Niektórzy radzą sadzić krzewy co drugi rząd drzew, w takim razie przypadłoby na hektar o połowę mniej krzaków. (Ryc. 125).

Można sadzić morwę „w piątkę“, dając odstęp w rzędach 5,5 m, a między rzędami 6 m, w takim razie na hektarze pomieścimy 303 wysokopiennych drzew Ryc. 126). Przy takim sadzeniu nie można umieszczać krzewów gęściej jak co drugi rząd.

Niektórzy plantatorzy wysadzają morwę pienną na polach uprawnych, rozmieszczając drzewa w odległości 15 m w kwadrat. W naszych stronach sposób ten byłby bardzo wskazany wobec tego, że drzewa muszą odpoczywać co pewien czas, należałoby więc sadzić większe ilości drzew. Można by korzystać z nich kolejno, biorąc pod uwagę płodozmiany, żeby jaknajmniej szkodzić zbożom przy zbieraniu liści. Należy jednak wziąć pod uwagę, że w niektórych stronach jest jeszcze zbyt mało rozwinięte poczucie poszanowania cudzej własności,—możnaby się narazić na deptanie zbóż przez wyrostków, poszukujących owoców. Aby uniknąć tej nieprzyjemności należy w takiej okolicy propagować sadzenie morwy przez przeważającą ilość gospodarzy, wówczas owoc nie będzie stanowił pokusy dla szkodników.

W drobnych gospodarstwach nie każdy może wyznaczyć oddzielny kawałek ziemi pod morwę, korzysta więc ze wszystkich miejsc odpowiednich do jej posadzenia. Nie będziemy się zastanawiali szczegółowo nad tem, gdzie i jak sadzić należy. — Czytelnik sam zastosuje takie zasady do poszczególnych morw, jakie dotyczą całych plantacji: nie będzie sadził morw w pobliżu wychowalni, uczęszczanych dróg, nieczystości; da wystawę dobrą i zabezpieczy należyta osłonę od wiatrów.

Grunty wybrany pod plantację morwy, trzeba i przeorać i oczyścić z chwastów jak również z resztek korzeni, znajdujących się w glebie—na to ostatnie trzeba zwrócić pilną uwagę. Wyschnięte pniaki oraz korzenie najlepiej spalić na miejscu. Na cztery mie-



Ryc. 126. Sadzenie w piątkę (wł.).

siące przed posadzeniem drzew wykopuje się doły, a dla szpalerów rowy. Wcześniejsze kopanie dołów ma na celu przygotowanie roli wyjętej z dołów przez zwietrzenie jej i uzyskanie sprawności.

Miejsca dla dołów wyznacza się przy pomocy kołków wbitych na skrzyżowaniach linii jak na rysunkach 125 i 126 w należytych odległościach. Należy się starać utrzymać zupełnie proste linie i równą odległość między rzędami. Kołek ma mieć 35 do 40 cm wysokości; nieco wbity w ziemię służy za centrum do wyznaczania obwodu dołka przy pomocy sznurka, w petlicę którego wkłada się zaostriżony patyczek i oprowadza naokoło krag; przy długości sznurka 75 cm średnica dołu wyniesie 1,5 m. Głębokość dołu ma wynosić 1 m. Doły przeznaczone do sadzenia krzewów morwowych będą o połowę węższe i płytsze. Rowy dla szpalerów mogą mieć szerokość 75 cm, głębokość 50 cm. Dno dołu przekopuje się na jeden sztych.

Górną warstwę ziemi składa się na jedną gromadkę, średnią obok niej na drugą i dolną na trzecią. Obok każdego dołu nawozi się na czwartą gromadkę gliny, jeżeli jej brak w gruncie. Piątą gromadkę usypuje się z przegniłego nawozu, najlepiej kompostu. Ziemia, wydobyta z dołów i glina złożona obok nich, winna mieć czas na zwietrzenie pod wpływem opadów, słońca lub mrozu.

Zamierzając sadzić morwę na jesieni, kopie się doły na początku lipca; przy zamiarze wiosennego sadzenia wykonywa się tę pracę w październiku. Przy kopaniu dołu nie usuwa się kołka ze środka, lecz w miarę posuwania się roboty pobija się go i pozostawia—będzie on w przyszłości służył do prawidłowego utrzymania równych rzędów. Niektórzy radzą regulówkę t. j. przekopywanie ziemi i mieszanie jej z kompostem raz przy razie przez całe pole na głębokość 1 m, inni znów radzą przeprowadzanie regulówki tylko na rzędach na szerokość 1,5 m, utrzymując głębokość 1 m. Są to roboty bardzo kosztowne, zawsze opłacające się na ziemiach głębokich i ciężkich, lecz nie zawsze dostępne i niekoniecznie potrzebne.

11. Obsadzanie plantacji.

Najlepsze wyniki daje sadzenie morw na jesieni na gruntach piaszczystych i lekkich—na ciężkich i zlewnych lepiej jest sadzić na wiosnę. Na jesieni najodpowiedniejszą porą sadzenia morwy jest październik po opadnięciu liści, na wiosnę zaś tuż po rozmarznieniu ziemi i jakim takim przeschnięciu, przed ruszeniem soków. Dat kalendarzowych nie można ustalić,

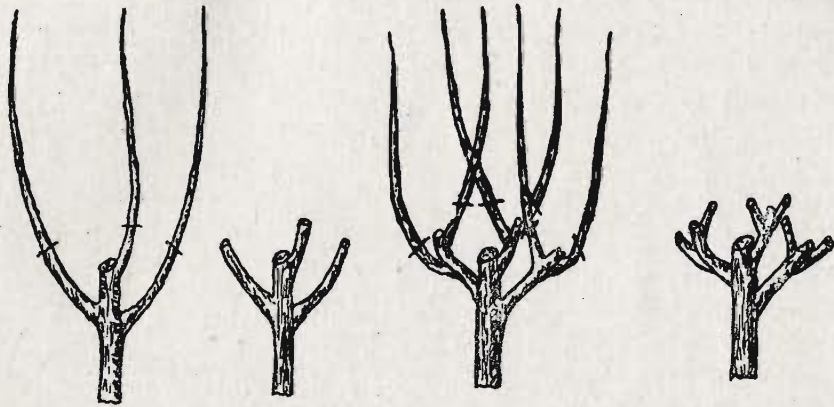
Na plantację przenosi się ze szkółki silne trzyletnie, lub czteroletnie drzewka. Sposób wyjmowania drzew ze szkółki, obcinanie korzeni i pędów opisują ogrodnicy—pod tym względem morwa nie różni się od drzew owocowych. Na środku dołu usypuje się kopczyk z ziemi, pochodzącej z warstwy wierzchniej. Punktem środkowym dla kopczyka jest kołek, który usuwa się, a jego miejsce zajmuje palik o wysokości 2,8 m. Drzewko sadi się tuż obok pala od strony wschodniej t. j. z przeciwnej od panujących u nas wiatrów zachodnich. Korzenie drzewka rozkłada się na kopczyku. Jeden z robotników przytrzymuje drzewko w prostopadłej pozycji tuż obok pala, a inni dwaj wrzucają średnią warstwę, mieszając ją z gliną i kompostem, a następnie warstwę dolną. Robotnik podtrzymujący drzewko musi poruszać korzeniami, podnosząc zlekka drzewko ku górze, aby korzenie były dokładnie obsypane ziemią i żeby szyjka korzeniowa przypadła we właściwym miejscu, t. j. musi znajdować się nieco wyżej, ponad powierzchnią gruntu. Przy sadzeniu należy pamiętać, że po zasadzeniu drzewka winno się ono znaleźć na wysokości 20 cm nad poziomem. Wzniesienie to powstanie skutkiem dodania gliny i kompostu. Ziemię po posadzeniu należy dobrze udeptać, poczem zrobić miskę, drzewko silnie podlać i luźno przywiązać do palika.

Na gruntach podmokłych sadi się drzewa na wzniesieniach, powstałych z ziemi, z wykopanych rowów pomiędzy rzędami. Wzniesienia takie mogą dochodzić do wysokości 60 cm. Na gruntach podmokłych drzewa sadzone na wzniesieniach idą słabo, bez wzniesień i bez odwodnienia połączonego z drenowaniem, morwy się nie udają.

12. Formowanie koron.

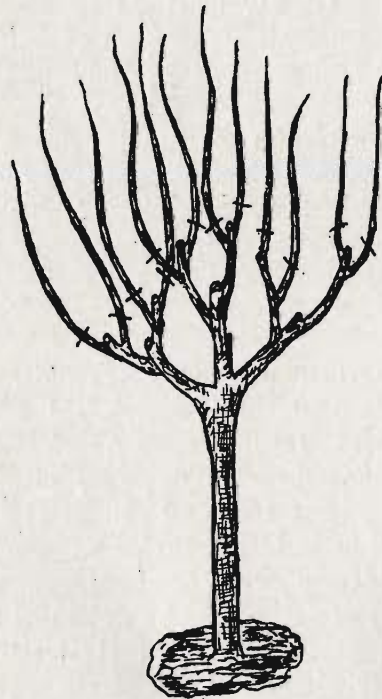
Na trzeci rok na jesieni (lub czwarty jeżeli było szczepione) drzewko morwowe ma 3 główne pędy rozgałęzione u góry, skierowane w trzy strony. (Ryc. 127). Gałązki te obcina się na wiosnę czwartego roku przed ruszeniem soków przed albo po wysadzeniu na plantacjach. Długość ich ma wynosić 15 do 20 cm. Rozgałęzienia powstają po obcięciu końca pędu w trzecim roku na wiosnę na wysokości 120 cm. przy prowadzeniu drzew na półpienne, i 180 cm na wysokopienne. Jest to pierwszy rok na plantacji, odtąd będziemy liczyć lata od pierwszego cięcia korony. Na jesieni pierwszego roku drzewka będą miały nie więcej jak sześć pędów wyrastających naprzeciwko siebie po dwa na końcu każdej gałązki. W lecie usuwa się najstaranniej wszystkie inne zbyt liczne pędy tak na pniu jak w koronie.

W drugim roku, w marcu lub kwietniu obcinamy owe sześć pędów w odległości 10 cm od ich nasady i postępujemy podobnie



Ryc. 127. Cięcie jednorocznej korony. Dwa ostatnie rysunki — cięcie dwuletniej korony. (wł.)

jak w roku ubiegłym: pozostawiamy więc dwanaście pędów, po dwa na każdej gałązce, usuwając znów wszystkie pędy zbyt długie. Formowanie w ten sposób korony prowadzi do uzyskania korony o formie kielichowatej (Ryc. 128). W pierwszym roku i drugim w czasie długotrwałych susz konieczne trzeba drzewa podlewać.



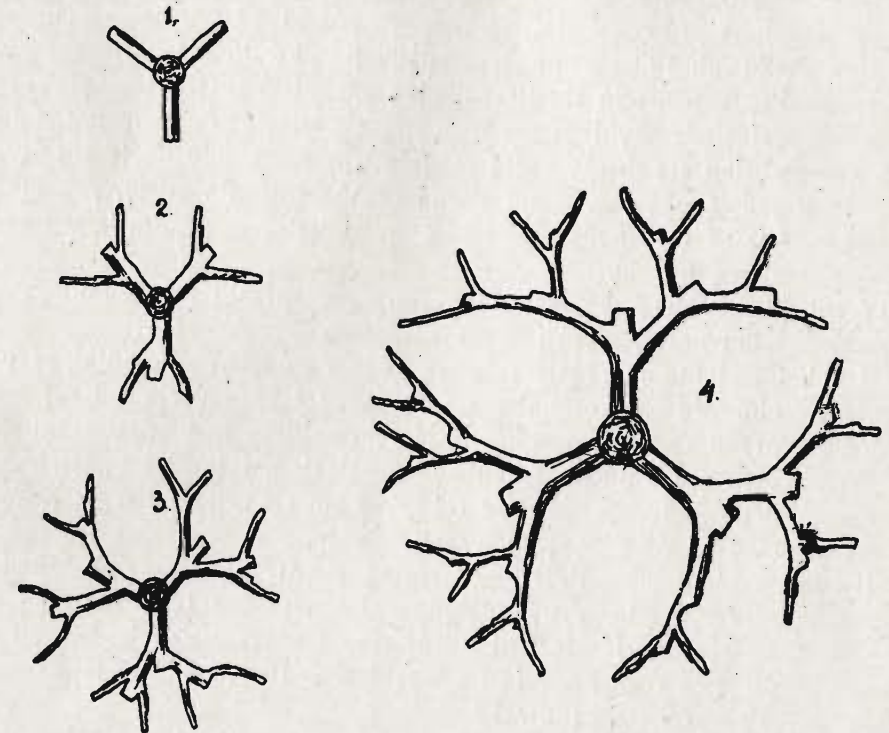
Ryc. 128. Cięcie trzyletniej korony (wł.)

uzyskania więcej rozszerzonej korony i uniknięcia krzyżowania się gałęzi.

Następnego t. j. trzeciego roku obcinamy pędy na wysokości 10 cm i hodujemy drzewo jak poprzednio już z 12 pędami, oczyszczając z pędów zbyt długich (Ryc. 128). Na jesieni znajdziemy 24 pędy. W następnym roku postępując podobnie uzyskamy na jesień 48 pędów, które odtąd będą się nazywały głównymi, podstawowymi gałęziami.

Dokonywując cięcie pędów przy prowadzeniu koron, trzeba zwracać uwagę na pozostawianie na nich oczek zewnętrznych w celu

odtąd, tj. od wiosny piątego roku po wysadzeniu na plantację, forma drzewa pozostaje stale ta sama, mając stale 48 gałęzi, nowy przyrost obcina się co roku albo co drugi rok czasem co trzeci, co zależne jest od gleby i miejscowych warunków. Do no-



Ryc. 129. Rzut poziomy na korony morw. 1. jednoroczna korona; 2, 3, 4 letnie korony. (pg. Szawrowa).

wego przyrostu nie należy zaliczać pędów bocznych, wyrastających w koronie ponad liczbę 48 i te należy usuwać nie czekając cięcia.

W roku siódmym od wysiewu, a w czwartym od wysadzenia na plantację mamy już gotowe korony, i drzewa te mogą nam służyć do hodowli jedwabników. Drzewa takie dają około 6 kg liści zdalnych na pokarm dla gąsienic.

Dla przejrzystości podajemy tu w skrócie przebieg hodowli morw z nasion i prowadzenie ich na plantacji.

I rok w szkółce siewnej lub w rozsądniku na zimę obsypać rzędy wysoką grobelką.

II rok w szkółce: morwa przycięta na wysokości 7 do 9 cm od ziemi, jednocześnie wraz z sadzeniem. W lipcu obcina się zby-

teczne pędy, pozostawiając jeden najlepszy, który wyrasta czasem do wys. 1,5 metra.

III rok w szkółce: szczepienie nieodpowiednich odmian. Szczepienie opóźnia wzrost morwy o cały rok. Morwy nieszczepione prowadzi się w korony, pozostawiając na wysokości 120 lub 180 cm po trzy pędy po uszczknięciu wierzchów. Po rozwinięciu się liści obcina się od dołu trzecią część rozgałęzień, wybiegających z pączków, po upływie tygodnia obcina się drugą część rozgałęzień, a po upływie jeszcze tygodnia oczyszcza się górną część pędu głównego, pozostawiając trzy pędy, zwrócone w trzy strony, stanowiące podstawę korony.

IV rok w szkółce: prowadzi się korony szczepionej morwy takim samym porządkiem jak nieszczepione w roku zeszłym.

