

A

SELYEMTENYÉSZTÉS JAPÁNBAN

IRTA

BOLLE JÁNOS

A GÖRZI CS. K. MEZŐGAZDASÁGI ES CHEMIAI KISÉRLETI ÁLLOMÁS IGAZGATÓJA.



— 47 ÁBRÁVAL. —

FÜGGELÉK A SZERZŐTŐL

A SELYEMHERNYÓ SÁRGASÁGÁRÓL ÉS HÁJKÓRJÁRÓL
MINT ÉLŐSDI-BETEGSÉGRŐL

BUDAPEST, 1899.

ORSZÁGOS KÖZPONTI KÖZSÉGI NYOMDA RÉSZYENYTTÁRSASÁG
V., Lipót-körut 22.

Tartalomjegyzék.

	Oldal
I. A selyemtenyésztés története eredetétől kezdve jelen fejlődési fokáig . . .	1
II. A szederfa-tenyésztés	5
1. A szederfa és válfajai	5
2. A szederfa tenyésztésének módja	8
III. A selyemhernyó tenyésztése	15
1. A tenyészdek	15
2. A felnevelés	29
3. Az etetés	32
4. A selyemhernyók átágyazása	36
5. A gubózó-kunyhók	39
6. A hernyótenyésztés jövedelme Japánban	43
7. A petetermelés	44
IV. A selyemhernyó betegségei	50
1. Ragályos betegségek	50
2. Az uzsi, vagy a selymér élősdi legye	53
V. A selyemipar	62
VI. A selyemtermelés statisztikája	71

Függelék.

A selyemhernyó sárgasága vagy hájkórja: mint élősdi-betegség	83
--	----

Az ábrák jegyzéke.*)

	Oldal.
1. ábra. A szederfa nemesítése	8
1. Oltás közelítés által. 2. A nemes galy és alany kéreg alatt való oltása. 3. és 4. A gyökérszárak oltása a nyesett ág kérge alá, <i>a)</i> oltógaly, <i>b)</i> alany-galy, vagy alany, <i>c)</i> kötőlék.	
2. „ Fialat szederfa-ültetvény, a Mompa-betegség által részben megtámadva.	10
3. „ Szederfa gyökerével együtt	13
<i>a)</i> egészséges, <i>b)</i> Mompa-byo-ban szenvedő fa.	
4. „ Mompa-byo-ban szenvedő gyökértő s a beteg szederfa gyökerei . .	14
1. Beteg gyökértő, 2—4, a mompa-betegséget okozó gomba (<i>Helico basidium</i> Mompa) által megtámadott gyökértő és gyökerek.	
5. „ A tenyésзде és tenyésztési eszközök tisztítása egy régi japáni könyv után	16
6. „ Az odzsi-i tenyésзде látképe előlről	17
7. „ Az odzsi-i tenyésзде látképe oldalról	18
8. „ Redőkkel ellátott padláslyuk egy tenyészdetetön	19
9. „ Sasaki N. tenyésздеjének oldalképe és keresztmetszete	19
10. „ Sasaki N. tenyésздеje külsejének oldalképe	20
11. „ A Fukushimai tenyésзде, az előtérben vén szederfák, balra egy Godown, a háttérben szellőző lyukkal ellátott tenyésзде	21
12. „ Kerek tenyészaknyhó szalmából 1 : 100	22
13. „ A szalmakunyhó belseje 1 : 100	23
14. „ Szalmaházak tenyésztési célokra. Belseje, oldala és eleje	24
15. „ Tenyésztési szalmaház Odzsiban	25
16. „ Az odzsi-i tenyésздеi szalmaház oldalképe, az előtérben koronáitól megfosztott szederfák	26
<i>a)</i> előcsarnok, <i>b)</i> toló-ablak, <i>c)</i> gyékények.	
17. „ A 16-ik ábrán levő tenyésзде belseje	26
<i>a)</i> gyékényfüggöny, <i>b)</i> ablak.	
18. „ Tenyésзде, melynek padlójában tüzhely, fedelén szellőztető lyukak vannak	27
19. „ Cserép széntartók a tenyészdek fűtésére. A természetes nagyság $\frac{1}{8}$ -a	28
20. „ Bambusz tenyésztábla 1 : 30	30
21. „ Tenyésztábla-állvány 1 : 60	30
22. „ A lombszáritást eszközölő szélmalom 1 : 25	31
23. „ Levélfosztó 1 : 2	32
24. „ Állványos levélfosztó 1 : 15	33
25. „ Lombvágó kések 1 : 5	34

*) Az itt feltüntetett tárgyak legnagyobb részét láthatók a Mezőgazdasági Múzeumban, Budapesten.

	Oldal
26. ábra. A lomb összeaprítása és a hernyók etetése	35
27. „ Egy ueda-i tenyészsde belseje	37
28. „ Sasaki N. tenyészdjének belseje	38
<p style="margin-left: 40px;"><i>a)</i> fonódával ellátott tenyésztáblák, <i>b)</i> bambusz tenyésztábla, <i>c)</i> hordható kecskeláb, <i>d)</i> a fűtőtál védernyője, <i>e)</i> a fonódák elosztására szolgáló léczek, <i>f)</i> szék, <i>g)</i> fonódákhoz való rizsszalma, <i>h)</i> a fonódák építésére szolgáló készülék, <i>i)</i> fonódák, <i>j)</i> a hernyók áttételére szolgáló tányér.</p>	
29. „ Fonóda építésére való rizsszalma 1:8	40
30. „ A fonóda felépítése a tenyésztáblán	41
31. „ Gubó-szállításra szolgáló kosár 1:10	42
<p style="margin-left: 40px;"><i>a)</i> közepén felállítandó üres cylinder.</p>	
32. „ A selyempete-carton lebélyegzése	46
33. „ Az uzsi-légy	54
<p style="margin-left: 40px;"><i>a)</i> him, <i>b)</i> nőstény.</p>	
34. „ Szederfa-levéltre rakott uzsi-légy-pete	55
35. „ Az uzsi-légy pondrója, mint a selyemhernyó élősdije	56
<p style="margin-left: 40px;">1. selyemhernyó keresztmetszete, gyomrában és idegsejtjeiben az uzsi-légy pondrójával. 2. Az uzsi-légy petéje. 2. <i>a)</i> Petéből kibujt uzsi-pondró. 3—5. Az uzsi-pondró által megtámadt selyemhernyók, a betegség első fokában. 6. Idegsejtek. (Ganglion.) 7. A selyemhernyó idegrendszere, a 3-ik ganglionnal. <i>a)</i> Az uzsi-pondró által megtámadva. 8. Az idegcsomóba hatoló uzsi-pondró. 9. Uzsi-pondró az idegcsomóban. 10. és 11. Majdnem kifejtett uzsi-pondró sebhelyhez közelfekvő trachea előcsarnokában. 12—14. Uzsi-pondró által megtámadott selyemhernyó a stigma körül barna foltokkal. 15. Uzsi-pondró által megtámadott selymérébáb stigma körüli barna foltokkal.</p>	
36. „ A gubók legombolyítása	63
37. „ Japáni selyemgombolyító-gép távlati előrész. Természetes nagyság $1/10$ -e	64
38. „ A japáni selyemgombolyító hátulról tekintve. A természetes nagyság $1/10$ része	65
39. „ A selyemgubók lesodrásához szükséges segédeszközök	66
40. „ Idősb Sasaki N. gombolyítója. A természetes nagyság $1/13$ része . .	67
41. „ A Sasaki gombolyító szálahajtója és szálvonója	68
42. „ A kézigombolyítón nyert nyersselyemhez való kézimotolla	69
43. „ Selyemszövetek szövőszéke	70
44. „ A polyeder-szemcsék alakjai (Microsporidium polyedricum) 500-szorosan nagyítva	93
<p style="margin-left: 40px;"><i>a)</i> a hatszögletes szemcse rendes alakja, <i>b)</i> kisebb hatszögű szemcse, <i>c)</i> nagyobb hatszögű szemcse, <i>d)</i> zsirkúpocskák, <i>e)</i> polyeder-szemcse alacsonyan állított görcső alatt, <i>f)</i> gömbölyded szemcsék, <i>g)</i> csekély fénytörésű gömbölyded szemcsék, <i>h)</i> rhombododekaéder alaku szemcsék, <i>i)</i> rhombododekaéder alaku szemcsék alacsonyan állított görcső alatt, <i>j)</i> a polyeder-szemcsék rendellenes kristályalakjai, <i>k)</i> polyeder-szemcse rendellenes alakjai, <i>l), m), n)</i> szétnyomódó polyeder-szemcsék.</p>	
45. „ A polyeder-szemcsék szaporodása. 500-szorosan nagyobbítva	99
<p style="margin-left: 40px;"><i>a—e)</i> kétféle osztott szemcse, <i>f)</i> egy polyeder-szemcse rendellenes kétféle oszlása, <i>g)</i> többféle osztott szemcsék, <i>h)</i> szemcse, melyből amőba-alakban válik ki, <i>i)</i> a sarkode-tartalom, <i>j)</i> üres szemcse, <i>l)</i> kiürült</p>	

ikerszemcsék, *m*) szemcse, függő amőbaanyaggal, *n*) szemcse a protoplasma egy részével, *o*) szemcse, függő hyalincseppel (sporula), *o*¹) függő hyalincseppel ellátott ikerszemcse, *p*) szemcse középpontozású hyalincseppel (sporula), *q*) szemcse, melyből kiválik a hyalincsepp (sporula), *r*) szemcse, melyen függ a protoplasmás hyalincsepp, *s*), *t*) rendellenes amőbaszerű hyalincseppel ellátott szemcse, *u*) szemcse, melyből már kivált a hyalincsepp, nyílással, *s* a mögött üreggel, *v*) szemcse, függő hyalincseppel és üreggel, *x*) hyalincseppel, majdnem kiürült szemcse, *y*) kiürült szemcsék, *z*) a szemcsék héja és detritus-a.

46. ábra. A polyeder-szemcsék cystákban való szaporodása. 400-szorosan nagyobbitva 103
- a*) hyalincseppek (sporulák), *b*) pettyezett cseppek (sporulák), *c*) cseppecskék (sporula), különvált ektoplasma- és endoplasma-tartalommal, *d*), *e*) üreges körtealaku cseppek, *f*) nagyobbitott gömbölyded, tojásdad és körtealaku hyalincseppek, *g*) pettyezett cseppecske, *h*) pettyezett és ikráshólyagocska magasan állított görcső alatt, *i*) pettyezett és ikrás hólyagocska, a görcső középállásánál, *l*), *m*), *n*) cystákká változott gömböcskékkel ellátott ikrás hólyagocskák, *o*) érett polyeder-szemcsékkel telt cysta, *p*), *q*) üreges cysták.
47. „ Sárgaságban szenvedő selyemhernyó tracheatái, a peritracheal-szövetben levő cystákkal. 200-szorosan nagyobbitva 198

ELŐSZÓ.



Az az utazási segély, melyet az osztrák, valamint a magyar földmivelésügyi magas ministeriumok utalványoztak számomra, lehetővé tették, hogy 1893-ban tanulmányutat tegyek Japánban s ott töltssem a nevezett év egész selyemtenyésztési campagne-át.

A következő jelentés magában foglalja mindazt, a mit a nevezetesebb japáni selyemtenyész-központokban tapasztaltam. — Szakemberek már rég beutazták előttem a selyemtenyésztés ősi hazáját, de éppen a hosszú időköz miatt, vagy talán más okokból is, nem nyújthattak oly kimerítő leírást a japán selyemtenyésztés jelenlegi állapotáról, mint a hogy azt ma teheti a selyemtenyésztési területek legutolsó ujtáisaival ismerős szakértő.

Mindenekelőtt azt a tényt kell konstatálnunk, hogy Japán az utolsó időben a selyemtenyésztés terén is óriási előmeneteket tett, melyeknek hatása Európában is érezhető a távoli Japán nyersselyemkivitelének tetemes emelkedése folytán. S ezt a néhány év alatt mutatkozó haladást, nemcsak az idézte elő, hogy Japánban nem késlekednek a tudományos vívmányok gyakorlati alkalmazásával, hanem első sorban az is, hogy a japán selyemtenyésztő nem csupán a haszon kedvéért, hanem veleszületett hajlamból részesíti a tenyészdedét, azon pontos gondozásban és lankadatlan ápolásban, mely elengedhetetlen kelléke a selyemhernyó-tenyésztésnek, mely nálunk általában nem található. Ebben áll a japán selyemtenyésztő egész titka s ennek a szenvedélyes, soha nem pihenő tevékenységnek köszöni azt is, hogy az Európában is ismeretes hernyóbetegségek, melyek a japán tenyészdedekben is uralkodnak, ott mégsem visznek véghez olyan pusztítást, mint adott körülmények között nálunk.

E jelentésben igyekeztem, áttekinthetőleg összefoglalni mindazt, a mit tudni érdekes a szederfa-tenyésztésről, a hernyó-tenyésztési módról, a pete szerzéséről és gőrcső-vizsgálatáról, valamint a japáni

selyemparról s nem mulasztottam el, statisztikai adatokra támaszkodva, megemlékezni a japáni selyemkivitelről, mely oly fontos befolyást gyakorol selyempiaczainkra s a mely ellen — sajnos — csak azon fegyverekkel küzdhetünk, melyekkel a japánok vívták ki jelen piacukat: az észszerű selyemtenyésztés szabályainak pontos betartásával, jó fajokkal, jó petével és jó ápolással. Ez legyen az európai selyemtenyésztőknek is jelszava.

Azon tárgyak között, melyekkel Japánban való tartózkodásom alatt főleg foglalkozni kívántam, első helyen a hernyóbetegségek voltak. Oly kérdés, melyet az ottani viszonyok folytán eddig kimerítőleg megismerni nem sikerült s így az újabb kutatásoknak érdekes tért s új eredményeket nyújthatott. Az Európában létező összes hernyóbetegségek szórványos eseteivel találkoztam: a pebrine és mézskór ott is ugyanazon jól ismert okokra volt visszavezethető; a renyhekór és sorvadás, daczára a járvány fellépésére előnyös viszonyoknak, oly gyéren volt képviselve, hogy a nevezett betegség beható kutatására, sajnálatomra hiányzott a szükségelt anyag. Ellenben a sárgaság, mely meglehetősen mértékben uralkodott az uzsi-légy pondrója által megtámadott tenyészdekben, élösditermészetének felfedezésére vezetett.

Ezen felfedezés tudományos és gyakorlati jelentősége szembe-tűnő: ha kipuhatoltuk a sárgaság okát, megtettük az első lépést leküzdése felé, ha bebizonyítottuk a betegség ragályos voltát, azt is tudjuk, hogy milyen eszközökkel szálljunk szembe, a sárgaság által okozott hernyóvesztességgel. Ugyanez a betegség a vadon élő hernyók között is előfordul, figyelemre méltó, hogy az *apácza-hernyó* (*Psilura monaca*) bábját is megtámadja s elpusztított egy kártékony rovar, a mely még nagy mennyiségben lépett fel, óriási károkat okozott Ausztria és Németország fenyőerdőiben. A betegséget eddig hibásan, a renyhekórral azonosították.

A sárgaság tanulmányozását, melyet Japánban kezdtem meg, csak a mult esztendőben fejezhettem be kielégítő eredménnyel s ezen kutatásokat, jelen uti-jelentés függelékéül hozzuk nyilvánosságra, hogy vele együtt eredményük az érdeklődők bővebb körének is hozzáférhető legyen.

Japánban mindenütt a legszívélyesebb fogadtatással s olyan előzékenységgel találkoztam, melyet csak finom műveltségű lakosságtól várhatunk, mindazon személyek, a kikkel ott érintkezésbe léptem, a legnagyobb érdeklődést tanusították tanulmányutam célja iránt s segédkezet nyújtottak, amely nélkül, aligha felelhettem volna meg feladatomnak.

Mindenek előtt azonban köszönettel tartozom a ma már sajnos, lehunytt yokohamai osztr.-magy. konzulnak, lovag Kreithner János

urnak, kinek halálát gyászolják mindazok, a kik ismerték és tisztelték; neki köszönhetem, hogy utazásaimban a kormányhatóságok szivélyes módon segítségemre voltak. A terület, melyet beutaztam Tokiótól északra és délre terjed, magába foglalva a híres selyemtenyésztési kerületeket Sinshiut, Oshiut, Gioshiut és Tamamashit. *)

A földmivelési osztály igazgatója Shiro Fudzita ur ajánlata folytán, megengedte Gotô földmivelés- és kereskedelemügyi minister Ő Excellentiája, hogy a nevezett kerületekben tett tanulmányutamban kísérőm legyen a tudós Dr. Sasaki Ch., a ki mint tanár működik a komabai mezőgazdasági intézetnél, a mely a tokiói császári egyetem külöstályát végezi.

A szeretetreméltó támogatásáért, a melyben részesültem, itt fejezem ki legmelegebb köszönetemet, melylyel a császári földmivelésügyi társulatnak, a selyemtenyésztési-egyletnek tartozom, épugy mint az értelmes hernyótenyésztőknek, kikkel gyakran léptem érintkezésbe.

A szerző.

*) Tokiótól északra a következő helységeket látogattam meg: Fukushima, Yanagava, Kakeda, Shimanura, Tomioka, Ueda, Shiwodziri, Nagano és Yoskidát. Délre pedig: Oji, Sendagaya, Atzumi, Gori, Shizuoka, Avano, Nagoja, Kiotót és környékét.

A selyemtenyésztés Japánban.

I. A selyemtenyésztés története eredetétől jelen fejlődési fokáig.

A selyemhernyó tenyésztését s a selyemgubók felhasználását célzó első kísérletek még ama meseszerű időből származnak, mely sokkal megelőzte Japán tényeken alapuló történelmét.

A monda szerint egy istennő szemöldökeiből teremtette a selyemhernyót s az istenek leszármazói tanították meg az embereket annak tenyésztésére. Ez csak azt jelzi, hogy távol Keleten már a történelem előtti időben ismerték a selyemtermelést. Ha azonban a mondánál megbízhatóbb jelek után itélünk, valószínűnek tetszik, hogy a történelmileg bebizonyítható közlekedés folytán, amely a keresztény aera óta fennállt Kína és Japán között, ugy a művészet és ipar, valamint annak terményei, köztük a kínai selyemszövetek is ismeretesek lettek Japánban, annál inkább, mert Kinában már két évezred óta üzték a selyemtenyésztést. Annyi bizonyos, hogy abban az időben, mikor a III-ik század japán Semiramisza, Singu-Kogo császárnő hadainak élén Koreába tört s azt adófizetésre kényszerítette, ez az ország volt a közvetítő Kína és Japán között s nagy mértékben járult a félig barbár japán lakosság civilisatiojához olyképen, hogy a japánok megismerve a szomszéd ország követésreméltó intézményeit, a mezőgazdasági fejlődés útjára léptek.

Valószínűleg erre az időre vezethető vissza a selyemérpete bevitelle Japánba.

Történelmi feljegyzések*) szerint azonban csak a keresztény számitás IV-dik százada közepe felé, Nintoku-Tennó uralkodása alatt terjedt el a selyemtenyésztés s rövid idő alatt oly magaslatra emelkedett, hogy a császár a mai Kioto környékén megnézte Nurinomi koreai selyemtenyésztő-telepét. 463-ban Yuriaku uralkodása alatt a japán császárné sajátkezüleg foglalkozott a selyemhernyók tenyészté-

*) *Nabusada Takahashi: Descriptive note on silks and cocoons, Tokio 1893. S. I. ff. és R. Jakashima. A selyemtermelés története Japánban, japán nyelven irt terjedelmes mű, melybe azonban nem nyerhettünk betekintést.*

sével, melyeket e célra az ország tartományaiból összegyűjtöttek. Követésreméltó példaképen állt *előtte Si-ling-chi kínai császárné*, aki 2602. évben Kr. születése előtt ugyanevvel foglalkozott.*)

A következő években nagyszámu hernyótenyésztő nyert kiképeztetést a selyemtenyésztésre s azóta a selyemtenyésztés örvendetesen terjedt. A föllendülést még jobban elősegítette később a Ninken császár alatt kibocsájtott rendelet, mely a szederfák tervszerinti ültetésére vonatkozik.

A következő évszázadok intézkedései, különösen azon rendelkezések, melyek a Kemps-ban, Japán első irott törvénykönyvében foglaltatnak, melyet 605-ben Shotoku-Taishi uralkodó adott ki, mely szerint a nép minden évben felmentetik a robot alól, ugy a mezei munka, mint a hernyótenyésztés időtartamára, nagyban hozzájárultak a selyemtenyésztés elterjedéséhez. Nemsokára életbelépett a háromszoros adófizetési rendszer, mely feljogosítja a termelőt, hogy adóját, tetszés szerint gabonával, egyéb terménnyel vagy szövetekkel rója le. Mivel ilyenformán a selyemszövetek is egyenértékűnek nyilvánítottak az adófizetésre, ez ismét előmozdította a selyemtenyésztést.

Kotoku császár uralkodása alatt (645—654.) nagyon ügyesen szervezték a selyemtenyésztést. Minden falu és külön minden 50—50 ház számára külön hivatalnokot rendeltek, akinek kötelessége volt a szederfák ültetésére és a selyemhernyók tenyésztésére buzdítani a népet s a munkálatokra felügyelni. Egyidejűleg egy császári rendelet által osztály szerint felszólították a családokat a szederfák ültetésére és nevelésére, ugy, hogy az első osztályhoz 300, a másodosztályuak 200 s a harmadosztályuak 100 szederfa ültetésére köteleztettek.

Ilyen s hasonló rendszabályok kísérték fejlődésében a selyemtermelést a XI-dik századig s egy évezred előtt megjelent Engishiki című könyv értesítése szerint, akkoriban tehát a IX-dik században, 12 tartomány első minőségű selymet, 25 jó minőségűt és 11 silányabb fajtát termelt. Csodálatosképen az első virágzásnak indult tartományok néhányában ma a selyemtenyésztés elenyészőben van, mig a második harmadsorban nevezett országrészekben ez az iparág sok helyütt igen magas fokon áll.

Még a beháboruk alatt is, amelyek a XII. századtól a XVI-ig dulták az országot, megbénítva a mezőgazdaság további haladását, megtartotta fontosságát a selyemtenyésztés; a katonák és papok számára szükségelt selyemszövetek készítése a lakosság egyrészének ke-

*) A jelenlegi császárné, Harugo, is foglalkozott a selyemtenyésztéssel s e célra külön épületet emeltek N.-Sasaki vezetésével a tokyo-i császári palota kertjében.

nyeret adott. Mikor végre hosszú harcz után helyreállt a béke, a selyemtenyésztés is új virágzásnak indult, daczára annak, hogy a Shogun a fényezés ellen törvényt hozott, mely csupán néhány előjogokkal felruházott osztálynak engedte meg a selyemszövetek viseletét.

Midőn Japán déli részében, a IX-dik században meghonosították a pamutot, ez természetesen aláásta az addig viruló selyemipart. De a felvilágosodott daimiók, a kik teljesen felfogták az úgy nekik, mint hűbéreseiknek jövedelmező kereseti forrás fontosságát, az elmúlt századok uralkodóinak példáját követték, a gazdákat törvényekkel és rendeletekkel, mulasztás esetén pedig szigorú büntetésekkel, a haszonfa és szederfa-ültetésre, valamint a selyemtenyésztésre is.

A XVIII-ik században már tekintélyes szakirodalom fejlődött a selyemtenyésztés és selyemipar körül, a statisztikai adatok bizonyítják, hogy a nevezett kereseti ágak ezen század alatt jelentőségük négyeszeresére emelkedtek.

Ez aránylag modern korszak társadalmi követelményeivel együtt a lakosság középosztályaiban is nőttek az igények s a közönséges pamutszöveteknél jobbat követelt.

Akkor a japáni selyemtenyésztők, mint az európaiak még ma is, a tenyésztéshez szükséges petéket meghatározott vidékről hozatták. Kiválóan jó minőséget szolgáltatott Shimadzuke tartomány, Juki kerülete, mindjárt másodsorban Oshin s számos más kerület, melyek idővel háttérbe szorították az eredeti selyemtenyésztő intézeteket s mindjobban terjesztették a selymérpetetenyésztést.

Az 1859-iki szerződés megnyitotta Japán kikötőit az európai és amerikai világkereskedelemnek, maga után vonva a selyemárak emelkedését a tenyésztők és kereskedők óriási hasznára. Nemsokára azonban a nyereszkedési vágy s az európai gyárak szükségleteit illető tájékozatlanság folytán annyi silányfajta selyem került a piacra, hogy a japáni selyemkereskedés elvesztette jó hírét.

A japáni kormány, hogy meggátolja a selyemtenyésztés és ipar süllyedését, szakbizottságot hívott össze tanácskozásra. Tanácskozásuk praktikus eredménye volt 1870-ben a taniokai (Kodzuke tartomány) selyemfonóda alapítása, mely az első európai berendezéssel ellátott s európai vezetés alatt működő japáni gyár. Ennek az intézetnek köszöni Japán selyemszöveiteinek tökéletesítését.

1893-ban új rendeletet bocsátottak ki, úgy a selyem legombojtására és csomagolására, mint a selyempete elkészítésére vonatkozólag is. Az egyes kerületek selyemtermelői utasítottak, hogy a selyempete tenyésztés és selyemkereskedés módjának megállapítására társulatot alakítsanak.

Mig Európában a pébrina arra kényszerítette a selyemtermelőt, hogy Japánból hozassa a petéket, arra ott rohamosan emelkedett a a selyempetekereskedés s nemsokára elérkezett az az időpont, a midőn a tultermelés oly mérvben ártott a petetenyésztésnek, hogy például Yokohamában a végső módhoz kellett nyulni. Nagy mennyiségű petecartont égettek el, hogy a fennmaradt pete-anyag árát emeljék. Ilyen tapasztalatok után tanácsosnak látták, hogy erélyes rendszabályokkal meggátolják a petecarton tultermelését s hogy helyes arányba hozzák a petetenyésztést a hazai kereslettel és a külföldi nagymérvű kivitellel.

