

tarno-weterynaryjne o utylizacji, usuwaniu i niszczeniu trupów i odpadków pochodzenia zwierzęcego.

Ten retrospektywny przegląd osiągnięć nie daje oczywiście całkowitego obrazu wkładu, jaki swoimi badaniami wniosła do praktyki zooweterynaryjnej radziecka nauka weterynaryjna. Pozwala jednak na

zorientowanie się w sukcesach i osiągnięciach nauki i praktyki weterynaryjnej Z.S.R.R.

Polska służba weterynaryjna korzysta z bogatego dorobku naukowego Z.S.R.R. we wszystkich dziedzinach związanych z nauką i praktyką wet.

L. R.

CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

DR KAZIMIERZ GOLAŃSKI

Kraków

Choroby jedwabnika morwowego

Patologia jedwabnika morwowego.

Przyczyną chorób jedwabników są różnego rodzaju mikroorganizmy, które pasożytują bądź to wyłącznie na jedwabnikach, bądź też i na innych owadach. Jedne z tych zarazków niszczą bezpośrednio owadki i tkanki organizmu inne natomiast wydzielają specjalne j a d y, które zatrują organizm. Druga kategoria pasożytów jest znacznie niebezpieczniejsza dla jedwabników, gdyż wywołuje nagłe epizootie o przebiegu bardzo ostrym, wobec czego stajemy bezradni.

Obok epizootii wywoływanych przez wirusy, bakterie, grzybki i zarodnikowce spotykamy u jedwabnika morwowego również choroby wywoływane przez różnego rodzaju uszkodzenia organizmu i zaburzenia w przemianie materii. Niekiedy u jedwabników choroby nieinfekcyjne występują masowo i przyczyniają się do zniszczenia całych hodowli podobnie jak choroby infekcyjne. Często objawy jednych i drugich chorób są tak podobne, że rozpoznanie może nastąpić jedynie na drodze wnikliwej analizy mikrobiologicznej i histologicznej przewodu pokarmowego i krwi. Badania wykazują, że obecność niektórych zarazków nie zawsze wywołuje stan chorobowy, gdyż jedwabniki posiadają wrodzoną lub nabytą odporność na niszczące działanie zarówno samych pasożytów jak też ich jadów.

Nomenklatura chorób jedwabników zarówno w Polsce jak też za granicą nie zawsze jest jednoznaczna, przy czym poprawne nazwy pod względem naukowym nie zawsze są używane w praktyce.

Do chorób infekcyjnych występujących w hodowlach jedwabników w Polsce zaliczamy:

1) ż ó ł t a c z k ę — poliedria (żełtucha ros., grasserie franc., gialume wł., Gelbsucht — Polyederkrankheit niem.).

2) g n i l e c (gnifikrowie — septicemia ros.).

3) m a r t w o t ę (mierłwiennost ros., flacherie fr., flaccidezza wł., Schlafsucht niem.).

4) s u c h o t y (czachłost ros., gattines fr., macilenzia wł., Schwindsucht niem.).

5) g r z y b i c ę — m u s k a r d y n ę (muskardyna ros., muscardine fr., calcino wł., Kalksucht — Pilzkrankheit niem.).

6) p i e p r z y c ę — p e b r y n a (pebryna ros., pebrine fr., atrofia wł., Flecksucht — Pebenkrankheit niem.).

Zółtaczka — Poliedria

Gąsienice chore na żółtaczkę już na drugi dzień od chwili zakażenia stają się niespokojne, włączają się po legowisku i nie jedzą. W 4 — 7 dniu od chwili zakażenia pojawiają się już wyraźne zewnętrzne oznaki choroby. Ciało ras żółtych (snujących żółte kokony) stopniowo przybiera zabarwienie cytrynowe, skóra połyskuje i pęka, pierścienie puchną, skrcają się i nasuwają się jeden na drugi. Z ran popękanej skóry, zwłaszcza między segmentami i na mózkach wylewa się mętna, żółta krew. Krew zdrowych gąsienic jest przejrzysta, koloru bursztynowego, krew zaś chorych wygląda tak, jakby do krwi zdrowej ktoś domieszał żółtej farby. Śmierć w zależności od drogi zakażenia następuje w 10 — 18 dni. O ile zakażenie następuje przez przewód pokarmowy, choroba rozwija się wolniej, w wypadku zaś zakażenia krwi bezpośrednio przez ranki w skórę przebieg choroby jest bardzo ostry. Gąsienice ras białych (snujące kokony białe) różnią się od żółtych tym, że skóra ich pod wpływem krwi, która u zdrowych gąsienic jest bezbarwna, przybiera kolor mleczny. Inne objawy podobne jak u ras żółtych. Zakażeniu podlegają gąsienice w każdym wieku, jakkolwiek choroba najczęściej występuje u starszych gąsienic, a zwłaszcza w końcowym okresie hodowli.