I rok na plantacji. Morwy, wysadzone na wiosnę ze szkółki, przycina się w koronach na wysokości 15—20 cm od sztamy przed ruszeniem soków. Na jesieni ma być korona zupełnie czysta od zbytecznych rozgałęzień, tylko na końcu każdego pędu, w odległości 15—20 cm od sztamy, mają pozostać po dwa pędy naprzeciw siebie.

II rok na plantacji. Przed ruszeniem soków na wiosnę obcina się sześć zeszłorocznych pędów na wysokości 10 cm od ich podstawy. Na jesieni każdy zeszłoroczny pęd będzie miał po dwa rozgałęzienia na wysokości 10 cm od swej podstawy — razem pędów 12.

III rok na plantacji. Na wiosnę przed ruszeniem soków obcina się zeszłoroczne pędy na wysokości 10 cm od ich podstawy. Na jesieni ma być w tymże porządku jak dotychczas 24 pędy.

IV rok na plantacji. Wszystko jak dotychczas; na jesieni korona winna się kończyć 48 pędami.

V rok na plantacji. 48 pędów ścinać na wysokości 10 cm. Odrośle obiera się z liści dla jedwabników. Przyrost na 48 podstawowych gałęziach morw pozostaje na rok następny. Odrośle, wyrosłe na 96 gałązkach można ścinać wraz z liśćmi. Przyrostem nazywamy to, co znajduje się na 48 gałązkach.

W dalszym ciągu co dwa lub trzy lata usuwa się przyrost, pozostawiając stale 48 podstawowych gałęzi.

Jak już zaznaczyliśmy, morwa ma podobne wymagania, jak drzewa owocowe i różni się tylko w niektórych szczegółach. Natomiast wymagania, stawiane morwie, są znacznie różne od wymagań, stawianych przez ogrodników dla drzew owocowych. Czyn-

ności przy hodowli morw i sposób dokonywania tychże, gdy chodzi o roślinę żyjącą, mającą pewne wymagania, w zasadzie i szczegółach podobne są do innych roślin i drzew owocowych. Znajdzie je Czytelnik w książkach ogrodniczych. Niewiele również różni się od zwykłego sadownictwa prowadzenie morw aż do formowania koron włącznie. Nie wchodziliśmy więc w szczegóły sposobu dokonywania takich czynności jak: prowadzenie rozsadnika, pikowanie siewek i obcinanie korzeni oraz pędów, szczepienie i oczkowanie i inne czynności, zwane ogólnie szkółkarstwem. Nie zastanawialiśmy się również bliżej nad wykopywaniem drzew, ich sadzeniem i formowaniem koron. To wszystko, cośmy opisali dotąd o hodowli i o prowadzeniu morwy, tyczy się tylko jej samej i wystarczy w zupełności do zaznajomienia się z jej hodowlą ogrodników. Czytelnika, któryby interesował się bliżej opisem powyższych czynności, odsyłam do odnośnych dzieł ogrodniczych*).

Ogrodnicy prowadzą drzewa owocowe dla owocu i wyprowadzają korony przeważnie w postać kulistą, nieco wydłużoną, hodowcy jedwabników wyprowadzają morwy w postać kielichowatą. Dla ogrodnika, który zbiera owoce raz na rok, w przeciągu jednego dnia, nie gra wielkiej roli, czy drzewo będzie bardziej przystępne, czy mniej; hodowcy jedwabników wiele zależy na tem, żeby miał łatwy przystęp do cienkich gałązek i żeby mógł zbierać liście albo wprost stojąc na ziemi, albo na bardzo niewysokich, łatwo przenośnych przyborach. Hodowca zbiera swój plon z liści w przeciągu niemal sześciu tygodni. Stąd wnosimy, że zasadniczo korony drzew morwowych winny być formowane jak najniżej. Wyżej powiedzieliśmy o drzewach wysokopiennych, których korona rozpoczyna się przy 180 cm, taka wysokość jest zbyt wielka, zważywszy, że pierwsze gałązki korony mają najmniej po 15 cm, a każdy następny roczny przyrost po 10 cm, co czyni razem wysokość korony 55 cm po jej całkowitem uformowaniu, t.j. doprowadzeniu do 48 pędów, co razem ze sztamą wyniesie 235 cm. Drzewom niskopiennym daliśmy wysokość sztam 1,20 m, wysokość wraz z koroną wyniesie 1,75 m. Jeżeli dodamy do powyższych wysokości koron długość rocznych pędów w przybliżeniu 50 cm, otrzymamy w pierwszym roku przyrostu wysokość dla drzew wysokopiennych 285 cm,

*) Prof. Józef Brzeziński, Hodowla drzew i krzewów owocowych 3 części, Cena zł. 14.

Prof. Edmund Jankowski, Sad przy chacie. Cena zł. 2.50. Stron 87. Dzieła specjalnie traktującego o szkółkarstwie owocowym niema.

Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

a dla niskopiennych 225 cm. Widzimy więc, że drzewa wysokopienne są bardzo niedogodne w eksploatacji i nadają się raczej na obsadzanie dróg, na których zbyt niskie drzewa bez ochrony byłyby objadane przez zwierzęta domowe. W miejscach ogrodzonych, nieprzystępnych dla inwentarza, są raczej wskazane drzewa niskopienne. Lafont radzi formować korony na wysokości 75 cm, najwyżej do 1 m, najdogodniej byłoby jednak rozpoczynać koronę drzew na wysokości 10 cm od ziemi, czyli prowadzić krzewy. Taki sposób hodowli jest dogodniejszy dla człowieka, lecz mniej dogodny dla drzewa, gdyż, nie mając gdzie osadzać słoików rocznych w zbyt małym pieńku, wyczerpuje się szybciej i żyje znacznie krócej, (20—25 lat) lecz korzyści wynikające z dogodności dla człowieka pokryją z nawiązką koszty częstszego odnawiania drzew.

Niektórzy radzą sadzić drzewa wysoko lub niskopienne w odległości 8 metrów w rzędzie, a pomiędzy nimi krzewy w odległości co metr. Po pewnym czasie w miarę rozrostu drzew i krzewów usuwają co drugi krzak, poczynając od drzew; poczem, gdy większe drzewa zaczną zacieniać przerzedzone krzaki, usuwają znów dwa najbliższe do drzew, a środkowy zostawiają na stałe.

Na tabliczce będzie się to przedstawiało, jak następuje:

V	I	II	I	III	I	II	I	V
V		II		III		II		V
V				III				V

przyczem drzewa oznaczono „V”, stałe krzaki „III”, a przeznaczone do wycięcia „II” i „I”.

Jest to dobry sposób, gdyż wykorzystuje ziemię całkowicie i chociaż odstępy między drzewami są większe o 1 metr od poprzedniego systemu, to zbiór liści z krzewów wynagradza stratę na terenie. Przy takim układzie zmieści się na hektarze 156 drzew i tyleż krzewów po doprowadzeniu plantacji do ostatecznego stanu; na początku było 156 drzewek sztamowych i 9844 krzewów. Takie prowadzenie plantacji daje możliwość rozpoczęcia hodowli jedwabników na drugi rok po wysadzeniu morw. Ściśle mówiąc, jest to szkółka, z której usuwa się planowo niepotrzebne okazy. Można tu sadzić od razu w grunt zeszłoroczne siewki, z których pierwsza, dziewiąta, siedemnasta i t. d. będą prowadzone w sztamę, przy której dla odróżnienia wbijemy kołek, by z niej nie zrywać liści dla hodowli aż do uformowania korony, inne zaś będą służyły od razu jako krzewy, poczynawszy od drugiego roku od przesadzenia, a trzeciego od wysiania morw.

Krzewy oznaczone I i II mają być usunięte z plantacji w sto-

sunkowo krótkim czasie, można więc przeznaczyć je na ścinanie do karmienia gąsienic gałązkami, z krzewów zaś oznaczonych III możemy obrywać liście na początku każdej hodowli. Najtrudniej uzgodnić poglądy różnych autorów, podających ilość zbiorów liści z krzewów i drzew morwowych. Najczęściej spotykamy się z przesadą, dochodzącą do tego stopnia, że hodowca, chcąc im wierzyć, mógłby tylko stracić cały zasób energii i zniechęcić się do dalszej hodowli jedwabników. Jeden z zagranicznych autorów twierdzi, że w drugim roku hodowli tysiąca małych morw zbierze się tyle liści, że wystarczy do hodowania gąsienic z jednej uncji greny, czyli około 30 tysięcy gąsienic. Jest to wprost naiwne wyliczenie, by na krzaczku dwuletnim, niewystarczającym do wyhodowania dwóch gąsienic, radzić wychowanie trzydziestu. Podaję ten przykład dla ostrzeżenia Czytelnika, by krytycznie przyjmował podobne wyliczenia i za podstawę do obliczeń ilości pokarmu, zużywanego przez jedną gąsienicę, brał nie pojedynczą porcję lecz podwójną, t.j. nie 13,5 lecz 25 do 27 gr liści*). Toteż w pierwszym roku po dokonaniu pomyslniej próby niech obliczy ilość zerwanych liści z dwuletnich krzaków, niech oberwie wszystkie listki z jednego nieeksploatowanego krzaka i zważy je; waga liści pomnożona przez ilość eksploatowanych krzaczków przekona go, ile liści zużył na próbnej hodowlę i da mu podstawę do obliczenia, jak dużą porcję greny może wyhodować w roku przyszłym. Na trzeci rok po posadzeniu krzewów może się spodziewać pewnej nadwyżki przyrostu, może dość znacznej nawet, lecz niech się nie odważa liczyć na ten przyrost, lecz tylko na tyle, ile wyliczył w roku pomyslniej próbnej hodowli.

Francuzi liczą, że jeden wprawny robotnik, otrzymujący 2 do 3 franków dziennie, zbierze w dzień do 100 kg liści, na rynku zaś płaci się za gotowe liście 5—7 franków za 100 kg. Nie radzą oni kupować liści na rynku, bo za drogo to wychodzi i hodowla na kupnych liściach nie opłaca się. U nas jest gorzej pod tym względem, gdyż wobec niedość jeszcze rozpowszechnionej hodowli morw i jedwabników nie można ratować sytuacji dokupywaniem liści, a w braku tychże możemy utracić całą hodowlę jedwabników w przeddzień pójścia gąsienic na oprzędniki.

Przewidujący hodowca powinien nie tylko orientować się w czynnościach wychowalni, lecz również w stanie wydajności plantacji morwy. Gąsienice zjadają więcej niż $\frac{3}{4}$ ogólnej ilości liści od połowy czwartego wieku do końca hodowli, a tylko jedną czwartą przez pierwsze trzy i pół wieku.

*) Patrz № 21, rozdz. III.

Nie mamy ścisłych danych co do zbiorów liści w pierwszych latach życia morwy tak z krzewów i żywopłotów, jak również z drzew piennych, które w tym czasie w ścisłym znaczeniu nie służą jeszcze dla hodowli, jednakowoż w czasie swego wzrostu muszą być cięte i oczyszczane, więc listki i pędy tegoroczne tychże mogą być zużytkowane w wychowalni, radzimy więc rozpoczynanie małych



Ryc. 130. Droga we Francji do Montpellier wysadzona morwami piennymi (pg. F. Lafont'a).

próbnych hodowli na drugi rok po zasadzeniu plantacji, a następnie powiększanie hodowli w miarę przybywania liści po sumiennych obliczeniach i notatkach w każdym roku rozrostu plantacji.

13. Opieka nad plantacją.

Najmniej opieki wymagają szpalery i są o tyle najdogodniejsze w korzystaniu z nich, że można wprost ścinać pod sznur dużymi nożycami cały tegoroczny przyrost i karmić nim, nie obierając liści przy wychowie (w IV i V wieku) gąsienic na gałązkach. Jak już wiemy, hodowla na gałązkach jest korzystna, oszczędna w robociźnie i higieniczna. Ponieważ rany, powstałe z obcięcia tegorocznych pędów, nie wymagają smarowania maścią, więc żywopłoty morwowe są naprawdę najtańsze i najprzystępniejsze do eksploatacji.

Nieco więcej kłopotu przysparzają morwy, prowadzone w postaci krzewów, gdyż tu trzeba formować korony podobnie jak na drzewach, wybierać do cięcia właściwe gałązki, przeznaczone do usunięcia, a liście nie całkowicie obierać z innych gałązek, przeznaczonych do utrzymania; lecz krzewy służą trzy razy dłużej i dają rocznie znacznie więcej liści — są to niejako karłowe drzewa, mogące służyć 20—25 lat. Cięcia jesienne lub wiosenne jak również przerzedzanie zagęszczonych gałązek i usuwanie słabszych pędów mają tu miejsce podobnie, jak u drzew piennych.

Najdroższe są drzewaienne, bo i miejsca zajmują wiele, i opanowanie ich jest trudniejsze, mniej łatwy przystęp przy zbiorach i najpóźniej przynoszą hodowcy właściwy zysk, — zato w porównaniu z żywopłotami i krzewami dają największe zbiory liści, dochodzące czasem do 80 kg rocznie w okresie pełnego swego rozrostu w warunkach dostatecznych dla nich korzystnych.

Opieka nad drzewami piennymi polega na usuwaniu słabszych lub uschłych gałęzi, obcinaniu zmarzniętych pędów, utrzymywaniu kulisto-kielichowatej formy korony i oszczędnym eksploataowaniu w celu uchronienia od przedwczesnego starzenia się drzew.

Prowadząc drzewa lub krzewy, należy stanowczo unikać w lecie cięć zeszłorocznych zdrewniałych pędów lub gałązek i dokonywać tylko w okresie zupełnego ustania krążenia soków; rany zaś po cięciach, koniecznie trzeba zamazywać maścią.

Morwa jest drzewem wytrzymałym na skaleczenia, goi swe rany dość szybko, lecz ran, zwłaszcza większych, nie należy nigdy zostawiać bez opieki.

Dla przyspieszenia gojenia się ran, powstałych czy to przy cięciu, czy przesadzaniu, zasmarowujemy maścią, którą należy przyrządzać według następującej recepty:

- albo 1) 1 część mielonej kredy
- 1 „ ochry
- 1 „ gotowanego oleju lnianego
- szczypta sadzy angielskiej;

- albo 2) 2 części kałafonji

- 1 „ wosku
- 1/12 „ szmalcu

terpentyny i spirytusu ile potrzeba.

Pierwsza recepta, znacznie tańsza, daje szaro-zielonkową maść, służącą do gojenia większych ran. Maść sporządzona według drugiej recepty, nieco droższa służy, przy cięciach korony, oczyszczaniu drzew ze zbyt licznych pędów i przy szczepieniu. Przygotować

wuje się ją, gotując na ogniu i dolewając spirytusu i terpentyny do-
tąd, póki nie otrzymamy masy dość rzadkiej, nieco klejącej się
w dotknięciu na gorąco. Po ostygnięciu masę przedstawiać się bę-
dzie jako stała, miękka, mazista masa. Przygotowując masę z dru-
giej recepty, należy strzec się ognia, gdyż jest łatwopalna.

DZIAŁ II. EKSPLOATACJA MORWY.

14. Uwagi.

Korzystanie z drzew piennych rozpoczyna się od siódmego roku
ich życia, jeżeli nie były szczepione; z drzew uszlachetnionych moż-
na przystąpić do pierwszego zbioru liści dopiero po upływie siedmiu
lat, gdyż szczepienie opóźnia rozwój drzew o cały rok. Po upływie
tego czasu morwy mają całkowicie sformowane korony i mogą da-
wać zbiory liści, zdadne do hodowli jedwabników.