A sejtrendszer szerinti petekészítés elterjedése után, az európai selyemtenyésztő nem szorult többé a külföldre s Japánban oly visszahatás állt be, hogy 1878-ban megszüntették az összes a cartonkészítésre vonatkozó intézkedéseket s nemsokára majdnem teljesen elenyészett a külföldön a petecartonok kelendősége.

Néhány év mulva, mikor a papírpénz behozatala által beállt az ércpénzválság, érzékenyen károsodott az ország selyemüzlete; a nyomasztó gazdasági viszonyok tönkre juttatták az iparvállalatokat és selyemgyárakat. A kormány most újból enquete-re hívta össze a szakértőket, melynek határozata folytán megalakult 1893-ban a *Dainippon Sanshikwaiho*, az összes selyemtenyésztők és selyemkereskedők egyesülete, melynek célja egyrészt nyomtatványok útján terjeszteni a selyemtenyésztés és selyemkereskedés terén szerzett tapasztalatokat és ismereteket, másrészt a selyemkereskedőket bevezetni a fontosabb üzleti miveletekbe. Utóbb a selyemtenyésztéssel foglalkozó korona-tartományokban is alakítottak hasonló célú selyem consortiumokat. A japáni kormány ismételten küldött bizalmi szakértőket Európába, hogy tanulmányozzák a modern selyemtermelés terén tett előmeneteleket. Ezen tanulmányok értékesítésére 1886-ban Tokyo közelében, Odzsi-ban, felállítottak egy selyemtermelő kísérleti állomást, ellátva a szükséges helyiségekkel és műszerekkel, hogy itt a szakba vágó tanulmányok nagy terjedelemben és alapossággal végeztesse s hogy itt a különböző selyemtermelő kerületek tanulóit bevezessék az okszerű selyemtenyésztés elméletébe és gyakorlatába. Tíz év alatt 1000 tanulónál többet ismertettek meg a mikroszkop használatával s 2000 mikroszkopnál többet osztottak el a japán selyemtenyésztők között.

A tartományokban állítottak fel vidéki selyemtermelő telepeket, hol számos értelmes és törekvő selyemtenyésztő dicséretre méltó buzgalommal tanulmányozza a selyemtenyésztést és az ifjuság között képzett utódokat nevel.

A természettudományokat művelő japán férfiak komolyan foglalkoznak a selyemtenyésztés fontos kérdéseinek megoldásával, európai tekintélyekkel vetélkedve, fényes bizonyosságául annak, mily nagy igye-

kezettel fáradoznak a japán szakkörökben a selyemtenyésztés emelése körül.

A beteg selyemhernyó-pete kiselejtezése végett, minden selyemtenyésztő tartomány prefektusi hivatala mellett felállított egy pete-vizsgáló állomás és oly termelő központokon, hol országos hatóság nincs, a selyemtermelő-testület bízott meg az ellenőrzéssel. Erről később kimerítőbben szólunk.

Az 1885-ben a tokyói Ueno-Parkban rendezett selyem- és gubó-kiállítás, valamint az egyidejűleg megtartott selyemtenyésztő-kongresszus lehetővé tette a tenyésztésre legalkalmasabb fajok megállapítását és az általános selyemegyesület statutumainak kiegészítését.

A kormány körültekintő rendszabályai az utolsó tíz évben jótékonyan hatottak Japán selyemtermelésének emelésére s a selyemtenyésztéssel karöltve haladt a selyemgyártás is. Különösen a fonódák oly mérvben szaporodtak és tökéletesedtek, hogy manapság a japáni nyersselyem nagyrésze ugyanolyan hirre tett szert, mint a legjobb minőségű európai nyersselyem, sőt ennek ugy az európai, mint az amerikai selyempiacon erős versenyt támaszt.

A japáni selyemtermelés különben, felvirágzását nemcsak az ottani kormány bölcs intézkedéseinek köszöni (oly intézkedések, melyeket mellesleg mondva, európai uralkodók, nevezetesen Ausztriában és Magyarországon Mária-Terézia már rég foganatosított a selyemtenyésztés érdekében), hanem köszöni azt első sorban annak a figyelemre méltó körülménynek, hogy a japáni selyemtenyésztő lankadatlan buzgalma, vele született értelmessége és munkakedve által, oly szakadatlan és figyelmes gondozásban részesíti a selyemhernyókat, a melyhez hasonlót sehol sem tapasztaltunk. Ebben rejlik a japáni selyemtenyésztés titka s habár az ujitások nem gyökeresedtek meg annyira, mint a mennyire kívánatos egy minden oldalra terjedő tartós sikerhez, annyi bizonyos, hogy a haladás, mely a béke minden művészetében nyilvánul a szorgalom ezen mintaországában, éppen a selyemhernyó kezelésében s értékes szövetének feldolgozásában éri el a legmagasabb fokot; olyan hatalmas és feltartóztathatlan haladás ez, mely távolról sem nyilvánul abban, hogy a nép régi hagyományait megdöntse és csupán a századok alkotta, természetes fejlődésen halad.

II. A szederfatenyésztés.

1. A szederfa és válfajai.

A botanikusok, kik Japán flóráját tanulmányuk tárgyává tették, nem jelölnek meg egyetlen faj-szederfát sem, mely megfelelné a vadoncz

elnevezésnek; így Rein, *) Japánról irt jeles munkájában, határozottan állítja, hogy számtalan kirándulásai alatt egyetlen vad szederfát sem látott. Mindamellett szakértő japánok, no-gwa vagy no-kuwe névvel jelölik a szederfa vadonczot. Többfelé tudakozódva azt hallottuk, hogy leginkább erdőkben s hegyes vidéken tenyészik s törzse rendkívüli vastagságot ér el. **) Mivel idő hiányában erről személyes meggyőződést nem szerezhettünk, elállunk a dolog vitatásától, hajlandók vagyunk azon feltevésre, hogy némely faj-szederfa Japánban, ott, a hol a mesterséges szaporítás kizártnak tekintendő, vadon is tenyészik.

Feltevésünk azon tényen alapszik, hogy Japánban végtelen sok szederfa-válfajt tenyésztenek, melyek olyan jellemzetesen különböznek egymástól, hogy alig hihető, miszerint ezek mind az országban található két faj, valamint *Morus alba* és *Morus multicaulis* évek hosszú során át való tenyésztésének eredményei. A *Theophila* mandarinának nevezett hernyó, melyet vad selyembogárnak nevezhetnénk s melyre később visszatérünk, szintén bizonyosságul szolgál, hogy Japánban honos szederfa létezik, melynek lombja, a selyemtenyésztés kezdete előtt, valószínűleg a selyemhernyó táplálékául szolgált. Bizonyosan a selyemtenyésztéssel egyidejűleg hozták be Japánba a nemes szederfát, mely jobban megfelel a vadoncznál.

Ma a tokyói egyetem földmives iskolájában 430 faj, ugyanannyi különböző névvel ellátott szederfát nevelnek. Egy-egy válfajnak többféle neve van, mely egyik helyen, gyakran kis távolságban is változik. Ezen szederfa-válfajok egynémelyike a mai selyemtenyésztő tartományoktól igen távoli vidékről származik. Itt csak néhányat sorolunk föl: a Sapporo Kuwa-Maruha, Sapporo Kuwa-Kircha és Hokkaido-Kuwa válfajokat, melyek mindannyian Jesso-szigetéről, tehát a legészakibb vidékről származnak. Említésre méltó továbbá egy szederfa, nagy s oly mély behajlású levelekkel, hogy csupán a lomb főreit borítja a levél rostsözeve; neve Liukiu-Yamakuwa, t. i. a Liukiuiszigetek hegyi szederfája, mely szigetek, eltekintve Formosától, a tulajdonképeni Japán legdélibb csucsán fekszenek s ezek tropikus éghajlata alatt, tudunkkal a selyemtenyésztést nagyon csekély mérvben üzik.

E között a határok közt, melyek majdnem 20 földrajzi fokot foglalnak be, sok olyan fajra akadunk, mely élénken emlékeztet az

*) Rein, Japan II. kötet 1881.

**) I Matsumura-Nippon Shokubussumeii or Nomenclature of japanese plants. Tokió 1894. czimü művében, 1458. szám alatt egyszerűen Kmos megnevezés alatt találjuk a *Morus alba* L. var. *stylosa*t s 383. alatt Ma-guwa jelöléssel a *Morus alba* Bar. var. *latifolia*-t; de nincs megemlítve, hogy e két faj vadon tenyészik-e?

európai szederfára; mások ismét nagyon különböznek nagy, mély behajlású leveleik által, melyek inkább a jávorfa leveléhez hasonlók.

Ezekhez tartoznak a Niuziakuwa-, Yanagiha- és Hakuriyobay-válfajok, melyek ugyan egy újabb fajhoz is tartozhatnak, ép úgy, mint azok, melyeknek 3—5 ujjalaku foga, vagy nagy, a mi szederfáinktól teljesen elütő alakja van, melyek Sutzikuwa, Satomi, Shiba, Kanai, Nemurasaki és Ogasawara név alatt ismertetnek. Felemlítjük még a hegyes és szivalaku levelű válfajokat. Karojumorji, Tasubamaru és Benten; amaz vese- és szivalaku levéllel; Awoki, Skiromerotozo, Yamaguchi, Wasegegs; azután a duplalevelű Jacukawa, a petrezselyemhez hasonló lombu Aburagni és többeket. Az idő rövidsége nem engedte meg, hogy bővebben foglalkozzunk a szederfa számtalan fájával, melyeknek legnagyobb része a *Morus alba*-fajhoz tartozik, míg a *Morus multicaulis* vagy Philippina-szederfa, bár elvétve mindenütt található, nem örvend nagy kiterjedésnek; ép úgy van a Kinából származó sokféle válfajjal is.

Japán valamennyi szederfa-válfaját az jellemzi, hogy levelük mindig igen nagy, még ha újforma válogatós is; oly tulajdonság, mely látszólag összefügg az alacsony törzsszel s a hajtások éventei nyelésével, melyet azonban valószínűleg a nagy nedvesség is okoz, mely épen a növés ideje alatt, májustól július-, vagy augusztusig uralkodik.

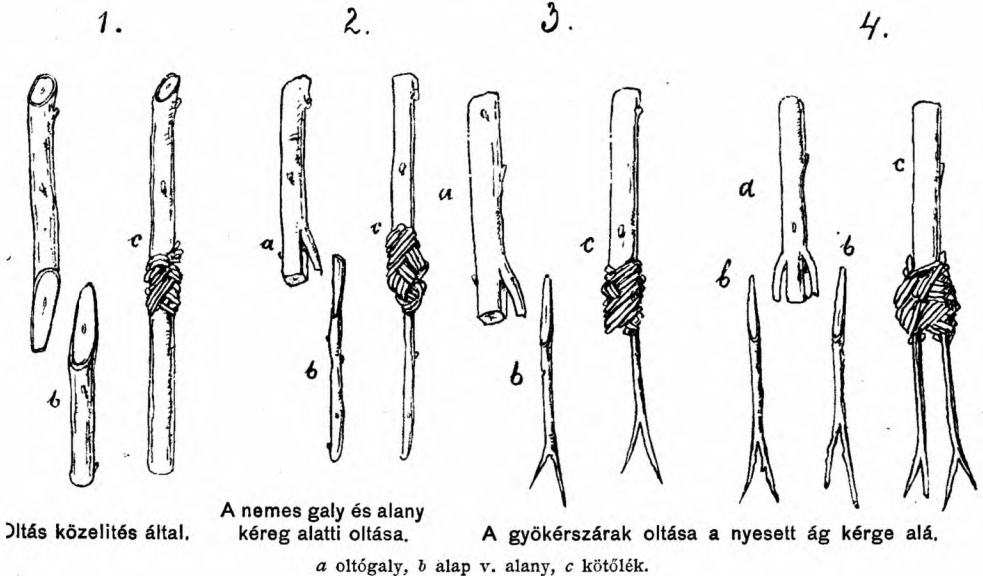
A szederfa válfajainak rendkívüli száma Japánban azt mutatja, hogy kiváló figyelmet fordítottak az ottani selyemtenyésztők arra a növényre, amely táplálékul szolgál a selyemhernyónak; mindamellet az általános tenyésztés csupán néhány fajra terjed, melyek csak a levél korábbi vagy későbbi fejlődésében különböznek egymástól. Kiválóak a korai Ichipei, a rendes időben hajtó Kumonji, a későn zöldülő Djumonji, melyeknek mindegyike dusan tenyészik, az ősrégi Ovari kerületben. A selyemtenyésztésre legalkalmasabbnak Japánban is azon válfajokat tartják, melyeknek levele nagy, egész fényes és tömör, t. i. nem tulságosan vizenyős, törzse világos, melyek kevés gyümölcsöt hoznak, egyszerűen azokat, melyek a mi jó fajainkhoz hasonlók.

Az utolsó tíz évben a szederfa-ültetés Japánban nagyon terjedt, amennyiben az 1886-iki 141,600 ha.-szederültetvény 1890-ben már 245,010 ha.-ra emelkedett. A kormány igyekezete oda irányul, hogy az új ültetvények szaporítása által emelje a selyemtermelést nemcsak a fennálló tenyésztési szempontokban, hanem a szomszédos területeken is.

2. A szederfa tenyésztésének módja.

Szaporítás. A szaporítás legelterjedtebb módja a homlítás; többféleképen történik s Európában is általában ismert. Rendszerint egy alacsony szederfa öt-hat erős hajtását a gyökértől körül kiásott körülbelől 30 czm., mély gödörbe egyenesen a földbe eresztjük, úgy, hogy a hajtás vége a földből kiálljon; a bujtóágak növést elmozdítandó, a gödröket a gyökértől 30 czm. távolságban trágyával megtöltjük. A következő évben a bujtóágat, amely gyökeret eresztett, elválasztjuk az anyatótól s állandó helyére ültetjük.

1. ábra.



A szaporítás úgy is történhetik, hogy a hajtásokat a föld felett vízszintesen lehajtjuk, úgy, hogy minden szemből az új hajtás egyenesen nőjön felfelé; ha elérték körülbelül a $\frac{1}{2}$ méter magasságot úgy mindent a föld alá temetünk. Az átültetéskor a főhajtáson minden szemnél bevágunk, amiáltal önálló növényeket nyerünk. A könnyebb gyökerezés végett a főágat a mellékajtásokkal együtt, ahelyett, hogy egyenesen ásnók el, gyakran csigaszerűen csavarjuk össze a gödörben. Ugyanezt a célt érzük el akkor is, ha a homlítás előtt nagyjából lehámozzuk a hajtást. Magvul ritkán nevelnek szederfát, akkor is csak virágágyban. A magbogyók sötétvörösek s június közepén szedik azonnali vetésre.

Gyakrabban szaporítanak nyesett ággal, melyet sokszor más szederfa-galyba oltanak. Az oltás vagy szemzés módja igen különböző s hasonló a nálunk szokásos nemesítés módjához.

Itt csupán néhány kevésbé ismert oltási módot említünk.

Az 1. ábra a két szemes nyesett galy által való nemesítés különböző módját mutatja be; az 1. sz. a. *közvetítés* vagy *simulás általi* oltást; a) a *nemes galy*, b) az alany, mindkettő ferde nyeséssel s c) alatt hárskötéssel ellátva. Az oltókésnek széles pengéje van s éle ferde irányu. Ha a nemes galy sokkal vastagabb az alanynál, akkor, mint ezt a 2. szám alatt látjuk, az alanyt a nemes galy kérge alá vezetjük be következőképen: A nemesgaly kergét kissé felemeljük s a ferdén nyesett gyökérszárat úgy dugjuk alá, hogy a fa erősen simuljon a fához, aminek utánna az oltás helyét növényrosttal kötjük be.

Az I. ábra 3. és 4. sz. a. hasonló kéregalatti oltást mutat be, csak hogy oltógalyak helyett gyökérszárakat látunk, b) ferdén nyesett gyökérszárat mutat, mely más szederfajból való, mint a nemesgaly. Ha a nyesett ág vastag, két, néha még több gyökérszárat szemeznek belé, mint ahogy az I. ábra 4. száma mutatja, hol is az a), b) és c) betűk jelentősége ugyanaz, mint az 1. és 2. számban.

Az ilyen nemesítvényeket növényágyakba helyezünk el s az utolsó szem magasságáig eresztjük a földbe, a mi által a sebhelyeknek földfeletti oltásnál szükséges beviaszkolása feleslegessé válik. Igen könnyen folynak össze s a fácskák rövid idő alatt megerősödnek. Közölték velünk, hogy a nemes galy alanyára több faj használható, még papirszederfa, más néven Morus (Bronssonetia) papyrifera is. Mivel, úgy tudom, hogy ez a fajta sokkal kevésbé van alávetve a gyökérrothadásnak, mint az igazi szederfa, érdemesnek találnám oly vidékeken, a hol a nevezett betegség gyakran lép fel, a papirszederfa alkalmazását, mint nemesítési alanyt, megkísérteni.

A szederfa ápolása. A szederfa Japánban sokkal gondosabb ápolásban részesül, mint nálunk. Lépten-nyomon bukkan az idegen ott szederfa-ültetvényekre, melyek csupán erre a célra szolgálnak s csak nagyon ritkán láttuk, hogy a szederfa sorokat csupán csak egyegy telek bekerítésére használják. Természetes, hogy ez a haszonfa is jobban tenyészik termékeny földben, de van elég olyan selyem-kerület is, a hol a szederfa sovány, homokos talajban is nő, sőt még töltések szélén is diszlik. Az ültetés előtt $\frac{1}{2}$ méter mélyre ásunk le; dombos vidékeken az ültetvényre szánt földrész általános felásása helyett egy méter széles és $\frac{1}{2}$ méter mély gödröt huznak.

A síksági ültetvényeknél, mint a Shinano-i nagykiterjedésű szederültetvényekben is, a minimalis ültetvénytáv $\frac{3}{4}$ —1 méter, a sorközök távolsága 1— $1\frac{1}{2}$ méter. A szederfák barázdában állnak s a két sor közti

talaj tisztán tartatik, mint a szőlőkben is. (2. ábra.) Rendszeren minden évben háromszor gyomlálnak, hogy a dudva soha el ne lepje a földet. A gyakori trágyázás, különösen a fiatal ültetvényekben, nagyon előmozdítja a szederfa-telepek jövedelmezőségét. A trágyázás télen történik, azonkívül április, július és október havában. Ily célra rendszeren

2. ábra.



Szederfa-ültetvény.

felhasználják a *pöczegödrökből* (*személgödrök?*) nyert trágyalevet, melyel többször öntözik meg az ültetvényeket; istállótrágyát, a csekély marha-állomány miatt, ritkán használnak. Néha előfordul a hallal vagy *növénynyel való trágyázás is*, különösen a *Dolichus* zöld trágyája. Rendszeren a *tenyészágyak* trágyáját is felhasználják a szederfa-ültetvényekben, a mit határozottan rosszalnunk kell, mert hozzájárul a selyemhernyó betegségek terjesztéséhez, ismeretes lévén, hogy a folt-

betegség, mészkór (álomkór) és sárgaság csirája még egy év múlva is ragályoz.

Japánban majdnem mindenütt alacsony törzsű szederfát nevelnek; csupán a dombos vidéken találunk 1—1¹/₂ méter magasságu fákat, más, különösen tea-ültetvények között; a hegyi vidéken magas törzsű, szépen fejlett szederfák is vannak.

A szederkerteket minden 30—40 évben megújítják; mindazonáltal létezik 60, sőt még több éves szederfa-ültetvény is. A sűrű ültetés és okszerűtlen nyesés árt a növény hosszúéletűségének. A levél-szüret alkalmával a hajtógalyakat levágják, úgy mint nálunk Friaulban. A Bivoltini tenyésztések számára, melylyel most már teljesen felhagytak, a leveleket az előző tenyésztésről maradt galyakról szedték; friss leveleket csak a fiatal hernyóknak adják, mely gyenge lomb az évelésre szánt szederfákon mindig újból fakad s így elég zsenge arra, hogy a növendék-hernyók táplálására alkalmas legyen.

A szederfa nyesésénél úgy járnak el, mint a hogy a füzfát legalyazzuk, t. i. nem hagyunk meg csücsköt, mint a hogy megkivánná a fa további fejlődése vagy a rendes lombkorona alkotására való tekintet. Sőt inkább a hajtásokat szorosán a törzs felső szélénél vágják le, a mi által ez idővel görcsös, vastag és reczés lesz, a fa kárára rothad és mindenféle rovar lakhelyéül szolgál, mely rovarok között igen sok olyan van, mely a szederfa ellensége. A szederfa-ültetvények illetén kinézése bántja azt, a ki alacsony vagy magas törzsű, de mindig szép koronájú szederfákhoz szokott. Az olvasó a 11-ik és 16-ik ábra alatt lát ilyen vén szederfát.

A japán selyemtenyésztők azt állítják, hogy a selyemhernyóknak egészségesebb a törpe szederfa levele, mint a magas törzsű fáké, azért, mert az utóbbiaknak kéregszakadásaiiban sok a bogár. Ebben találja magyarázatát, miért részesítik előnyben Japánban, különösen a tenyésztési központokban, a milyenek Oshin és Shinano, a torzsalaku szederfákat. A mi bennünket illet, nem tudjuk helyeselni azt a nyesési eljárást, a mely lehetetlenné teszi a fa természetes elágazását s arra szorítja, hogy minden ága a törzs végén egy ponton fakadjon, a helyett, hogy a törzs különböző helyén ereszszen galyat. A fának kevésbé sűrű rendszeres ágazata és tökéletes koronaképződése szaporitaná a lombfejlődést s jó hatással lenne a törzs egészségére és életképességére.

Ezektől a hibáktól eltekintve, ismételjük, mintaszerűnek kell nyilvánítanunk a japáni szederfa-tenyésztést. A japáni jellemző tulajdonsága: a pontosság és gondosság, valamint az egyéb foglalkozásokban, úgy a mezőgazdaság ezen speciális ágában is nyilvánul. A japáni

szederfa nagy mennyiségben szolgáltatja a tökéletesen fejlett tápláló levelet, melyet gyorsan, kevés fáradsággal és kényelmesen nyernek.

A szederfa betegségei. Japánban a szederfára kártékony rovarok közt sok az olyan élősd, melyet szerencsére nálunk Európában nem is ismernek. Az idő nem engedi, hogy külön tanulmány tárgyává tegyük ezeket, így csupán a következőket jegyezzük meg:

A Djui-muchi pondrója, mely hasonló a nálunk ismert *Cossus ligniperdá*-hoz, a szederfa törzsébe mélyen vájja be magát; egy *Melolontha*-fajta kukac megátadja a gyökereket; a *Ha-muchi* és *Alboura-muchi* hernyója, valamint egy éjjeli lepkéé és a *Teophila mandarina*-é a szederfa leveleiből táplálkoznak. A *Kuwayirami* nevű levéltetű, a mely Sasaki kijelentése szerint, megkülönböztetendő a Lombardiában olyan gyakori *Diaspis-pentagoniától*, szintén megátadja a szederfát s mint mondják, legfélelmetesebb ellensége, míg a fent nevezett rovarok csak bizonyos években okoznak számottevő károkat.

Utazásaink alatt nem találkoztunk az említett élősdiekkel, jele annak, hogy csak helyenként lépnek fel.*)

A növényélősdiek között említésre érdemes a levélrozsda (*Phytopora Mori*), mely, valamint nálunk, ott is ősszel lép fel s csak kivételes esztendőkből kevesbiti a lombtermést. Daczára a hideg és esős időnek, 1893. május havában Japánban teljesen egészséges volt a szederfa lombja.

Minden selyemtenyésztési kerületben, melyet meglátogattunk, találkoztunk egy másik betegséggel, melyet szintén növényparazitának kell tartanunk. Ezt Nagoya-ban, a hol a járvány nagy mértékben uralkodik, összetett névvel *Ishiku-byo*-nak hívják, (*Ishiku* annyit jelent, mint levéltekeres, *byo* — betegség). Tokyo és környékén *Mompa-byo* néven ismerik; *Mompa* pedig pamutos cartonszövetet jelent.

A nevezett betegségek ismertető jelei: satnya növés, rövid, vékony ágak, sűrű hajtásokkal és kicsiny, sárgás mély *fogazatu* levelekkel, melyek hasonlóak a csalánlevélhez; ezek elgörbülnek, összezsavarodnak, elszáradnak s nemsokára lehullnak. A beteg szederfa kinézése emlékeztet a gyökérrothadásban vagy *Chlorosis*-ban szenvedő szőlőtőkére.

A szederfa-telepeken előbb elszórva lép fel a betegség (lásd a 2. ábrát, *a*) *a*) egészséges, *b*) *b*) beteg szederfák), egy-egy fát támad

*) Dr. Ch. Sasaki a szederfa élősd lepkék között felemlítette nekünk még a *Theophila mandarina*-n kívül a *Porthesia auriflua*-t, mely selyemhernyó Dél-Európában is ismeretes és a *Hemiptera athelineata*-t; a szivó rovarok közt a *Melanauster lineolata* (Forster), *Bathocera lineolata* (Cheor.), *Apriona rugicollis* (Cheor.), *Clyanthus notabilis* (Pascal) és *Clyanthus japonicus*-t. (Cheor.)

meg, majd minden rendszer nélkül kiterjed a szomszéd fákra, míg nem az összes fák ragályozva vannak.

A megtámadott fa főgyökerén elpusztulnak a hajszálgyökerek, csupán a gyökérnyak mutat fel néhányat. A vastagabb gyökérszálak ritkák, rövidek és kéregnélküliek, porhanyósok és pudvásak.