Zółtaczka przybiera u jedwabników również inną postać zwaną pod nazwą „otłuszczenie“, która różni się od poprzedniej tym, że przebieg jej nie jest tak ostry jak w pierwszym wypadku, ale odwrotnie jest przewlekły. Otłuszczenie spotykamy wyłącznie w V okresie rozwoju gąsienic. Ciało chorych gąsienic bardzo silnie nabrzmiewa i skraca się, przypominając swym wyglądem poczwarkę. Serce jednak jest wyraźnie widoczne, a krew tylko nieznacznie zmętniała, lub zupełnie przezroczysta, zwłaszcza w stadiach początkowych. Gąsienice chore na otłuszczenie zwykle giną na oprzędnikach lub w oprzędach. Niekiedy jednak przeobrażają się w chore motyle. Często tego rodzaju gąsienice przeobrażają się w poczwarki bez zawinięcia oprzędów. Z poczwarek takich tylko wyjątkowo wychodzą motyle. Sekcja chorych gąsienic pokazuje wyraźnie zwyrodnienie ciała tłuszczowego — stąd nazwa.

Badania nad odpornością jedwabników na poliedrię wykazały, że nie ma ras odpornych na tę chorobę. Na ogół rasy żółte i europejskie są bardziej podatne

na tę chorobę niż rasy białe i azjatyckie. Zjadliwość zarazka jest większa w późniejszych okresach rozwoju gąsienic niż w początkowych. Również późniejsze hodowle są bardziej podatne na zakażenie niż wcześniejsze.

Mikroskopowo stwierdzamy żółtaczkę na podstawie badania krwi. Badając limfocyty i leukocyty krwi widzi się w jądrach ich tworzące się poliedry, tj. kryształy w postaci sześciobocznych płytek, które powstają kosztem substancji jądrowej komórek na skutek działalności wirusa. Z chwilą, gdy jądra komórek zostają zniszczone, następuje rozpad całej komórki a poliedry wydostają się do hemolimfy. Taki sam proces zachodzi w komórkach tłuszczowych. Poliedry są koloru białego i stąd pochodzi mleczne zabarwienie krwi i ciała chorych gąsienic. Zmętnienie krwi obserwowane makroskopowo pochodzi od nagromadzenia się w hemolimfie resztek rozpadniętych komórek, zwłaszcza tłuszczowych. Występowanie poliedrów w płazmie jest zjawiskiem rzadkim. Tworzenie się poliedrów wykryto w jądrach leukocytów, limfocytów oraz komórek tłuszczowych, skóry, tchawek i gruczołów płciowych.

Wirus żółtaczki został zbadany i oznaczony w r. 1926 przez Palliota pod nazwą *Borrelina bombycis*. Kryształy zwane poliedrami wytwarzane przez tego wirusa w postaci sześciobocznych płytek o średnicy 0,5 — 15 mikronów (spotyka się też formy pięcio i ośmio boczne) zostały odkryte w r. 1857 przez Cornalię i Maestriego i były znane pod nazwą „ciałek Cornalii“.

Charakter poliedrów nie został dotychczas jednoznacznie określony. Jedni badacze uważają poliedry za skupienie wirusów pokryte z zewnątrz białkową otoczką. Inni uważają poliedry za przetrwalniki wirusów, jeszcze inni, że poliedry są tylko ciałami towarzyszącymi wirusom a nie zarazkami. Znajdowane zaś na nich wirusy są tylko wynikiem dużej adsorpcji poliedrów, znajdowane natomiast wirusy wewnątrz poliedrów uważają za rzecz przypadku. Wszyscy jednak zgadzają się, że właściwymi zarazkami żółtaczki są ultramikroskopowe wirusy, których wielkość waha się w granicach 200 — 400 x 40 — 80 milimikronów. Stwierdzono też w ostatnich czasach, że białko poliedrów nie wywołuje zupełnie stanu patologicznego u gąsienic. Chorobę wywołują wyłącznie wirusy występujące w stanie wolnym lub w poliedrach.

Bardzo ciekawymi są doświadczenia uczonych japońskich Yamafuji K. i Cho, którzy w r. 1947 wykazali, że wirusy żółtaczki można wywoływać sztucznie w organizmie gąsienic jedwabnika morwowego za pomocą działania czynników termicznych i chemicznych. Autorowie ci jak również Aqua są zdania, że wirusy żółtaczki mogą powstać w organizmie samorzutnie na tle złej przemiany materii.

Obserwacje zakażonych sztucznie wirusami gąsienic wskazują na to, że zakażenie przez skórę jest znacznie niebezpieczniejsze niż przez przewód pokarmowy. Zakażenia za pośrednictwem pokarmu nie zawsze wywoływały chorobę, natomiast zarazki wstrzyknięte do krwi powodowały zawsze śmierć gąsienic na

poliedry. Stąd wszelkie uszkodzenia skóry gąsienic stają się naturalnymi wrotami dla wnikania zarazków.

Sprawa przekazywania wirusów z pokolenia na pokolenie za pośrednictwem jajeczek była przez dłuższy czas sporna. Dopiero badania Dykassowej w r. 1947 — 1949 wykazały niezbicie, że wirus żółtaczki przenosi się za pośrednictwem jajeczek.