Wiadomo nam, że starszym gąsienicom nie można dawać mło-
dych listków, młodemu natomiast lepiej służą młode listki niż stare;
wiadomo również, że gąsienice są wrażliwe na nagłą zmianę pokar-
mu i że ta ostatnia tem więcej szkodzi, im są one starsze i im zmia-
na jest naglejsza. Te uwagi posłużą do pogodzenia hodowli jed-
wabników z hodowlą młodych drzew morwowych. Niektórzy hodowcy
bardzo słusznie oszczędzają młode już sformowane drzewka morwy
kosztem eksploatacji żywopłotów i krzewów, z drzew zaś piennych
korzystają narazie w bardzo skąpej mierze bez uszczerbku dla tych
ostatnich, karmiąc gąsienice tylko tem, co obcinają z drzew piennych
jako niepotrzebne; inni korzystają i później z niskich form morwy
obok eksploatacji drzew piennych — w tym razie wyzyskują czas,
przyśpieszając hodowlę prawie o dwa tygodnie, zawdzięczając temu,
że krzewy rozwijają się wcześniej niż drzewa pienne. Czasem róż-
nica może być większa, zależy to od pogody i ciepła i różnicy w ga-
tunkach morwy, z których jedna pęka wcześniej, a druga później.

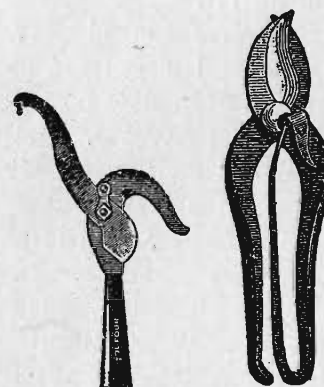
Przy takiej kombinacji podaje się gąsienicom w pierwszym wie-
ku listki młode, jeszcze niezupełnie wyrosnięte; w drugim i trzecim
wieku — listki dorosłe, a w czwartym i piątym — zupełnie dojrzałe.
Hodowca, chcący pogodzić krzewy z drzewami piennymi, ożywia
grenę w tym czasie, gdy już dobrze rozwijają się liście na krzewach
(zbyt małe listki kradną się źle i łatwo tracą sok, a z nim dużo czę-
stek odżywczych). Opóźnienie, niewielkie zresztą, pozwoli doczekać
się liści z drzew piennych akurat na czas właściwy, t. j. na koniec
trzeciego wieku gąsienic, co przypadnie około 16-go dnia po oży-

wieniu greny, czyli na połowę hodowli. Przechodząc na pokarm
z drzew piennych, hodowca winien się starać o możliwie łagodne
przejście (i ostrożne) na nieco odmienne wartości odżywcze dojrzewa-
jących jeszcze, lecz niezupełnie dojrzałych liści na drzewach piennych,
mieszając je z liśćmi z innymi.

15. Cięcie drzew.

Cięcie drzew ma na celu produkcję jak największej ilości liści,
zasobnych w pierwiastki odżywcze i nadawanie drzewom takiej for-
my, żeby zrywanie liści mogło być dokonywane szybko i łatwo. Dla
otrzymania silnych pędów, pokrytych wielką ilością dużych i zdro-
wych liści powoduje się ześrodkowanie soków na ograniczoną liczbę
pędów i pączków. Korony formuje się niezbyt wysokie, wewnątrz puste

— kielichowate, roczne zaś (lub dwulet-
nie) przyrosty mają zaczynać się dopiero
na końcach podstawowych gałęzi —
przy takim układzie korony wszystkie liś-
cie otrzymują dostateczne naświetlenie.
W celu uniknięcia zagęszczenia koron,
usuwa się wszystkie nadliczbowe pędy
wyrastające w koronach. Dbając o rów-
nomierny rozrost pędów i foremność
koron, przycina się zbyt wybiegające
pędy.



Ryc. 131. Sekatory do cięcia drzew
obcinania gałązek dla hodowli
gałązkami (pg. Kozubowskiego).

Jakiegokolwiek cięcia, czy to oczy-
szczające i regulujące letnie, czy usu-
wające roczne przyrosty na jesieni lub
na wiosnę, należy dokonywać sekatorem

lub ostrym nożem, nie zadzierając kory, a rany trzeba zasma-
rować maścią. Zamiast maści można używać paku lub smoły.

Po ukończeniu hodowli jedwabników, po zbiorze liści, w lecie,
daje się drzewom odpoczynek, by mogły wytworzyć silne pędy,
pokryte zdrowymi liśćmi, co umożliwi drzewom nabranie sił i od-
zyskanie sprawności. Nie należy jednak i teraz pozwalać na wy-
rastanie pędów między podstawowymi gałęziami.

Niektórzy ogrodnicy radzą usuwać zeszłoroczne przyrosty nie
na wiosnę przed ruszeniem soków, lecz odkładać wiosenne cięcia
do zbioru liści na hodowlę jedwabników. Sposób ten nie jest po-
lecenia godnym, zwłaszcza w naszym kraju, — jest to niczem innym
jak przyśpieszoną eksploatacją drzew, dość ryzykowną wobec tego,
że cięcia miałyby miejsce w niewłaściwym czasie, t. j. w okresie

krążenia soków. Z taką metodą można się zgodzić tylko przy prowadzeniu żywopłotów — tam można połączyć przyjemne z pożytecznym, strzyżenie roślin z przygotowaniem pokarmu dla jedwabników, gdyż strzyżenie ma miejsce znacznie wcześniej, więc krzewy morwowe mają czas na powetowanie strat z powodu cięcia, dokonane go w niewłaściwym czasie i na wytworzenie przyrostu, który zdąży przed zimą dostatecznie zdrzewnieć. Gdyby nawet strzyżenie żywopłotów morwowych miało roślinom szkodzić, to tu hodowca traci znacznie mniej niż przy drzewach, gdyż, pomijając konieczność utrzymywania żywopłotu w należytej formie, morwy, hodowane w szpalerach, znacznie taniej kosztują tak w pracy nad uprawą, jak w czasie. Na doprowadzenie morw w żywopłotach do stanu używalności potrzeba trzech lat, a drzewaienne mogą być eksploatowane dopiero po upływie sześciu lub siedmiu lat.

Mówiliśmy przed chwilą, że latem daje się drzewom odpoczynek, który należy się słusznie, lecz odpoczynek winien polegać na tem, by drzewo nie wysilało się na nadmierną ilość pędów po zerwaniu liści, należy więc przerzedzić pędy nowego przyrostu, znajdujące się na końcach 48 podstawowych gałęzi i pousuwać pędy słabe. Następnej wiosny możemy obciąć ten przyrost przed ruszeniem soków, pozostawiając na końcu każdej podstawowej gałązki po dwa oczka na tym przyroście — będzie to cięcie coroczne. Zamierzając stosować cięcia dwu lub trzyletnie, nie obcinamy pędów przyrostowych co rok, lecz co dwa lub trzy lata. W takim razie opieka nasza nad drzewami będzie polegała na obcinaniu słabych pędów i przerzedzaniu zagęszczeń w lecie po zbiorze liści i na wiosnę przed ruszeniem soków. Przy wszystkich cięciach należy zwracać uwagę na utrzymanie fõremności koron.

Po upływie dwóch lub trzech lat usuwa się całkowicie przyrost, pozostawiając końce (tylko) podstawowych gałęzi. Nowe odrośle dadzą nam zbiór liści zaraz w tymże roku*). Dalsza opieka będzie taka sama, jak tylko co było powiedziane o przyroście na 48 gałęziach korony.

Na gruntach bardzo żyznych, gdzie drzewa rosną nadzwyczaj silnie, ścina się również przyrost dwu lub trzyletni, lecz na końcach podstawowych gałęzi pozostawia się po dwa krótko przycięte pędy. Ma to na celu opóźnianie starzenia się drzew, które polega na nadmiernem zgrubieniu końców, stale co pewien czas przycinanych gałęzi.

*) W lecie następującem po zdjęciu przyrostu najlepiej nie zrywać liści i dać drzewom odpoczynek, zwłaszcza, że liście w tym roku są zbyt soczyste i mniej nadają się na pokarm dla gąsienic.

Jak już nadmieniliśmy wyżej, morwy nasze winny mieć odpoczynek co drugi rok, przy eksploatacji szybszej mogą mieć odpoczynek co trzeci rok, lecz w takim razie drzewa wyczerpują się i przy najlepszym nawet prowadzeniu nie mogą być długowieczne. Francuzi radzą dawać odpoczynek drzewom po zdjęciu dwuletniego przyrostu, u nas możnaby postępować podobnie, albo zdejmować jednoroczne przyrosty i po każdym zdjęciu pozostawiać na rok w spokoju. Największą uwagę trzeba zwracać na odpoczynek przy eksploatowaniu drzew do karmienia jedwabników gałązkami i przy zbyt dużem ogoławaniu drzew z liści.

16. Zasilanie drzew.

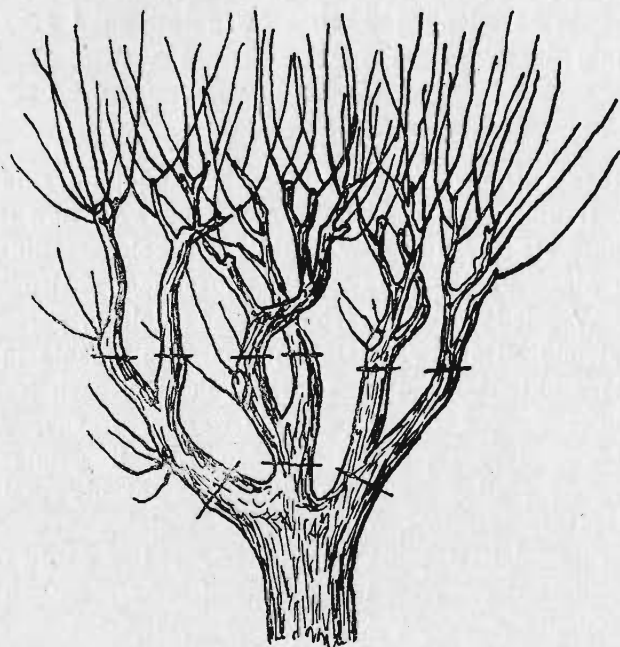
Nieustanne obcinanie drzew i niemal coroczne zdejmowanie liści wyczerpuje rolę, trzeba więc ją zasilać przez uprawę i nawożenie. Co roku okopuje się drzewa dwukrotnie naokoło w odległości 1,5 m od pnia: pierwszy raz przy cięciu wiosennem, a drugi raz po zbiorze liści. W międzyczasie trzeba usuwać zielsko, porastające przekopaną ziemię. Co dwa lata nawozi się plantację dobrym nawozem, który układa się na przekopanych miejscach jesienią, a na wiosnę miesza się z ziemią przy pierwszym przekopywaniu. Na każde drzewo daje się 50 kg nawozu. Jeżeli pomiędzy drzewami zasiewa się rośliny rolne, to dobre nawożenie pod te rośliny służy jednocześnie morwom, odpada więc specjalne nawożenie drzew. Niezależnie od nawożenia obornikiem, można co dwa lata zasilić drzewa gnojówką rozrzedzoną w wodzie w stosunku 1 : 6 lub 1 : 8. Gnojówkę nalewa się do dołków, wybitych kołem na odległości 1,5 m. od pnia w kilku miejscach.

Jak z jednej strony morwa nie znosi zbyt wielkiej wilgoci, tak z drugiej nie może się obyć bez dostatecznej ilości wody, w lata więc suche trzeba drzewa podlewać. Koniecznem jest podlewanie po zdjęciu liści z drzew przed powtórne letnie ruszenie soków, jeżeli w tym czasie wypadnie susza. Zbytne podlewanie wpływa ujemnie na drzewa, które tracą odporność w zimie, o zbytek zresztą nie ma obawy w naszym kraju wobec braku sztucznego nawodnienia. Skorupe tworzącą się po podlaniu trzeba rozbić.

Na zimę przygotowuje się drzewa, zabezpieczając przed odmrożeniem przez usuwanie krzyżujących się gałęzi, zasmarowywanie ran maścią, mazanie gliną z domieszką wapna dla zabezpieczenia od zająców (tyczy się to młodych drzew). Zamiast bielenia drzew można obstawiać młode pniaki słomą.

17. Odmładzanie drzew.

Przy obcinaniu gałęzek co parę lat i corocznem niemal zbieraniu liści po pewnym czasie zaczynają ukazywać się objawy starości drzew w postaci coraz większych zgrubień na końcach głównych gałęzi. Powoduje to coraz słabsze odrastanie, a zatem mniejszy przyrost liści na wycieńczonych pędach. Odmłodzenie polega na ścięciu wszystkich zgrubień aż do tych rozgałęzień, gdzie zgrubień



Ryc. 132. Odnawianie zestarzałych koron pg. Szawrowa.

nie ma. Czasami wypadnie powrócić do korony czteroletniej, więc do pozostawienia 24 podstawowych gałęzi lub do korony trzyletniej, więc do pozostawienia 12 rozgałęzień; czasami wypada powrócić nawet do korony jednorocznej (Ryc. 132). Ostatnia ewentualność może mieć miejsce wtedy, gdy drzewa morwo-

we eksploatowano przez czas pewien, a później zaniechano zdejmowania liści i oczyszczania korony. Po dokonaniu odmładzającego cięcia powraca się do normalnej korony podobnie, jak miało to miejsce przy formowaniu korony młodej. W podobny sposób odnawia się krzewy morwowe i szpalery. Miara zestarzenia się krzewów są również wyżej wspomniane zgrubienia, które niejako przyduszają żywotną działalność roślin. W krzewach ścina się więc owe zgrubienia czasem aż do pierwszych rozgałęzień nad ziemią, a w żywopłotach do pierwszych rozgałęzień nad powiązaniami i pochylonemi pędami, które w swoim czasie nazywały się jednorocznymi. Czy to odnawiamy korony drzew krzewów czy szpalerów, zawsze przycinamy po odkopaniu odpowiednią ilość korzeni, pozostawiając najwyżej tyle korzeni ile znajduje się

ich w dołkach kopanych przed sadzeniem. Odcięte korzenie usuwamy z gruntu i zasypujemy rowki.

18. Wykorzystanie drzew starszych źle prowadzonych.

Korzystanie z drzew morwowych, których nie prowadzono w prawidłowe korony i nie obrywano liści do hodowli jedwabników, nie da się przeprowadzić od razu bez znacznego uszczerbku dla drzew. Z drzew takich można w pierwszym roku nie stosując żadnych zabiegów brać stosunkowo bardzo mało liści dla próbnej hodowli jedwabników; korzystanie z większej ilości liści w ciągu paru lat, może doprowadzić drzewa do zupełnego zniszczenia. Chcąc korzystać naprawdę z tych drzew, należy je najprzód doprowadzić do właściwego stanu. Przedewszystkiem należy usunąć drzewa słabsze, jeżeli rosną one zbyt gęsto, a następnie przystąpić do sformowania korony.

Morwy, usuwane z plantacji dla przerzedzenia, można z powodzeniem przenosić na inne miejsca wraz z systemem korzeniowym i bryłą ziemi, która otacza korzenie. Korzenie pozostałe po usunięciu drzew trzeba w miarę możliwości usunąć z gruntu, by nie były rozsądnikami grzybków, szkodliwych dla korzeni morw pozostałych na plantacjach. Pnie drzew morwowych, przeniesionych na nowe miejsca, obcina się, tworząc jednoroczną koronę złożoną z trzech uciętych konarów. Jeżeli to jest niemożliwe i drzewo nie ma trzech gałęzi, to obcina się dwie gałęzie, na wysokości kilkunastu cm od ich podstaw.