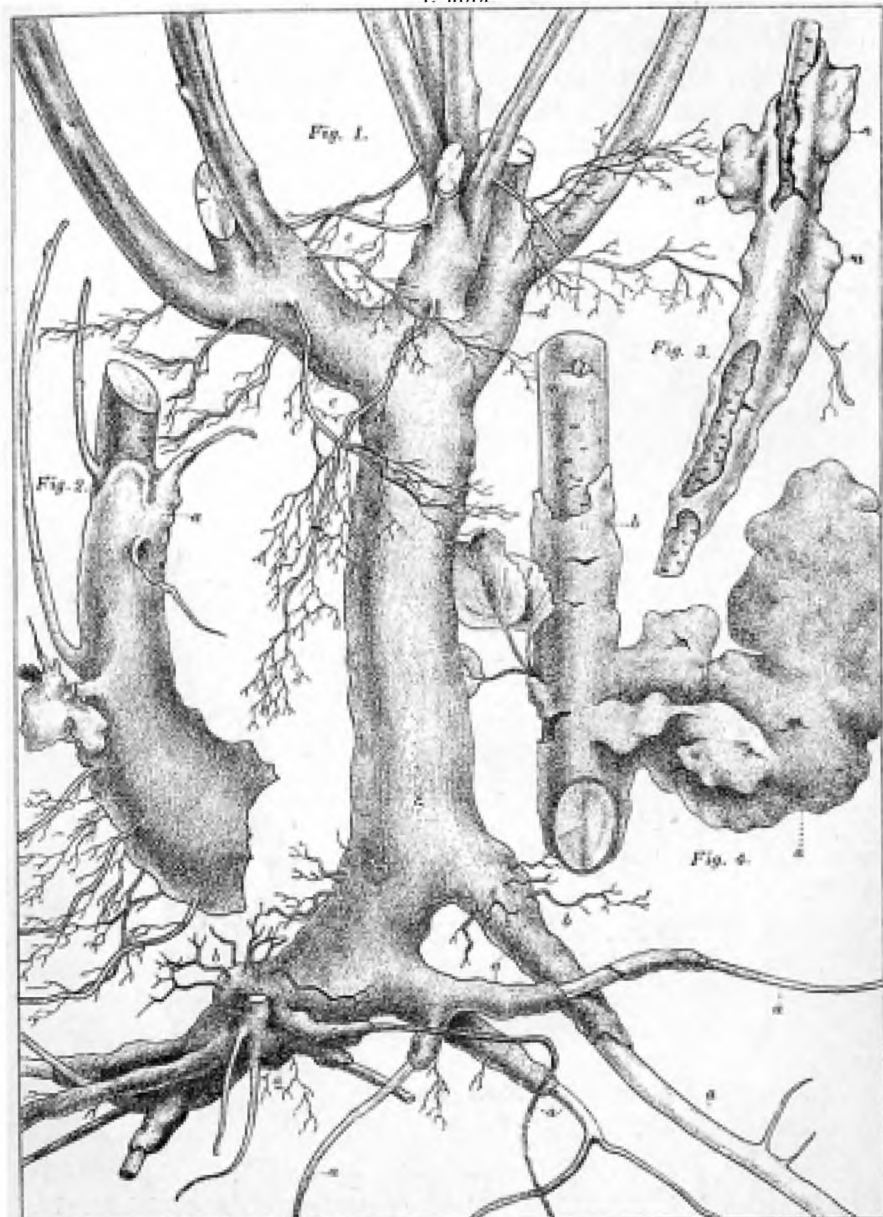
3. ábra.



Szederfa gyökerestül.

a egészséges, *b* Mompá-byo-ban szenvedő.

A 3-dik ábra *a)* jelzéssel egészséges szederfa, szivgyökérrel és számtalan hajszálgyökérrel; *b)* beteg szederfa ritka gyökérszállal és rövid növésségű galyakkal, a másikkal egy idős; 4-dik ábra 1. Három éves beteg szederfa törzsgyökere, *a)* alatt régebbi gyökerek, részben lehámlott kéreggel, *b)* alatt fiatalabb, már megtámadott gyökerek, *c)* alatt a gyökérnyaknál új, még egészséges hajszálgyökerek; *d)* 2—3 és 4 alatt gyökerek, melyeket elborít az élősdigomba *pileus-sa* fejlődésének többféle fokán.)



N. Tanaka del.

Mompa-byo-ban szenvedő gyökértő s a beteg szederfa gyökerei.*)

*) Kényelmesebb áttekintés végett ez a tábla, mint a 4-dik ábra a szöveg mellé nyomatik s a szövegben az egyes ábrák kisebb betűkkel jeleztenek, mint például a szövegben a számok 1, 2, 3 és 4 a táblán szereplő 1, 2, 3 és 4 alatt jelzett ábráknak felelnek meg.

Ugyanigy a 34-dik táblán.

A betegség a rostszálgöyökérben fejlődik, innen terjed a gyökérnyak felé s terjedésében egymásután öli el a vastag és vastagabb gyökereket; a növény négy év alatt teljesen elpusztul. A megtámadt gyökereken pókhálószerű gomba fejlődik, a mely a gyökérnyakig terjed s a törzs alján gyapjas csomót képez. Dr. Nabnyiro Tanaka *) a gombát *Helikobasidium Mompa*-nak nevezte el. Hatásában teljesen egyenlő a *Rhisomorpha*-fajhoz tartozó gyökérgombával, a mely olyan végzetes európai szederfáinkra nézve.

A betegség jobban uralkodik a sík, mint a dombos vidéken s a nedvesség nagyon előmozdítja azt. Minden orvoslási kísérlet hajótörést szenvedett eddig a makacs betegséggel szemben. A járvány más növények gyökereit is megtámadja, például a teát, bambus nádat, fenyőt, spárgát, hagymát, burgonyát, búzát, rizst s nem kímél semmiféle fajta szederfát; még a *Morus papyrifera* sem tekinthető immunusnak s így valóban nehéz olyan nemesítési alanyt találni, a mely a kártékony gombának ellenállhatna. Majdnem úgy tetszik, mintha a szederfának a Japánban gyakorolt homlítás általi szaporítása még előmozdítaná a járványt, a mennyiben a *Mycelium* könnyen hozzáférhet a sebhelyhez, a mely nedves földben nehezebben heged. Valószínű, hogy könnyebben jutnánk gombamentes szederfákhoz, ha magról nevelnők s egymásután nemesitenők őket.

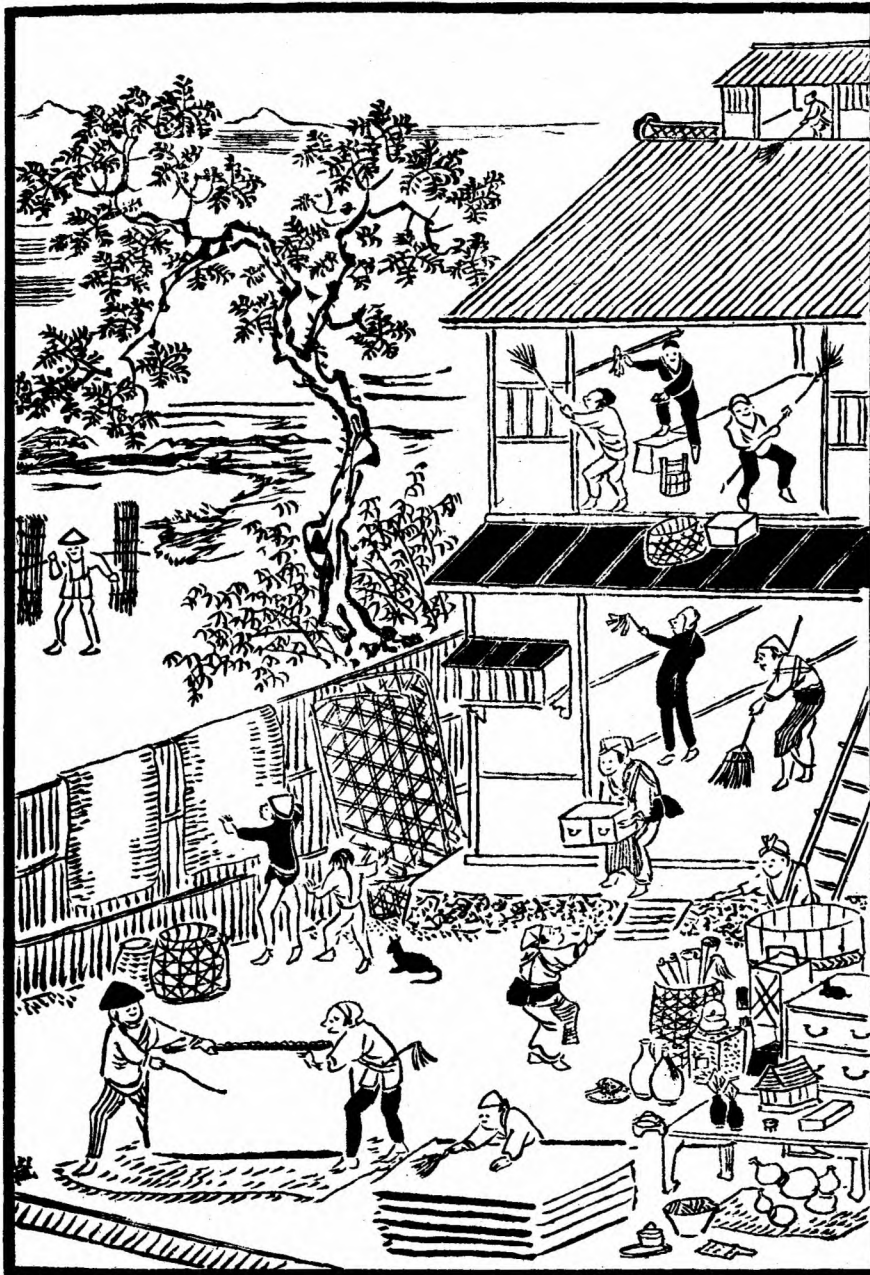
Az a tényállás, hogy a baj kisebb a dombos vidéken, megmutatja az utat, melyen haladnunk kell; kísértsük meg a szederfa-csemetéket száraz talajba ültetni, levezető csatornákkal mozdítsuk elő a víz lefolyását, a fákat kevésbé sűrűen ültessük s lelkiismeretesen köves-sük a talajhygiéna szabályait; akkor bizonyosan kevesebb okunk lesz a szederfa-gyökér élősdije által előidézett gyökérrothadás ellen panaszkodni. Mind a mellett be kell vallanunk, hogy a járványos talaj orvoslása nagyon nehéz s a leghatásosabb segítség abban található, ha egészséges földben, új szederfa-ültetvényt csinálunk.

III. A selyemhernyó tenyésztése.

1. A tenyészdek.

A tenyészdek építési módja. A világ egyetlen selyemtenyésztő országában sem alkalmasabbak a tenyésztők lakóházai és a selyemtenyésztésre szolgáló épületek a selyemtermelésre, mint Japánban. Szerkezetük egyszerű, aránylag olcsó, de az által, hogy a gyakori

*) A new species of *Hymenomycetous* injurious to the Mulberry tree. by N. Tanaka. *Journal of the science Imperial University, Japan* IV. part 1. Tokyo 1891., mely műből a 4. ábrát átvettük.



A tenyészde és tenyésztési eszközök tisztítása egy régi japáni könyv után.

földregések ellen biztosítva vannak, eső és szél ellen kellőleg védettek s igen könnyen szellőztethetők, a lak- és tulajdonképeni tenyészházak kielégítenek még a legnagyobb igényű selyemtenyésztőt is.

A tenyészházak átlag egy-ugyanazon típus szerint épülnek, mint a lakóházak. Utóbbiak a tulajdonos vagyoni viszonyaihoz képest kisebbek, nagyobbak, rendszerint földszintesek, néha emeletesek, de mindenesetre alkalmasak számos tenyészállvány felállítására. Ellentétben az európaiakkal, a japáninak semmi olyan butordarabja nincs, ami a helyet elfoglalná; lakószobájuk üres, disztelen, csak lefekvés előtt szedik elő a matraczokat a sarokból, hol nappal állottak. A lakás alapos tisztogatás után egy pillanat alatt tenyészdévé változik át. A takarítás maga azonban olyan gonddal folyik, hogy még a hollandi

6. ábra.



Az Odji-i tenyészde látképe előlről.

tisztaságon is tul tesz. A tenyésztés megkezdése előtt a házat a szó szoros értelmében kiüritik, minden darabot kivisznek, a padlót borító gyékényszőnyegeket eltávolítják, port, szemetet kisépernek s az egész házat lemossák, ami csakis a japáni házaknál vihető ki könnyen, a mennyeiben azok teljesen fából valók, nagyon egyszerű gerendázzal bírnak, a melyen a háztető nyugszik.

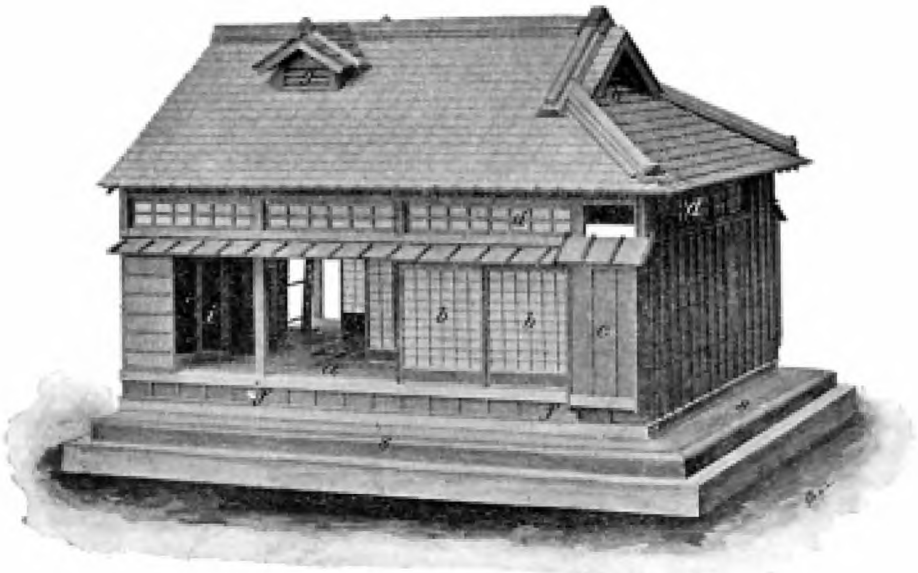
Különös fontossággal járnak el a tenyésztési eszközök tisztításánál; ezeket rendszeren a legközelebbi patakhoz viszik s a folyóvizben leöblítik.*) A japán selyemtenyésztési szakírók ennek a szokásnak nagy fontosságot is tulajdonítanak; tényleg összhangban van az annak

*) Némelyik selyemtenyésztő nagyobb tisztaság kedvéért s mint fertőtlenítő szer 2—3 perczentes *ónkénegoldatot* is használ.

a népnek szokásaival, mely tisztaság tekintetében majdnem elérhetetlen. Az 5. ábra egy régi selyemtenyésztési japán könyvből vett kép, mely a legszebb bizonyítéka annak, mily szükségesnek látták már régi időben, hogy a selyemhernyók elhelyezése előtt a házat alaposan kitisztítsák.

Az előbb megjegyeztük, hogy a lakó- és tenyészházak egyenlő építési módot mutatnak fel; célunknak megfelel tehát, ha az olvasóval megismertetjük a tulajdonképeni tenyészde berendezését. A 6. ábra előlről, a 7. oldalról *) mutatja be az Odji-i selyemtenyésztő állomást,

7. ábra.



Az Odji-i tenyészde látképe oldalról.

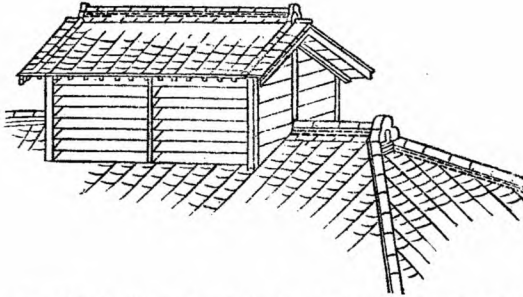
azaz egy tenyésztési czélokra átalakított lakóházat; ugy ezen az ábrákon, mint a 9-diken és 10-diken is ugyanazon házrészt, ugyanazon betű jelzi.

A földszint padlója 40 cm. magasságban, egyenletesen emelkedik a telek alapja felett s egyenlő nagyságu (circa 1 : 2 méter) fakeretbe foglalt puha gyékényszőnyeggel van borítva. Egy verandaszerű folyosó *a*) veszi körül a lakó- illetve tenyész-termetet. Ezeket toható deszkafalak által kisebb szobákká lehet átalakítani. A deszkafalak fusumának nevezett *léczvezetéke* a padlón s a mennyezeten lehetővé teszik,

*) Ez s a következő tábla photoczinkographiája a japán tenyészdeknak teljesen megfelelő építési mintájának képe. A mértékarány circa 1 : 100.

hogy a falak eltávolítása által két kisebb szobából egy nagyobb helyiséget alkossunk. Egy shoji-nak nevezett, keresztezett faléczek-

8. ábra.



Redőkkel ellátott padláslyuk egy tenyésztetőn. 1 : 50.

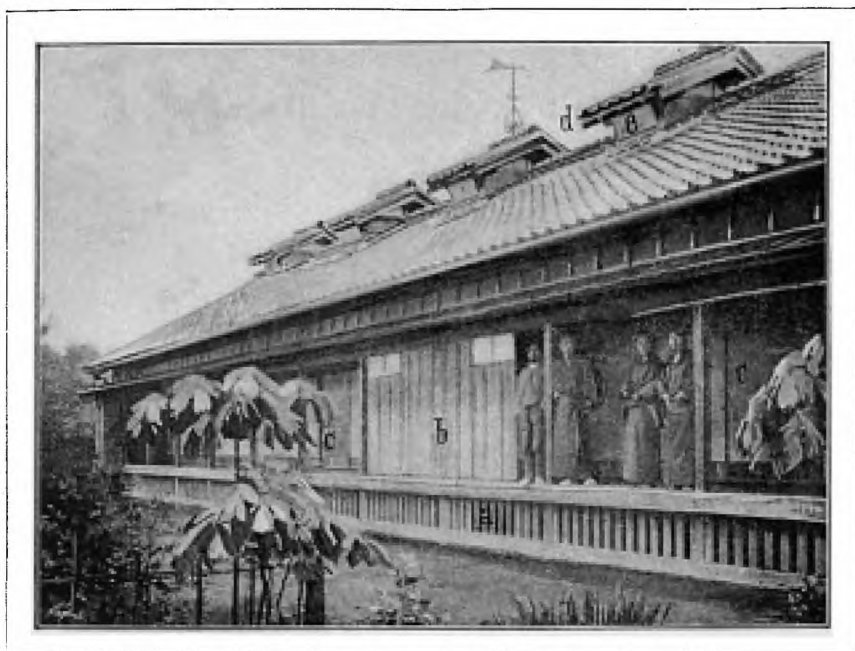


Sasaki N. tenyészdjének oldalképe és keresztmetszete.

ből álló rács, *b*) a mely a szederfa-kéregből készült kemény japáni papírral van bevonva, helyettesíti a mi ablaktábláinkat s a padlón és mennyezetén levő vízszintes léczvezetékben félretolható, esetleg eltávolítható. A falak és ablaktáblák ezen könnyen való elmozdítása

teszi lehetővé a házak alapos szellőztetését, ami a meleg napokban elengedhetetlen kelléke a tenyésztésnek. A fa-rácsok papirbevonása a ház belsejébe kellemes, egyenletes világosságot bocsájtanak; nappal, szükség esetén, ez második falat képez (7. ábra *b*, *b*), mely a hátulsó helyiségeket a hideg ellen óvja anélkül, hogy besötétítené; éjszaka pedig egy szintén eltolható rekeszték, melyet amado-nak neveznek, zárja el az egész házat. Ezt a rekesztéket a szél- és esőoldalon nappal is előhúzzák, hogy megóvja a papirtáblákat, melyek különben a kiálló ablakeresz daczára, esős időben leromol-

10. ábra.



N. Sasaki tenyészdéje külsejének oldalképe.

hatnának; még arra is használhatók, hogy közfalakat alkossanak s így egy nagy helyiséget több kisebb helyiséggé oszszanak. A zárfalak alkatrészeit nappalra a ház *c*) alatt jelzett kamrájában helyezik el. A ventilációt különben előmozdítják az *a*) folyosó felett levő *d*) felső ablakok is és a padláslyuk, mely a házfödél gerinczén, vagy közvetlenül alatta van — lásd a 8. ábrát — s melynek *g*) faredőnyein át a romlott levegő távozik. A háztetőt szalma, vagy nehéz cserép fedi.

A tenyésztábla-állványok, *i*) a padlón és menyezeten vannak megerősítve, mint a hogy azt a 7. *i*), 8. *i*) és még jobban a 26. *b*) és 27. *b*) ábrán látjuk.

Természetes, hogy egy fa-épületben nem lehet sem kályha, sem kémény, a tenyésztési helyiségek fűtését tehát többnyire hordozható széntartók által eszközlik, melyre még visszatérünk.

Shinanoban és más selyemtenyésztési kerületekben a nagyobb tenyészdek néha két emeletesek, de szerkezetük olyan, hogy szükség esetén a felső emelet padlója széjjel szedhető, a mi által egyetlen nagy termet nyerünk, magas tenyésztabla-állványokkal s tenyészdeszemélyzet közlekedésére szánt közfolyosóval.

11. ábra.



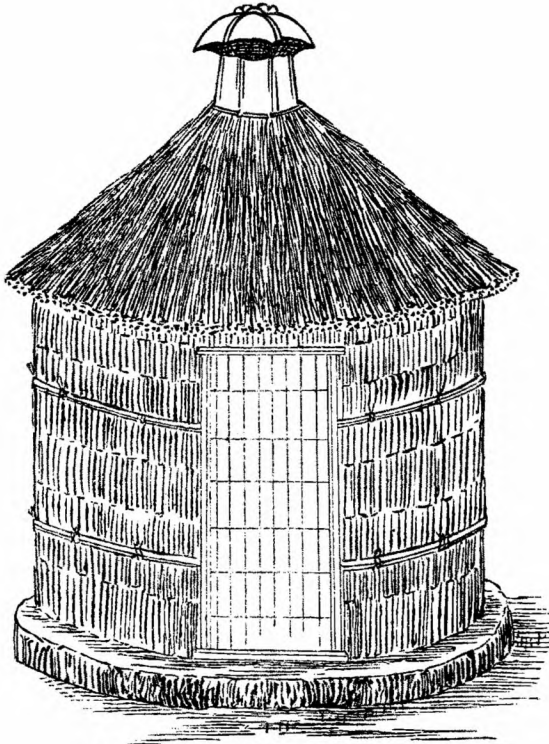
A Fukushima-i tenyészde, az előtérben vén szederfák, balra egy Godown, a háttérben szellőző-lyukkal ellátott tenyészde.

A legszebb tenyészdek egyike, melyet láttunk, az, melyet Nanghazn Sasaki ur, dr. Ch. Sasaki atyja, Tokyo melletti falusi birtokán Sendagaya Sinjasiki-ben építtetett. A 9-dik ábra alatt látjuk. Építési módja megfelel az elmondottaknak, csakhogy itt a helyiségek nagyobbak s a szellőzés tökéletesebb, mint a közönséges tenyészvagy lakóházakban. A nevezett ábra tisztán tünteti fel a gerendázatot is. Az *a*) folyosó alatt ventilláció-csővek vannak alkalmazva, melyeknek *e*) alatt jelzett végén át a külső friss levegő a helyiségekbe hatol; a házfedél alatt pedig dupla tetőzet által egy szellőző-kamrafélét alkottak, hogy a légmérsékletben beállott hirtelen változások káros hatását a hernyótenyésztésre megakadályozzák. A légkamra fedelén

b) egy kémény *j)* a fedélgerincz tetőlyukán át *g)* enged be friss levegőt; a padlásablakon (10. ábra *d)* itt nem faredőny van, hanem ablaktábla (10. ábra *e)*, mely kinyitható a szerint, amint a tenyészdének több vagy kevesebb levegőre van szüksége.

A szellőztetés szolgálatában áll még továbbá a padlózat is, (10. ábra *a)*, melynek talapzatában levő léczek és nyílások össze- és széjjeltolhatók s ekkép annyi levegőt zárhatunk el, vagy bocsáthatunk be,

12. ábra.



Kerek tenyészkunyhó szalmából. 1:100.

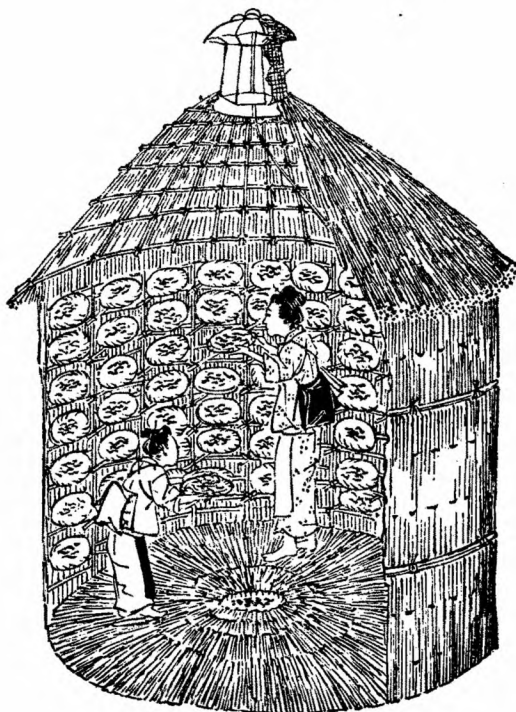
a mennyire a tenyésztési helyiség megkívánt hűvösségének helyreállítására szükségünk van.