Jeśli do tego dodamy jeszcze fakt sprzyjania rozwojowi żółtaczki różnych czynników środowiska jak wysoka temperatura, zwiędłe, zaparzone i przegrzane słońcem liście, karmienie namiastkami morwy i t.p. oraz możliwość tworzenia się wirusów samorzutnie w zdrowym organizmie, to musimy dojść do przekonania, że walka z tą chorobą jest bardzo trudna.

Sposoby zapobiegania i zwalczania żółtaczki

Walka z żółtaczką jest bardzo trudna i polega na unikaniu wszystkiego tego co sprzyja jej rozwojowi oraz na zastosowaniu środków, które zmniejszają jej przenoszenie się z gąsienic chorych na zdrowe oraz rozprzestrzenianie się w kraju.

Do środków tych zaliczamy:

- 1) reprodukcję jajeczek tylko od motyli zdrowych i pochodzących z hodowli, w których nie było żółtaczki.
- 2) po ukończeniu każdej hodowli i przed rozpoczęciem następnej przeprowadzenie dokładnej dezynfekcji sprzętu hodowlanego i wychowalni przy pomocy sody żrącej i formaliny.
- 3) bezwzględne palenie wszelkich papierów i zdejmików używanych w czasie hodowli, w której wystąpiły choroby.
- 4) palenie lub głębokie zakopywanie wszelkich odpadków pochodzących z zakażonych hodowli.
- 5) bezwzględne przestrzeganie w czasie hodowli zasad higieny osobistej i hodowlanej, a zwłaszcza nie dotykaniem rękami chorych gąsienic, mycie rąk przed każdym zrywaniem liści i karmieniem gąsienic. Niedopuszczanie do spadania z półek gąsienic i ich kału na podłogę oraz tworzenia się kurzu w czasie zamiatania wychowalni. Przed wejściem do wychowalni wycieranie obuwia i nóg w wycieraczkę przepojoną formaliną.
- 6) zmywanie podłogi wychowalni przynajmniej raz na tydzień ługiem i skrapianie jej 5% roztworem handlowej formaliny.
- 7) unikanie stykania się z hodowlami i hodowcami, u których pojawiły się choroby jedwabników.
- 8) bezwzględne usuwanie gąsienic podejrzanych o choroby, opóźnionych w rozwoju, zbyt długo liniejących, błakających się bez powodu po legowisku, schodzących na brzeg półek i spadających na podłogę.
- 9) bezwzględne przestrzeganie należytego rozrzedzenia gąsienic na półkach i przewietrzania wychowalni.
- 10) podściółkę i trupy gąsienic należy natychmiast palić. Podłogę i półki na których spotykamy ślady rozlanej krwi chorych gąsienic zwilżyć 5% roztworem handlowej formaliny.

11) nie dopuszczanie do podnoszenia się temperatury wychowalni powyżej + 25°C, a w wypadku pojawienia się choroby obniżenie temperatury wychowalni poniżej + 20°C.

12) w czasie pielęgnacji gąsienic należy wkładać na siebie fartuch ochronny.

Ze względu na możliwość wybuchu żółtaczk w czasie hodowli Oddział Jedwabniczy Instytutu Zootechniki opracował specjalną metodę zapobiegawczą, która w praktyce daje pomyślne wyniki. Metoda ta polega na formalinowaniu wychowalni oraz gąsienic przez cały okres hodowli. Formalinowanie wychowalni polega na zmywaniu lub skrapianiu podłogi 5% roztworem handlowej formaliny dwa razy tygodniowo. Skrapianie formaliną gąsienic przeprowadzamy codziennie rano przed pierwszym karmieniem przy pomocy rozpylacza (flitówki) a następnie zakładamy zdejmiki ze świeżymi liśćmi. Po przejściu gąsienic do świeżych liści podestanie oczyszczamy z odpadków. W wypadku zauważenia chorych gąsienic na żółtaczkę formalinowanie stosujemy rano, w południe i wieczorem, zawsze jednak przed karmieniem.

Do skrapiania gąsienic używamy wyłącznie formaliny starannie oczyszczonej w następujących roztworach:

w I okresie rozwoju gąsienic	0,5% — 1%
w II „ „ „	1 % — 2%
w III „ „ „	2,5% — 3%
w IV „ „ „	4 %
w V „ „ „	5 %

W czasie robienia roztworów należy handlową 40% formalinę uważać jako roztwór zasadniczy 100%, czyli chcąc zrobić 1% roztwór formaliny wlewamy do naczynia zawierającego 99 ml wody 1 ml 40% formaliny. W praktyce na 1 litr wody wlewamy 10 ml 40% formaliny. W handlu spotykamy często formalinę mętną (zawierającą biały osad) lub galaretowatą, które do skrapiania gąsienic nie nadają się. Można jednak taką formalinę użyć do dezynfekcji sprzętu i zmywania podłogi. O ile formalina zawiera biały osad tylko na dnie fiaski to można ją używać do skrapiania gąsienic po uprzednim przefiltrowaniu przez bibułę.