Obcinanie gałęzi przy przenoszeniu drzew dobrze wpływa na przeniesione drzewa i powoduje znacznie łatwiejsze ich przyjęcie się.

Drzewa pozostawione na miejscu obcina się tak samo jak przenoszone, lecz trzeba im również odnowić korzenie. W tym celu kopie się rowek naokoło drzew w odległości 1,5 m i obcina wszystkie korzenie spotkane po drodze. Głębokość rowka powinna wynosić najmniej 50 cm. Korzenie obcięte i ich końce trzeba usuwać z gruntu jak najstaranniej. Skutkiem tych zabiegów powstanie w całym drzewie ożywiona wymiana soków, która spowoduje jego odnowienie.

Drzewa przesadzone i pozostawione na miejscu oczyszczają się ze wszystkich pędów na pniu i przy korzeniach. Wzmocniona działalność soków spowoduje wyrastanie znacznej ilości pędów w nowo-projektowanej koronie—pędy te usuwa się stale, pozostawiając tylko potrzebną ilość. Jeżeli drzewo ma tylko dwa rozgałęzienia, przeznaczają się jeden pęd na trzecie rozgałęzienie, a na tym pędzie,

przyciętym na wysokości 15 cm od pnia, pozostawia się dwa na przeciwległe rozgałęzienia — będzie to uzupełnienie korony przez dodanie trzeciej podstawowej gałęzi. Na starych, uciętych gałęziach pozostawia się również naprzeciw siebie po dwa pędy. Po tych zabiegach będziemy mieli następnej wiosny zarys dwuletniej korony, którą będziemy prowadzili jak to opisano wyżej aż do 48 podstawowych gałęzi w sposób wskazany na rycinie 129. Podobnie jak przy prowadzeniu młodych drzew i formowaniu koron, będziemy usuwać z korony wszystkie zbyteczne pędy. Odnowione drzewo może służyć do hodowli jedwabników naprawdę dopiero na trzeci rok po odnowieniu, nie znaczy to jednak by miało się stać nieużytecznie dla hodowli przez cały okres lat formowania korony, gdyż mając nadmiar sił żywotnych będzie dawało znaczną ilość zbytecznych gałązek każdego roku, które będą usuwane w okresie hodowli jedwabników i wykorzystywane. Liści takich, jako zbyt soczystych, nie można dawać odrazu wprost z drzewa bez magazynowania i trzeba starannie usuwać liście wierzchołkowe ze ściętych pędów.

19. Produkcja nasion.

Dotychczas opisany sposób prowadzenia drzew wskazywał drogę do osiągnięcia jak największej ilości pokarmu dla gąsienic przy równoczesnym ograniczeniu do możliwych granic owocowania. Chcąc uzyskać owoce na nasiona, trzeba pozostawić na plantacji jedno, dwa lub więcej drzew (zależnie od potrzeby), któreby mogły owocować bez przeszkód, wybiera się je na plantacji po całkowitem sformowaniu koron t. j. po doprowadzeniu ilości podstawowych gałęzi korony do 48. W dalszym ciągu pozostawimy drzewo przez kilka lat bez cięć i zabiegi swoje ograniczymy do oczyszczania korony z nadliczbowych pędów i do usuwania z pędów przyrostowych słabszych rozgałęzień i większych zagęszczeń. Oczyszczanie pędów przyrostowych będzie polegało na usuwaniu krzyżujących się gałęzi i obcinaniu słabych pędów. Drzewo takie wyrosta dosyć wysoko, lecz przy należytem staraniu nie utraci w koronie zasadniczej formy i owocuje obficie. Liści nie odbiera się zupełnie z tych drzew — dla hodowli można używać pędów, usuwanych jako niepotrzebne.

Każde drzewo owocujące można łatwo doprowadzić do takiego stanu, w którym będzie zdadne do eksploatacji na liście. Doprowadza się zaś je pewnej wiosny przed ruszeniem soków, obcinając cały przyrost, jaki się znajdzie na 48 podstawowych gałęziach ko-

rony. Drzewa owocujące wymagają tej samej kultury ziemi co i dające liście.

20. Własności pokarmowe liści.

Sto części liści zawiera 85 części wody, a 15 części stałych, czyli 100 kg normalnych liści morwy po wysuszeniu zupełnem będzie ważyło tylko 15 kg.

Według danych pracowni Instytutu Agronomicznego w Paryżu liście morwy zawierają:

	Świeże.	Suszone.
Wody	63,02	—
Ciał mineralnych	4,61	10,98
Tłuszczów.	1,73	4,12
Ciał azotowych	6,05	16,33
Ciał bezazotowych	20,87	49,64
Celulozy	2,91	6,93

Liście morwowe miewają bardzo zmienny stosunek różnych ciał chemicznych, zależnych od wielu okoliczności. Inny mają one skład na wiosnę, inny w lecie, a jeszcze inny na jesieni. Nie mówiąc już o gruncie, gatunku i odmianie drzewa, a nawet jego usłonecznieniu, skład chemiczny liści jest inny na wierzchu pędu, na środku i na jego spodzie — skład też liści zmienia się zależnie od pory dnia, inny więc będzie rano, inny w południe, a inny wieczorem. Na wszystkie te możliwości odpowiadają dokładnie i ustalają stosunki między składowymi częściami chemicznymi tablice różnych uczonych, zestawiane w różnych krajach i w różnych okolicznościach.

Peligo w roku 1865 znalazł w liściach suchych następujące składniki: w 100 częściach suchych liści znajduje się:

Dwutlenku węgla	43,73
Wodoru	5,91
Azotu	3,32
Tlenu	35,44
Ciał mineralnych	11,60

Nie będziemy przytaczali innych tablic, ustalających różne stosunki, o których przed chwilą wspomnieliśmy, nadmienimy to tylko, że większa ilość zestawień nie wykazuje nadzwyczajnie dużych wahań w stosunku części składowych do siebie. Najbardziej uderzające są zestawienia dla bardzo młodych listków (przewaga wody), dla bardzo starych liści (brak części odżywczych) i dla liści hodowanych w cieniu (niemal odwrócone stosunki chemiczne). Te

okoliczności są bardzo ważne dla hodowcy jedwabników i chociaż nie umieszczamy tu oddzielnych tablic z braku miejsca, to podkreślamy jeszcze raz, że trzeba zwracać szczególną uwagę na warunki hodowli morw. To tylko jedno powiemy, że zawartość suchej masy w liściach oświetlonych i nieoświetlonych przez słońce utrzymuje się w granicach wahania do 18%.

21. Drewno morwy.

Drewno morwy jest twarde podobnie jak drewno wiązu, akacji lub jesionu. Jest ono odporne na wilgoć, daje się łatwo łupać i przyjmuje dobrze politurę. Może być używane przez kołodziejów, fabrykantów instrumentów muzycznych i przez stolarzy meblowych. Niektóre odmiany morwy odznaczają się szczególnie pięknym słojem i kolorem.

Morwa użyta na opał płonie bez trzasku dość szybko (lecz niezbyt), dając duży silnie grzejący płomień z małą ilością dymu. Węgla żarzą się powoli i dają stosunkowo mały procent (1,6%) popiołu, czyli o połowę mniej niż drewno dębowe.

Biorąc pod uwagę te wszystkie zalety — zważywszy nadto, że jest ono odporne w znacznym stopniu na gnicie, można powiedzieć, że morwa jest najpożyteczniejszym drzewem spośród innych drzew, a przecież rośnie ona na gruntach niezbyt zasobnych w pożywienie i wilgoć.

Drzewami morwy można z zupełnym powodzeniem obsadzać południowe skarpy wzgórz, przyczem można korzystać tak z wysokopiennych drzew, jak również z krzewów. Bardzo pożyteczne są żywopłoty urządzone z morwy do zatrzymywania śniegów nad drogami i przy torach kolei żelaznych. Morwa tem bardziej nadaje się na takie żywopłoty, że może być prowadzona na żywopłoty niskie, średnie i wysokie.

22. Pędy morwy.

Pędy morwy mogą być używane do wyrobu koszyków. Włókna poddane odpowiednim zabiegom, nadają się nie tylko do wyrobu sznurów, lecz mogą być przędzone na nici, z których wyrabia się tkaniny. Surowy produkt otrzymuje się z kory pędów, ściśniętych wraz z liściem używanym w wychowalni, przyczem niekoniecznie zaraz trzeba przystępować do obróbki, lecz suszyć na słońcu i składać. W czasie wolniejszym od robót pędy zanurza się do ukropu na 15 minut, poczem zdejmuje się korę z łatwością. W ciągu godziny można zdjąć około 1 kg kory. Wynalazca sposo-

bu przyrządzania włókna z kory morwowej Włoch Pasqualis, który miał swego czasu patenty zastrzeżone we wszystkich państwach cywilizowanych i sekretu swego nie zdradzał, wytwarzał z kory morwowej sposobem fabrycznym wielkie ilości różnego rodzaju tkanin, za które pod koniec ubiegłego stulecia płacono mu chętnie od 3 do 10 franków za metr tkaniny o szerokości 1,20 m. Tkaniny wyprodukowane przez Pasqualisa miały piękny wygląd, kolor i moc. Włókno wyprodukowane przez wynalazcę było dwa razy mocniejsze od jedwabnego i dziesięć razy od bawełnianego.

Obróbka kory z pędów morwowych podług Kurla, Rosjanina dokonywa się w następujący sposób: korę moczy się w wodzie przez 3 tygodnie; oczyszczoną po wyjęciu z wody suszy się na słońcu w przeciągu dwóch, trzech dni. W celu oddalenia z kory żywicznych składników moczy się ją w ciągu doby w wodnym roztworze chlorku, którego daje się 5% na wagę kory. Następnie gotuje się korę przez 5 do 6 godzin, poczem moczy się ją dobę w zimnej wodzie i suszy na słońcu. Po tem wszystkim otrzymuje się produkt w rodzaju waty, który podlega dalszej obróbce na przędzę, lub może służyć zamiast papierówki na tekturę, papier i bibułę.

DZIAŁ III. CHOROBY I SZKODNIKI MORWY.

23. Uszkodzenia mechaniczne i mróz.

Całe drzewa morwowe są nadzwyczaj odporne na mróz; mieliśmy tego przykład w zimie 1929/30 roku, kiedy to przy temperaturze poniżej — 40° C pomarziły i zginęły nie tylko niektóre gatunki drzew owocowych, lecz ucierpiały również drzewa dzikie, jak kasztanowce, jesiony i klony. Morwy wyszły również z tej zimy z wielkimi stratami, lecz nie dało się słyszeć o całkowitem zmarznięciu drzew — ucierpiały jednak tym razem nie tylko pędy, lecz i gałązki. Skutkiem tego drzewa zaczęły się rozwijać ze znacznym opóźnieniem, puszczając pędy z ukrytych oczek na nieco grubszych gałęziach. Ta okoliczność zaskoczyła niektórych hodowców jedwabników, nie mających lodowni i spowodowała stratę przechowywanej greny; można było biedzie zaradzić obcinając zmarznięte gałęzie, wywołać tem w drzewach przyspieszenie krążenia soków i mieć liście na właściwą porę.

Podobne mrozy zdarzają się bardzo rzadko, nie można uogólniać i rozszerzać obaw o morwy na inne zimy. Normalnie przemarzają u nas końce niezdrewniałych pędów jednorocznych, drzewa zaś cierpią od mrozu, gdy są pokaleczone i zimują z niezaleczonymi ranami. Skutki mrozu dla uszkodzonych drzew są opłaka-

ne, bo w ranach rozpoczynają się choroby kory, miazgi i drewna, skąd przenoszą się na całe drzewa, doprowadzając je do zguby. Toteż przede wszystkim należy zapobiegać uszkodzeniom drzew przed zimą, a jeżeli się one przytrafia, nie można zostawiać bez opatrzenia. Można używać jednej z maści opisanych wyżej; przy większych uszkodzeniach można używać najtańszej maści podług następującej recepty:

Krowieńca	50 części
drzewnego popiołu	29 "
wapna i gipsu	20,9 "
żółtego piasku	0,1 "

Zamazuje się tą maścią głębokie rany i uszkodzenia po uprzednim ich wyskrobaniu.

Przemarznięte pędy koniecznie trzeba obcinać na wiosnę aż do zdrowych oczek.

Najbardziej niebezpieczny jest mróz, jeżeli wypadnie po rozpoczęciu hodowli jedwabników i zmrozi wszystkie młode listki i pędy. Po takim mrozie, jeżeli jest krótkotrwały, liście odrastają po upływie dwóch tygodni, byłoby więc klęską dla hodowcy zupełne zmarnowanie gąsienic. W takich razach można uniknąć strat, karmiąc gąsienice Scorconerą, której pewne ilości na wszelki wypadek należy hodować. Nagła zmiana pokarmu wpływa ujemnie na samopoczucie gąsienic, lecz przy starannym doglądzie, zwłaszcza w młodym wieku, można uniknąć złych następstw. Powrót do liści morwowych, po ich odrośnięciu jest jednakowoż dość trudny po upływie trzech tygodni, gdyż gąsienice są wtedy bardziej wrażliwe na nagłą zmianę pokarmu. Niektórzy autorowie nasi radzą mieć raczej zapasową porcję greny i w razie klęski przystępować do hodowli od początku. Zalecają oni zniszczyć całą pierwszą hodowlę.

Większy grad wyrządza na plantacjach morwowych duże szkody, nie tylko obijając doszczętnie liście, lecz również kalecząc korę świeżo wyrosłych pędów. Drzew bardziej uszkodzonych nie można pozostawić bez opieki, lecz należy niezwłocznie ratować je, obcinając zbyt uszkodzone pędy albo zamazując miejsca cięć i rany gradowe na mniej uszkodzonych gałązkach.

24. Bakterje i grzybki.

Wiele bakteryj i grzybków — czasem więcej, czasem mniej szkodliwych, rozwija się tak na liściach, jak również na innych organach morw. Nie będziemy się zajmowali bliżej wszystkimi, gdyż są to zazwyczaj szkodniki szeroko rozpowszechnione, pasorzy-

tujące na znanych nam roślinach krajowych, — opisywanie wszystkich wyszłoby daleko poza ramy tej książki, wspomnimy tylko o dwóch chorobach liści, pochodzenia bakterjalnego, spowodowanych przez *Bacillus mori* (lub *Bacterium mori* Lam.) i *Phleospora* albo *Septoria mori*. O pierwszej, jako zabójczej dla gąsienic jedwabnika, pisaliśmy na swoim miejscu (str. 120 i nast.), tu podamy krótką wiadomość o drugiej nieszkodliwej dla jedwabników, lecz szkodliwej dla liści, a jeżeli rozmnoży się zbyt, to i dla drzew.

Phleospora mori powoduje chorobę liści znaną pod nazwą rdzy. Rdza zazwyczaj ukazuje się na liściach na jesieni w okresie odstawiania ogonków od gałązek wkrótce przed opadnięciem liści. Objaw ten naturalny, niemal powszechny na jesieni, może spowodować duże szkody w okresie przyswajania przez drzewa pokarmów w czasie krążenia soków. Rozwojowi grzybka sprzyja osłabienie drzewa z powodu zaburzeń w odżywianiu i krążeniu soków jak również upały w lata dżdżyste i parne, sprzyjające rozwojowi wszelkiego rodzaju grzybków. Czasem rdza występuje w małych rozmiarach, wtedy powoduje ona stratę pewnej ilości liści nieużytecznych dla wychowalni. Rdza nie szkodzi gąsienicom jedwabnika, lecz omijają one schorzone miejsca liści, skutkiem czego pozostaje pod nimi dość dużo niezjedzonego pokarmu, co przysparza pracy tak przy zbieraniu liści z drzew, jak przy usuwaniu ściółki z ram.