Némely helyiségben, mint p. o. Fukushima-ban, a tenyészdének szalmafedelük van, melyeknek gerinczén hosszukás szellőzőlyukak vannak (11. ábra). A velük született ügyesség, melyet a szalmafonásokban kifejtenek, arra a gondolatra ébresztette a japáni selyemtenyésztőket, hogy rizsszalmából egész tenyészkunyhót állítsanak elő. A 12. ábra egy ilyen földalapon álló, cylinder alaku tenyészkunyhót mutat, melynek szalmából van a fala és fedele s melynek belsejében

a szalmafonatokkal borított padlón a körfal mellett állnak az állványok s egymás fölött rajtuk a tenyészágyak. A szellőztetést lehetővé teszi a belülről elzárható tetőlyuk, a fedélcsucson. A bejárati ajtó papírból van, melyen át egyszersmind a világosság is behatolhat. A 13. ábra a tenyészkunyhó átmérőjét mutatja.

A nevezett szalmakunyhóknál nagyobbak és tartósabbak a nyeregfedeles szalmaházacsákák, melyek ablakokkal, ajtóval s a fedélgerinczen levő szellőzőráccsal vannak ellátva. (14. ábra.)

13. ábra.

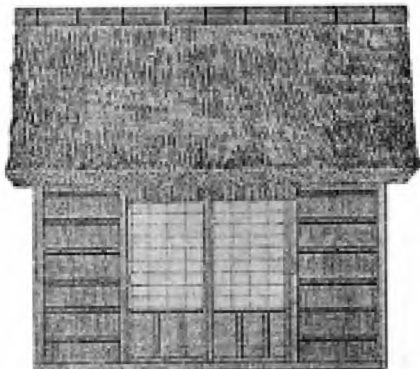
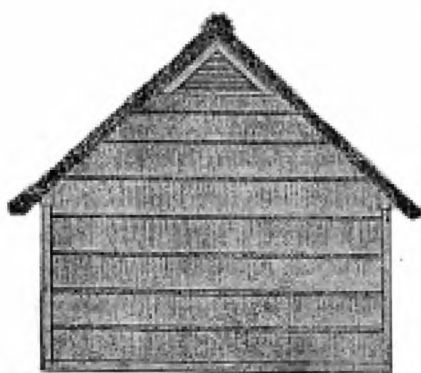
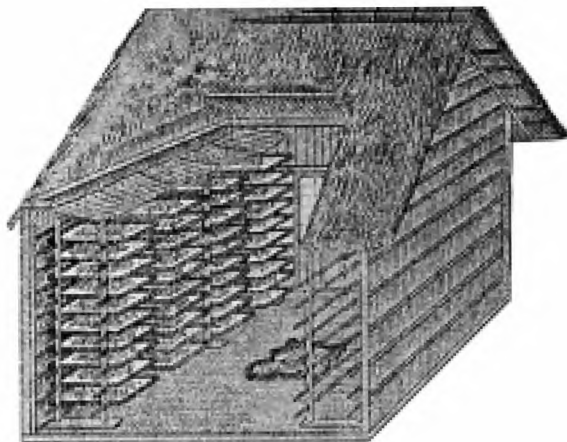


A szalmakunyhó belseje. 1 : 100.

A tenyésztési célokra legalkalmasabb szerkezetű szalma-házakat azonban a Tokyo melletti Odji-i selyemtenyésztési telepen láttuk. A 15. ábra mutatja be annak mintáját nyitott tetővel; *a*) jelzi a folyosót, *b*) a menyezetet, *c*) a fent leirt lég- és világosság-szabályozó készüléket. A 16. ábrán látjuk a házacska oldalrészét s az előtte elterülő szederkert egy részét. Ezen az ábrán *a*)-val jelezzük az előcsarnok felét, a mely meggátolja azt, hogy minden ajtónyitás alkalmával hideg levegő toljjon a helyiségekbe; *b*)-vel e ház hosszúságának megfelelő ablaksort, mely ablakok eltolható rácstáblával vannak ellátva.

A 17. ábra a tenyészházacska belsejét mutatja be; a tulajdonképeni tenyészhelyiséget folyosó keríti be; mindegyik fekéllvány fölül, egy a hideg ellen védő gyékénynyel *a*) van ellátva, melyet függönyszerűen felhuzhatunk s lebocsáthatunk; függőleges szalmafalak osztják kisebb

14. ábra.



Szalmaházak tenyésztési czélokra. Belseje, oldala és előrsze.

tenyészkamrákká a ház belsejét; vastag szalmafonat fedi a padlót s helyettesíti a gerendázatot; a fűtés itt is, mint a többi tenyészdzékben, széntartók által történik.

Ámbár Japánban nincsenek nagyon elterjedve a szalmaházak tenyésztési czélokra, berendezésük nagyon alkalmasnak látszik, külö-

nösen a tenyésztés ötödik korszakában, a midőn az előrehaladott évszak folytán nem kell félni a hirtelen beálló időváltozásoktól. Anyaguk rossz melegvezető lévén, a szalmaházak egyenlő légmérséklettel bírnak; az építési költségek csekélysége folytán, a selyemtenyésztő nem takarékoskodik térfogat tekintetében s nem jut abba a kényszerhelyzetbe, hogy, mint a mi parasztházainkban általánosan szokás, egymásra zsufolják a tenyészágyakat, a mi a selyemszüret hátrányára

15. ábra.

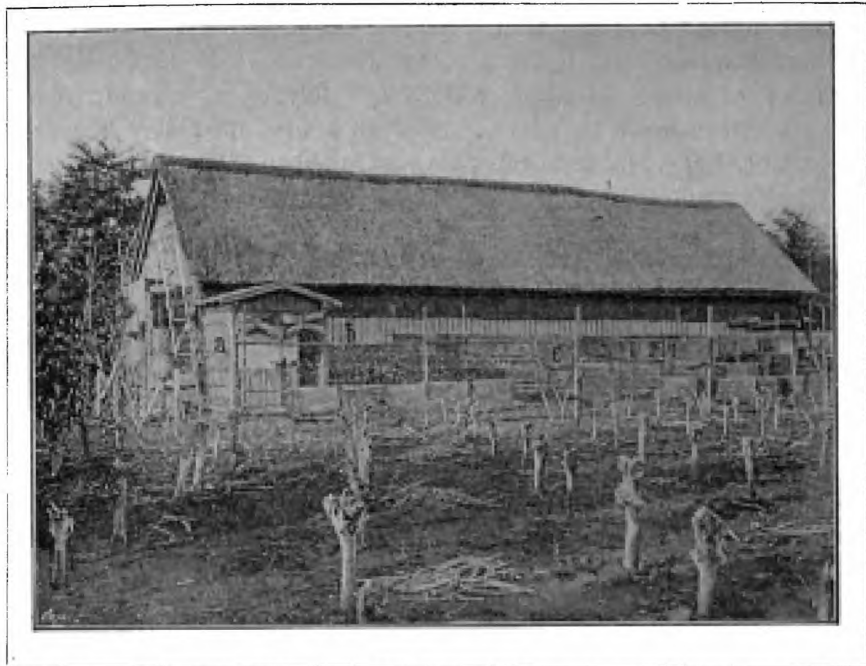


Tenyésztési szalmaház Odjiban.

válik. S még az az előnye is megvan a japáni szalmaházaknak, hogy a selyemszüret után más célokra használhatók.

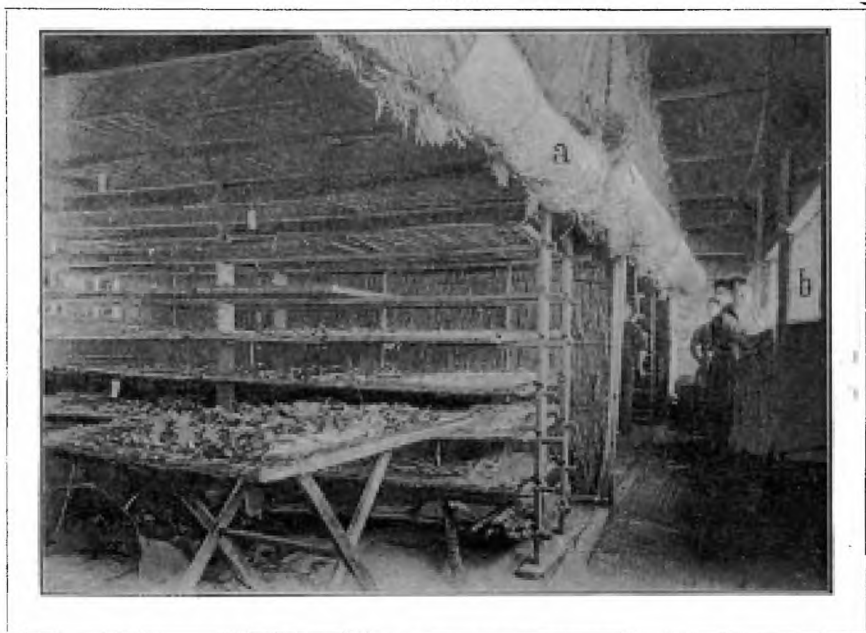
Az a körülmény, hogy a japáni lakó- és tenyészházak általában faépületek, némi kényelmetlenséggel jár. Faépületekben t. i. európai módon berendezett kályha- vagy kandalló-fűtés ki van zárva s ezért télen nagyon hidegek. A régebbi házakban, a padozat közepén egy négyszögletes, körülbelül 40 cm. hosszú mélyedés van, melyben hamuréteg felett faszenet égettek. Ennél a fűtési módnál egy tűzhely elegendő, egy $4\frac{1}{2}$ méter hosszú s ugyanolyan széles helyiség beme-

16. ábra.



Az Odji-i tenyészdei szalmaház oldalképe; az előtérben lombjuktól megfosztott szederfák.

17. ábra.



A 16. ábrán levő tenyészde belseje.

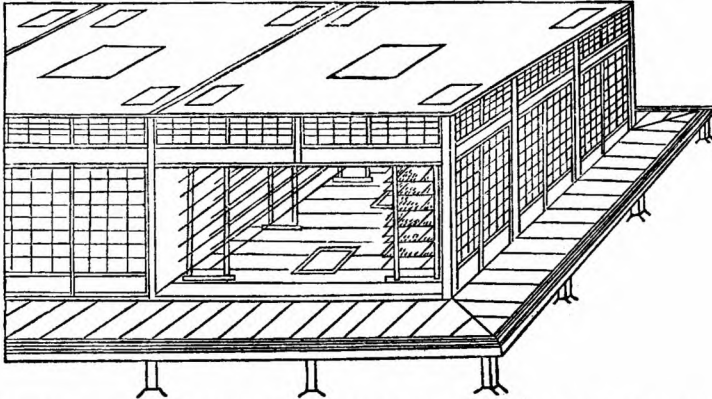
legítésére, nagyobb helyiségeknek két tüzhely szükséges. A mennyezet közepén és sarkaiban nyílások által történik a szellőzés, mint a hogy a 18. ábrán látjuk.

A meleg egyenletes terjedése és a szén lassabban való égése miatt, a míg a tűz ég, a padlóemelyedést papirernyővel takarják le; ha a parázs elhamvadt, a tüzhelyet fafedővel takarják le.

Az Odji-i selyemtenyésztési állomáson, a tüzhelyekből csövek vezetnek ki a szabadba (7. ábra, *f*) a mi nagyon előmozdítja a szellőztetést.

Általában azonban a lakó- és tenyészházak fűtéséhez kerek cseréptartókat használnak, melyek mintegy 50 cm. szélesek és 20 cm.

18. ábra.



Tenyészde, melynek padlójában tüzhely fedelén szellőztető lyukak vannak.

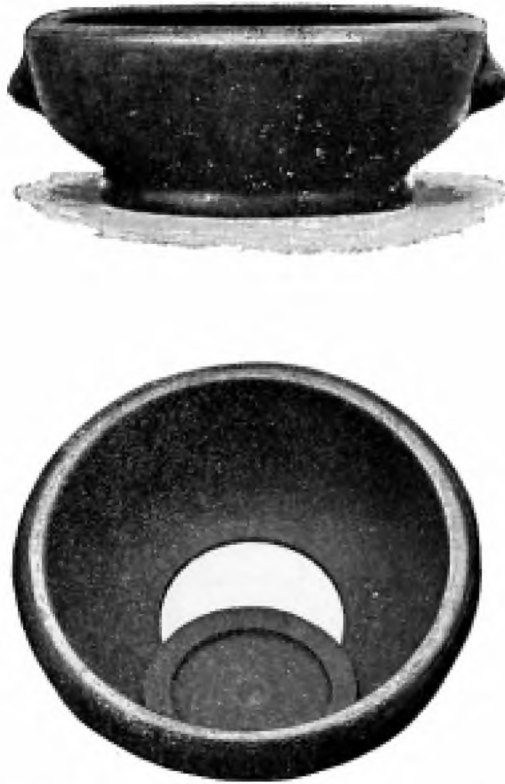
magasak, melyeket a földre tesznek s bennük a hamuréteg felett ég a szén. Ilyen, kissé jobbfejta parázstálat mutat fel a 19. ábra. Az edény tányérszerű feneke kiemelhető s használat esetében kiálló széleinél fogva olyan magasságban áll a tartó alján, hogy a hamuréteg alulról levegőt kap.

A tűzveszély elleni védelem céljából a parázsszal teli tartó fölé harangalaku bambusnádból fonott kosarat tesznek, melynek egyik oldalán nyílás van, melyen át a tüzet élesztik, másik oldalán pedig fatányér, mely a tulságos melegtől óvja a közelben levő hernyóágyakat. (28. ábra *d*).

A levegő hirtelen meghűvösödése esetén, — a mi elég gyakran fordul elő — a tenyésztési évadban a szénparázs elegendő arra, hogy

nehány fokra felfűtse a tenyészhelyiség levegőjét; a deszkafalak (futuma) és papirernyők (shoji) örökös levegőmozgást okoznak s fenntartják az egyenletes légmérsékletet. Utazásaink alatt ilyen kezdetlegesen futott tenyészdék mindegyikében átlag 20° C. hőmérsékletet állapítottunk meg, míg az eső folytán a hőmérő a szabadban 10° C.-ra süllyedt.

19. ábra.



Cserép-széntartók a tenyészdék fűtésére. A természetes nagyság $\frac{1}{8}$ -a.

De az igazság kedvéért hozzá kell tennünk, hogy a téli hidegekben, a széntartók nem terjesztenek egyenletes meleget, a mi pedig kívánatos volna. Azonkívül különösen a szén meggyújtásánál fejlődő gőz és füst, ennek a fűtési módnak határozottan ellene szól.

Mind a mellett a czélnak eléggé megfelel s jobbal alig cserélhetnők fel mindaddig, a míg Japánban a lakó- és tenyészházak építési anyaga a fa.

2. A felnevelés.

A peték kiköltése, a mi a tenyésztés kezdete, Japánban ugyanakkor történik, mint nálunk s függ a szederfák korábbi vagy későbbi rügyezésétől, azaz attól, hogy az április hűvösebb vagy melegebb-e? A magot mindaddig hagyjuk eltevési helyükön, (mely helyiségekről még szólni fogunk), míg színüket nem veszítik, vagyis míg az első hernyók ki nem bujnak; ha azonban az április hűvös s az *előhírnők* nem mutatkoznak, akkor a dobosokat, mihelyt a peték kezdenek világosodni, a kikeltési helyiségbe visszük s a helyiség hőmérsékét egy nap alatt 15° C-ról, a mennyi rendszeren lenni szokott, 18° C. fűtjük fel. A következő napokban a meleget $21-23\frac{1}{2}^{\circ}$ C-ra emeljük s ilyen magasságban tartjuk, a míg csak a hernyók ki nem kelnek, a mi 3—4 nap múlva megtörténik.

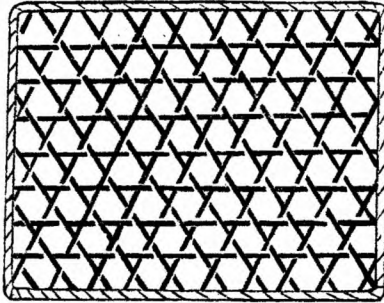
Éjjel a hőmérsék 2—3 fokkal süllyed; természetes, hogy a hirtelen időváltozás, vagy a gondtalanság folytán nagyobb hőmérsék-süllyedés is fordulhat elő a helyiségben. A költő-szobában nedves lepedőket, sőt nedves papirost is teritenek szét, hogy a megkivánt nedvességi fokot fentartsák. A selyembogár egy-két nap alatt kibujik; ha több napig tart, az azt bizonyítja, hogy a mag rosszul készítettett elő a kikeltés előtt, vagy hogy a kikeltés maga volt hibás.

Szó szerint vett kiköltési készülékeket vagy kemenczéket Japánban nem láttunk.

A kartonokról úgy választják le a selyemhernyócskákat, hogy megrakott oldalukkal lefelé egy papirlap vagy lemezpapir fölé tartva, egy kis bambus-botocskával ráütnek a karton hátsó oldalára, a mire a hernyócskák leperegnek; a még rajtragadt hernyócskákat madártollal seprik le. Különben a kibujt hernyócskák leszedésére némely tenyésztő vékony szemű hálót is használ.

Maguk a tenyésztéblák vagy kerekék, mint a chinai tenyésztéblák, nagy négyszegletesek. Előbbiek vastag szalma-fonatból készülnek, mely tekervényesen, néhány centiméter magas széllal ellátott tányért képez. Az ilyen szalmatál szélessége 75—100 cm. A leirt warazának nevezett kerek tenyészágyakat már csak a kisebb hernyó-tenyésztőknél találjuk, lassanként teljesen kiszorítja őket a négyszegletes *tallego*, melyeknek előnyük nagyobb tartósságuk, valamint az is, hogy könnyebben kezelhetők és tarthatók tisztán és kisebb tért foglalnak el, úgy, hogy ma már csupán ezeket használják a nagyobb selyemtenyésztők. Ezek dupla bambus-botocskákból készülnek, a melyek egy 150 cm. hosszú és 75 cm. széles, erős bambusz-keretben, ferde rácsozatot képeznek. (20-dik ábra.)

20, ábra.



Bambus tenyésztábla. 1 : 30.



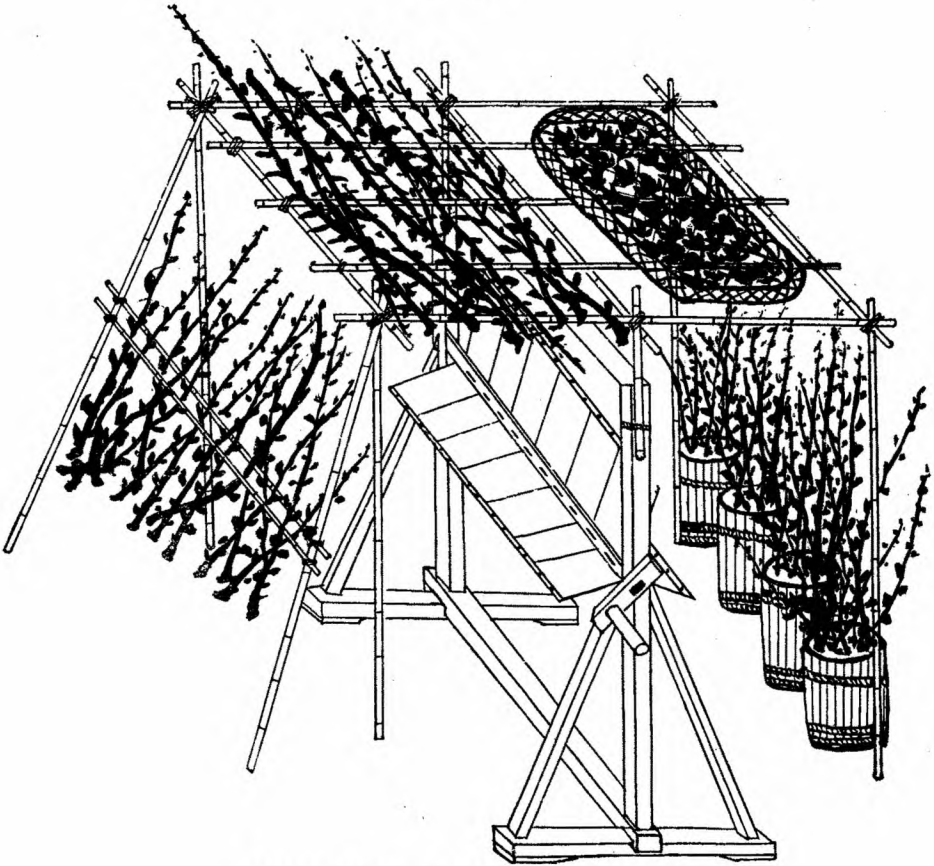
Tenyésztábla-állvány. 1 : 60.

Az első hernyó nemzedék után ezekre a tenyésztáblákra hasonló nagyságu rizs-szalma-gyékényt tesznek, a melyekre aztán a hernyókat fektetik. A gyékények tehát ugyanazon célra szolgálnak, mint

nálunk Európában a papiros, melylyel a selymér első korosztályai alatt beborítják a tenyészágyakat.

Minden tenyésztáblán 300—400 kifejlett hernyó fér el s circa 100 tábla szükséges egy uncziának, azaz 25 gr.-nak, megfelelő petesulyt tartalmazó petekarton felneveléséhez.

22. ábra.



A lombszáritásra szolgáló szélmalom. 1 : 25.

A santama-nak nevezett tenyésztábla-állványok fából vannak, bambus harántléczekkel. (21. ábra). Magasságuk $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ m. közt váltakozik; néha a szétbontható állvány a padlótól a tenyészhelyiség menyezetéig ér s megfelelőleg nagyobb számú tenyésztáblákkal bír; a felső ágyakhoz hágcsó, vagy létra segítségével jutnak.

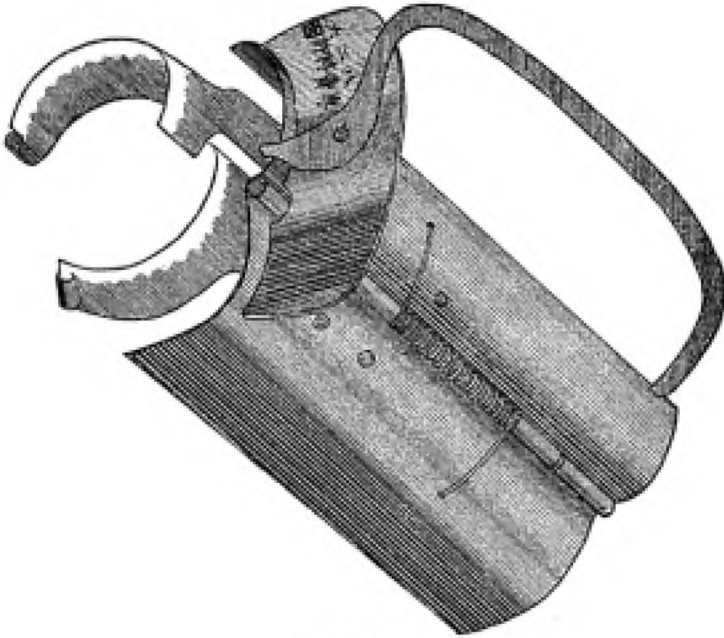
Két-két szomszédállvány közt 25—30 cm. tért hagynak; magas állványoknál a tenyészágyak közti távolság a menyezet alatt, a felső sorokban, a hol összegyűl a megromlott levegő, nagyobb, mint lejjebb.

3. Az etetés.

Megjegyeztük fentebb, hogy a selymérek etetésére szánt szederfalombot a galyakkal együtt veszik le; majd a tenyészde-helyiség leghűvösebb részében helyezik el; sőt a nagyobb selyemtenyésztők ezen célra földalatti pinczékét is építenek.

Ha a lomb az esőtől nedves, a folyosókon száríttatik; gyakran a galy alsó végét vízzel telített edénybe teszik, hogy a levél friss maradjon. Janagawa-ban, egy nagy tenyészházban egy külön készüléket láttunk, a mely a nedves szederlomb szárítására szolgált: egy

23. ábra.



Levélfosztó. 1 : 2.

forgantyúval ellátott hullámlapát-gép-féle, a melynek forgatása mesterséges légmozgást okoz, a mely elősegíti a szélkészülék (22. ábra) fölött és két oldalán elhelyezett szedergalyak száradását.

A tenyésztési idő alatt Japánban oly gyakori esőzések s az ebből kifolyó száraz lomb szerzésének nehézségei, mintegy reá vezették a találékony selyemtenyésztőt a leirt szélmalom feltalálására, a mely ugy látszik teljesen megfelel céljának.

Míg az első hernyóivadék részére kézzel szedik le a szederlevelet a galyról, addig a többi ivadékbelieknek hosszú késsel vágják le őket. A galyat hegyével lefelé tartják s végighúzzák rajta a kést.

A lombszedés gyorsabb eszközlésére is kitaláltak külön levélszedőket. A 23-ik ábra mutat fel egy ilyet, a mely vaspléhből készült cylinderalaku hüvelyből áll, a melynek két fele sarkazat által egy összekötő vasszeg körül hosszában forgatható s a melyeket hajlékony rugók tartanak szét. A félhüvelyek mindegyike, félkör alakú kést visel egyik végén. A galy vastagabb, azaz alsó végét, megfogjuk balkézszel, míg a jobb, keresztül bujva a készülék fülén, a galy hosszában összenyomja a szétnyílt hüvelyt, a mi által a két sarlóalaku kés is közledek egymáshoz s fölülről lefelé a galyról lenyirják a levelet.

24. ábra.



Állványos levélfosztó. 1 : 15.

A szedergalyak letisztítására szolgáló másik készülék (lásd 24. ábrát) a padlón álló, keresztalaku deszka-alapból áll, függőleges állványnyal, mely felső végén két egymás ellen irányított görbe kést visel, melyek rugékony csapatóban végződnek. Egy kis nyomás által a galy vastagabb vége a csapató két ága közül a sarlószerkezet fogószertü élei közé kerül, aztán huzás által leveleitől megfosztatik. A földre hulló levelet aztán hűvös helyiségbe viszik s hogy jobban megóvják a romlástól, gyékénnyel takarják be.