W czasie skrapiania gąsienic musi być zachowana stopniowość wzrostu procentów roztworu, to znaczy, że nie wolno do skrapiania gąsienic w IV lub V okresie rozwoju użyć od razu 4 lub 5% roztworu o ile one w poprzednich okresach nie były formalinowane słabszymi roztworami, lecz należy je stopniowo przyzwyczajać do działania formaliny.

Równocześnie zaznaczamy, że niszczące działanie formaliny na wirusy poliedrii rozpoczyna się dopiero przy użyciu 2 — 3% roztworu handlowej formaliny.

Gnilec — septicemia

Nazwa septicemia czyli ogólne zakażenie krwi została wprowadzona niedawno do literatury jedwabniczej przez uczonych radzieckich. Choroba ta jest wywołana wtargnięciem do krwi gąsienicy szeroko rozpowszechnionych różnych drobnoustrojów gnilnych, żyjących na żywych i martwych organizmach

jak *Proteus vulgaris*, *Bacterium bombycis*, *B. prodigiosum*, *B. pyocyaneum*, *Bacillus apisepcticus* itp. Niebezpieczeństwo choroby powstaje z chwilą nagromadzenia się na podestaniu gnijących odpadków oraz martwych ciał gąsienic. Zakażenie gąsienic odbywa się niemal wyłącznie drogą przenikania bakterii bezpośrednio do krwi. Z reguły dzieje się to w następujący sposób: gąsienice łażąc po legowisku, w którym znajdują się bakterie gnilne zabierają je na nóżki odwłokowe zaopatrzone w liczne ostre haczyki. Z chwilą gdy taka gąsienica przelezie przez ciało innej i skaleczy ją swymi pazurkami, wprowadza bezpośrednio do krwi drobnoustroje gnilne, które rozpoczynają natychmiast swe niszczyielskie działanie. W zależności od gatunku bakterii przebieg choroby jest mniej lub więcej ostry, zawsze jednak na skutek zakażenia krwi gąsienica ginie. Przez skórę nieuszkodzoną bakterie do krwi nie przenikają.

Zakażenie może nastąpić w każdym okresie życia gąsienicy. Największe jednak niebezpieczeństwo zachodzi tuż po wylienieniu oraz w dalszych okresach rozwoju. W I, II okresie rozwoju gąsienice chronią przed skaleczeniem liczne włoski pokrywające ciało. Zakażone gąsienice ulegają zatruciu na skutek wydzielania przez bakterie jądów. Chore gąsienice odchodzą na brzeg legowiska, przestają jeść, stają się nieruchliwe i śpiące (stąd pochodzi dawna nazwa śpiączka). W miarę rozwoju bakterii we krwi zaczynają one atakować inne tkanki i narządy wewnętrzne gąsienicy, co w ciągu 48 godzin powoduje śmierć zakażonej gąsienicy. Charakterystyczną cechą przedśmiertelną są wymioty zawierające cząstki niestrawionych liści. Przy obfitym wymiotowaniu gąsienice kiwają przednią częścią ciała. Przy porażeniu tkanek obserwujemy często skracanie się i nabrzmiwanie 1 i 3 segmentu odwłokowego oraz wydłużanie się 4 i 5. Segmenty te stopniowo ciemnieją. Bardzo często tym objawom towarzyszy biegunka a wydalany kał nieprzyjemnie cuchnie. Trupy gąsienic bardzo szybko czernieją i wydają charakterystyczną nieprzyjemną woń. Niebezpieczeństwo wybuchu epizooji gnilec jest tym większe im gąsienice są bardziej zagęszczone na legowiskach oraz jeżeli panuje w wychowalni wysoka temp. powyżej 25°C a wilgotność względna pow. 75%. W temperatur. + 17°C bakterie wywołujące gnilec nie rozwijają się. Niekiedy zakażenie gnilec następuje za pośrednictwem przewodu pokarmowego. Zachodzi to tylko wtedy, gdy na skutek nieodpowiedniego pokarmu (liście porażone zgorzelą morwową, pokryte ostrym kurzem pochodzącym z nawierzchni szos, zrywane z ocienionych morw itp.) organizm gąsienicy zostaje osłabiony. Bakterie gnilcowe atakują zarówno gąsienice jak też poczwarki i motyle.

Walka z tą chorobą polega na usuwaniu tych wszystkich przyczyn jakie sprzyjają jej rozwojowi, a zwłaszcza należy: przeprowadzać przed rozpoczęciem hodowli gruntowną dezynfekcję wychowalni i sprzętu, przestrzegać zasad higieny wychowalni, należytego rozrzedzania gąsienic, zapobiegania podnoszeniu się temperatury wychowalni powyżej 25°C i wilgotności powyżej 75%. W czasie hodowli należy zwracać bac-

na uwagę na jakość pokarmu oraz nie dopuszczać do wychowalni os, mrówek, skorków, pajaków i much, które kalecząc gąsienice otwierają wrota dla wkroczenia zarazków do krwi.