Ryc. 133. Opieńki.
(pg. Gebbinga).

Czasami rdza dochodzi do takich rozmiarów, że opanowuje wszystkie liście całkowicie, wtedy pozbawia drzewa liści zupełnie.

W normalnych warunkach choroba ukazuje się na liściach w postaci nieforemnie okrągłych brunatnych plam z żółtą cienką obwódką. Plamy te są uwarunkowane rozwijaniem się grzybka *Phleospora mori* w blaszkach liści, który ją niszczy w porażonym miejscu i rozrasta się coraz bardziej; miejsca blaszki liściowej, zrujnowane przez grzybek, wypadają, powstają otwory, rozszerzające się w miarę rozrostu grzybka. Jeżeli plamy rdzy nie zajmują większej części powierzchni liści, to zachowują one kolor zielony w miejscach nie porażonych i pracują z trudem na korzyść drzewa, przy porażeniu większem całe liście żółkną i opadają, drzewo zaś, zmuszone do odnowienia liści, wyczerpuje się nieprodukcyjnie. Jedwabnictwo, Ks. T. Ciborowski.

Jeżeli rdza napada na drzewa w okresie wiosennego wzrostu liści i te nie są w stanie pracować normalnie z powodu zbyt gęsto rozsianych gniazd grzybków, wtedy ogonki listków zbyt przerastają i skręcają się spiralnie pod naciskiem soków.

W niektórych krajach, mających klimat wilgotny i ciepły, rdza powoduje znaczne straty w drzewostanie i owocowaniu drzew, jak również wpływa ujemnie na przebieg hodowli jedwabników.

25. Grzyby.

Grzyby bardzo często powodują ogromne spustoszenia na plantacjach morw, są to gąbki i opieńki. Gąbka powstaje w miejscach pęknięć drewna obnażonego z kory i po pewnym czasie sprowadza stan chorobliwy drzewa, uniemożliwiający korzystanie z liści.

Opieńek (*Agaricus melleus*) (Ryc. 133) jest chorobą korzeni drzew dość rozpowszechnioną, nazywaną popularnie bielcą, białą niemocą lub gnłcem korzeni. W naszym kraju grzyb ten jest bardzo rozpowszechniony na korzeniach sosny, rosnącej w miejscach podmokłych, znany powszechnie jako grzyb jadalny. Grzyby opieńki są to „kwiatostany” grzybni, pasorzytującej na korzeniach drzew. Przyczyną powstania białej choroby na plantacjach morwy są resztki gnijących korzeni drzewnych w gruncie, stąd nie jest wskazane zakładanie plantacji na nowinach i karczunkach leśnych. Wyżej zwracaliśmy uwagę na konieczność usuwania resztek korzeni z gruntu w czasie przygotowania plantacji.

Opieńki, zauważone w sąsiedztwie plantacji morwy, należy niszczyć, polewając mlekiem wapiennym miejsca ich wyrastania, a po przekopaniu tych miejsc powtórnie polaniem. Drzewa morwowe zarażone opieńkiem są stracone, należy je wykopywać i korzenie spalić, a dół pozostawić otwarty na czas dłuższy, choćby na przeciąg roku, zlewając go obficie wapnem. Należy zwrócić uwagę na konieczność wykopania i pilnego wybrania z ziemi korzeni zarażonego drzewa. Niektórzy polewają doły roztworem siarczanu miedzi 3%, lecz środek ten jest znacznie droższy i mniej przystępny. W dołach po usunięciu zarażonej morwy nie można sadzić nowych drzew przed upływem dwóch lat.

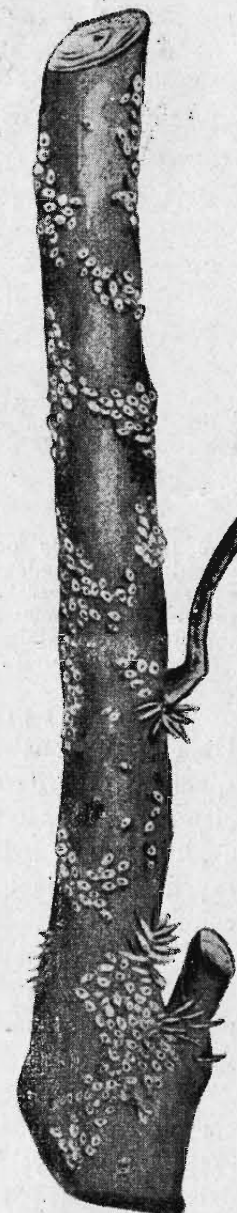
Środkiem zapobiegawczym przeciw opieńkom jest utrzymywanie plantacji morwy w stanie dobrej kultury, obok usuwania zbytnej wilgoci gruntowej podskórnej.

U plantatora morwy nie może mieć miejsca spożywanie opieńków w potrawach, w obawie zawleczenia choroby na plantację przez wylewanie wody, w której przemywano grzyby, gdyż w niej znajdują się nieskończone ilości zarodników grzyba.

26. Pluskwiaki.

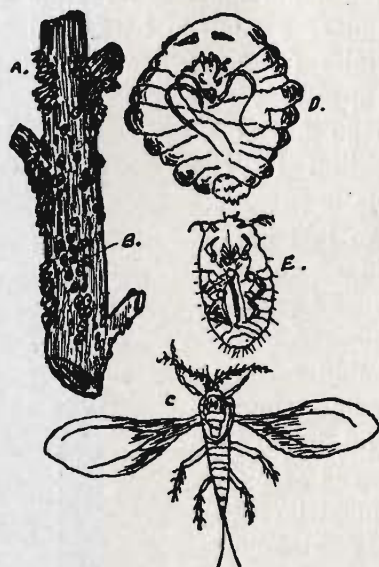
Morwa zazwyczaj nie podlega szkodnikom i pasorzytom krajowych drzew owocowych, ma natomiast swoistego bardzo niebezpiecznego wroga, w postaci pluskwiaka (*Diaspis pentagona*), należącego do grupy mszyc tarczowych (*Coccidae*), a zawleczonego do Europy (Włochy) przed czterdziestu kilku laty z Japonii. Pluskwiak ten pasorzytuje z powodzeniem również na innych drzewach jak: kasztanowiec, akacja, porzeczkę i inne, toteż tem łatwiej może być zawleczony do nas. W czasach obecnych pasorzyt rozpowszechnił się już w Hiszpanii, Tyrolu i południowej Austrii. Jedynym sposobem uniknięcia rozpowszechniania się pasorzyta jest zabronienie wwozu drzewek i krzewów z zagranicy. *Diaspis* należy do tego samego rzędu zwierząt co filoksera i jest niemal w takimże stopniu straszliwy dla morw, jak filoksera dla winogron (Ryc. 134).

Diaspis pentagona jest pluskwiakiem, pasorzytującym na jedno, dwu, trzy a nawet czteroletnich pędach. Samica jest niepodobna zupełnie do samca. Dojrzała mierzy około 1 mm jest pozbawiona nóg, ma słabo rozwinięte macki i bardzo silnie rozwinięte ssąco-klujące narządy gębowe; te ostatnie składają się z czterech stosunkowo bardzo długich szczecinek. Życie samicy upływa jednostajnie—siedzi ona nieruchomo na gałązce, wessawszy się klujką w korę pędu morwowego. Samice mają okrywę w postaci tarczy, powstałą ze sklejenia się skórek linień larwy i poczwarki. Samiec jest jakby innym zwierzęciem, znacznie mniejszy od samicy, długości $\frac{3}{4}$ mm, ma ciało podługne, ozdobne, opatrzone parą skrzydeł, mierzących w rozpięciu 2 mm; ma on dwoje prostych oczu po obu stronach głowy, dwa dobrze rozwinięte rożki, trzy pary nóg, a na końcu odwłoku dwie szczecinki jako przysączki płciowe. Jestto owad ruchliwy biegający i la-



Ryc. 134. Pluskwiaki na gałązce morwy (pg. Gebbinga.)

tający, nie odżywiający się zupełnie w stadium dorosłym. Zadaniem dojrzałych samców jest odszukiwanie i zapładnianie samic.



Ryc. 135. *Diaspis pentagona*. Objaśnienia: A. Rozmieszczenie kupkowe samczych poczwarek. B. pojedyncze rozmieszczenie samiczych poczwarek. C. samiec wykształcony. D. samica wykształcona. E. poczwarka.

po raz drugi i przeobrażają się w poczwarki samców lub samic. Obie płcie poczwarek powoli wytwarzają kokony z wydzieliny specjalnych gruczołów, których otwory rozrzucone są po całym ciele. Kokon samca ma kolor zupełnie biały w postaci woreczka z otworem w jednym końcu — kokony te znajdują się w większych skupieniach. Kokony samic są ciemno-szarego koloru, rozrzucone na korze pojedynczo.

Morwa, opadnięta przez pasorzyty *Diaspis*, ginie w przeciągu trzech, najwyżej czterech lat. Zarażone drzewo jest rozsądnikiem pasorzyta i stanowi niebezpieczeństwo dla całej plantacji, gdyż larwy mogą być przenoszone na sąsiednie drzewa przy pomocy wiatru.

Walka z pasorzytem polega na niszczeniu samic w zimie przez spryskiwanie pędów 1—4 letnich, gdyż na nich pasorzytują te zwierzęta. Do spryskiwania używa się roztworu ropy naftowej lub dziegiu pogazowego. Roztwory te mają skład następujący:

- 1) Czarnej ropy naftowej (gęstość 0,97) 0,9 kg
- Tranu 0,2 "

Samice składają jajeczka w ilości około 100 sztuk. Rozwój trwa krótko, tak, że w ciągu roku może być do trzech pokoleń, występujących w maju, w sierpniu i w marcu. Samice zapłodnione na jesieni zimują na drzewach, a na wiosnę składają jajeczka. Jajeczka są stosunkowo bardzo duże — około 1/4 mm. Po pewnym czasie z jajeczek wychodzą ruchliwe larwy, zaopatrzone w rożki, trzy pary nóg i dwoje prostych oczu po obu stronach głowy. W tym okresie życia przenoszą się na sąsiednie drzewa przy pomocy wiatru, nie przyjmują one pokarmu, linia się po 3 — 4 dniach, stają się nieruchomymi i trzymają się przy pomocy szczecinek gębowych zapuszczonych w korę. Po osiągnięciu wielkości 1 mm zrzucają skórki

- | | |
|--|-----------|
| Bezwodnej sody | 0,1 kg |
| Wody | 10 litrów |
| 2) Smoły pogazowej (gęstość 1,052) | 1 kg |
| Tranu | 0,05 " |
| Sody bezwodnej | 0,05 " |
| Wody | 9 litrów |

Używa się do spryskiwania albo pierwszej, albo drugiej recepty, przyczem ropę należy wymieszać najprzód z tranem, a wodę zmieszać z sodą. Dwie oddzielne części pierwszej recepty mogą stać czas dłuższy — zmieszane razem muszą być użyte tego samego dnia. Podobnie urządzić się lekarstwo z drugiej recepty. Każda recepta jest samodzielną i służy albo jedna albo druga.

Z dobrym również skutkiem można bielić drzewa mlekiem z chlorowego wapna (chlorku). W razie ukazania się szkodników na morwie, należy wstrzymać wszelkie przesyłki sadzonek morwowych. Na początku zarazy można próbować zniszczyć pasorzyty zapomocą ścinania i spalania gałęzi.

Nie trzeba podkreślać, że *Diaspis* jest bardzo mnożna i że w żadnym razie nie można liczyć na ustąpienie szkodnika bez walki, którą należy prowadzić bezwzględnie i wytrwale.

Na zakończenie opisu walki ze szkodnikami podaję w dosłownym brzmieniu komunikat № 15 Stacji Ochrony Roślin w Wilnie z r. 1933. Opisane „karbolineum sadownicze” nie było wypróbowane na morwie, sądzę jednak, że nie powinno szkodzić, jeżeli nie jest szkodliwe dla drzew owocowych, gdyż morwa, jako drzewo należy do rzędu drzew wiązowatych (*ulmaceae*) winna być bardziej odporną od tych ostatnich.

„Karbolineum sadownicze jako środek zapobiegający występowaniu szkodników.

W chwili masowego pojawu szkodników, walka z nimi jest bardzo trudna i kosztowna. To też tam, gdzie można zapobiegać pojawom szkodników, nie czekając inwazji, należy dążyć do uniemożliwienia ich rozwoju.

Najłatwiej prowadzić walkę zapobiegawczą w sadach owocowych. W okresie zimy szkodniki kryją się do ziemi, w spęknięciach kory lub pozostawiają jaja, najczęściej złożone na pniu lub na gałęziach. I tak, mszyce tarczowe i niektóre inne, wybierają pień lub grubsze gałęzie, jako miejsce zimowania. *Przędka pier-*

ścieniowata składa jaja, układając je w kształcie pierścienia, naokoło cieńszych gałązek, *piędzik przedzimiak* kryje je pod łuskami pączków i t. d.

W zimie lub wczesną wiosną walka chemiczna jest łatwiejsza niż w lecie, gdyż nie tylko liście nie przeszkadzają spryskiwaniu drzewa, ale i roślina, nie posiadając zielonych części, jest bardziej odporna na działanie silniejszych trucizn. Nie sztuka bowiem zabić szkodliwy owad i jednocześnie uszkodzić samo drzewo, a trucizny zabijające szkodniki często działają ujemnie na same rośliny.

W zimie lub wczesną wiosną można więc stosować ostrzejsze trucizny.

Do takich trucizn, które ze wszech miar są godne polecenia, w celu zapobiegania pojawom szkodników, należy zaliczyć karbolineum sadownicze.

Karbolineum sadownicze, otrzymywane jako produkt suchej destylacji węgla kamiennego, łatwo rozpuszcza się w wodzie i może być stosowane do opryskiwania drzew w zimie lub wczesną wiosną, gdy pączki jeszcze nie nabrzmiały. Później używać go nie można z obawy, aby nie poparzyć roślin.

Karbolineum sadownicze wyrabiane jest u nas w Polsce pod nazwą „Neo Dendrina”. „Dendrosan”. „Kortisan” i t. d. Należy je odróżniać od zwykłego karbolineum, otrzymywanego w gazowniach, które nie nadaje się do walki ze szkodnikami, gdyż łatwo parzy rośliny.

Karbolineum sadownicze stosuje się do spryskiwania zimowego lub wczesno-wiosennego w rozczywie od 2—5%.

Najmniej wrażliwe na ujemne wpływy karbolineum sadowniczego są jabłonie, grusze i pigwy, a nawet śliwy i czereśnie; bardziej wrażliwe są brzoskwinie, a najbardziej agrest, maliny i porzeczki, to też te ostatnie trzeba spryskiwać najslabszym roztworem, t. j. 2%.

Dobre karbolineum sadownicze, po dodaniu do wody destylowanej, którą najlepiej używać do rozczywu, natychmiast się rozpuszcza i tworzy mleczny płyn, przez kilka dni nie dając osadów. Złe karbolineum, np. otrzymane z węgla brunatnego, trudno się rozpuszcza, a wkrótce od wody oddzielają się oleiste krople. Takiego karbolineum nie należy używać, gdyż łatwo ono uszkodzi drzewa.