A négy első ivadékosztályba tartozó hernyók táplálékául szolgáló szederlevelet külön e czélra való, széles pengéjű s a különböző ivadékoknak megfelelő nagyságu késsel, ugynevezett *kuwakirihochiyo*-val aprítják össze. (25. ábra.) A szederlomb összevagdálását a padlón nyugvó, 80:140 cm. nagy tálaló deszkán végzik, melyre 20 cm. magasságban halmozzák össze, majd egy ráfektetett deszkával lenyomják. Azután a leveleket egy irányban s meg nem mozdítva, keresztbe vágják össze, úgy, hogy négyszegletes darabokra válnak. (Lásd 26.

25. ábra.



Lomblevágó kések, 1 : 5.

ábrát.) Az így összeaprított levelet ezután lapátalaku kosárba teszik, olyképen szeletetik, mint a buza vagy növénymagot szokás; így módon kiselejtezik a lomb közül a galymaradékot és levélszárakat, melyek haszontalanul megterhelnék a hernyókat.

A selyemhernyókra nem pusztá kézzel szórják a lombot, hanem 7 cm. magas és 20—25 cm. széles, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ és $1\frac{1}{2}$ cm. szembőségű bambus szitán át, még pedig különböző szemű szitákat használnak az 1., 2., 3. és 4-dik korosztály hernyóinak. A szitálás által a szederlomb egyenletesen oszlik el a tenyészágyon. Azon levéldarabkákat, melyek a hernyók által el nem foglalt tábla szélére esnek, tollal,

rendszerint egy varjufaj tollával seprik gondosan a selymérek elé. (26. ábra.)

Az etetés megkönnyítése végett az egyes tenyésztáblákat külön kecskelábalaku állványokra fektetik (26, 27 c, 28 c) s a lombot előbb szítán át, az utolsó, ötödik korosztályban ellenben kézzel szórják.

A nap első óráitól késő éjjelig 2—3 órai időközökben ismétlődő etetések száma, valamint a lombmennyiség, melyet egy petecarton

26. ábra.



A lomb összeaprítása és a hernyók etetése.

hernyói az egyes ivadéki osztályokban elfogyasztanak, kitűnik az alább közölt táblából, a mely Tsuneo Juji *) nagoyai értelmes selyemtenyésztő egy quinquennium alatt tett átlagszámítása alapján állítottott össze. Az összehasonlítás kedvéért hozzátartottott egy-egy 25 grmnyi petesuly — mely megközelítőleg megfelel egy japáni magkartonnak — Haberlandt által kimutatott lombszükséglet:

*) A nevezett, valamint más selyemtenyésztők is a negyedik vedlésig le szokták mérni az egyes tenyésztáblákra eső lombmennyiséget.

Korosztály	Az etetések száma	A lombfogyasztás kilogrammokban	
		egy-egy japáni petecarton	egy-egy 25 grmnyi petesuly Haberlandt szerint
Első	7	10·7	1·3
Második	6	24·3	4·7
Harmadik	6	75·0	36·5
Negyedik	5	165·0	137·5
Ötödik	4	558·0	604·3
Összesen	28	833·0	784·3

A selyemtenyésztéssel gyakorlatilag foglalkozó tenyésztőink kimutatása szerint nálunk, átlag 25 grmnyi petesulyra, mintegy 10 q szederlombot számítanak, mivel a nagybani tenyésztésnél sok lomb kallódik el, Haberlandt adatai nem mérvadók, a mennyiben egy alig utánozható minta-tenyésztés eredményét képezik, Egyenlő nagyságu magmennyiséget véve alapul, a japáni lombfogyasztás mindenesetre kisebb, mint az itteni, de tekintetbe kell venni, hogy a japáni selymér hamarabb változik bábbá, kisebb gubót képez s eszerint kevesebb táplálékot fogyaszt.

Rendes tenyésztéseknél az etetések száma az első korosztályokban kisebb a fenti kimutatásnál. Van olyan tenyésztő, a ki hernyóit a negyedik vedlésig napjában 4—5-ször, sőt később csak 3-szor eteti. Általában, okszerű tenyésztéseknél még az ötödik korosztály hernyóit is csak 4-szer etetik, mert a többszörös etetés a létszámnál mindig megmaradó személyzet túlterhelését vonná maga után.

A mi véleményünk az, hogy a japáni selyemgubó kicsiségének oka, az ötödik korosztály hernyóinak aránylag magas hőfok melletti gyér etetésben rejlik. Japáni petének Európában való továbbtenyésztésénél mindig nagyobb gubót nyertünk s ismerünk olyan fehér japáni fajokat, melyek 15 évi sokszorosítás után nagyságra és sulyra nézve semmivel sem állnak hátrább a legjobb honi fajoknál.

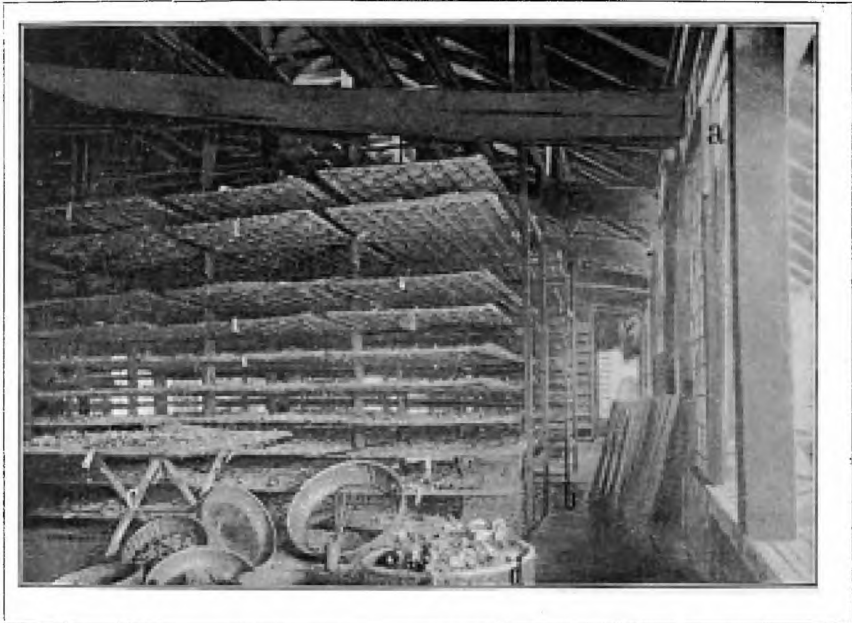
4. A selyemhernyók átágyazása.

Az a mindenek felett észszerű szokás, hogy a selyemhernyókat bizonyos időközökben ágyaikból kivegyük s őket ily módon eltávolítsuk a levélmaradékok és ürülék által okozott penészből és gőzből, sokkal jobban el van terjedve Japánban, mint nálunk. A hernyók leszedésére ott kizárólag hálókát (ami) használnak; ily célra szolgáló átlukasztott papirost ott sehol sem találunk. Az első négy korosz-

tályra használt hálók kenderszálból köttetnek, a mely kenderfonalat a nagyobb tartósság kedvéért a Dyospiros Kaki bokor héjának levélével páczolják.

A két első korosztály hálói 70 cm. hosszuk és 50 cm. szélesek; a szemek bősége 3 négyzet mm. A harmadik korosztályra szántak hossza 100 cm., szélessége 65 cm., 8 mmnyi bő szemekkel, míg egyenlő nagyság mellett a negyedik korosztály hálóinak szembősége 12 mm. A hálót kemény papírral bevont bambus-rudacskák feszítik ki; ezen rudacskáknál fogva viszik a hálót. A negyedik vedlés után

27. ábra.



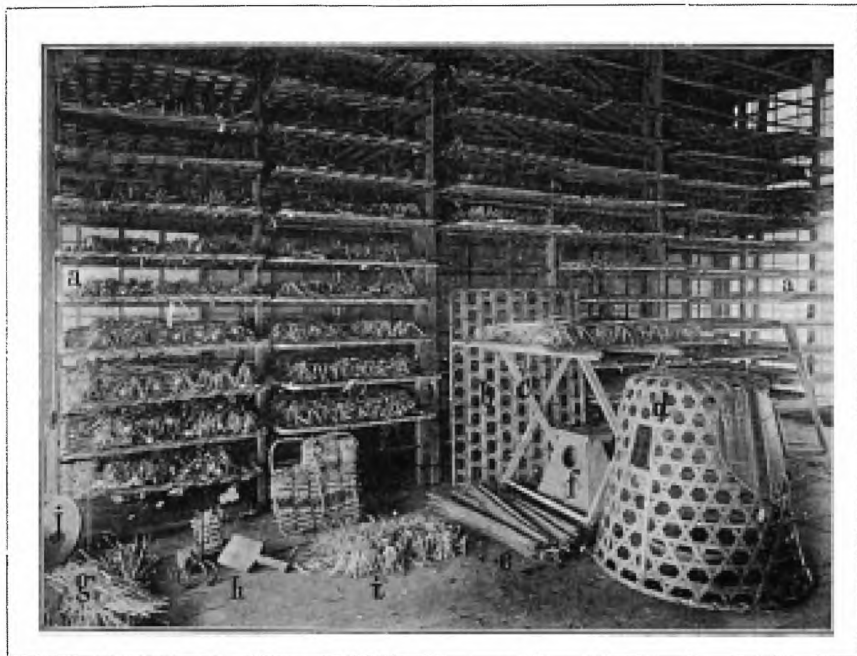
Egy tenyészde belseje Uedában.

durvább hálókat használnak, a melyek vastag szálai sodort kákarostból (*Scirpus lacustris*) fonvák. Az alapszemek 8 cm. szélesek, de nyolcz egyenes szál, ugyanannyi egyforma háromszögű mellékszemmellel osztja mindegyiket. Ezek a hálók valamivel kisebbek a tenyésztábláknál, nehogy a hernyók a tenyésztábla szélére mászhassanak vagy kiessenek. A tenyésztábláknak megfelelőleg vannak négyszegletes és kerek hálók. Szélükön nincsenek rudacskák, rendkívüli olcsóságuk folytán egyetlen egy hernyótenyésztő sem nélkülözi őket. Az átágyazást ugyanazon kecskelábakon (kagodai) eszközlik, a melyeket a hernyók etetésekor használnak. Összehajthatók, kis helyet foglalnak el s csekély súlyoknál fogva könnyen vihetők egyik állványtól a

másikhoz, egy szóval nagyon alkalmasak az átágyazásra. (Lásd *c* betű a 26., 27. és 28. ábrán.)

Mikor a tenyésztábla a kecskelábon nyugszik, a hálót a hernyókra takarják, behintik szederlevéllel s visszahelyezik az állványra. Kis idő múlva, — a mely alatt ezt az eljárást gyakorolják a többi tenyésztáblával is — a háló szemein át bujnak a hernyók; ekkor a hálót hernyóstól átteszik egy tiszta tenyésztábla gyékényére s minden vedlés után ezen eszközlik a hernyók kiselejtezését. Ezután a gyé-

28. ábra.



Sasaki N. tenészdéjének belseje.

kényt s a rajta levő tenyészanyagot a padlóra teszik, míg az összes hernyók átágyalását el nem végezték.

Az összehalmozott régi ágyakat gyékényestül kiviszik a tenésзде helyiségéből s kellő távolságban rakják le a trágyakészítésre.*)

A megtisztított gyékényeket a napon szárítják s a következő átágyazásra készenlétben tartják; ugyanily célból teszik a napra a padlót fedő gyékényszőnyeget is.

*) A hernyótrágyát elhintik a szedertelkeken, a mely szokás nem helyeselhető, a mennyiben az ürülék s esetleges hernyóhullák a következő évben a hernyóbetegségek kitorését, illetve terjedését okozhatják. Némely hernyótenyésztő gyűjti, megszáritja, azután elégeti a hernyóganajt, állítólag a szunyogok távoltartása céljából.

Mivel a japáni selyemhernyó nem szívesen hagyja el régi fekvőhelyét, hogy a friss szederlombra költözzön, hanem inkább régi ágyából a háló szemein át rágcsálja az új táplálékot. Sok hernyót kézzel kell eltávolítanunk. Ez csipetűhöz hasonló eszköz segítségével történik, a mely csipetű két fa- illetve bambus-botocskából áll, hasonlók azokhoz, melyeket a kínaiak és japániak evőeszközüll használnak s ugyanily módon kezeltenek is.

Az átgázások száma az egyes vidékek és tenyésztők szerint váltakozik; némely tenyészében a negyedik vedlésig minden két napban változtatják az ágyakat, másokban az első vedlés után; azonban az ötödik korosztály alatt mindenütt nap nap után ágáznak át, sőt néha nedves időjárásnál naponta kétszer is. Az átgázás rendszeren délelőtt 10 óra tájban történik, a korai reggeli órákban csak ritkán, hogy az első etetést ne kellessék nagyon késleltetni az ágázás által okozott nagyobb munka miatt.

Hálók helyett némely tenyészében rizs-murvát használnak s napjában többször annyit hintenek a hernyókra, hogy azokat teljesen eltakarja; a mulyvára vagy polyvára öntik azután az átgázás idejében a friss lombot. Mikor aztán a hernyók átdolgozták magukat a polyvahalmazoni, új tenyésztablákra helyeztetnek. A rizspolyvát különben csak a harmadik vedlésig használják; a következő időszakokban, a mikor a hernyók aránylag sokkal nagyobb tért foglalnak el, nagyon is drága lenne a polyva szükséglet. Mivel a rizspolyva szárazon tartja a hernyóágyat és maga alá temeti a beteg hernyókat és hullákat, ennek folytán állítólag megóvjá a ragálytól a felső rétegen levő egészséges hernyókat.

Ezen cél elérésére Olaszországban ujabban a tőzeg használatát ajánlják. Az eddigi kísérletek nem bizonyították be elegendő módon az új elszigetelő anyag előnyeit; ellenben ajánlatos volna ott, a hol olcsón beszerezhető, rizs-polyvával tenni kísérletet, olyan tenyésztésekben, a melyek különösen az első vedlések idejében az élősdibetegségek, nevezetesen a mészkór tüneteit mutatják fel. A hernyóágyak rizs-polyvával való szárítása szükségképpen megakadályozza, vagy legalább is késlelteti a csira képződését az elmeszesedett hernyó hullákon s jobban elszigetelve a beteg selyméreket az egészségesektől, lehetővé teszi az egész tenyésztési anyag rohamos ragályozásának meggátlását.

5. A gubózó-kunyhók.

Rendes időjárásnál, a japáni selyemhernyó körülbelül négy hét alatt megéri a begubózásra s sokkal gyorsabban esik át az utolsó vedlésen, mint honi hernyófajaink.

A japáni selyemtenyésztő idejekorán majdnem kizárólag rizsszalmából készíti elő a gubózók építési anyagát. Külön e célra való készülékkel, czik-czakban háromszor-négyszer hajtják össze hosszában a szalmacsomókat. Az így összehajtott szalmát azután összekötik s kis térfogatra szorítják össze; 40 cm. széles és 12 cm. magas korongalakot ölt s így jut a piacra (29. ábra).

Ha a gubózók elkészítésére kerül a sor, akkor meglazítják az ekként összehérselt szalmacsomókat s a hajtásokhoz mérten széjjel-huzzák, úgy, hogy elfoglalják a tenyészágy egész hosszát. Ha ily mó-

29. ábra.



Gubózó-kunyhó építésére való rizsszalma. 1:8.

don több csomót bontanak fel sorjában, a tenyészágy felületét egészen betakarják (30. ábra). Azután hosszában és széltében szalmaszálakat raknak a csomók felé, hogy kitöltsék a különben nagyon is széles hézagokat.

A gubózók másfajta építési módja, a mely azonban a körülményes kézimunka miatt ritkán jut alkalmazásra, abban áll, hogy az összehajtott szalmaszálakat úgy állítják össze, hogy egy összefüggő sor pyramist képeznek.

Megjegyzendő, hogy a fonódák úgy ezen, mint az elébb leírt gyakoribb építési módja, merőleges irányban csekély tért enged a hernyóknak, a mennyiben a gubózók ritkán emelkednek magasabba 12 cm-nél. A japáni selymér, mint mondtuk, természetből fogva lusta

s távolról sem bir a mi fajaink mozgékonyásával, ezért felesleges a magas gubózók építése.

Itt önkéntelenül az a kérdés merül föl: vajjon a kettősgubó gyakori esete nem vezethető-e vissza a Japánban szokásos, nagyon is sűrű, kevésbé tágas gubózókra? A kettősgubót nem-e két selymér alkotta, a melyek tér hiányában kényszerűségből egy közös gubóba fonódtak s vajjon az ilyen gubózók állandó alkalmazása nem hozott-e létre a japán fajokban örökölhető doublonizmust, melyet daczára gubozóink eltérő építési módjának, meggátolni nem tudunk?

Erre a kérdésre csupán több évi folytonos megfigyelések után lehetne válaszolni, megfejtése azonban talán kikerülhetővé tenne egy olyan tenyésztési hibát, a mely a különben kitünő japáni fajok értékét leszállítja.

30. ábra.



A gubózó felépítése a tenyésztáblán.

A japáni selymér veleszületett lomhasága nem engedi gubózónak azon (tenyésztáblán való felépítését, melyen fekszik; az építésnek külön táblán kell történnie, amelyre kézzel kell áttenni a begubózásra érett hernyókat, mely ténykedésre szolgálnak az átágyazásnál felemelt botocszkák, melyekkel, mint egy csiptetővel fogják meg egymásután a hernyókat. A leemelt hernyócskákat zománczozott tányérra helyezik, hogy lábaikkal meg ne kapaszkodhassanak, majd egyenletesen elosztják a gubózó szalmacsomókra. *) Magukat a gubózókat külön helyiségekben, vagy ezek hiányában felülről kezdve, a tenyészállványokon helyezik el. Ennél a munkánál is segédkezik a kecskeláb, a mely a hernyók etetésénél és átágyazásánál is olyan jó szolgálókat tesz. (27 és 28. ábra c).

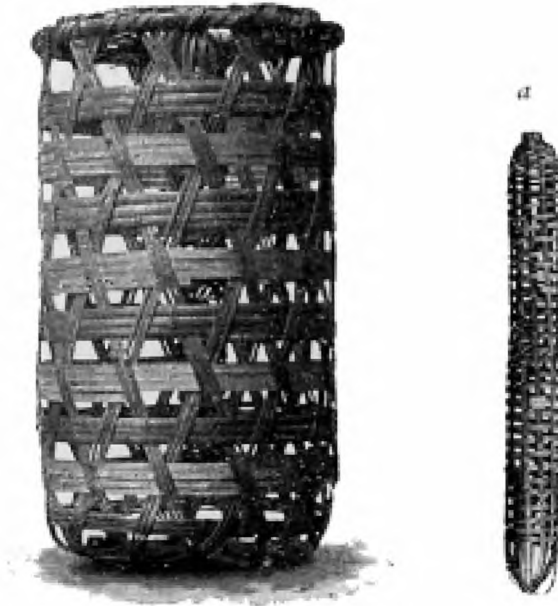
Némely selymentenyésztő az *orivara*-nak nevezett rizsszalmából készült gubózókra gyaluforgácsot szór, részint, hogy jobban befördje őket, részint pedig, hogy a bábbá változó hernyóknak nagyobb tért

*) Némely hernyótenyésztő a gubózásra kész hernyókat helyezi el az új tenyész-táblákra s azután takarja rájuk a gubózókat és a rizsszalmát.

nyujtson. A gyaluforgácsfedés által állítólag meggátolható a számos duplagubó képződése. Nehány tapasztalatlan hernyótenyésztőnél meglepett az a rossz szokás, hogy a gubózókat gyékénnyel, sőt pokrócczal is megterhelik, állítólag azért, hogy a világosság ne bántsa a hernyókat.

Körülbelül egy héttel a gubózóba való átvitel után összegyűjtik a gubókat s a tökéletestől külön választatnak a gyengék, foltosak, sikertelenek, mindenekelőtt pedig a duplagubók. (Tama ito.) A gubó-

31. ábra.



Gubószállításra szolgáló kosár. 1 : 10.
a közepén felállítandó üres cylinder.

szállítás bambus-kosarakban (mayukago) történik, melyeknek alakja hasonló európai kosarainkéhoz, csak valamivel kisebbek és ritka fonásuak. A gubók most durvaszövésű, perkálzsákba jönnek s evvel együtt a kosárba. A továbbtermelésre szánt gubók részére a kosár közepén bambus-léczekből fonott üres cylindert állítanak fel s így lehetővé teszik a gubó tökéletesebb szellőztetését a szállítás alatt. (31. ábra.)

Legombolyítás céljából a gubókat fonódai ügynököknek adják el. Abban az időben, mikor Japánban utaztunk, Numatzu Omija-n kívül sehol sem voltak olyan selyempiaczok, mint nálunk s így többször hallottuk, hogy a selyemtermelők panaszkodtak s pedig joggal, a rosszul szervezett gubókereskedésből folyó bajok miatt.

6. A hernyótenyésztés jövedelme Japánban.

Az értelmes selyemtenyésztő — s ilyen igen sok van Japánban — hernyóit a leggondosabb ápolásban részesíti, olyan ápolásban, a mely Európában ritkán található. Sok hernyótenyésztő valóságos naplót vezet mindarról, a mi befolyásoltatja a tenyésztés sikerét: meteorológiai megfigyelések, a vedlési időszakok és azok lefolyása, a táplálékul szolgáló szederlevél minősége, a lombszita szembőségének száma, az egyes etetések anyagának sulya, átágyazás, a hernyók kiselejtezése, a tenyészdei helyiség légmérsékletének és nedvességének foka és egyéb megfigyelések gondosan összeállítatnak és összehasonlítottatnak s a feljegyzések adatai szerint mindazon ténykedések, melyek a hernyótenyésztéssel összefüggnek, szabályoztatnak s a nyert tapasztalatok lelkiismeretesen felhasználtatnak. A petetermelő intézetek valóságos mintatenyésztést nyújtanak, nem riadva vissza a kézimunkára eső költségektől.

Mindazonáltal az ilyen mintatenyészdek selyemtermékének becslését nem vehetjük alapul, mert ezek olyan gonddal kezeltetnek, a melyet az iparszerű tenyésztés meg sem kíván. Mindamellert ez is többet követel a kézimunkától, mint a mennyit nálunk megkívánnak. Ha meggondoljuk, a kis tenyésztáblákkal való folytonos bibelődést, a gyakori átágyazást, ha tekintetbe vesszük a kiváló tisztaságot,*) a gyékények naponta való szárítgatását stb., be kell látnunk, hogy a japáni hernyótenyésztő hangyaszorgalma és pontossága óriási időt vagy megfelelő nagy számú szolgazemélyzetet kíván. Nagy terjedelmű tenyészdekben gyümölcsötetőbb módon foglalkoztathatják a személyzetet, a mi által a bér aránylag csekélyebb lehet, mint a kis tenyészdekben. Egynehány nagyobb tenyészintézetben a tenyésztés alatt álló anyag 40 petecartonra rugott, általában azonban a közészerű és kis selyemtenyésztők megelégszenek csekély számú carton felnevelésével.

Gyakorlati hernyótenyésztők közlései szerint nyolcz carton iparszerű tenyésztésének költségei a következők:

6 petecarton à 1 Yen**)	8 Yen	=	13	frt	60	kr.	o. é.				
70 napszám à 12 Sen	8 „ 40 Sen	=	14	„	28	„	„				
Szederlomb	80 „	=	136	„	—	„	„				
Összesen . .			96	Yen	40	Sen	= 163	frt	88	kr.	o. é.

*) Egyik tenyészde bejáratánál mosdótálat láttunk, melyben a munka megkezdése előtt minden férfi s női munkásnak meg kellett mosnia kezét.

***) A japáni forgó pénznem máig az ezüstdollár vagy Yen = 100 Sen; 1893-ban 1 Yen értéke körülbelől egyenlő 1 frt 70 krral, 1 Sen tehát 1³/₄ kr.; a japáni ezüst dollár értéke jelenleg kissé esett.

A bevételeket a következő módon számíthatjuk:

Jó selyemtermésnél minden cartonból nyerhető 12 Kwan*) = 45 kg. selyemgubó, melynek eladása átlag 30 Yen**) = 51 frtot (kilogrammonként 1 frt 13 krt o. é.) jövedelmez, eszerint 8 carton bruttojövedelme 240 Yen = 400 frt o. é.; ha ebből levonjuk a fent részletezett kiadásokat, úgy 8 carton tiszta jövedelme 143 Yen 60 Sen = 244 frt 22 kr. o. é., tehát cartononként körülbelül 13 Yen = 29 frt 25 kr. o. é. Ez a jövedelem emelkedhetik cartononként 40 frtra, ha egy cartonra a 45 kg.-nyi átlag helyett, a maximumot 56 kg.-ot számítunk. A kis selyemtenyésztőnek, azaz a hernyótenyésztők legnagyobb részének tiszta jövedelme még nagyobb lesz, mert a családja által végzett munka nem számítódik a kiadásokhoz, azután pedig a kis selyemtenyésztő alapelve az, hogy saját szederlombja okvetlenül a legjobb saját tenyésztette hernyóinak. Ehhez járul még, hogy a kis hernyótenyésztő mit sem költ a tenyészdehelyiség építésére s az eszközök beszerzésére. Tenyészdélül szolgál lakóháza; az eszközöket maga készíti, legfeljebb hálókat, hőmérőt,***) szent stb. vesz potomáron. Japánban jelenleg épp olyan mérvben csökken a nagyobb iparszerű tenyészdek jövedelme, mint a hogy mindjobban emelkedik a munkásosztály igénye.

7. A petetermelés.

Iparpeték. Az iparpeték előállítására a közönséges szederfakéregből készített cartonokat használják, melyek 35 cm. hosszuk és 22 cm. szélesek s ezeket lapos vízszintes helyre teszik egymás mellé olyformán, hogy az egyik carton hosszoldala a másikat érje. Azután négyszegletes 8 cm. magas botocskákkal kerítik be, hogy a lepkék át ne repülhessenek szélükön.