W wypadku zauważenia chorych gąsienic należy natychmiast zaostriżyć czujność. Przede wszystkim należy zupełnie oczyścić legowisko z wszelkich odpadków i zmienić podestanie. Gąsienice skropić 3% roztworem formaliny i silnie rozrzedzić na półkach. Karmić wyłącznie świeżymi i pożywnymi liśćmi. Wychowalnię stale przewietrzać i obniżyć w niej jak najbardziej temperaturę (poniżej + 20°C). Gąsienice które wychodzą na brzegi legowiska, gdzie pozostają nieruchome, niszczyć zanim zdążą zginąć. W wypadkach wątpliwych gąsienice podejrzane należy oddzielić od zdrowych i hodować w oddzielnym pomieszczeniu.

Martwota — Flaszeria

Zewnętrzne objawy chorobowe martwoty są bardzo zbliżone do gnilca i dlatego w praktyce hodowlanej obie te choroby są ze sobą identyfikowane, jakkolwiek zarówno ich mikroflora jak też etiologia są w zasadzie różne. Stwierdzono, że martwotę mogą wywołać takie bakterie jak: *Bacillus bombycis*, *Streptococcus bomb.*, *Diplococcus bomb.*, *Micrococcus aureus*, *M. lardarius*, *Bacterium colli*, *B. paratyphi*, *B. prodigiosum*, *B. Pyocyaneum*, które dostają się wraz z pokarmem do jelita gąsienicy. O ile gąsienica jest silna i odporna, bakterie te pomimo wkroczenia do organizmu nie wywołują choroby. W wypadku osłabienia organizmu gąsienicy na skutek złej przemiany materii, bakterie te rozwijają się nadmiernie w jelicie środkowym, skąd przenikają do jamy ciała i atakują wszystkie tkanki zwierzęcia, co w rezultacie doprowadza gąsienicę w krótkim czasie do śmierci. Martwota w przeciwieństwie do gnilca występuje niemal wyłącznie w połowie i na końcu ostatniego okresu rozwoju gąsienic. Niekiedy chore gąsienice zdążają się oprząść, jednak nigdy nie przeobrażają się w motyle. Zawsze giną, najpóźniej w czasie przepoczwarczania się. Ciało ich rozkłada się wydzielając czarną posokę, która przesącza się przez oprządy i plami sąsiednie kokony (zwłaszcza przy ich zamarzaniu) powodując tym dalsze szkody. Chore gąsienice i kokony bardzo nieprzyjemnie cuchną. Przebieg choroby jest zawsze bardzo ostry, przy czym obejmuje niekiedy tylko część gąsienic, a niekiedy niszczy całą hodowlę. Uczni radzieccy, którzy specjalnie zajmowali się badaniem martwoty stwierdzają, że chorobę tę mogą wywołać różne rodzaje bakterii gnilnych, które zdążają się rozmnożyć w przewodzie pokarmowym. W przebiegu jej wyróżniają trzy fazy: W pierwszej fazie, która najczęściej pojawia się w 5, 6 i 7 dniu po 4 linieniu, można zauważyć u gąsienic wyraźny brak apetytu i niespokojne zachowanie się. Wydzielanie kału zostaje zatrzymane oraz następuje porażenie cewek Malpighiego i czwartej pary nówek odwłokowych. W jelicie środkowym zmniejsza się wybitnie ilość soku trawienego (bakteriobójczego) oraz wzrasta ilość bakterii.

W drugiej fazie środowisko jelitowe ulega znacznemu zakwaszeniu co sprzyja nadmiernemu rozwojowi

znajdujących się tam bakterii. Pojawia się u chorych gąsienic biegunka z nieprzyjemnie cuchnącymi wydalninami. Zanika jędrność ciała, które staje się flakowate (stąd nazwa francuska „flaszerie“). Nabłonek przewodu pokarmowego ulega degeneracji. Chore gąsienice siedzą nieruchome i mają wygląd odrętwiałych i śpiących.

W trzeciej fazie bakterie z przewodu pokarmowego wnika do krwi. Zanika pulsacja serca, następuje agonia i śmierć. Cały przebieg choroby trwa zwykle 1 — 3 dni. Im jest wyższa temperatura tym przebieg jest krótszy. Po śmierci ciało padłych gąsienic szybko czernieje, rozkłada się i cuchnie. Trupy gąsienic zwiśają głową na dół uczeplone posuwkami do półek lub oprzędników. Z pyszczka ich wycieka czarna, ciągliwa, cuchnąca posoka, powstała z rozłożonych wewnątrz tkanek ciała.

Walka z martwotą polega na niedopuszczeniu do jej wybuchu drogą należytej pielęgnacji gąsienic, a zwłaszcza utrzymaniu bezwzględnej czystości w wychowalni, stałego jej przewietrzania, utrzymywania temperatury około + 20°C i karmienia gąsienic wyłącznie liśćmi zdrowymi, świeżymi i zrywanyymi z miejsc nasłonecznionych. Nad to należy przestrzegać zasad pielęgnacji gąsienic jakie opisaliśmy przy zwalczaniu żółtaczk i gnilca.

Doświadczenia wykazują, że nie wszystkie rasy jedwabników są jednakowo podatne na działanie martwoty. Rasy azjatyckie mają być bardziej odporne na tę chorobę niż europejskie. Dlatego w Związku Radzieckim i Italii wprowadza się masowo do hodowli krzyżówki ras azjatyckich z europejskimi.