Czas opryskiwania karbolineum sadowniczym należy wybierać u nas w końcu zimy lub na samym początku wiosny. Dzień winien być pogodny i bezwarunkowo bez mroźny. Mróz bowiem oddziela olejki od wody, które szkodliwie działają na drzewa. Drze-

wa winny być spryskane ze wszystkich stron i to raczej w godzinach przedpołudniowych, aby do wieczora gałązki zupełnie obeschły. Nigdy bowiem nie wiemy, czy w nocy nie będzie mrozu.

Zapomocą spryskiwania karbolineum sadowniczym niszczymy u nas mszyce tarczowe, miodówki i inne mszyce oraz jaja różnych szkodników. J. P.”

27. Inne szkodniki ze świata zwierzęcego.

Morwa podobnie jak wszystkie inne drzewa ma wspólnych szkodników tak z pośród owadów jak zwierząt wyższych. Niektóre z nich szkodzą nasionom, np. myszy, zjadając nasiona doszczętnie. W siewkach morwowych robią szkodę krety, największe zaś spustoszenia, dochodzące do zupełnego zniszczenia wschodzących siewek, wyrządzają niedźwiadki (turkuć podjadek—*Gryllotalpa vulgaris* Lart).

Niektóre owady w stanie larw żywią się chętnie korzeniami sadzonek i drzew, np. larwa chrabąszcza majowego (*Melolontha vulgaris* L.). Bardzo chętnie zjada liście i młode pędy morw szarańcza zwykła lub wędrowną, występującą zresztą u nas bardzo rzadko w większej ilości. Z pomiędzy błonkoskrzydłych mogą szkodzić trzmiele, urządzające gniazda w pniach drzew morwowych i różnego rodzaju traczyki, np. *Xylocopa violacea*—gąsienica tej ostatniej draży pnie drzew, nie oszczędzając i morwy.

Z pomiędzy wszystkich wyliczonych szkodników najbardziej niebezpiecznym wrogiem morwy jest jej rodzimy wróg *Diaspis pentagona*, o którym pisaliśmy szerzej—inne szkodniki są raczej przypadkowe.

U nas owady z rzędu łuskoskrzydłych nie napadają na morwę i nie zjadają liści, jak to czynią na drzewach owocowych, niektóre tylko gąsienice wlażą na morwę i osnuwając się w liściach, zniekształcają je i psują. Ściśle mówiąc, jedwabnik jest swoistym szkodnikiem morwy, lecz pożytek z niego jest tak wielki, że wynagradza on z procentem szkody i hodowany jest w tym celu, żeby się żywił liśćmi morwowymi. Niezależnie od tego jedwabniki również mogą być szkodnikami, zwłaszcza w krajach południowych, gdzie w stanie zdziczałym zjadają liście morwy, wydając potem mało wartościowe kokony. Zdziczałego jedwabnika niszczy się podobnie jak wszystkie inne szkodniki, lub przyswaja się go i uszlachetnia.

ROZDZIAŁ IX.

PARĘ UWAG O JEDWABIU ZE STANOWISKA GOSPODARCZEGO*).

Praca niniejsza poświęcona jest jedwabnictwu przede wszystkim z punktu widzenia przyrodniczego, z praktycznym nastawieniem zmierzającym do przedstawienia hodowli jedwabnika i morwy w celu otrzymania cennego surowca: kokonów i przędzy jedwabnej.

Niezależnie jednak od tematu, będącego istotą niniejszej pracy, uważam za wskazane, a nawet konieczne wprowadzenie czytelnika w zagadnienie jedwabiu ze stanowiska gospodarczego.

Nie zamierzam tutaj ani wyczerpać, ani nawet naszkicować wszystkich zagadnień, które nasuwają się przy podejściu do tematu jedwabiu z punktu widzenia gospodarczego.

Znacznieby to przerastało zakres pracy niniejszej, a w szczególności niniejszego rozdziału—dodatkowego do pracy podstawowej.

Z wielkiego co do rozmiarów zagadnienia—ekonomiki jedwabiu, ograniczam się do dwu jedynie fragmentów, które mają zasadnicze znaczenie dla całokształtu zagadnienia, a które mogą w znacznym stopniu zorientować o roli, jaką jedwab odgrywa w gospodarce światowej wogóle, Polski w szczególności.

Pierwszy moment scharakteryzuje dynamikę światowej produkcji najważniejszych surowców włókienniczych—drugi dynamikę bilansu handlowego Polski w zakresie jedwabiu.

Zarówno w stosunku do pierwszego jak i drugiego tematu daję materiał liczbowy ujęty tabelarycznie, następnie analizę liczb zawartych w zestawieniach i wnioski stąd wypływające.

Parę innych momentów z zakresu ekonomiki jedwabiu ujmę tylko w formę opisową i podam wnioski jakie wynikają przy analizie materiałów liczbowych, nie podając tabelarycznych zestawień, a to w celu uniknięcia przeładowania liczbowego niniejszego rozdziału i niniejszej pracy.

Wyda mi się, że w powyższy sposób i powyższą metodą, nie usiłując nawet naszkicować całokształtu zagadnienia — ekonomiki jedwabiu—daję materiał zawierający uzasadnioną odpowiedź na dość rozpowszechnioną błędną opinię o upadku znaczenia jedwabiu w gospodarce światowej, o nieznaczej jego roli w stosunkach polskich.

Dynamika światowej produkcji pięciu najważniejszych surowców włókienniczych t.j. bawełny, wełny, lnu, jedwabiu i sztucznego jedwabiu, w okresie 1909—1931 wygląda jak następuje: (tablica № 1).

*) Tekst dostarczony przez Biuro Opracowań i Informacji Ekonomicznych Inż. Edwarda Ciborowskiego, Warszawa ul. Prezydencka № 11.

TABLICA № I.
ŚWIATOWA PRODUKCJA 5 SUROWCÓW WŁÓKIENNICZYCH.

1909/13—1921/1931 r.

W milionach q.

Przeciętnie rocznie.

O k r e s	Razem		Bawełna		Wełna		Len		Jedwab naturalny		Jedwab sztuczny		W s k a ź n i k 1909/13 — 100,0	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Jedwab naturalny	Jedwab sztuczny
1909—1913	71,6	100,0	48,0	67,0	15,7	21,9	7,4	10,4	0,3	0,4	0,2	0,3	100,0	100,0
1921—1924	62,0	100,0	43,8	70,7	12,8	20,6	4,6	7,4	0,3	0,5	0,5	0,8	81,5	62,2
1925—1927	80,5	100,0	57,5	71,4	16,1	20,0	5,3	6,6	0,5	0,6	1,1	1,4	102,6	71,6
1928—1931	81,1	100,0	54,9	67,7	17,5	21,6 ¹⁾	6,1	7,5	0,6	0,7	2,0	2,5	111,5	82,4
													200,0	1000,0

Opracowano na podstawie następujących źródeł:

1. H. Gliwic „Międzynarodowe porozumienie producentów” Warszawa 1930 r.
2. G. Mortara „Prospettive Economiche” Milano. Roczniki za 1927, 1928, 1929 i 1932.
3. A. Reichwein „Rohstoffwirtschaft der Erde” Jena 1928 r.
4. „Annuaire International de Statistique Agricole” wyd. Institut International d'Agriculture-Rome. Roczniki 1924/25, 1928/29, 1929/30 i 1930/31.
5. „Les conditions de l'agriculture en 1930/31” — Rome 1932, wyd. Institut International d'Agriculture.
6. I. M. Kulischer „Obzor mirowogo choziajstwa z naczała wojny do naczała 1925 g.” Leningrad 1925.
7. „Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, Berlin 1932 r.
8. „Annuaire Statistique de la Société des Nations 1931/32 Genève 1932 r.
9. Oskar Rende „Erde und Wirtschaft in Zahlen” Berlin 1926 r.
10. Wł. Woytinsky „Die Welt in Zahlen” Berlin 1926 r. Band IV.
11. „Die Kunstzeichen industrie. Ihre Entwicklung und Ihre Zukunft aussichten”, Berlin 1927 r.
12. „Aperçu de la production mondiale” 1925—1931 r. Genève 1932 r. wyd. Société des Nations.
13. „Commerce Yearbook” vol. II. 1931 r. Washington 1931 r.

¹⁾ Dla 1931 r. przyjęto dane z 1930 r.

Jeśli porównywać produkcję światową pięciu surowców włókienniczych razem w okresie przedwojennym i obecnie, stwierdzić należy wogóle dość znaczny wzrost tej produkcji, mianowicie z 71,6 milionów kwintali przed wojną (przeciętna roczna za okres 1909-1913) doszła ona do 81,1 milionów kwintali obecnie (przeciętna roczna za okres 1928—1931). Przyrost ten wynosi 13,3%.

W zakresie produkcji pięciu rozpatrywanych surowców poszczególnie, największy wzrost obserwujemy w dziedzinie sztucznego jedwabiu—*dziesięciokrotny*, następnie idzie produkcja, jedwabiu która wzrosła dwukrotnie, produkcja bawełny i wełny wzrosła stosunkowo nieznacznie (14,4%, 11,5%), natomiast produkcja lnu wykazuje znaczny spadek, mianowicie koło 20%.

O ile ilościowo z zastrzeżeniami możnaby przyjąć, że w okresie powojennym w stosunku do stanu z przed wojny nie zmieniło się wiele w zakresie nasycenia potrzeb zaspakajanych produktami włókienniczymi gdyż przyrost ogólny w produkcji równoważy się $\pm$ przyrostem naturalnym ludności, to w stosunkowym znaczeniu poszczególnych surowców włókienniczych nastąpiły poważne zmiany. Głównie w zakresie—lnu, jedwabiu i sztucznego jedwabiu.

Gdy przed wojną rola poszczególnych surowców włókienniczych, przyjmując całość ich produkcji za 100, wyglądała w ten sposób:

	bawełna	wełna	len	jedwab	sztuczny jedw.
	67.0%	21.9%	10.4%	0.4%	0.3%
Obecnie:	67,7%	21.6%	7.5%	0.7%	2.5%

Oczywiście rola *jedwabiu*, o który najwięcej nam tutaj chodzi, wogóle w stosunku do wszelkich innych surowców jest nieznaczna—jest to surowiec najdroższy, zaspakaja najbardziej wyszukane potrzeby, wymaga do swojej produkcji wiele pracy ludzkiej sumiennej i inteligentnej. Ale w ciągu ostatniego dwudziestolecia rola jego wzrosła prawie podwójnie, a produkcja jego podniosła się dwukrotnie z 0.3 milionów kwintali do 0.6 milionów kwintali rocznie.

W żadnej więc mierze i żadnym stopniu mówić nie możnaby, że rozwój produkcji sztucznego jedwabiu, b. wielki zresztą—*dziesięciokrotny* w okresie 20-letnim—zniweczył produkcję jedwabiu, że ją poderwał, czy uniemożliwił. Rozwój produkcji jedwabiu w skali światowej postępuje naprzód nie w tem tempie coprawda, jak to ma miejsce w zakresie sztucznego jedwabiu, lecz w tempie znacznie szybszym niż w zakresie bawełny i wełny.

Potęga sztucznego jedwabiu jest wielka z wielu względów. Jest to produkt, który we wszystkich krajach zajął znaczne stano-

wisko—przede wszystkim ze względów wojskowych i możliwości otrzymywania go prawie ze wszystkich surowców, posiadanych przez wszystkie kraje na miejscu. W dobie wybitnych dążeń do autarkji gospodarczej poszczególnych państw i narodów, w dobie nasyconej zbrojeniami „dla oddalenia momentu wojny”—rozwój produkcji sztucznego jedwabiu we wszystkich krajach prawie na każdej szerokości i długości geograficznej jest bezsprzecznie zapewniony i pewne jest nadal duże tempo przyrostu w rozwoju produkcji tego włókna.

Pewnem jednak równie jest, że i produkcja jedwabiu właściwego nie chyli się ku upadkowi. Najwidoczniej inne potrzeby wchodzą tutaj w grę i konkurencja między jedwabiem a jego w pewnej mierze namiastką sztucznym jedwabiem odbywa się na pewnej tylko płaszczyźnie, a właściwie możnaby postawić tezę, że raczej to stosunkowo nowe i modne włókno nie tyle konkuruje z jedwabiem ile z innymi surowcami włókienniczymi, a przede wszystkim ze lnem.

Wogóle w obecnych stosunkach znacznie większe mamy różniczkowanie artykułów włókienniczych, niż to miało miejsce w w. XIX. „Błyszczący towar” niepoślednie miejsce zajmuje w odzieży i innych artykułach włókienniczych obecnie. Z liczb zamieszczonych wyżej wynika, że nie wychodzi to ze szkodą dla produkcji jedwabiu.

W zakresie produkcji jedwabiu nastąpiły b. znaczne przesunięcia w stosunku do poszczególnych części świata i krajów. Europa dzisiaj już nie odgrywa takiej roli w dziedzinie produkcji jedwabiu, jak odgrywała poprzednio. Francja i Hiszpanja w szczególności notują b. znaczny upadek produkcji jedwabiu. Inne zjawisko obserwujemy natomiast we Włoszech. A zjawiskiem zasługującym na szczególne podkreślenie jest wybitny wzrost produkcji jedwabiu w Japonji. Możliwość mówić, że Japonja obecnie jest najgłówniejszym ośrodkiem produkcji jedwabiu, że przyrost ten wypada na niekorzyść Francji i Hiszpanji.

Azja więc—a przede wszystkim Japonja jest krajem potęgi w produkcji jedwabiu. Azja więc—zaspakaja rynki świata w ten produkt—Japonja głównie Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Chiny—głównie Europę.

Zastanawiający i pouczający jest fakt wzmożenia i rozwoju produkcji jedwabiu w Japonji w ostatnim okresie.*)

UWAGA: *) Materiały i liczby ilustrujące rozwój i stan obecny produkcji jedwabiu w Japonji zostały ostatnio podane w pracy:

„Władysław Komorowski, Daleki Wschód w międzynarodowej po-

Możnaby mniemać, że jest to wynikiem świadomej i celowej polityki gospodarczej w Japonii poszukującej i na tej drodze pewnych rozwiązań zagadnień populacyjnych.

Bo czy nie jest celowy i uzasadniony rozwój produkcji jedwabiu — wymagającej wiele skrupulatnej i inteligentnej pracy, w kraju „przeludnionym”^{*)}, w kraju posiadającym wiele niedostatecznie zatrudnionych rąk roboczych, a więc w kraju, jak np. Japonia.

Wydać się, że przykład Japonii w tej dziedzinie mógłby być pouczający i dla Polski. Polska również ma zagadnienie „przeludnienia” jako najkapitałniejsze zagadnienie populacyjne, gospodarcze i t. d.

Polska również ma wielką liczbę rąk niedostatecznie zatrudnionych. Może nie tak skrupulatnych i inteligentnych jak Japonia, lecz w każdym razie rąk wyczekujących rozumnego zatrudnienia.

Wydać się, że możnaby stąd wysnuć wnioski praktyczne co do możliwości i konieczności wzmożenia produkcji jedwabiu w Polsce dzisiejszej.

Jako materiał charakteryzujący rolę jedwabiu i sztucznego jedwabiu w gospodarstwie społecznym Polski — i znaczenie tych artykułów dla tegoż gospodarstwa podaję zestawienia ilustrujące dynamikę bilansu handlowego w zakresie tych produktów i udział

lityce gospodarczej. Wydawnictwo Kasy Imienia Mianowskiego, Instytutu Popierania Nauki. Warszawa, Pałac Staszica 1931” — stronica 455—461 i 525—534.