Hat órai párázás után a lepkéket elválasztjuk s a nőstényt a cartonra helyezük, 45,000 pete, azaz egy unozia = 25 gr. fér. Az ügyes és türelmes japán petetermelők a cartont olyan egyenletesen fedik a petékkal, hogy ezek sem nem halmozódnak egymásra, sem üres foltok nem támadnak.

A gondosabb graineur-ok aztán minden cartont vékony papírzacskóba helyeznek s a selyempeték eltartására és átszállítására külön ládákat használnak, melyek a Paulownia imperialis fájából készülnek, igen könnyűek és likacsosak s hogy még szellősebbek legyenek,

*) Kwan = 3756 kg.

**) 1893-ban a Kawn szerinti gubóárakat 2 Yen 50 Sennél, azaz 1 frt 13 kr. o. é. jegyezték, egy Kwant 375 kg.-nak és egy Yent 1 frt 70 kr. o. é. számítva.

***) Japánban egy tenyésztési célokra szolgáló hőmérő ára 5 kr. o. é.

helyenként át is vannak lyukasztva. Közönségesen azonban a cartonokat állványokra akasztják, még pedig a lakó- illetve tenyészház azon kamrájába, a melyik legkevésbé van kitéve a levegőváltásnak. A nagy graineur-ök késő ősszel a magot átszállítják a Godownba, azaz egy emeletes, rendes falazatu házba, melynek ablakai, ajtaja vaslemezekből állanak, a hol az értéktárgyakat őrzik a gyakori tüzesetek miatt. A 11. ábrán balra látunk egy japánul toxo-nak nevezett Godown-t.

Januárban, a leghidegebb téli hónapokban, a cartonokat nagy edényekben vagy tálakban 3—4 napra hideg vízbe áztatják s a vizet este, reggel megujítják. A fürdő után megszáritják a cartonokat s mihelyt nem vesztenek a sulyból, a Godown-ba, azaz a nevezett rak-tárba viszik. Japánban is elterjedt az a ferde nézet, hogy a hideg megöli a gyenge vagy beteg petéket s ekképen ez természetes módja a roszték kiselejtezésének, melynek alkalmazása után csupán egészséges magot nyerünk. Elismerjük, ugyan, hogy a magok mennyisége a tél folyama alatt ajánlható azért, mert eltávolítja a petékről a készítés és elhelyezés alatt összegyűlt port, a mely esetleg olyan betegség csiráját is foglalja magában, a mely veszedelmes lehet a hernyóivadékra; más hatása nem lehet ezeknek a fürdőknek.

Japánban a selyempeték helyi vidéken való telettetése is előfordul; Nagano néhány graineur-je cartonjait tavaszig a közeli magas hegység bércei közt őrzik, a hol állandóan zérus fölött néhány fokot mutat a hőmérő. Néha júliusig tartják a hegyek között, a mikor aztán Bivoltin-cartonként eladatnak. Ha megis engedjük, hogy az Alpeseben való telettetés tagadhatatlanul jó hatással bír, különösen olyan vidéken, a hol a tél enyhe s tavasszal korán melegsik fel az idő, semmiesetre sem helyeselhetjük akkor, ha az az előrehaladott évszakig kiterjed. A hőmérsékletnek hirtelen változása, melynek akkor kikerülhetetlenül ki van téve, a petének csupán hátrányára válik. A mester-séges telettetés, mely nálunk a nevezetesebb *petetermelő intézetekben* a hegyi vidéken való telettetést helyettesíti, Japánban ismeretlen.

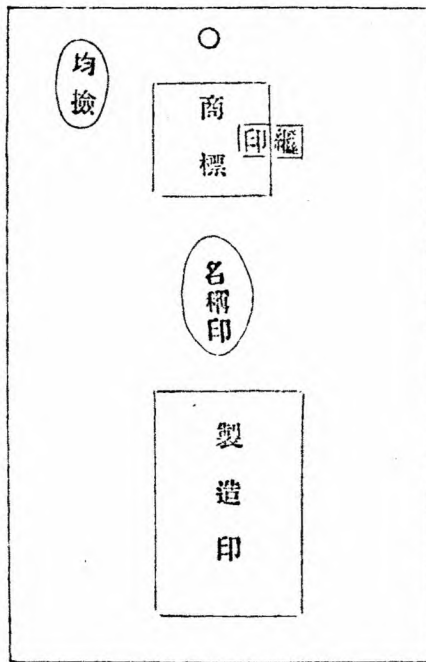
A Japánban készített selyemcartonok száma circa $2\frac{1}{3}$ millió; kizárólag az ország szükségletét fedezi, a mennyiben a kivitel ma már mondhatni teljesen megszűnt. Huszonöt év előtt ellenben, oly nagy volt, hogy évente harmadfél millió cartont fogyasztottak el Európa selyem-tenyésztői azon károk elhárítására, melyeket az európai hernyófajokban a pébrina és foltbetegség okozott.

A rekeszrendszer szerint való petetermelés gyors eltéréjése azonban feleslegessé tette a japáni pete behozatalát s így történt, hogy míg 1873-ban Japánban egy cartonért 2 Yen és 15 Sen-t fizettek, ezek ára 1877-ben 30 Sen-re esett. Különben a japánok örül-

hetnek, hogy megszűnt e petekivitel, mert ma sokkal nagyobb gondot fordítanak nálunk a petekészítésre, mint akkor, mikor a kivitel még meg volt s a legkisebb selyemtenyésztő is arra törekedett, hogy akár jó, akár rossz minőségű, de minél több magot küldjön Európába.

1878-ban léptették életbe a selyempeték hivatalos átvizsgálását, a mely eljárás jelenleg is létezik s melynek célja a beteg vagy ragályozott peték kiselejtezése. Vagy a selyemtenyésztő kerületek hatóságánál vagy a selyemtenyésztő egyesület útján ejtetik meg a vizs-

32. ábra.



A selyempete-carton lebélyegzése.

gálat. Az ellenőrök tanítványai az odji-i selyemtenyésztési kísérleti állomásnak s a görcső általi ellenőrzési mód megfelel a Cornalia-rendszernek. A vizsgálat eredménye, lebélyegzés által jelöltetik a carton hátlapján. A 32. ábra egy ilyen lebélyegzett cartont mutat be. A tojásdad alakú pecsét a bal oldalon, a hatósági selyemtenyésztési felügyelőé, a ki a selyemtenyésztő egyesületek által eszközölt vizsgálatokat is ellenőrzi; a felső szél közepén levő pecsét a selyemtenyésztési consortiumtól származik, mellette a társulati ellenőr pecsétje s a ragályozás percentszáma; a carton közepén, a hatóság tojásdad alakú pecsétje, alatta a graineur neve és lakhelye látható.

Azok a cartonok, melyeknek ragályozási percentszáma túlhaladja a 14-et, nem pecsételtetnek le, hanem a selyemtenyésztési társulat egy tagjának jelenlétében elégettetnek. A vizsgálati illeték 3 sen — vagy o. é. 5 kr. cartononként, melyet a selyemtenyésztési társulat szed be s melynek minden tenyésztési központban van ügynöksége. A hatósági vizsgálat ingyen eszközöltetik.

Ha a vizsgálat október és január közt történik, a biztos eredményért kezeskedni nem lehet; jobb volna február vagy márcziusban mesterségesen keltett petemintákon eszközöltetni a vizsgálatot, mert ezen hónapokban az esetleg megtámadott petéken könnyebb megállapítani a foltbetegség tüneteit. Kétségtelen különben, hogy a peték téli vizsgálata csak annyiban indokolható, hogy a tenyésztési cartonok közül kiválasztja a nagy mértékben ragályozottakat s nagyon sok cartont nyilvánítanak immunisnak, vagy csak kevésse ragályozottnak, melyeknek csak a kikeltés után tűnik ki inficiált voltak. Figyelemre méltó az is, hogy azok a cartonok, melyeknél a ragályozás nem haladja túl a 4^o/o-tet, külön jegyet viselnek, a mely a pete továbbtermelésére alkalmasnak minősíti őket, daczára annak, hogy a továbbtermelt pete oly mértékben inficiált (14^o/o-nál több), hogy még gubótermelésre sem használható, úgy, hogy minden további lebélyegzés nélkül el kell pusztítani.

Ezért-e, vagy a nagymennyiségű cartonok*) górcsővizsgálatának körülményes voltával összefüggő egyéb okoknál fogva-e, de a japáni selyemtenyésztők nagyon elégedetlenek az ellenőrzési rendszabálylással a reform szükségét hangoztatják.

A mi meggyőződésünk az, hogy minden idevágó reformkísérletnél jobb módja volna, úgy a japán selyemtenyésztő kártalanítása, mint a selyempete egészségére nézve a rekeszpetezés mielőbbi elterjedése, mert csak ez által nyerhető járványmentes pete.

A rekeszpetezés. — A rekeszpetezés rendszere szerint több japán graineur készít bizonyos mennyiségű magot; de az így készített mag aránytalanul kevés a szükséglettel szemben. A szokásos túllzacskók helyett, melyek Európában olyan jó szolgálatot tettek a rekeszpetezésnél, Japánban számozott papíriveket vagy táblapapírost használnak, melyre az előzőleg termékenyített nőstény, miután a himtől elválasztatot, petéit rakja; a lepkék elkülönítésére bádogvagy bambuszdobozok használtatnak, mint nálunk ezelőtt 25 évvel.

*) Évente gubótermelésre szánt 2 millió cartont és ujratermelésre való 200,000 cartont vizsgálnak át. Az utóbbiaknak vizsgálatára csakis a hatóság van feljogosítva. Egy carton (Tanegami) ára 1—2 Yen közt ingadozik, néha még többre is rug a peték származása szerint.

A cartonok nagyságra nézve megfelelnek az iparcartonoknak s ezek mindegyikében 28 peteréteg. A nőstény 6 óra hosszát marad a cartonon, azután egy papirzacskóba helyeztetik, a mely a petezésnek megfelelő számot viseli.

A lepkék górcsővi vizsgálatának megejtése s az eredmény lajstromozása után a peterétegek kiválogatása következik, a beteg magokat kivágják s a hézagokat egészséges petékkal pótolják; ily módon cserélik fel a ritka, terméketlen, vagy nem normális kinézésű peterétegeket is jobbakkal. A szokásos öblítések által a peték nem válnak le, hanem rajt' maradnak a cartonon. Községes számítás szerint egy pete-cartonra 105 peteréteg esik; némelyik graineur 84-et is elegendőnek tart. Ezeket a cartonokat aztán, a Gornalia-módszert követve, a hatósági górcső-vizsgálatnak vetik alá s ha egészségesnek nyilvánítottak, vörös pecsettel jeleztetnek; a vizsgálati díj cartononként 3 $\frac{1}{2}$ sen. Az ilyen carton továbbtermelésre szolgál, a melynél a pillélknél legfeljebb 8 százalékos ragályozást találnak. Egy oly selyembú vizsgálata, melyen a pille időelőtti kibujása mesterséges módon eszközöltetett, nem fordul elő. Tudtunkkal csak egy graineur készít bizonyos mennyiségű petét túllrekeszekbe, melyet a tengeren át Amerikába s onnan Olaszországba szállítat, a hol górcsővel megvizsgálják s mint fehérselymértajt hazaiakkal való keresztezésre használják.

Japáni hernyófajok. — Az a gondos ápolás, melyet a legujabb időben a japán selyemtenyésztők tenyészdéikre fordítottak, nagyon feljavította hernyófajaikat s a zöldselymérek helyébe, melyeknek kicsi, csekélyebb értékű gubói vannak, lassanként a fehérselymért lépett, melynek jövedelmező, kiválóan finom selyemszála a legfinomabb színárnyalatok felvételére is alkalmas.

A Bivoltin-fajokat — melyeket *Natzugo*-nak, t. i. nyári gyermekeknek neveznek — kizárólag Miharu környékén, az Iwachi kerületben s itt is csak csekély mértékben tenyésztik; általában elterjedtek azonban a tavaszi fajok (*Harugo*- vagyis tavaszi gyermekek), még pedig, mint zöldselymért, *Kingo*, t. i. arany-gyermek és fehérselymért, *Shirogo*, t. i. fehér-gyermek; mindkettőnek gubói, az európaiakhoz hasonlítva, kicsinyek, mivel egy kilogrammra 850 gubó esik. Évekkel ezelőtt *Joko*-nak nevezett kínai, azonkívül koreai fajokat is tenyésztek; de most fölhagytak vele, mert a nevezett hernyófajok a betegségeknek nagyon alá vannak vetve s későn érnek a befonásra. — Az európai, különösen francia fajokkal való kísérletezés sem vezetett kielégítő eredményre, mert gyengéknek, sorvadásra hajlóknak bizonyultak; egy nagy gubóju bagdad-i fajjal is tettek kísérletet, de a renyhekórhoz való határozott hajlama miatt elejtettek.

A meleg s egyszersmind nedves szigeti éghajlat miatt — úgy látszik — nem honosodnak meg más fajok s így a japánok megmaradnak saját hernyófajaiknál, azt a helyes eljárást követve, hogy a petéket a hegyes vidékekről szerzik be, hogy azokat az alföldi nagy tenyésztési központokban használják fel; így például Joschin egész petekészletét Shinano-ból szerzi be, melynek lakossága majdnem kizárólag petetermeléssel foglalkozik.

Shinano-ban a következő selyemhernyófajok a legkedveltebbek:

1. A *Kinjiro*, aránylag kicsiny fehér gubóval;

2. Az *Aojiko*, nagy fehér gubóval;

3. A *Shihaku*, zöld gubóval;

4. *Koihimaru*, apró szívós, fehér gubóval, melyet jellemzően — kőkemény-nek neveznek.

Shinano-ban ezt a fajt tartják a legértékesebbnek s a legnagyobb elterjedtségnek is ez örvend.

Shimamurában, a második selyemtenyésztési kerületben, a mely petekészítő intézetekben is bővelkedik; ismét más hernyófajok divnak; még pedig, a zöld selymérek közül a *Kinze* és *Shimako*, a fehér selymérek közül pedig a *Riohaku*, *Daimata*, *Maroshibo*, *Yamatomishiki*, *Shiratama*, *Aratama* és *Tsunamoto*, melyek közül elsőrendűnek a *Riohaku*-t tartják, másodiknak a *Daimata*-t és harmadiknak a *Maroshibo*-t, míg a *Yamatomishiki* selyemszálainak vékonysága által tűnik ki.

Az odzsi-i selyemtenyésztési állomás vizsgálatai szerint, a hernyók élénkségét is tekintve, a legjobb fajok a következők:

1. A *Kosihimaru*, tiszta fehér gubókkal, melyeknek selyemszála igen finom, jövedelmezősége azonban csekély; hernyói nagyon élénkek.

2. Az *Aoziku*, vagy *Aobiki*, szép fehérszintű gubókkal, melynek jövedelmezősége nagyobb, a selyemszálak ellenben kevésbé finomak, mint az előbb nevezetteké*); mindazonáltal ez a faj, nagy kegyben áll a hernyótenyésztőknél s mindjobban terjed, daczára annak, hogy sok duplagubót és rozsdás selyemszálát szolgáltat.

A kevésbé elterjedt vagy csekély jövedelmezőségű fajokat nem említjük fel, először, mert műneveik még kétségesek, másodsor, mert eltekintve néhány tapasztalati megfigyeléstől, még hazánkban sem vizsgálták meg őket alaposan, úgy, hogy egyáltalán nem vagyunk abban a helyzetben, hogy megbizható ítéletet mondjunk, akár a hernyófaj nevelésének értékéről, akár pedig selyemszálainak felgom-bolyítására, festésére és szövésére nézve. Egyes tapasztalt selyemtenyésztő keresztezési kísérletet is tett velük, anélkül, hogy előnyös, vagy bátorító eredményre jutott volna.

*) Ezt a fajt importáltuk Görzbe és Trientbe, amely faj keresztezésre is alkalmasnak bizonyul.

IV. A selyemhernyó betegségei.

I. Ragályos betegségek.

A selyemhernyó, Európában ismert, minden betegsége, előfordul Japánban is. A legjobban elterjedt betegség, a pebrina, vagy *gomba-betegség*, melyet ott Birinsibigo-nak hívnak.

Csodálatosképen az ottani tenyészdek nem szenvednek sokat az élősdiaktól, daczára annak, hogy a járvány annyira általános, hogy élősditől iparpete-cartont csak nehezen lehet szerezni.

Igy volt ez abban az időben is, mikor még virágjában volt a jute-cartonok Európában való behozatala s az importált peték ragályozottak voltak mellett is, ha nem is teljes, de még mindig elég nagy jövedelmet hajtottak és akkor sok selyemtenyésztő állította azt, hogy az élősdiék mit sem ártanak a selyemhernyónak, hiszen teljesen egészséges hernyókon is észlelhetők.

Nem tagadható azonban, hogy a pebrina Japánban is csak olyan károkat okoz a hernyókban, mint Európában. 1891-ben nagy pusztításokat vitt véghez, amit annak a körülménynek tulajdonítottak, hogy a kis selyemtenyésztők is maguk készítették petéiket, ahelyett, hogy ezt a kényes munkát a graineur-ökre bízták volna. Nagy számmal vannak ezek Japánban, köztük sok évi tapasztalattal bírók is, melyek az egészséges külsejű peték közül is ki tudják választani azokat, melyek az ujratermelésre alkalmasak.

Olyan is van elég, aki a górcső használatában jártas, azonkívül még a hatósági tagok is átvizsgálják a petéket a pete-cartonok ellenőrzésével, mikor is kiméletlenül kiselejtezik a ragályozottakat.

S mégis minden rendszabályok nem elegendők arra, hogy a selyemhernyót megóvják a pebrin-élősditől s többször volt alkalmunk a tenyészdekben ezt a betegséget látni. A japáni selyemtenyésztők gondos ápolása mindenestre képes annyira, hogy bizonyos fokig késleltesse a betegség intenzív fellépését s ez által mérsékelje a selyemtermés károsodását. Aki azonban a betegség jelenlegi terjedését ismeri, biztosan jósolhatja, hogy a ragály az évekkel nőni fog s be kell állnia a járvány azon fokának, amidőn a tenyészdek legokoszerűbb kezelése sem lesz képes többé feltartóztatni a pebrina által okozott azt a csapást, mely 30 évvel ezelőtt az európai selyemtenyésztőket sújtotta. Hogy a rekeszpetezés Japánban nem érte még el az elterjedés azon fokát, melynek Európában örvend, némileg abban is leli megfajtását, hogy a baj, melyet általa ki akarunk kerülni, ez ideig ott nem lépett fel ijesztő módon. De ha majd intenzivitással kitör a járvány, a japán selyemtermelő elismert tevékenysége által és haladási

hajlamától serkentve, bizonyosan megnyitja a tért a rekeszpetezésnek s törekedni fog, hogy a selyemtenyésztés tudományában se maradjon vissza európai szaktársai mögött.

A renyhekór (Tarcko vagy Mankabyo), az európai selyemtenyésztő gyötrelme, Japánban körülbelül úgy viselkedik, mint a pebrina. Ritkán teszi tönkre az egész tenyészetet; utazásaink alatt csak elvétve találkoztunk vele, úgy, hogy külön tanulmány tárgyává nem is tettük.

Mindamellett Japánban a legveszedelmesebb betegség hírében áll, mely némelyik évben a selyemtenyésztőt jövedelmének felétől fosztja meg. Minden képzett hernyótenyésztő a legnagyobb súlyt az évszakra és nevelési módra fekteti. Kedvezőtlen időszak vagy elkésett szabálytalan tenyésztési mód növeli a hernyó hajlamát a renyhekóra, mely Japánban és Európában egyforma symptomákkal lép fel s melynek okait ma sem ismerjük.

Okichijimi név alatt a sorvadást is ismerik, de nem tulajdonítják neki azt a fontosságot, melylyel bir, a renyhekórral való összefüggése miatt; a sorvadás okát az észszerütlen tenyésztési eljárásban vélik feltalálni.

A mézskór mindig a legismertebb betegség volt, melyet *Koshari*, *Oshari* és *Hakkiobyó* névvel jeleznek; gyakran csökkenti a selyemtenyésztés jövedelmét s okadatolt a félelem, melylyel iránta viseltetnek.

Ikeda ur, agano-i híres selyemtenyésztő, azt állítja, hogy a mézskórt okozó Botrytis Bassiana gomba csiraszemei, még a harmadik évben is megtartják életerejüket, illetve csiraképességüket, a minek magyarázata talán a Japánban uralkodó nagy nedvességben rejlik, a mi gátolja a kórcsira teljes elenyésztét.

Ikeda saját tenyészdéiben, a mézskór ellen védekezve, fertőtlenítés céljából kétpercentes czinksulfat kénoldattal való öblítéseket eszközölte, először a tenyésztés befejezése után, másodsor télen és harmadszor tavasszal, az új tenyésztés megkezdése előtt s úgy mondja, hogy ilyen háromszoros fertőtlenítés után kielégítő eredményt ért el.

Végre a sárgaság Japánban *Umiko* vagy *Fushiko* néven szerepel s a fonósátrakba való átköltözés idejében szórványosan, de majd minden tenyésztés alatt fellép, úgy, mint nálunk is. Nedves és hideg időjárásnál nagy károkat idézhet elő a sárgaság; 1893-ban alkalmunk volt erről személyesen meggyőződhetni.)*

*) Japán némely vidékén, a sárgaságban szenvedő selyemhernyóknak úgy veszik hasznát, hogy miután eczetben áztatták őket, megfeszítik selyemmirigyeket, melyek ekképen az ugynevezett spanyol-fonalat szolgáltatják, melyet japánul Tengusü-nak neveznek s ott, mint nálunk is, horogzsinegnek használják halászati célokra.

Ezeket a hernyóbetegségeket, az odzsi-i selyemtenyésztési állomásban tanulmányoztuk s megállapítottuk kétséget nem szenvedő elősdi voltukat, későbbi tanulmányok megismertették velünk ragályozási képességeiket s szaporodási módjaikat. Az e téren tett kutatások eredményéről más helyen számolunk be s itt csak azt jegyezzük meg még, hogy Japánban *tölgypillét* (*Antherea Yama Mai*) is láttunk sárgaságban szenvedni.*)

Japánban a gubótartásra nemcsak azon betegségeknek van hátrányos befolyásuk, amelyek a fonósátrakba való költözés előtt tizedelik meg a selyemhernyókat. Közvetve a rozsdás és duplagubók által is kárt szenved, melyek a gubótermés árát érzékenyen csökkentik. Az ottani selyemtenyésztőknek az az egyhangulag nyilvánított nézete, hogy a hideg és nedves időjárás nagyban hozzájárul a zöldselymért-fajok gubóinak rozsdásodásához, mely nézet megerősítést nyer saját összehasonlító kísérleteink által, melyeknek segítségével sikerült bebizonyítanunk, hogy az ilyen gubóképződést meggátolhatjuk, ha a gubózó-kunyhó padlóját oltatlan mészszel hintjük be s a levegőt ekkép szárítjuk.

Ami a kettős- vagy duplagubó (*Tuma ito*) képződését illeti, már fentebb adtunk kifejezést azon véleményünknek, hogy ez esetleg a gubózók építési módjával függ össze s hogy talán a fonodák hiányos berendezése folytán szerzett fajhibáknak kifolyása.

A japán selyemtenyésztők azt vették észre, hogy ha a begubózási időszakban nagy meleg uralkodik, emelkedik a duplagubók száma, ellenben csökken, ha a hőmérsék alacsonyabb, mikor is lassabban halad a befonódás s úgy kisebb is annak a lehetősége, hogy két hernyó egy közös gubót fonjon.

Általában a japáni selyemtenyésztő számos előítéletet táplál a hernyóbetegségeket s ennek okait illetőleg; abban a nézetben azonban mindnyájan megegyeznek, hogy kedvezőtlen időjárás, rossz pete és hanyag követése azon rendszabályoknak, melyek az európaihoz hasonló, okszerű tenyésztés előmozdítását célozzák, hátrányos a tenyésztés lefolyására. De nincsenek híjával a felvilágosodott, törekvő selyemtenyésztőknek sem, melyek az udzsi-i selyemtenyésztési állomáson szakszerű tanításban részesültek, a selyemhernyó-betegségek tárgyában eszközölt kutatásokat ismerik s egyszersmind arra törekednek, hogy a tudományosan elért eredményeket a gyakorlatba is átvigyék.

*) Lásd : Il giallume o mal del grasso del baco de seta. (A selyemhernyó sárgasága vagy szájbetegsége.). Commuazione preventiva di G. Bolle, negli — Atti Memorie — della i. r. Società agraria di Gorizia pag. 133. anno 1884.

2. Az uzsi, vagy a selymér élősdilegye.

Japánban uzsi név alatt egy selyemhernyó-betegséget ismernek, melynek okozója egy légy pondrója.

Az általa megtámadt selyemhernyó a befonás előtt pusztul el, vagy ha befonja is magát, gyorsan készít könnyű szövetet néha még rendes gubót is, de a hernyó vagy bebábozáskor, vagy még előbb is kimulik, úgy, hogy az ilyen gubónál rendszeren elmarad a pille kibuvása. Az ebből származó kár némely tenyésztési évben, nagyon érzékenyen sújtja a selyemtenyésztőt, de még jobban a petetermelőt. Mert ha ezek egy továbbtermelési célokra szánt okszerű ivadéknövelést szerencsésen befejeztek, vagy ha erre alkalmas gubókat vásároltak s mindent elkészítve a kibuvásra, türelmetlenül lesik a pillék megjelenését, mily nagy a csalódás, ha csak kevés gubóból buvik ki lepke s a többiből fehér pondrócskák jönnek a napvilágra! A néphit szerint a selyembáb a betegség folytán uzsi-bábbá változott át.

Némely esetben oly nagy lehet a kár, hogy a graineur, vagy a selyemtenyésztő alig nyeri felét vagy harmadrészét a pilléknek, melyet különben egyetlen élősdimentes gubórákásból kapott volna. A selyemfonóda-tulajdonosok is károsodhatnak, ha a gubók fojtásával késlekednek, a mennyiben a légypondró a gubón átfurhatja magát s az átfurt gubó többé nem gombolyítható le.