Diagnostyka gnilca i martwoty

Ze względu na bardzo duże podobieństwo objawów chorobowych gnilca i martwoty diagnoza jest trudna. Orientacyjnie możemy mówić o gnilcu, gdy choroba wybucha w młodszych okresach lub pojawia się u motyli. Nagły wybuch epizooocji w połowie lub z końcem V okresu rozwoju wskazuje raczej na pojawienie się martwoty.

Pewną diagnozę można postawić jedynie na podstawie badań mikroskopowych i hodowli zarazków na pożywkach. Do badania należy brać próbki z krwi i środkowego jelita gąsienic podejrzanych o chorobę lub z wyraźnymi objawami chorobowymi przed okresem agonii. O ile stwierdzimy znaczniejsze rozmnożenie się danego rodzaju bakterii we krwi niż w jelicie jest to dowodem, że gąsienice są opianowane przez gnilec, jeśli natomiast stwierdzimy duże nagromadzenie bakterii w jelicie a znikome lub brak ich we krwi wtedy mamy do czynienia z martwotą. Poza tym przy martwocie z reguły występują różne bakterie gnilne w tym najczęściej spotyka się *Bacillus bombycis*, przy gnilcu zaś zazwyczaj tylko jeden gatunek i to najczęściej *Bacterium bombycis*.

Gąsienice badane w czasie agonii lub po śmierci z reguły wykazują masową obecność bakterii w jelicie i we krwi bez względu na to, czy zostały opianowane przez martwotę czy też przez gnilec.

Suchoty — Maczilenca

Nazwa choroby pochodzi stąd, że gąsienice chore z dnia na dzień chudną i kurczą się, podobnie jak więdną liście. Skóra ich robi się sucha i brunatniejsza. Objawom tym towarzyszą zazwyczaj wymioty i biegunka lub zaparcie. Jako przyczynę suchot podaje się rozmnożenie w środkowym jelicie paciorkowca *Streptococcus (Micrococcus) bombycis*. Stwierdzono też, że *Streptococcus apis* również atakuje gąsienice jedwabników wywołując suchoty. Palliot uważa, że przyczyną suchot nie są paciorkowce, lecz wirus *Borrelina flacheriae*, który ma postać drobniotkich granułów. Autor ten twierdzi, że do wywołania suchot musi organizm zaatakować wirus i *Streptococcus*. Jeden z tych czynników może najwyżej osłabić organizm ale nie zabić. Palliot uważa, że wirus ten przekazuje się z pokolenia na pokolenie za pośrednictwem jajeczek. Na podstawie wyglądu chorych gąsienic wyróżnia się trzy postacie suchot:

1) Świetlista niemoc — gąsienice chore mają wygląd niemal przezroczysty i połyskujący. W przewodzie pokarmowym takich gąsienic spotykamy tylko kleistą, przezroczystą ciecz, która nadaje przejrzysty wygląd ciału gąsienicy, zwłaszcza w jego tylnej części.

2) Świecące główki — gąsienice chore posiadają wzdęty przeświecający przód ciała (tułów), niekiedy drugi człon tułowia jest nasunięty na pierwszy i wygląda jak kapiszon na głowie.

3) Chore gąsienice odznaczają się zaparciem i zwiędnięciem tylnego końca ciała (ostatnie segmenty) środek zaś i przód ciała jest raczej wzdęty. W przewodzie pokarmowym znajduje się zbity i niestrawiony pokarm.

W ciele gąsienic chorych na suchoty zmniejsza się wybitnie ilość krwi i zanika ciało tłuszczowe. Śmierć następuje po tygodniu lub dłuższym czasie. Niekiedy gąsienice wracają do zdrowia. Po śmierci trupy czernieją i wysychają, przy tym nie cuchną. Choroba występuje w III, IV i V okresie. Chore gąsienice mogą zawiązać kokony, z których legną się motyle. Kokony te są jednak cienkościennie i mało wartościowe. Suchoty bardzo rzadko wywołują duże straty w hodowli, wywołując przypadki śmiertelne w ilości nie większej niż 25%.

Praktyka wykazuje, że w wypadku zbagatelizowania przez hodowcę objawów suchot u gąsienic, zostają one opanowane przez bakterie martwoty lub bakterie gnilca, które w błyskawicznym tempie niszczą całą hodowlę.

Na ogół większość badaczy chorób jedwabników zgadza się z przekonaniem, że suchoty są głównie wynikiem złych warunków hodowli, bakterie zaś gnilne z gatunku *Streptococcus bombycis* spotykane w ciele chorych gąsienic są zjawiskiem wtórnym. Rozmnożenie się ich oraz uzjadliwienie następuje na skutek złej przemiany materii osłabionych gąsienic i nadmiernego zakwaszenia soku przewodu pokarmowego.