Z pracy tej podaję kilka liczb charakterystycznych i orientacyjnych... Obecnie Japonia posiada największą produkcję jedwabiu naturalnego w świecie. Pokrywa ona 68% światowego zapotrzebowania na jedwab i około 81% zapotrzebowania na jedwab ze strony Stanów Zjednoczonych Am. Półn....”

....obszar zajęty na plantację morwy w r. 1927 wynosił już 589.8 tys. ha. t. j. 10% całego obszaru gruntów uprawnych. Ilość gospodarstw, które hodują jedwabniki wynosiła w r. 1918 — 1.910.8 tysięcy i w r. 1927 — 2.103.5 tysięcy. Produkcja kokonów wynosiła w r. 1922 — 227.1 milj. kg i w r. 1927 — 340.7 milj. kg. Wyprodukowano jedwabiu surowego w r. 1923/24 — 38.1 milj. lbs. i w r. 1927/28 — 70.8 milj. lbs....”

....W r. 1928 eksportowano zagranicę 83% wyprodukowanego jedwabiu surowego....”

....Jedwab surowy zajmuje miejsce bardzo poważne w japońskim handlu zagranicznym, stanowiąc 37—38% całego eksportu japońskiego....”

Eksport jedwabiu japońskiego w milionach jen wynosił:

Rodzaj produktu \ w latach	1913	1926	1927	1928
Jedwab surowy	188.9	734.1	742.3	733.4
Tkaniny jedwabne	39.8	133.1	139.6	134.1

^{*)} Używam tutaj utartego terminu dla określenia pewnych zjawisk gospodarczo-populacyjnych. Biorę go w cudzysłów, jako termin błędnie ujmujący istotę tych zagadnień.

ich w całokształcie bilansu handlowego Polski. Materiał podawany tutaj obejmuje okres ośmioletni—1924—1931, a więc dość rozległy, by dać orientację o kierunku rozwojowym tych zjawisk.

Udział handlu jedwabiem i sztucznym jedwabiem w całokształcie bilansu handlowego Polski wyrażony jako %% stosunek wartości przywozu i wywozu materiałów i wyrobów włóknistych, odzieży, konfekcji i galanterji — jedwabnych i ze sztucznego jedwabiu, do ogólnej sumy wartości przywozu i wywozu bilansu handlowego w poszczególnych latach rozpatrywanego okresu według „Roczników handlu zagranicznego Rzeczypospolitej Polskiej i Wolnego m. Gdańska” przedstawia się jak następuje:

	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Przywóz	3.5	2.4	1.8	1.9	2.3	2.9	4.0	5.4
Wywóz	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	1.1	1.6	1.8

Widzimy stąd, że zarówno w przywozie, jak i w wywozie udział ten przechodzi dość znaczną ewolucję. Jeśli chodzi o przywóz w rozpatrywanym okresie za pierwsze trzylecie udział ten stopniowo spada, osiągając minimum w roku 1926, następnie wzrasta, osiągając w r. 1931 dużo wyższy poziom niż to miało miejsce w momencie wyjściowym.

W wywozie — udział ten w okresie 1924—1928 spada czterokrotnie, by już w roku następnym — 1929 osiągnąć poziom dziesięciokrotnie wyższy od obserwowanego minimum i dalej zachowując wybitnie wzrastającą tendencję.

Wniosek stąd ogólny, że w całokształcie bilansu handlowego Polski aczkolwiek wogóle rola i znaczenie rozpatrywanych produktów nie ma charakteru wybitnie dużego, stosunkowe znaczenie z biegiem czasu staje się coraz to poważniejsze.

W zakresie materiałów i wyrobów odzieżowych — wogóle ze wszystkich surowców włókienniczych, stosunkowe znaczenie przywozu i wywozu tychże produktów z jedwabiu i sztucznego jedwabiu — wyrażone jako %% stosunek odnośnych liczb wartości — przedstawia się równie interesująco. A mianowicie:

	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Przywóz	9.7	7.5	5.1	7.1	8.9	10.8	15.0	18.4
Wywóz	2.6	3.3	3.0	1.2	1.5	11.6	20.1	20.7

Zarówno więc w przywozie jak i w wywozie rola interesujących nas tutaj produktów w rzędzie produktów ze wszystkich roz-

TABLICA № 2

HANDEL ZAGRANICZNY POLSKI JEDWABIEM SZTUCZNYM I NATURALNYM

A. PRZYWÓZ

Ilość w tonnach.
Wartość w milj. zł.

R O K	O g ó ł e m		S u r o w i e c		P ó ł f a b r y k a t y		F a b r y k a t y	
	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość
1924	691	51,8	37	0,6	249	7,4	405	43,8
1925	404	39,6	32	0,4	182	6,8	190	32,4
1926	319	28,3	21	0,3	160	6,5	138	21,5
1927	832	56,3	59	0,8	550	16,8	223	38,7
1928	1.552	78,2	331	4,3	962	30,8	259	43,1
1929	1.266	89,2	268	7,9	696	26,8	302	54,5
1930	1.571	89,3	670	10,4	590	24,5	311	54,4
1931	1.685	79,7	642	8,1	675	23,9	368	47,7
1932								

— 286 —

B. WYWÓZ

TABLICA № 2.

R O K	O g ó ł e m		S u r o w i e c		P ó ł f a b r y k a t y		F a b r y k a t y	
	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość
1924	203	4,7	52	0,4	126	2,5	25	1,8
1925	218	5,4	25	0,1	176	3,6	17	1,7
1926	138	4,2	9	0,1	121	3,1	8	1,0
1927	88	1,9	31	0,1	48	1,0	9	0,8
1928	131	2,3	77	0,2	40	0,8	14	1,3
1929	788	29,7	152	0,5	525	10,3	111	18,9
1930	1.175	39,9	173	0,4	828	14,1	174	25,4
1931	1.350	34,3	125	0,1	991	7,5	234	26,6
1932								

— 287 —

patrywanych surowców włókienniczych ulega istotnej ewolucji. Jako wniosek ogólny należałoby stwierdzić znaczny przyrost tego znaczenia od roku 1927, który w rozpatrywanym czasokresie jest rokiem minimum. Od tego jednak momentu rola produktów jedwabnych i ze sztucznego jedwabiu w przywozie wzrosła prawie trzykrotnie — w wywozie prawie dwudziestokrotnie.

Powyższe szeregi liczb względnych dostatecznie charakteryzują narastanie wagi produktów jedwabnych i ze sztucznego jedwabiu w obrocie handlowym materiałami i wyrobami odzieżowymi wogóle, i w obrocie handlowym wogóle, jak również w zakresie gospodarstwa narodowego Polski.

Prawda w powyższej analizie dwa jakgdyby przeciwstawne surowce włókiennicze: jedwab i sztuczny jedwab rozpatrywane są łącznie, nic nam to nie mówi o stosunkowym znaczeniu każdego z nich. Temniemniej proces powyższy jest wysoce znamieny zarówno ze stanowiska jedwabiu jak i sztucznego jedwabiu.

Dla pewnego całokształtu i zamknięcia tej analizy podaję jeszcze liczby absolutne ilości tonn i wartości w milionach złotych w jakich odbywa się międzynarodowy obrót towarowy Polski z innemi krajami w zakresie produktów z jedwabiu i sztucznego jedwabiu razem, uwzględniając zarówno w przywozie jak i w wywozie zróżniczkowanie tych liczb w stosunku do surowca, półfabrykatów i fabrykatów.

Liczby te wyglądają jak następuje:

TABLICA № 2.

Dalsza analiza różniczkuje zasadniczo dwa odrębne surowce—jedwab i sztuczny jedwab. Zawarta jest ona w trzech zestawieniach tabelarycznych, jako tablice № 3, 4 i 5.

TABLICE № 3, 4 i 5.

Tablica № 4 zawiera liczby absolutne ilustrujące obrót międzynarodowy Polski w zakresie *jedwabiu*, tablica № 5 w zakresie sztucznego jedwabiu.

Ze stanowiska pracy niniejszej pouczającym jest rozpatrzenie tych dwu zestawień.

Przekonać się możemy dość łatwo, że jedwab w naszych stosunkach gospodarczych odgrywa dość znaczną rolę, że obrót w zakresie tego produktu ma tendencje wybitnie zwykłe, że sprowa-

dzamy do Polski poważną ilość produktów jedwabnych i za znaczną sumę. Sprowadzany do Polski jedwab—jako gotowy fabrykat—przeznaczony zostaje na potrzeby wewnętrzne, sprowadzany jako surowiec i półfabrykat—podlega w Polsce przeróbce na fabrykaty i w tej formie wraca zagranicę.

Saldo w obrocie jedwabiem na naszą niekorzyść w okresie rozpatrywanym przedstawia się jak następuje:

	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
W tonnach	421	323	219	472	468	427	431	589
W milj. zł.	44.4	32.9	25.1	46.0	55.2	53.7	50.0	43.0

W tym stanie rzeczy nawet przeróbka sprowadzonego surowca i półfabrykatów i zwrot ich zagranicą w formie gotowego fabrykatu nie jest dostatecznie pocieszająca. Pomimo ogólnej tendencji zmniejszania się obrotów w zakresie handlu międzynarodowego, jaka ma miejsce w ostatnich czasach—przywozimy do Polski i spożywamy na miejscu koło sześciuset tonn jedwabiu i jego przeróbek i płacimy za to kilkadziesiąt milionów złotych rocznie—gdy mamy w Polsce warunki naturalne umożliwiające rozwój tej produkcji na miejscu, gdy mamy wiele milionów rąk roboczych częściowo tylko zatrudnionych i wiele setek tysięcy niezatrudnionych zupełnie.

Z tablicy № 5 obserwować możemy jaką ewolucję przechodzi w zakresie obrotu międzynarodowego Polski sztuczny jedwab. Tutaj mamy również ogólną tendencję wzrostu obrotów i raczej na korzyść Polski.

Ale czy nawet rozwój i to dość znaczny produkcji sztucznego jedwabiu w Polsce i nawet zdobywanie pewnej pozycji w eksporcie tego produktu—umniejszyło znaczenie obrotu w zakresie jedwabiu i spożycia jedwabiu i jego produktów w Polsce? Bynajmniej. A właściwie wprost przeciwnie. Wyglądałoby, że produkty jedwabiu i sztucznego jedwabiu—jakgdyby nie ścierają się na rynku, że i w Polsce jedwab służy zupełnie innym potrzebom, niż sztuczny jedwab. Można by też chyba twierdzić, że jakakolwiek argumentacja o tem, że produkcja i jej rozwój sztucznego jedwabiu uniemożliwia czy utrudnia produkcję jedwabiu, w założeniach swoich jest błędna i nie znajduje potwierdzenia przy analizie materiału liczbowego.

Liczby względne zawarte w tablicy № 3 pozwalają na sprecyzowanie poglądu w stosunku do przemian jakie zachodzą w zakresie obrotu Polski z zagranicą produktami jedwabiu i sztucznego jedwabiu.

TABLICA № 3.
HANDEL ZAGRANICZNY POLSKI JEDWABIEM SZTUCZNYM I NATURALNYM.

A. PRZYWÓZ

Ilość w tonnach
Wartość w milj. zł.

Gatunek jedwabiu i rodzaj towaru	Przeciętnie rocznie				Przeciętnie rocznie				Wskaźnik	
	w 1924 — 1927 r.				w 1928 — 1931 r.				1924—1927=100,0	
	Ilość		Wartość		Ilość		Wartość		Ilość	Wartość
	Absol.	%	Absol.	%	Absol.	%	Absol.	%		
1. Jedwab naturalny—Ogółem	361	100,0	66,1	100,0	605	100,0	68,1	100,0	167,6	103,0
Surowiec	20	5,5	0,7	1,1	69	11,4	5,0	7,3	345,0	714,3
Półfabrykaty	101	28,0	9,6	14,5	241	39,8	14,5	21,3	238,6	151,0
Fabrykaty	240	66,5	55,8	84,4	295	48,8	48,6	71,4	122,9	87,1
2. Jedwab sztuczny—Ogółem	225	100,0	9,6	100,0	913	100,0	15,9	100,0	405,8	165,6
Surowiec	17	7,5	0,2	2,1	408	44,7	2,6	16,3	2400,0	1300,0
Półfabrykaty	184	81,8	6,5	67,7	489	53,5	12,0	75,5	265,8	184,6
Fabrykaty	24	10,7	2,9	30,2	16	1,8	1,3	8,2	66,7	44,8

B. WYWÓZ

TABLICA № 3.

Gatunek jedwabiu i rodzaj towaru	Przeciętnie rocznie				Przeciętnie rocznie				Wskaźnik	
	w 1924 — 1927 r.				w 1928 — 1931 r.				1924—1927=100,0	
	Ilość		Wartość		Ilość		Wartość		Ilość	Wartość
	Absol.	%	Absol.	%	Absol.	%	Absol.	%		
1. Jedwab naturalny—Ogółem	23	100,0	2,3	100,0	126	100,0	17,7	100,0	547,8	769,6
Surowiec	8	34,8	0,1	4,4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Półfabrykaty	3	13,0	0,2	8,7	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabrykaty	12	52,2	2,0	86,9	126	100,0	17,7	100,0	1050,0	804,5
2. Jedwab sztuczny—Ogółem	138	100,0	4,6	100,0	734	100,0	8,8	100,0	531,9	191,3
Surowiec	21	15,2	0,1	2,2	131	17,8	0,3	3,4	623,9	300,0
Półfabrykaty	114	82,6	4,2	91,3	595	81,1	8,1	92,0	521,9	192,8
Fabrykaty	3	2,2	0,3	6,5	8	1,1	0,4	4,6	266,7	133,3

UWAGA: Wartość w złotych według parytetu 1927 r.

TABLICA № 4.

HANDEL ZAGRANICZNY POLSKI JEDWABIEM NATURALNYM

A. PRZYWÓZ

Ilość w tonnach.
Wartość w milj. zł.

R O K	O g ó ł e m		S u r o w i e c		P ó ł f a b r y k a t y		F a b r y k a t y	
	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość
1924	482	46,6	34	0,6	74	4,2	374	41,8
1925	340	34,5	12	0,3	84	4,9	244	29,3
1926	226	25,9	6	0,2	92	4,9	128	20,8
1927	396	46,7	28	0,6	155	8,3	213	37,8
1928	480	56,3	39	2,9	203	11,3	238	42,1
1929	536	72,6	64	6,4	177	12,6	295	53,6
1930	595	74,8	78	6,2	218	15,6	299	53,0
1931	809	68,9	95	4,7	368	18,4	346	45,8
1932								

— 292 —

B. WYWÓZ

TABLICA № 4.

R O K	O g ó ł e m		S u r o w i e c		P ó ł f a b r y k a t y		F a b r y k a t y	
	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość
1924	61	2,2	31	0,3	7	0,2	23	1,7
1925	17	1,6	0	0,0	4	0,2	13	1,4
1926	7	0,8	2	0,0	0	0,0	5	0,8
1927	8	0,7	—	—	1	0,1	7	0,7
1928	12	1,1	0	0,0	0	0,0	12	1,1
1929	109	18,9	1	0,1	1	0,1	107	18,7
1930	164	24,8	0	0,0	0	0,0	164	24,8
1931	220	25,9	1	0,0	1	0,0	218	25,9
1932								

— 293 —

UWAGA: Surowiec = odpadki, wata jedwabna, jedwab surowy.