Több tudós férfi, mint Adams, Rondam, Guerin, Meneville s legelső sorban Cornalia a szóban levő hernyóbetegségeket tudományos kutatásaik tárgyává tették. Pryer többek közt azt mondja, hogy az uzsi-légy petéit nem a selyemhernyóra, hanem a szederfa-levéltre rakja; Sasaki atyja ismét azt állítja, hogy az uzsi-petéből származó pondró a selyemhernyó stigmáin át a légcső- vagy Trachea előcsarnokába furja magát; Greeven szerint a pondró a selyemhernyó gyomrában keletkezik, átfurja a gyomorfalakat és egy stigma közelében huzza meg magát.

Ch. Sasaki tanárt megbízták, hogy alapos vizsgálatok útján kutassa a nevezett élősdilegy életét és sajátságait s tanulmányainak alapján terjeszsen elő egy módot, mely meggátolná az óriási károkat, melyet az élősdilegy eddig is okozott a japáni selyemtenyésztésnek. — Ch. Sasaki tanár kutatásainak eredményét 1886-ban hozta nyilvánosságra a tokyo-i egyetemi tudományos társulat folyóirata I. kötetének első részében s itt közlünk belőle egy kivonatot két ábrával együtt, mert ez a különleges tanulmány, mely a lényegében sokáig ismeretlen uzsi-élősdilegy foglalkozik, megérdemli, hogy bővebb körben ismeretes legyen. A jelentés morfológiai és anatómiai részét, bármily kitűnően van is az feldolgozva és illusztrálva a tudós tanár által, szigoruan

tudományos természeténél fogva jónak láttuk a következő kivonatból kihagyni.

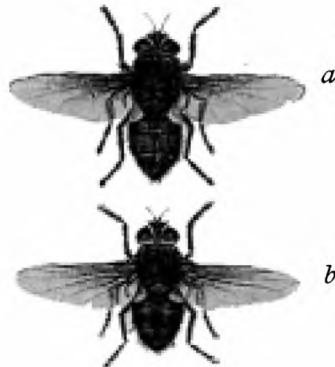
Sasaki tanár az uzsi-élősdírói következőképen nyilatkozik:

„Az *Ugimya sericaria* kifejlett vagy tökéletes rovára (33. ábra, *a* és *b*) erős testalkatu és durva szőrrel benőtt légy, a melynek testhossza a himnél 15 mm., szárny szélessége 30 mm.; testhossza a nőtsténynél 14 mm., szárny szélesség 28 mm.

A him (33. ábra, *a*) alsó teste inkább háromszög alakú, két oldalt barna foltokkal, a nőtstény alteste tojásdad, foltnélküli (33. ábra, *b*).

Az uzsi-légy rendszeren április közepe táján lép fel. Nagyon élénk s röpte oly gyors, hogy sajátságos *züm-mögő hangot okoz*.

33. ábra.



Az uzsi-légy.
a him, *b* nőtstény.

Első megjelenésétől kezdve június elejéig a szederfákra telep-szik le, különös előszeretettel azokra, melyek árnyékban s nedves helyen vannak, vagy vén csenevész szederfákra, melyeknek rövid galyait fodros lombozat borítja. Csodálatosképen a szederfákat ellepő légy mind nőnemű, keresve sem találánánk közte egyetlen egy himet sem. A nőtstény még a lombos fák árnyékában elterülő pázsitot is felkeresi; de himet ott sem találtam, úgy, hogy igazán nem tudnám megmondani, hol tartózkodik.

A nőtstény rendszerint a tenyésztés megkezdésekor jelenik meg. Bár számtalan légy repked ide s tova, a tapasztalatlan ember szá-mára mégis nehéz tartózkodási helyüket fölfedezni. Tudniillik igen finom hallásuk van s a legcsekélyebb nesz, vagy a lomb legcseké-lyebb mozgása rögtön távozásra készíti őket a bokorból.

De ha ismerjük az uzsi külsejét és tulajdonságait és halk lép-tekkal járunk a szederültvények között, könnyen felfedezhetjük a nőtstényt vagy magán a szederleveleken, vagy a szederfa felé való rőptében. Ha egy szederlevélre száll, a figyelmes szemlélő észreveszi, hogy a légy csak rövid ideig tartózkodik a levél külső oldalán, nem-sokára a belső oldalt keresi fel, hol a levélerek sarkaiban (34. ábra)

egy ragadós váladék segítségével, lerakja petéit. A peték 0,2 mm. szélesek és 0,3 mm. hosszúk s négyszögletes szemek-ből álló Chitin-bura fedi őket.

Az uzsi-légy azon tulajdonságát, hogy petéit a szederlevél alsó oldalára rakja le, először atyám vette észre s abban leli magyarázatát, hogy az alsó oldalon levő petéket nem éri közvetlenül a nap-sugár s így az általuk megkivánt nedves légkörben vannak, míg azok, melyek az égető nap melegenek vannak kitéve, nemsokára összeszáradnak s elpusztulnak. Az is kedvező a levél alsó oldalán levő petékre, hogy az eső sem éri őket, mert különben az esővíz felolvasztaná a váladékot, mely a levelen tartja a petéket s lemosná onnan őket.

A pondró alakja. — Az előbb említettem, hogy az uzsi-légy petéit május végétől június elejéig rakja, leginkább május végén, tehát abban az időben, mikor a selyemhernyó életének harmadik, vagy negyedik szakát éli. Júniusban kevesebb a légy s vele a pete is, mely tényről könnyen meggyőződhetünk, ha figyelmesen megnézzük a szederültetvények május után fakadó lombjait.

34. ábra.

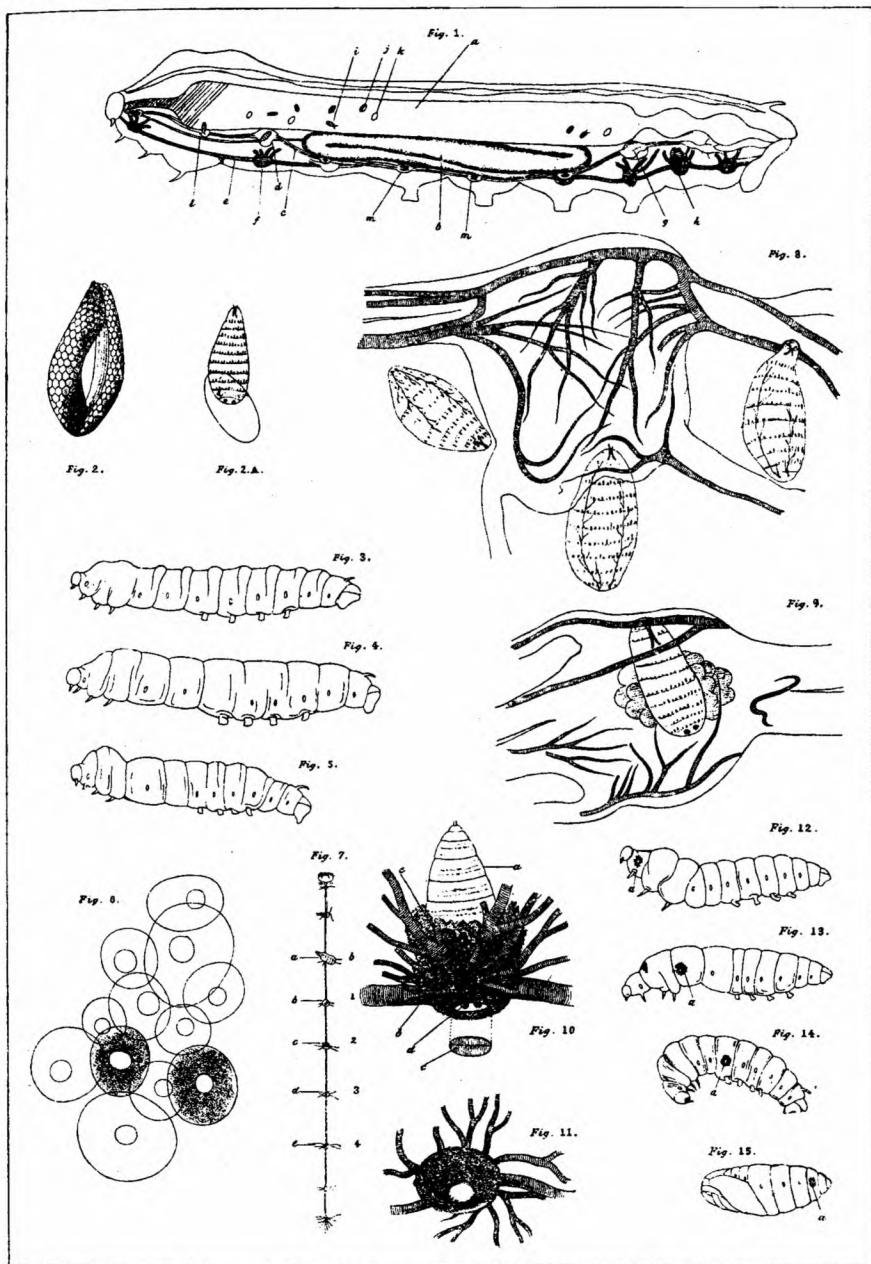


Egy szederfa-levéltre rakott uzsi-légy petéje.

Igaz, hogy a peték erősen tapadnak a levél alsó oldalához, de könnyen le is választhatók, ha az enyvszerű váladékot néhány csepp vízzel feloldjuk. A peték sem alak, sem nagyság tekintetében nem különböznek a nőstény petefészkeben levőktől. A pete ismertetőjele az alsó és felső oldalán jól, lapos oldalán kevésbé látható, hatszögletes szemekből álló hálószerű, mely beborítja. A sötétbarna, chitinszerű, domboru oldal fényes, a szürkésbarna hossz- vagy lapos oldalt hártya borítja s fénytelen, úgy, hogy a petében a pondrót csak az előbbi oldalról láthatjuk. A májusi levelekre rakott peték rendszerint átélnek a juniust is, de később áldozatul esnek a nap hevének.

Ennélfogva ott, ahol ugyanazon szederfaültetvényekből származó leveleket használnak a nyári és őszi tenyésztésre is, a hernyók sokkal kevésbé támadtatnak meg az uzsi által, mint a tavaszi tenyésztés selyemhernyója. Ugyanez okból marad megkimélve az elősdtől a déli tenyésztés. Mint mondtuk, a légy petéit leginkább május végén rakja le, a selyemhernyó harmadik és negyedik vedlésének idején. A selyemhernyó tehát leginkább ebben az állapotban veszi fel testébe a légypetéket, még pedig a táplálékul szolgáló szederlevél által.

35. ábra.



Az uzsi-légy pondrója mint a selyemhernyó elősdíje.*)

*) Ezt a táblát könnyebb áttekintés kedvéért a szöveg mellé nyomattuk, azért viseli a 35. ábra nevet. A táblán levő egyes ábrák a szövegben kisebb számok által jelöltetnek.

Első tekintetűre azt hinnők, hogy a peték széjjelnyomatnak a selymér erős rágószervei által, melyekkel a szederlevelet fogyasztják. Ez nem áll. A chitiburától óvott peték már parányi voltak folytán is sértetlenül jutnak a hernyó emésztési csatornájába. Ennek bizonyosságául szolgál az is, hogy a gyomorba jutott levélrészecskék terjedelmére nézve sokkal nagyobbak a petéknél.

Ha a pete a hernyó emésztési csatornájába jutott, egy kilencz órai időköz alatt hosszában kettényilik s már a gyomorban van a légypondró, mikor még egy sárga átlátszó tojásdad héjban rejtőzik (Vitelinmembram, I. ábra, *k*^{*}); nemsokára ez is megnyílik egyik végén s a pondró most szabad és független. A petehéj és vitellinanyag az ürülékkel távozik a hernyó testéből. A görccsövek csekély nagyságával az ürülékben is könnyen kivehető.

Az emésztési csatornában kibujt pondró $\frac{3}{10}$ mm. hosszú és $\frac{2}{10}$ mm. széles; szintelen és áttetsző; keskenyebb első része görbe álkapocsal van ellátva, szélesebb hátsó részén két heg látszik; a test minden gyűrűje harántsoros sörtét visel.

Az emésztési csatornában való tartózkodás 1—8 óra közti időtartama alatt, a légypondró valószínűleg görbe szarufogának segítségével átfurja magát a gyomorfallon s a gyomor közelében levő idegcsonnába hatol, rendszerint megkimélve azt az idegcsonnát (I. ábra, *m m*), mely a szövőmirigy által (I. ábra, *b*) van elválasztva az emésztési szervektől. A hernyóknál rendszerint egy-két idegcsonnát lep meg a pondró, néha még többet is; egy hernyónál öt ilyen ellepott idegcsonnát találtam (7. ábra, *a—e*). Azonkívül egy idegcsonnó több pondrót is rejthet magában. Ennek daczára a legtöbb esetben egy selymhernyóból vagy bábból, csak *egy* kifejlett pondró bujik ki. Ennek két oka van. Először, az a hernyó, amely egynél több pondró által támadtatott meg, belső ellenségeinek nem bír soká ellentállani s elhal, a mi természetesen maga után vonja a légypondrók elpusztulását is, teljes kifejlődésük előtt. Másodszor ugyanegy hernyóban lakó pondrók közül egy hamarabb fejlődhetik, mint a többi; idejekorán kibujik, míg a kevésbbé fejlettek, a hernyóhullában éhen vesznek el.

Mikor a pondró már befészkelte magát egy idegcsonnába, a selymhernyó elgyengül s külszine kétségtelenül elárulja megtámadott idegrendszerét.

A testgyűrűk megdagadnak, mint némely más hernyófajoknál. A selymentenyésztők ezt a betegséget rendszeren *Fushidaka*, vagy *Fushiko*, t. i. felfuvottságnak nevezik. (3., 4., 5. ábra.) Előidézője nem mindig ez az élősdi, mert más körülmény is előidézheti, p. o. a pebrina.**)

*) Ismételések kikerülése végett megjegyezzük, hogy a kivonatban szóban levő uzsi-légy minden ábrája a 35. ábra név alatti táblán található.

**) A sárgaságba esett, valamint a „befűzött” selymhernyók, melyek begubózás nélkül válnak bábbá, szintén mutatnak fel olyan rémséget, mely jellemző az uzsi-ragályra is. Érdekes a Sasaki által jelzett az a tény is, hogy a renyhekóiban szenvedő hernyóban élő uzsi-pondró sohasem fejlődik ki teljesen s a hernyóval együtt elpusztul, daczára annak, hogy az utóbbi, a pondró kifejlődésére szükséges ideig szolgáltatotta a táplálékot. Ebből azt következtethetők, hogy a renyhekór és sárgaság olyan élősdbetegség, mely a selymhernyóról átszarmazik az uzsi-pondróra s azt

Az élősdí betegségben szenvedő hernyó rövid idő múlva jelét adja beteges állapotának.

Hogy a pondró elsősorban a selyemhernyó emésztési szerveihez közelfekvő idegcsomókat támadja meg, kiténik néhány ragályozott hernyó bonczolása által.

A legtöbb esetben a pondró által megtámadott idegcsomók a test elején, a második és hatodik, a hátsó testben a nyolcz vagy kilenczedik gyűrű alatt vannak. A középső gyűrűk idegcsomói, melyeket két széles fonómirigy választ el az emésztési csatornától, mint már említettük, majdnem mindég érintetlenek.*)

Hogy micsoda ösztönből támadja meg a pondró épen az idegcsomókat, megfejtése ismeretlen előttünk. Bármint áll is azonban a dolog, ha a pondró elhagyta egyszer az emésztési szervet s az idegcsomóhoz közeledett, akkor ebbe belefurakodik s annak hártvás csövébe burkolószik. (9. ábra.) Itt aztán az idegsejtek tartalmával táplálkozik s mindaddig nő, míg takarója meg nem reped. (I. ábra, g).

Mikor a pondró az idegcsomóba fészkei magát, még parányi, de ha felvágjuk az általa megtámadt selyemhernyót, szabad szemmel is kivehető már. A pondros idegcsomó mindig fehéres színt ölt, míg ellenben az egészséges idegcsomók világos sárgák. Az első esetben az élősdinek köszönhető a fehéres színezet, míg a világos sárga az egészséges idegcsomó rendes színe. A mint a pondró nő, az idegcsomó lassanként zsákszerűen kitégul. Ily állapotban aztán könnyen megkülönböztethető az egészséges idegcsomóktól. Felrepedése előtt a pondró alakjának megfelelő módon hosszában megnyulik, olyképen, hogy csomó helyett az idegszálak mintegy zsákot látszanak képezni. (7. ábra a). Az ebben a zacskóban levő teljesen kifejlett pondró hossza 5 mm.

Rendszerint a pondró egy hétnél tovább marad az idegcsomóban; ha azonban elérte az 5 mm. hosszát és 2 mm. szélességet, akkor felszabadítja magát s a hernyótest öblös részébe hatol. Miután átfurta magát a hájszöveten, a mely az öblös részt majdnem megtölti, egyenesen felkeresi a légzési szerv azon részét, mely egy stigmból, vagy légzési nyílásból indul ki. Innen a stigma mögötti, légsző előcsarnokba jut, hol is egy pohárszerű öbölbe, mintegy gubóba vonul (10. ábra b) s házigazdájának hájszövetét és izomszálait maga körül összegyűjti és nyálával megragasztja. Ennek az öbölnek a nyílása (10—11. ábra) a hernyótest öblös része felé van hátulsó fala a stigma irányában. (10. ábra c). A leirt helyzetben folytatja a pondró pusztító munkáját, a táplálékul szolgáló hájszövetben, míg a lélegzésre szükséges levegőt a stigmból nyeri. A pondró által elfoglalt öbölnek sötétbarna színét a pondrónyálnak a hájszö-

megöli. Sajnos, japáni rövid tartózkodásunk alatt nem volt alkalmunk renyhekóros s egyszersmind uzi-pondros selyemhernyót látni s kikutatni az okot, miért pusztul el a pondró a renyhekóros hernyóban? Az uzi-pondró rendszerint elpusztul, ha a hernyó sárgaságban szenved, oly tény, melyet a gyakorlati gazdák is bizonyítanak. B.

*) A selyemhernyó idegrendszere 13 idegcsomóból áll, melyet két-két idegszál köt össze. Mindegyik idegcsomó, melyet vékony átlátszó hártva takar, magában foglal két kis idegsejtekből álló gömböt, melynek mindegyike széles sejtmagot foglal magában. (6. ábra.)

vetre és izmokra való hatása s részben a pondró ürüléke is okozza. A hányszor ilyen öből képződik, a stigma mögött, a külső oldalán sötétbarna folt mutatkozik (12. ábra *a*) és 14. ábra *a*), mely az elősdi jelenlétét bizonyítja. A befont bábokon mutatkozó ilyen foltokat ugyanaz okozza. (15. ábra.) A pondró növésevel arányitva bővül az öből is s a pondró teljes kifejlődéséig benn marad, akár bábbá változik át azalatt a hernyó, akár nem.

Az a mód, mely szerint az uzsi-pondró selyemhernyó-élősdivé lesz, páratlan a maga nemében s különös figyelemre méltó. Atyámnak azon állítása, hogy a pondró a stigmákon át bujik a selyemhernyó testébe, számba veendő ugyan, de még bővebb bizonyításra szorul.

Mikor a pondró teljesen kifejlődött, elhagyja a hernyó, illetve a báb testét, a második esetben a gubón át távozik olyképen, hogy nyálával megpuhítja a gubó falát, kampóalaku szájával félretolja a selyemszalakat s a gubóban kerek lyukat hagy hátra. A megtámadott selyemhernyóból vagy bábból majdnem kivétel nélkül egy uzsi-pondró buvik ki, bármennyi petét tartalmazott volna a hernyó. Ez a körülmény téves hitre vezette hernyótenyésztőinket, az uzsi-pondró lényét illetőleg. Mivel egy selyemhernyóból vagy bábból csak egy pondró bujik ki, ők azt hiszik, hogy maga a selyemhernyó változott át uzsi-pondróvá.

Fentebb adtam magyarázatát annak, hogy az uzsi-élősdik közül miért nem fejlődik ki teljesen egyetlen pondrónál több.

A pondró a gubóból rendszeren reggel bujik ki, különösen derült, meleg napokon; a más napszakán kibujó pondrók száma igen csekély.

A kifejlett pondró, ha egyszer felszabadult, nagyon élénk; hogy bábbá változzék, rendszeren a földbe bujik, testét felváltva, összehuzva és kinyujtva halad, egyszersmind szájával és sörtéivel is segítve magán.

A kifejlődött pondró hengeralaku, sárgás-fehér, eleje hegyesen végződik, hátsó része tompa és széles. Hossza 20 mm., szélessége 6 mm. Teste 12 gyűrűből áll, melynek mindegyike fekete sörtesort visel.

Ha a pondró kibujt a gubóból, illetve a hernyó testéből, mindjárt sötét, nedves rejtekhelyet keres s a padlóréseken át a földbe furja magát. Ha 2—3 cm. mélyen, vagy még mélyebben is, a földbe hatolt, veszt testének hosszából s bábbá változik, melynek világos-sárga színe vörössé, majd feketévé lesz.

Egy hét lefolyása alatt a báb teste egy mély bevágás által két részre oszlott: egy kisebb első s egy nagyobb hátsó részre. Lassanként a kisebb részből kifejlődik a bogár feje és tora, a nagyobbikból pedig potroha. A báb két okból pusztulhat el a földben: először a talajviszonyok kedvezőtlen volta miatt, másodszer egy másik élősd által. Ha a föld nedves marad s a nap nem süti, a báb többé-kevésbé rövid idő alatt elpusztul. A második esetben, áldozatul esik egy élősdinek, mely valószínűleg a Thyroglyphusfajhoz tartozik s oly rohamosan szaporodik, hogy az egész bábót megtölti.

A következő év április közepén megjelenik az első uzsi-légy s pár hét múlva egy egész raj.

A légy kibujik a báb héjából, azt a fej fölött kétfelé választván s a fején levő kis léghólyag segítségével a földön át utat fur magá-

nak. A hólyag rövid, kemény szőrrel van ellátva s előre nyulik vagy behuzódik, aszerint, amint a légy testéből levegőt sziv, vagy bocsát ki.

A legyek a föld felett rendszeren reggel 6 és 10 óra közt jelennek meg; a később felszínre kerülők száma aránylag kevés. Megjelenésük után körülbelül egy fél óra hosszáig nyugodtak, kivéve, hogy árnyékos helyet keresnek fel, ha esetleg napos helyen bujtak ki. Ezalatt testük sötétebb színt ölt s összehajtott szárnyukat terjesztgetik. Ha teljesen kibontották szárnyaikat, repkedni kezdenek s rövid idő múlva a légy a levegőbe emelkedik.

Néhány hét alatt a legyek teljesen kifejlődtek s petéiket a szederfa-levél alsó oldalára rakják.

Ami az uzsi által okozott károk legczélszerűbb meggátolási módját illeti Ch. Sasaki tanár a következőket mondja:

— A legjobb mód az volna, ha a szederfákat egymástól nagy távolságban szellős, száraz és magas fekvésű helyeken vagy folyók mentén tenyésztjük. Ilyen helyen ritkán találjuk az uzsi-legyet, amely jobban szereti az árnyas, nedves helyeket és sűrű szederfa-ültetvényeket.*) A már létező ültetvényeket úgy kellene ritkítani, hogy bizonyos távolságban egy-egy fát kivennénk s így lehetővé tennénk az erősebb légáramlatot, továbbá ajánlatos volna a rendes időben zöldelő szederfák közé korán hajtókat ültetni, mert ha ezek lombjukat veszítik, a többi könnyebben jut levegőhöz. Végre ki kellene pusztítani a vén, elgyengült, sűrű lombozatu szederfákat, vagy legalább is az ilyen fák leveleit a selyemhernyók harmadik vedlése előtt felhasználni, mely időpont előtt a légy nem rak petéket.

Az élősditől által megtámadott selyemhernyót meg kellene ölni, a befont bábokat idejekorán gőzölni, mielőtt az uzsi-pondró kibujnék belőlük.

A selyemhernyón kívül létezik vad hernyó is, melyet szintén megtámad az uzsi-pondró; ezekhez tartozik a Kuwako-szederfa**) vad hernyója s még más hernyók, melyeket össze kellene szedni és elpusztítani.

Ch. Sasaki tanár kutatásaival szembe kell állítanunk, egy dipterológiai tekintély, Mick J. bécsi tanár nézetét, ki megállapította, hogy

*) Az is bizonyítja az uzsi-légy előszeretetét a nedves légkör iránt, hogy a selyemhernyó nedves időben sokkal nagyobb mérvben szenved az élősditől s száraz meleg évszakokban az uzsi által okozott kár sokkal csekélyebb.

**) Itt megjegyezzük, hogy a Kuwako-szederfa vad hernyója, amely Theophila Mandarina tudományos néven ismeretes, Kinában is honos s Sasaki tanár tapasztalatai szerint a közönséges selymérrel keresztezhető, amely tény azt mutatja, hogy ettől származhatik a Bombyx Móri. Sasaki tanár megígérte, hogy az érdekes vadoncz tárgyában folytatott kutatásainak további eredményét közölni fogja velünk; addig nem nyilváníthatjuk saját véleményünket.

az *Ugimya sericariae* feltünteteti a *Sturmia* Rob. Detv. faj főbb ismeretjelét s tőle csupán csak a hátulsó test sörtéinek különböző sor-növésében különbözik. Az *Ugimyiát*, tehát *Crossoscomia* név alatt, külön fajnak kell tekintenünk. Nevezett szaktudós, miután elősorolta a rovar entomologiai jellegzetességeit, nem tartja valószínűnek, hogy a légy-pondró a táplálékkal jusson a hernyó testébe, mint a hogy ezt Sasaki tanár állítja és Greeven G. A. bizonyítja. Szerinte a hernyó testére rakja a légy petéit, mint a hogy a többi *Tachynidák*.*)

Mivel nem volt elég időnk, hogy alaposan tanulmányozhattuk volna az uzsit, nem is nyilatkozhatunk bővebben erről a Kinában és Japánban honos élősről s kíváncsian várjuk Sasaki tanár további kutatásainak eredményét s a vitás kérdés eldöntését.