Jako pośrednie przyczyny suchot różni uczeni wymieniają:

a) nieprawidłową produkcję i zimowanie greny,

b) złe warunki chowu gąsienic (nieodpowiednia wychowalnia, duże zmiany temperatury, zbyt duża wilgotność, a zwłaszcza duszność, nieregularne karmienie, nieodpowiedni i mało pożywny pokarm, podawanie zimnych liści, nieprzewietrzanie wychowalni itp.), które osłabiają odporność organizmu na działanie bakterii gnilnych. Pierwsze objawy chorobowe występują zawsze u najslabszych gąsienic i dlatego należy je niszczyć, w przeciwnym wypadku choroba opamowuje również i zdrowe gąsienice. Zakażenie następuje za pośrednictwem pokarmu.

W wypadku zauważenia w hodowli gąsienic chorych na suchoty należy natychmiast oddzielić gąsienice chore od zdrowych. Najlepiej o ile to jest możliwe, zdrowe gąsienice przenieść do innego pomieszczenia. Gąsienice chore i podściółkę należy zniszczyć (spalić). Zdrowym gąsienicom poprawić jakość pokarmu, wychowalnie stale przewietrzać i legowisko codziennie oczyszczać.

Grzybica — Muskardyna

Choroba ta pojawia się u nas tylko w niewielkim nasileniu i nie powoduje większych strat. Występuje ona w hodowlach zawilgoconych i brudnych na skutek nieusuwania ściółki i odpadków w czasie karmienia gąsienic. Przyczyną tej choroby jest najczęściej grzybek *Bouveria (Botrytis) bassiana*, którego zarodniki o średnicy 2 — 3 mikronów łatwo roznoszą się w powietrzu. Zakażenie gąsienic grzybicą odbywa się wyłącznie poprzez powierzchnię skóry, która w tym wypadku nie chroni organizmu przed wniknięciem zarodków do wnętrza. Dzieje się to na skutek tego, że kiełkujące zarodniki wydzielają specjalne fermenty, które rozpuszczają chitynę.

Gąsienice chore na grzybicę zwykle zmieniają kolor ciała na różowy, kurczą się niemal w oczach i tracą swą naturalną sprężystość. Wskutek tego po dotknięciu chorej gąsienicy pozostaje wklęsły ślad, który nie wypełnia się wcale. Po śmierci gąsienice nie rozkładają się, lecz twardnieją (kamienieją), przyjmując najczęściej kolor biały (biała grzybica), na skutek pokrycia ciała białym nalotem zarodnikonośnej grzybni. Zarodniki te z łatwością przenoszą się na ciała zdrowych gąsienic, gdzie kiełkują i wnikają do wnętrza.

Ciało martwych gąsienic bywa z reguły pokurozone. Niekiedy można na nim zauważyć duże kryształki kwaśnego szczawianu magnezowo-amonowego $(NH_4)_2 Mg H (C_2O_4)_2$. Gąsienice napadnięte przez pasożyta w krótkim czasie giną. Pasożyt głównie rozwija się we krwi gąsienic, a dopiero przed śmiercią napada inne tkanki.

Podatność na zakażenie jest różna u różnych ras i osobników. Zarodniki pasożyta tym łatwiej dostają się do organizmu gąsienic im skóra ich jest bardziej pokaleczona, co zwykle zachodzi w hodowlach zbyt mocno zagęszczonych. Stąd ważnym jest należyte rozrzedzenie gąsienic w czasie hodowli. Pasożyt ten napastuje również inne owady i może łatwo z wiatrem lub liśćmi być przeniesiony do wychowalni.

Grzybicę u jedwabników mogą wywołać również inne gatunki grzybków z rodzaju *Botrytis* jak *B. densa (tenella)*, *B. globulifera*. Poza tym grzybki z rodzaju *Isaria* jak *I. farinosa* i *I. fumosorosea*, które wywołują grzybicę żółtą. *Aspergillus flavus* wywołuje grzybicę zieloną. Istnieją też grzybicę czarne, czerwone, pomarańczowe, różowe, wywoływane przez różne gatunki grzybków pasożytujących na owadach.

W celu zapobiegania temu, należy z roku na rok wychowalnię odkażać przy pomocy 3% formaliny lub siarki (spalić 5 kg siarki na 100 m³ pojemności izby i zamknąć uszczelnioną wychowalnię na 24 godzin).

W czasie hodowli należy podestanie często oczyszczać i niedopuszczać do wytworzenia się pleśni. W wychowalniach suchych, gdzie gąsienice są karmione wyłącznie suchymi liśćmi, grzybicę nie spotykamy. Straty w Polsce z powodu grzybic są minimalne

Pieprzycyca — Pebryna

Nazwa tej choroby pochodzi od plam koloru pieprzowego. Plamy te początkowo drobne w miarę postępu choroby powiększają się. Są one zwykle otoczone jaśniejszą obwódką w kształcie pierścienia, która odcina plamę od reszty skóry. Plamki te pojawiają się zazwyczaj najpierw po bokach ciała w okolicy przetchlinek i nówek odwłokowych. Wyrostek na końcu ciała zwykle czernieje i usycha. Przebieg linienia u takich gąsienic znacznie przedłuża się i trwa 3—5 dni. Często nie widzimy zupełnie charakterystycznych plam na ciele chorych gąsienic natomiast uderza nas charakterystyczny niedorozwój pewnych gąsienic, nierównomierny wzrost, znaczne opóźnienie się w linieniach, kurczenie się ciała gąsienic (jakby wędnięcie), suchość skóry itp. Tego rodzaju symptomy mogą być zjawiskiem również innych chorób i dlatego decyzja czy mamy do czynienia z pieprzycą jest zależna wyłącznie od badań mikroskopowych. W tkankach chorych gąsienic zwłaszcza padłych na pebrynę spotykamy olbrzymią ilość charakterystycznych owalnych połyskujących zarodników o wymiarach 1,5 do 2 x 3 do 4 mikronów. Czasem występują zarodniki olbrzymy 2 do 3 razy większe od przeciętnych.