Półfabrykaty = przędza jedwabna.

Fabrykaty = tkaniny, odzież, konfekcja i galanteria.

TABLICA № 5.

HANDEL ZAGRANICZNY POLSKI JEDWABIEM SZTUCZNYM.

A. PRZYWÓZ.

Ilość w tonnach
Wartość w milj. zł.

R O K	O g ó ł e m		Surowiec		Półfabrykaty		Fabrykaty	
	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość
1924	209	5,2	3	0,0	175	3,2	31	2,0
1925	164	5,1	20	0,1	99	1,9	45	3,1
1926	93	2,4	15	0,1	68	1,6	10	0,7
1927	436	9,6	31	0,2	395	8,5	10	0,9
1928	1.071	21,9	291	1,4	758	19,5	22	1,0
1929	729	16,6	204	1,5	518	14,2	7	0,9
1930	978	14,5	593	4,2	373	8,9	12	1,4
1931	874	10,8	546	3,4	307	5,5	21	1,9
1932								

— 294 —

B. WYWÓZ.

TABLICA № 5.

R O K	O g ó ł e m		Surowiec		Półfabrykaty		Fabrykaty	
	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość	Ilość	Wartość
1924	140	2,5	21	0,1	117	2,3	2	0,1
1925	202	3,8	25	0,1	173	3,4	4	0,3
1926	130	3,3	7	0,0	120	3,1	3	0,2
1927	80	1,2	31	0,1	47	0,9	2	0,2
1928	118	1,2	77	0,2	39	0,8	2	0,2
1929	679	10,8	152	0,4	523	10,2	4	0,2
1930	1.011	15,1	173	0,4	828	14,1	10	0,6
1931	1.130	8,3	124	0,1	990	7,5	16	0,7
1932								

— 295 —

UWAGA: Surowiec = odpadki jedwabiu sztucznego.
Półfabrykaty = nitkowany jedwab sztuczny.
Fabrykaty = tkaniny, odzież, konfekcja.

Traktując materiał dotyczący sztucznego jedwabiu jako konieczną i ogólną korektywę w analizie niniejszej, a w szczególności co do stosunkowego znaczenia dwu tych artykułów na rynku i uwypuklenia tezy co do iluzoryczności walki konkurencyjnej między produktami z dwu tych surowców przez nieporozumienie obdarzanych jedną wspólną nazwą—uwypuklimy przemiany zachodzące w stosunku do jedwabiu.

A więc—jeżeli weźmiemy pod rozwagę przeciętne roczne za czterolecia—1924—1927 i 1928—1931 w przywozie i wywozie produktów jedwabiu obserwujemy następujące tendencje:

1) Przyjmując przeciętną roczną pierwszego czterolecia za 100 dla czterolecia następnego 1928—1931 otrzymujemy następujący szereg:

	Ilość og.	Wartość og.	Surowce		Półfabrykaty		Fabrykaty	
			ilość	wartość	ilość	wartość	ilość	wartość
Przywóz	167.6	103.0	345.0	714.3	238.6	151.0	122.9	87.1
Wywóz	547.8	762.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.050.0	804.5

Liczyby te potwierdzają poprzednio już sformułowane wnioski. Tutaj mamy naświetlenie intensywności przemian jakie zachodzą w międzynarodowym obrocie Polski produktami jedwabiu. Najbardziej przyrasta przywóz surowca, najmniej gotowych fabrykatów. Co do wywozu naturalnie wywozić możemy fabrykaty całkowicie przerobione ze sprowadzonego surowca i półfabrykatów.

Istnieją zapewne porozumienia międzynarodowe w zakresie handlu jedwabiem, które powodują ten stan rzeczy dla Polski—przyjmując już jednak i to pod uwagę, stwierdzić można zupełny brak surowca miejscowego, który na miejscu wytworzony być może i powinien, i który potrafimy przerobić na artykuły gotowe tego rodzaju i gatunku, że znajdują nabywcę na rynkach zagranicznych.

2) Przyjmując całość importu jedwabiu za 100 dla przeciętnej rocznej omawianych czasokresów—otrzymujemy następujące przesunięcia w stosunkowym znaczeniu—surowca, półfabrykatów i fabrykatów:

	I l o ś ć			W a r t o ś ć		
	Surow.	Półfabr.	Fabryk.	Surow.	Półfabr.	Fabryk.
24/27	5.5	28.0	66.5	1.1	14.5	84.4
28/31	11.4	39.8	48.8	7.3	21.3	71.4

A więc zarówno w ilości sprowadzonego produktu jak i w wartości jego następują zasadnicze przemiany: zwiększa się stosunkowo rola surowca i półfabrykatów kosztem fabrykatów. Sprowadzamy więcej surowca i półfabrykatów, mniej gotowych wyrobów.

Tę przemianę uważać musimy za korzystną z punktu widzenia gospodarczego. Jednak znów jak ciągle memento nasuwa się sformułowany już poprzednio wniosek co do nieuzasadnionego obiektywnymi czynnikami braku surowca.

Z powyższego krótkiego szkicu o charakterze ekonomiczno-statystycznym, niedoprowadzonego zresztą w materiale liczbowym ze względów technicznych do ostatniego momentu, przekonać się łatwo o trwałej roli jedwabiu i w skali stosunków światowych i w skali naszych skromnych stosunków polskich.

Nie umniejsza znaczenia i roli jedwabiu—potężny rozwój nowego włókna—błyszczyka. Nie hamuje rozwoju jego produkcji cena stosunkowo wysoka. Nie łamie rynku dla produktów jedwabiu polityka celna poszczególnych państw. Jest określony zakres potrzeb, które zawsze zapewne będą poszukiwały wyrobów jedwabiu i tylko jedwabiu—zakres tych potrzeb rośnie i to dość szybko i w stosunkach nawet powojennych jak gdyby powszechnego zubożenia.

Dla gospodarstwa społecznego Polski w zakresie jedwabiu jak kapitalne zagadnienie do rozwiązania—produkować własny surowiec—kokony i przędzę jedwabną, chronić morwę i rozszerzać jej plantację.

Z surowców włókienniczych—bawełna musi być sprowadzona do Polski, jako wymagająca specjalnego klimatu do swojej produkcji. Mamy na miejscu len, możemy mieć wełnę, mamy surowiec niezbędny do produkcji sztucznego jedwabiu, mamy warunki wystarczające do produkcji surowca jedwabiu. Jeśli siła gospodarcza poszczególnych narodów ma się mierzyć stopniem ich samowystarczalności gospodarczej, jeśli ekspansja gospodarcza ma się mierzyć charakterem bilansu płatniczego i handlowego w zakresie surowców włókienniczych mamy przed sobą daleką drogę do uzyskania niezależności. Kwestja lnu w ostatnim okresie zda się znalazła właściwą ocenę i właściwe ustosunkowanie czynników społecznych i państwowych. Kwestja jedwabiu jest jak dotychczas zupełnie otwarta. Stoimy na początku drogi, którą dopiero musimy rozpocząć.

Niech tych kilka słów i liczb o charakterze gospodarczym dołączonych do pracy niniejszej zasadniczo przyrodniczej, będą pewnym praktycznym uzasadnieniem samej pracy i jej nastawienia.



LITERATURA.

- * **Brzeziński Józef** Prof. Dr. Hodowla drzew i krzewów owocowych, 3 tomy, Warszawa.
- Domaniewski Janusz.** Zoologia. Wyd. IV. Warszawa 1925.
- Escherich K.** Die Forstinsekten Mitteleuropas. Tom III. 1931.
- Figge Łui.** Życie nasiekomych. Tłum. z angielsk. przez redakcję pisma Wsiemirnyj putieszestwiennik. Petersburg 1869.
- Gazeta Świąteczna.** Roczniki 1891 — 1895.
- Golczewska-Arct Marja.** Podręcznik botaniki. Wyd. 10. Warszawa 1927.
- Gebbing J.** Dr. Seidenraupenzucht. Leipzig 1925.
- G. L.** Żywopłoty z morwy białej. Drukarnia księgarni polskiej. Lwów bez daty.
- * **Gryglewicz Teofil** Prof. Dr. Bakteriologia i serologia. Wykłady oraz wskazówki do ćwiczeń. Wilno 1928.
- Herzog Alois** Dr. Prof. Die mikroskopische Untersuchung der Seide. 1924, und Kunstseide Berlin. 1924.
- Jankowski Edmund** Prof. Sad przy chacie. Warszawa 1930.
- Kluk ks. Krzysztof.** Zwierząt domowych i dzikich osobliwie krajowych Historii Naturalnej początki i gospodarstwo. Warszawa 1825.
- Komarek J. u. Breindl V.** O puvodci a pruběku polyedrické nemoci mniszky (L. monacha).—Lesnické práce. I. II. 1923.
- Komarek J. i Breindl V.** Die Wipfelkrankheit der Nonne und der Erreger derselben. Zeitschr. f. ang. Entom. I. X., 1924.
- * **Kozubowski Antoni** Dr. Jedwabnictwo. Kraków 1872.
- Kryńska E.** 1. Krótkie wskazówki dla hodowców jedwabników, Milanówek 1931.
2. Przyrządy i sprzęty do hodowli jedwabników. Warszawa 1932.
3. Choroby jedwabników i sposoby ich zwalczania. Warszawa 1932.
- * **Kuśmierski Fr.** Konstrukcje wyrobów drewnianych. Warszawa 1928.
- Lambert M. F.** Moyens a employer pour augmenter la production des cocons. Montpellier 1913.
- * **Lafont F.** L'élevage aux rameaux, Montpellier 1909.
- Legendre A. F.** Dr. L'élevage des Vers à soie dans la Haute Vallée du Yalong. Montpellier 1913.
- Nieciengiewicz Jan.** Jedwabnictwo praktycznie i teoretycznie wyłożone. Wyd. II. Warszawa 1892.
- Prell H.** Die Polyederkrankheiten der Insekten. Verhandl. III. Intern, Ent. Kongr. Zurich. 1925.
- Prüffer Jan.** Krótki zarys owadoznawstwa w III częściach nakł. Trzaska Ewert i Michalski 1923.
- * **Rolet Antonin.** Les Vers à Soie. Sériciculture moderne Paris 1913.
- Schottelius M.** Dr. Prof. Bakterie i choroby zakaźne. Lwów 1907.
- Słuchocki F. W.** Inż.-techn. Zarys hodowli jedwabników. Warszawa 1928.

- * **Szawrow N.** Szelkowica, jeja razwiedienje i polzowanje jeju. Petersburg 1899.
- * **Tichomirow A.** Osnovy praktičeskogo szelkowodstva. Wyd. III. Moskwa 1914.
- Wawrzkiwicz Leon.** Najnowsza praktyczna hodowla jedwabników w Polsce, Poznań 1930.
- Wawrzkiwicz Leon.** Praktyczna hodowla morwy białej Ostrów Wielkopolski 1930.
- Witaczek Henryk i Stan. Witaczkówna.** O hodowli jedwabników i morwy. Milanówek wyd. III, 1927.
- Witaczek Henryk i Stan. Witaczkówna.** O hodowli jedwabników Milanówek wyd. IV 1928.
- Wud Dżon Georg.** Gniezda, nory i łogowiszcz. Petersburg, Moskwa 1867.
- Z. M.** Morwa jej hodowla i użytkowanie. Warszawa 1927.
- Żmijewski Stan.** Jedwabnictwo. Jedwabnik morwowy i jego hodowla dochodowa. Gniezno 1930 (?).
- Żmijewski Stan.** Jedwabnictwo. Morwa biała i jej plantacja dla celów hodowli jedwabnika. Gniezno 1930 (?).
- Gwiazdką są oznaczone poważniejsze dzieła z dziedziny jedwabnictwa i nauk pomocniczych.

TEGOŻ AUTORA:

Pszczoly czyli nauka o pszczelem życiu i naturze, 124 rysunków w tekście. Z przedmową dr. Jana Wilczyńskiego, Profesora Uniwersytetu Wileńskiego. Str. 167 i XIV, Wilno, 1927. Połączona przez Ministerstwo Rolnictwa i Dóbr Państwowych dla szkół rolniczych ludowych. Cena zniżona 5 zł. Oto wyjątki z recenzji:

„Jest to książka wysoce cenna jako zbiór niezliczonych wiadomości o życiu pszczół, zajmująca w równej mierze dla uczonego, dla specjalisty, jak dla szerszego ogółu. W piśmiennictwie naszym jedyna dotąd w swoim rodzaju. Starannie dobrane ilustracje, po większej części reprodukcje własnych zdjęć fotograficznych, niezmiernie przyczyniają się do podniesienia naukowej wartości dzieła, do jasności wykładu tudzież do powabu książki nawet dla nie pszczelarza. Dodajmy, że wykład jedyny i treściwy zawiera bardzo obszerną treść, a głębokie umiłowanie pszczelarstwa i pszczół przepaja książkę udzielającą się ciepłem i nie małym wdziękiem” (Słowo Nr. 256).

Dr. Jan Wilczyński prof. biologji na uniwersytecie Wileńskim, w słowie wstępnem zaznacza:

„Z każdego rozdziału książki bucha żywy ogień umiłowania, dokładna znajomość przedmiotu, oparta na długoletniej pracy, przytem obfity materiał cyfrowy, zwięzła kolejność omawianych zagadnień, obficie ilustrowanych oryginalnymi zdjęciami,—wartość dzieła podnosi do poziomu rzeczy—w Polsce przynajmniej dotychczas jedynego w swoim rodzaju, którą oprócz fachowca-pszczelarza może i powinien zainteresować się każdy przyrodnik-biolog”.

Praca w Pasiece 157 rysunków w tekście. Str. 288 i XVI. Wilno 1927. Cena zniżona 5 zł.

Mimo podwójnej ilości stron ta druga książka ma cenę taką samą, jak i „Pszczoly”. Główną przyczyną tak niskiej ceny była większa ilość drukowanych egzemplarzy cniącą jak najszerszego rozpowszechnienia podstawowych wiadomości o praktycznej, wytwórczej pracy pasiecznej. Nie ulega wątpliwości, że do gospodarczo-ekonomicznej rozbudowy Ojczyzny Naszej koniecznem jest, aby jak największa liczba ludzi z wykształconym rozumem i rozbudżonem sercem zajęła się wzorowem pszczelnictwem

Ul Warszawski jego budowa i zaopatrzenie. 24 rysunków w tekście stron 34. Wilno 1927. cena 35 groszy.

Jest to odbliska z dzieła p. t. „Praca w Pasiece” zawierająca opis ula najbardziej dostosowanego do naszego surowego klimatu. Ul warszawski, który należałoby nazwać ulem polskim, wytrzymuje krytykę w najbardziej niesprzyjających warunkach hodowli, jest świetnym i godnym polecenia do użycia w warunkach normalnych. Broszura podaje w sposób przystępny jak zbudować ul samodzielnie i tanio.

Wszystkie te książki są polecane do użytku w szkołach rolniczych przez Ministerstwo Rolnictwa.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI KAZIMIERZA RUTSKIEGO W WILNIE.

Jak hodować pszczoły by dawały dużo miodu str. 62, 23 rysunków w tekście Łomża 1931 cena 1 złoty.

Na Dzień Zaduszny str. 110 Łomża 1931. cena 0,50

Nabożeństwo pokutne na Dni Krzyżowe str. 108 Łomża 1932 cena 0,60

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI „UNITAS” W ŁOMŻY.