Najczęściej gąsienice zakażone pebryną giną w czasie linienia. Rozwój takich gąsienic jest bardzo nierównomierny i z reguły opóźniony. W hodowlach zakażonych pebryną spotykamy często gąsienice spóźnione w rozwoju nawet o całe dwa okresy. Gąsienice chore niechętnie garną się do pokarmu, wyraźnie chudną, słabną a wreszcie przewracają się i giną. Przyczyną tego jest atakowanie przez pasożyta najpierw tkanki przewodu pokarmowego, następnie mięśni, skóry i gruczołów przednych a w końcu gruczołów płciowych.

Po śmierci ciało gąsienicy ciemnieje i rozkłada się, ale nie wydaje nieprzyjemnej woni charakterystycznej dla gnilca i martwoty. Gąsienice zakażone w późniejszych okresach rozwoju mogą przeobrazić się w poczwarę i motyle, które jednak składają jajeczka zakażone pebryną. Z jajeczek tych mogą wylegać się za-

każone gąsieniczki, które najdalej do drugiego linienia giną. Częściej jednak giną już w pierwszym okresie rozwoju. Ciało ich jest wypełnione licznymi zarodnikami, które znajdują się również w kale chorych gąsienic. Przenoszą się one łatwo za pośrednictwem liści morw z chorych na zdrowe gąsienice. O ile odpadki z hodowli są wyrzucone na zewnątrz (powinny być palone), to wtedy zarodniki łatwo są roznoszone przez wiatr daleko poza obręb wychowalni, zakażając gąsienice w innych zdrowych hodowlach. W ten sposób choroba ta może w ciągu kilku lat rozprzestrzenić się po całym kraju, a nawet przeniesić się do krajów sąsiednich. Przyczyną tej choroby jest zarazek *Nosema bombycis* należący do gromady zarodnikowców rzędu *Microsporidia*, który pasożytuje w gąsienicach, poczwarach, motylach i jajeczkach, gdzie atakuje embriony. W ten sposób zarazek ten przenosi się z pokolenia na pokolenie.

W razie podejrzenia w hodowli pebryny, koniecznym jest przeprowadzenie badań mikroskopowych na wykrycie zarodników *Nosemy*. O ile nie mamy mikroskopu to należy rozciąć podejrzaną gąsienicę i oglądać przy pomocy lupy jej jelito środkowe oraz gruczoły przedne. O ile zauważymy na ich powierzchni mętno-białe (matowe) nabrzmienia, względnie plamki to będzie oznaką, że w rzeczywistości mamy do czynienia z pebryną. Takie same mleczno-matowe nabrzmienia w kształcie łódeczek możemy zauważyć przy pomocy dobrej lupy na mięśniach gąsienic. U chorych motyli można spotkać na ciele duże ołowiane plamki lub drobne pieprzowe kropki.

Z tego co powiedzieliśmy o pebrynie i sposobach przenoszenia się jej wynika, że walka z tą chorobą polega na dokładnym badaniu jajeczek rozprowadzanych do hodowców. Po drugie na niedopuszczaniu i zwalczaniu domowej produkcji jajeczek. Po trzecie na przeprowadzaniu selekcji gąsienic w czasie linienia i karmienia, usuwając każdą gąsienicę opóźniającą się w linieniu i posiadającą oznaki choroby zanim zginie. Po czwarte na niedopuszczaniu do spadania kału na podłogę i tworzeniu się kurzu w czasie zamiatania wychowalni, gdyż w kale znajdują się zarodniki pebryny.

Streszczając to co powiedzieliśmy o sposobach i środkach zwalczania chorób gąsienic jedwabnika należy podkreślić, że na razie nie posiadamy skutecznych środków leczenia chorób gąsienic i dlatego stosujemy jedynie środki zapobiegawcze w postaci:

- 1) dokładnej dezynfekcji wychowalni i sprzętu,
- 2) utrzymania hodowli w stanie czystym i suchym,
- 3) należytego przewietrzania wychowalni,
- 4) selekcji gąsienic podejrzanych o choroby,
- 5) mycia rąk przed i po karmieniu gąsienic,
- 6) częstego spryskiwania formaliną wychowalni,
- 7) używania do wychowalni tylko jajeczek pochodzących z zakładów jedwabniczych,
- 8) przestrzegania podstawowych prawideł pielęgnacji jedwabników.