Arra a feltevésre hajlunk, hogy az uzi-légy a tenyésztés idejében a szederültetvények közelében levő tenyészdeket is felkeresi, a házba repül s esetleg ott helyezi el petéit, a hol táplálékra talál, t. i. a hernyó testén. Könnyen védekezhetnének a legyeknek a tenyészdekre való behatolása ellen, ha a falban levő nyílásokat tüllel, vagy egyéb hálószerű szövetvel zárnák el, anélkül, hogy gátolnák a légjártást; ezt a módot már másrésről is ajánlották.

Azon kár ellensúlyozására, melyet a graineur-öknek okoz az uzi-pondró, elegendőnek tartjuk a gubóminták pontos felülvizsgálását, melynek folytán megállapítható, hogy egyáltalán, vagy mennyire vannak megtámadva az élősdik által a bábok. Ha a ragályozott bábok százaléka nagy s a gubók ez esetben újra tenyésztési célra nem alkalmasak, akkor még mindig használhatók gombolyításra, ha megőzöljük, mielőtt kibujnák a pille. A gubóminták 30° C. foknál való mesterséges költése, előmozdítaná a fiatal uzi-pondró fejlődését s jelenlétét könnyebben árulná el. Különböztetve, azt hisszük, hogy a nagy mérvben megtámadt gubómennyiségben vagy az élősdik által, még a gubóban elpusztított hernyók, vagy olyan hernyók vannak, melyek az uzi-betegség kétségtelen jeleit viselik magukon, úgy, hogy a körültekintő graineur, ily szembetűnő jelek után, indítva fogja érezni magát, hogy a gubókat inkább gombolyításra, mint ujratermelési célokra használja.**)

*) Mick József tanár; *Ugimya sericariae* Rand. — Der Parasit des japanischen Seidenspinners a Wiener entomologische Zeitung című lap IX. évfolyamában. 1890. s. 309. ff. Mukerij is kétségesnek tartja az uzi-féle élősdik tárgyában nyert bengaliai tapasztalatai folytán, hogy ez a tachynide a táplálékkal kerüljön a selyemhernyó testébe. Lásd Mukerij, *Distruzione delle tachine parassitarie in Bolletino di Bachicoltura di Quajal e Verson*. 1895, pag. 138. n. ff.

**) Mukerij l. c., pag. 147. egy légyfogót ajánl a tenyészdekben való felállításra, de nem tudjuk, a gyakorlatban jónak bizonyult-e ?

Bár Európában a tachynidákhoz tartozó többféle légyfaj rakja petéit a sok fajta, vadon élő rovar hernyóira, mely hernyók az élősdik által elpusztulnak s bár fel lehetne tenni az esetet, hogy egyik-másik légyfaj éppen így ragályozhatná a selyemhernyót is, eddig a tenyésztékben sohasem volt ok a légy-élősdikre panaszkodni.*) A kárt csak akkor hasonlíthatnók össze az uzsi által Japánban okozott kárral, ha itt ép olyan számmal lépne fel a légy-élősdí, mint távol Keleten, a mi pedig nem áll. Európában annál kevésbé kell tartanunk tőle, mert onnan a bábakban való idehurczolása ki van zárva s a légy-pete áthozatala teljesen lehetetlen, mivel a kibujás rövid időtartama nem áll arányban a hosszú uttal.

V. A selyemipar.

Ámbár ismereteink inkább a japáni selyemtenyésztésre vonatkoznak, mint az ottani selyemiparra, mégis czélszerűnek tartjuk, mellesleg erről is megemlékezni, amennyiben ott a selyemtenyésztés különleges, az európai selyemipartól teljesen elütő, japáni háziiparnak tekintendő. Nagyszámu selyemtermelő és paraszt foglalkozik a selyem legombolyításával s a selyemszövetek készítésével, melyből — mint ismeretes — Japánban a középosztály nemzeti viselete készül.

A legombolyításra szánt gubókat ezelőtt a nap hevének tették ki, hogy a bábokat elfojtsák s néhány szegényes tenyésztő ma is követi még ezt a czélszerűtlen módot. Mások ismét úgy fojtják el a bábokat, hogy a gubókat egymás fölé helyezett szitákon órák hosszáig teszik ki a forró vizgőz hatásának, míg csak teljesen át nem gőzöltettek. A legtöbben a víz forralására falazott kemenczéket használnak, melyben faszenet égetnek, úgy, hogy a kályha meleg és a kifejlődött szénoxid a bábokat megöli, vagy elfojtja. Az ily kályhák építési módja igen egyszerű; a padozatban egy tűzgödör, felette 60 cm. magasságban egy egész sor egymásra rakott gubószita, mely sziták 30 cm. távolságban vannak egymástól, az egész jól befalazva, hogy a meleg és fojtógőzök el ne illanhassanak; végre a kályha megtöltésére szánt, légmentesen elzárható nyílás s a tűz szabályozására egy kémény. Nagy, bubos kemenczék, melyeknek oldalpadjain kosárban helyeztetnek el a gubók s mely alatt külső fűtésre berendezett, több ajtókkal ellátott tűzkamra van, a nagymennyiségű gubó egyszerre való gőzöltetését teszi lehetővé. A modern fonódákon kívül nem használ-

**) A Guerin Menneville által idézett eset, hogy a *Phorocera pumicata* Meigen fellépett volna a selyemhernyóban, a tölgy- és *Ailanthus*-selymérben egyedül áll.

nak vizgőzt, állítólag a gubó maga fejleszt annyi gőzt, a mennyi a helyiség nedves levegőjének fentartásához szükséges.

Miután a gubókat a kemenczéből kivették, gyékénnyel vagy a célznak megfelelő egyéb takaróval terítik le, azután lassanként kihűtik, leszárítják és kiválasztják. A Japánban uralkodó nagymérvű nedvesség miatt nagyon gondosan kell eszközölni a gubók szárítását, nehogy — a mi könnyen megesik — megpenészedjenek.

36. ábra.



A gubók legombolyítása.

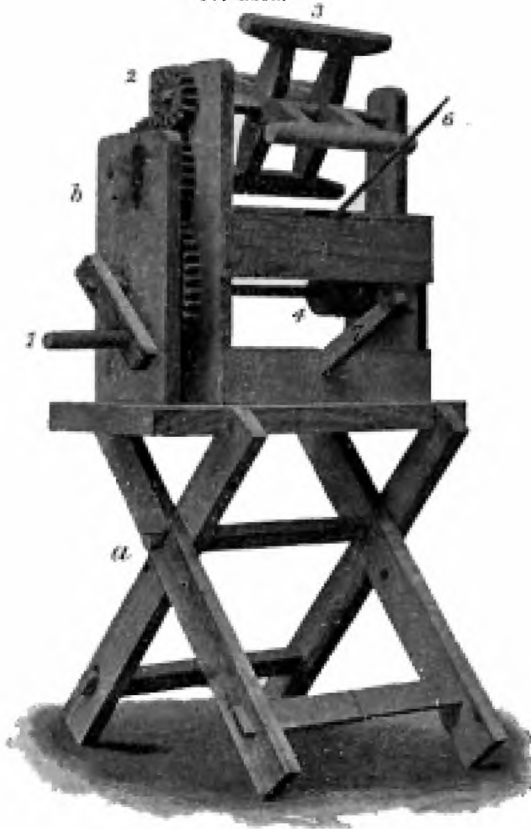
Ennek meggátlása végett, a szárítás után, olajos-papirból készült zacskókba teszik s ezekkel együtt légmentesen elzárható cserépkorsóban helyezik el.

A selyemtenyésztők a selyem legombolyítására eddig, majdnem kivétel nélkül, nagyon egyszerű készüléket használtak s nagy része még most is használ. A munkát a padlón térdelő asszonyok végzik; széket, asztalt Japánban nem használnak s előttük vannak a szükséges eszközök, mint a hogy a 36. ábrán látjuk. Kis cseréptűzhely, melyen a japániak rendes tüzelője, a faszén ég, melegíti a zománcozott vaspléh-üstben levő vizet, melybe a legombolyítandó gubókat

teszik. A fából készült gombolyító, melyre a selyemszálat sodorják, az űst mellett áll.

A gombolyító (37. és 38. ábra) az *a*-val jelzett talapzaton áll; két függőleges állvány, *b*, melyet kereszttrudak kötnek össze, tartja a forgókészülék tengelyét. Egy forgantyú, 1., körmozgásba hozza a

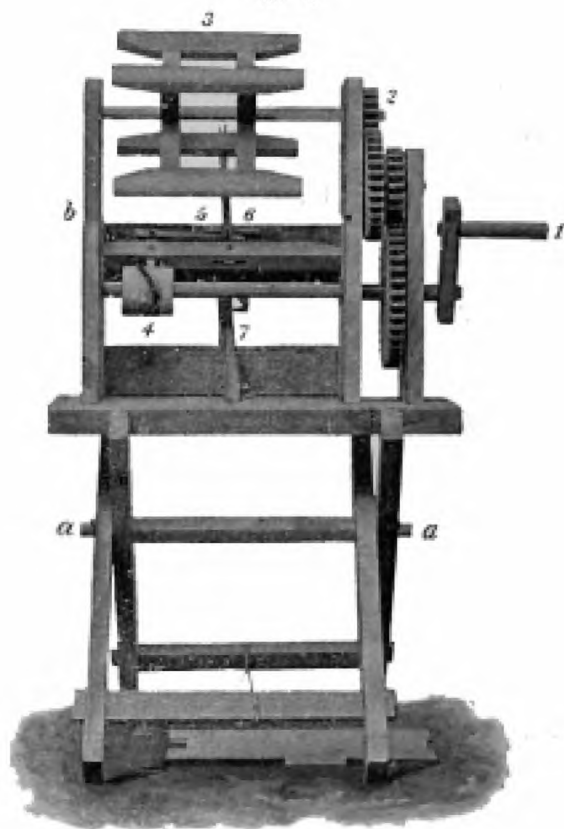
37. ábra.



Japáni selyemgombolyító-gép távlati előrésze. A természetes nagyság $\frac{1}{10}$ -de.

fogaskerék rendszerére készített két fatányért, 2., mely közül a felső forgásba hozza a léczkeresztből és bordafából álló orsót, 3., melyre a selyem-matring sodródik, az alsó pedig, forgótengelyének meghosszabbításán, a vetélő ide-oda mozgását eszközölő készüléket viseli. Ez a készülék áll egy üres hengerből, 4., kétszer görbe bevágással, mely vezeték-csatornául szolgál az 5. és 6-tal jelzett emelőrendszernek; az emeltyük által a vetélő ide-oda mozgattatik, a mi a selyemszálak keresztvezését eszközli, a mely keresztvezés nélkül nem képződ-

hetik rendes matring s a mi egyszersmind meggátolja azt is, hogy egyik szál közvetlenül a másikra sodródjék s a még nedves s ragadós fonál összetapadjon. A vetélő, *b*, alatt van a szálvezető, 7., mely felső végén lószőrből készült fokkal van ellátva.



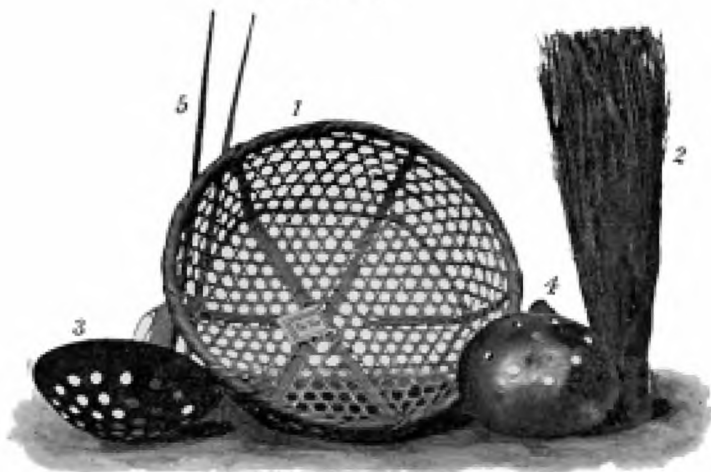
A japáni selyemgombolyító hátulról tekintve. A természetes nagyság $\frac{1}{10}$ része.

A gombolyító egy szitából (39. ábra, 1), bizonyos mennyi ségü gubót emel ki, az üstbe teszi s addig veri egy kis seprüvel, 2. míg a czirokszalmára ragadó gubószál kezdetét meg nem találja. A fátolselymet, melyet leszednek róla, a cserépkályha előtt álló külön gombolyítóra csavarják, míg a gubók összegyűjtött szálainak végét, az üst mellé erősített kampóra teszik. A gombolyítás úgy történik, hogy a készitendő selyem vastagsága szerint, három, öt, vagy még több gubó szálát összefogjuk s az így nyert fonalat a szálvezető, 7., fokán átfűzzük, a vetélő, 6., felső végén levő rovátkán átvezetjük s

vége az orsó egyik bordafajához, 3., erősítjük. Ha az 1. jelzésű forgantyut mozgásba hozzuk, a szál a gombolyítóra csavarodik s egyszersmind a szálvezető foka s a vetélő rovátkája közt feszül meg; az által, hogy a szálvezető fokán kell átcsusznia a fonalnak, ez meg-símul s az új szálak, melyek az elszakadt vagy kifogyott szál helyére lépnek, kénytelenek a főszállal egyesülni.

Ha a gombolyító körforgását meg akarják állítani, csak a forgantyut kell megfogni. A gyakorlott gombolyító egyszere két selyemmatringot is tud gombolyítani, de rendszeren csak egyre szoritkozik. A 38. ábrán látható, 3. és 4-gyel jelzett érczkanalak arra

39. ábra.



A selyemgubók lesodrásához szükséges segédeszközök.

valók, hogy a lesodrott gubómaradékot kiszedjék velük az üstből; egyes gubóhéjak kiemelésére, a gombolyító az ismert bambusbotocsát, 5., használja; azonkívül sok tárgy áll rendelkezésére, mint a hideg vízhez szükségelt edények, vedrek, kancsók, kosarak stb. (36. ábra.)

Az itt leirt japáni gombolyító, daczára, hogy teljesen fából készült, részben hasonlít az európai gombolyítóhoz; a gombolyítás módja azonban, annyiban tér el a mienktől, hogy a selyemszálak összecsavarása vagy keresztvezése elmarad, mely eljárás a selyemszálát, még mielőtt a gombolyítóra kerülne, simábbá, tömöttebb rostúvá, kevésbé bolyhossá teszi. Az egyszerű japáni gombolyító ezen hibájára, utóbbi időben figyelmessé lettek Japánban, javításáról sok körültekintő selyemfonó gondoskodott. Legsikerültebbnek látszik az idősebb

Sasaki javítási kísérlete. Leírjuk itt azért, mert itt határozottan jobbnak kell nyilvánítanunk Sasaki gombolyítóját, annál az ódon selyemsodrónál, mely Európa egyes országaiban még ma is használtatik a kézzel való fonáshoz, már annál a tulajdonságánál fogva is, hogy kezeléséhez kevesebb gyakorlat szükséges, mint minden egyéb gombolyító-készülékhez.

A 40-ik ábra a Sasaki-gombolyítón dolgozó munkásnőt tünteti fel. A rendes formájú cserépkályha a padlón áll, rajta az üst; a tál

40. ábra.



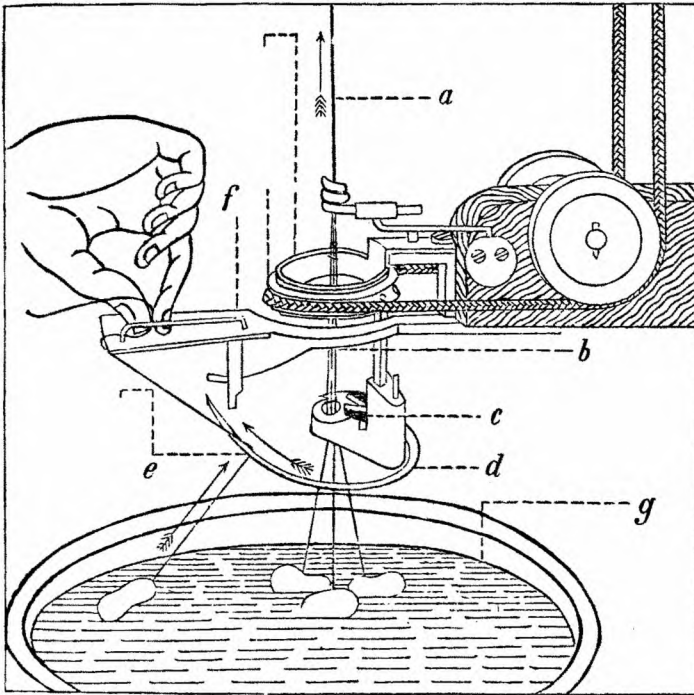
Az idősebb N. Sasaki gombolyítója. A természetes nagyság $\frac{1}{18}$ része.

főtűt függőleges talapzaton emelkedik a fonókészülék, mely az európai fonódákban a tarella néven ismert, újabban használt gombolyító szerkezet mintájának megfelel. A fogaskerék-rendszer helyett itt egy zsinórgép hozza mozgásba a szálvezetőt és vetélőt, melynek a forgantyú által indított nagyobb hengere végtelen zsinór segítségével forgásra bírja a felső kisebb hengert is. Az alsó henger tengelyéhez egy mellékhengeter van erősítve, mely szintén végtelen zsinór által mozgatja a szálvonó alatt levő készüléket, a szálhajtót.

Ez az utóbbi készülék az, amely a Sasaki-féle gombolyítót tökéletessé teszi; a 41. ábrán látható, melyben g a forraló üstöt jelzi,

a pedig a két vagy több gubószál egyesüléséből nyert nyersselyem-fonalat. Ha most egy új szálát, *e*-t, hozzá akarjuk fogni a főfonálhoz, *a*-hoz, akkor a gombolyítónőnek nem kell a szálát az ujjával hajítani, mint a közönséges gombolyító készüléknél, a mihez kiváló gyakorlat szükséges, hanem egyszerűen hüvelyk- és mutató-ujja közé fogja, a kis párkányra emeli, *f*, egy csavart megforgat, a mi által az orsó kissé magasabb helyzetbe kerül s így megfeszíti a zsinórt, *a*, mely mozgásba

41. ábra.



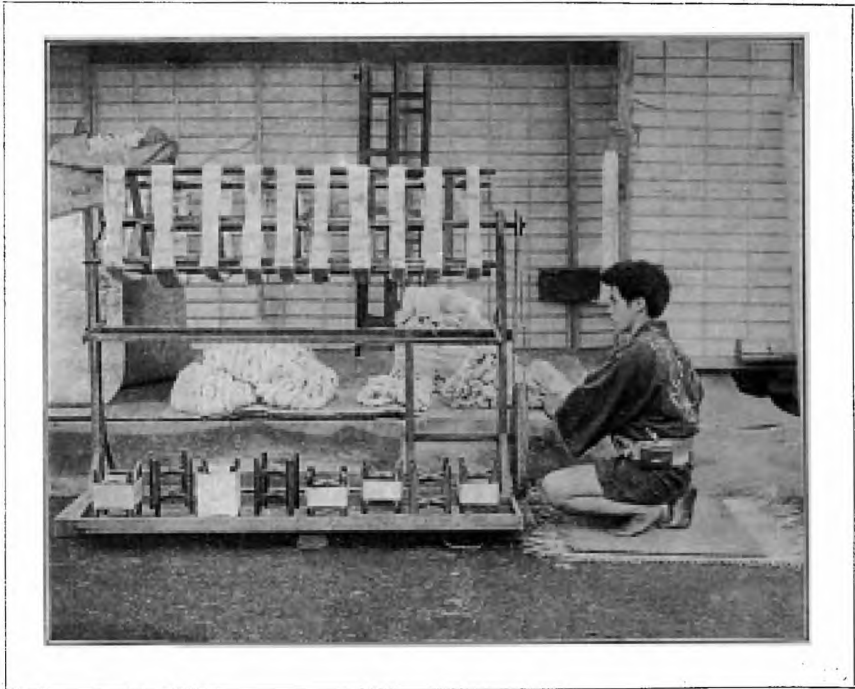
A Sasaki gombolyító szálhajtója és szálvonója.

hozza a szálhajtót. A szálhajtó maga áll egy kampóból, *d*, mely csavarszerűen felfelé hajlik s ép a központban végződik, ahol a főszál, *a*, sodródva emelkedik. A csavarkampó egyet képez a felette levő érczkeretes zsinórtányérral, melynek csatornáján az említett mozgató-zsinór fut végig s a tányérral együtt a csavarkampót, *d* is mozgásba hozza. Ez fordulásában felkapja az új szálát s a csavar végéig, azaz a központig vezeti s összeköti a főfonállal, *a*-val. — A csavarkampóval az őt viselő érczdarab is forog, melyhez egy olló van erősítve; ha egy rugót megnyomunk, az olló a főfonállal való egyesülés

pillanatában elvágja a selyemszál még be nem sodrott végét s így elkülöníti a pelyhet, mely a selyemszálon függ s minőségét elrontaná. Ha lecsavarjuk a feljebb jelzett csavart, megáll a szálhajtó s csak akkor helyeztetik ismét működésbe, mikor ismét szükségessé válik új selyemfonalat fenni a főfonálhoz.

Alkalmunk volt a Sasaki-gombolyító által készített selymet látni s be kell vallanunk, hogy a fonott szál nagyon egyenletes s általában sokkal jobb minőségű, mint a kézi-gombolyító által nyert minden más selyemtermény.*)

42. ábra.



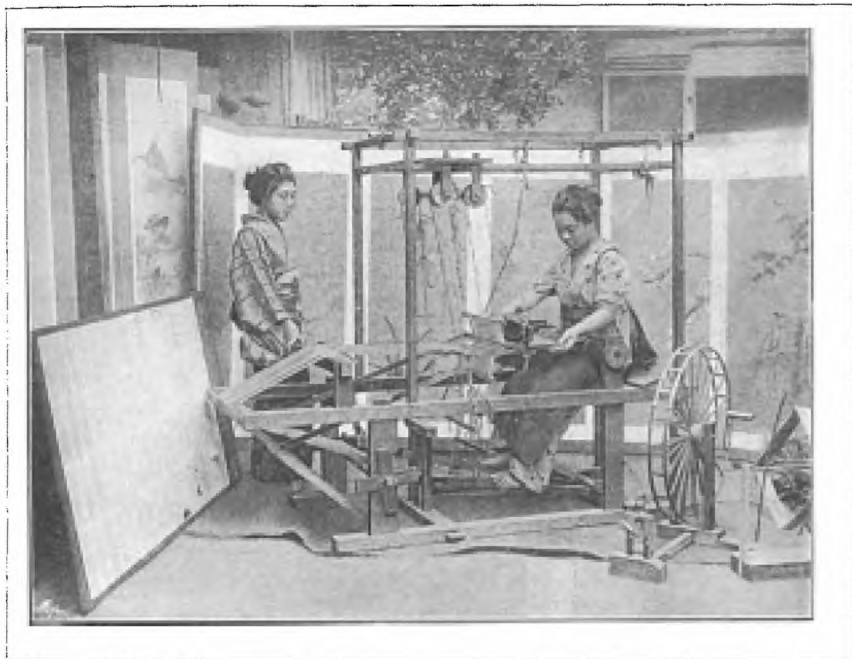
Ha az önműködő szálhajtó vagy Jet-bout, melyet néhány európai selyemfonódában is alkalmaznak, egyszerűbb és tartósabb szerkezetűnek is látszik a Sasaki-féle gombolyító szálhajtónál, mégsem felel meg céljának s itt is, ott is használaton kívül helyezik; igaz, hogy eddig nem volt alkalmunk, hogy nagy kiterjedésben kipróbálhassuk

*) A ki meg akar ismerkedni úgy a közönséges japáni gombolyítóval, mint a Sasaki által javított készülékkel, megtekintheti a budapesti mezőgazdasági muzeumban s a görzi cs. k. kísérleti állomásnál, a hol a megbeszélte többi japáni selyemtenyésztési eszköz is látható.

a Sasaki szálhajtóját s így gyakorlati hasznáról nem is alkothatunk magunknak kellő itéletet; mégis ajánlatos volt e helyen közölni a készülék leírását, hogy a szakemberek figyelmét felhívjuk reá s hogy bebizonyítsuk, mennyire igyekszik a japáni, hogy elterjedt háziiparát, a selyemgombolyítást lehetőleg tökéletesítse.

Daczára a nagy ügyességnek, melylyel a japáni kis kézi motóláját használja, mégsem érheti el az így nyert szövet a tökéletesség azon fokát, melyen a javított gombolyító készülékek által a nagy

43. ábra.



európai fonódákban készített nyersselyem áll. A Hanks*) (így hívják Angolországban üzleti névvel a kézzel font selymet) mindig oly hibákat mutat fel, hogy csekélyebb értékűnek látszik, mint a *filatures*, t. i. a modern fonódákban gombolyított selyem. A hanks-ot egyszerű kézi orsóval (42. ábra) nagy, egyforma hosszú matringgá gombolyítják s *re-reels* név alatt jönnek az európai piacra.

Már 1872-ben belátta a japán kormány, hogy az Európában meghonosult rendszer bevezetése által javítani kell a gombolyítás módját s ezért Tomioká-ban, a Gumma-i kerületben, nagy, 300 gombolyító készülékkel ellátott, gőzfonódát állítottatott fel. Az ebből a

*) Japánul Sage ito.

fonódából kikerült selymet, általánosan olyannak nyilvánították, mely egyenletesség, fény, tartósság és ruganyosság tekintetében egyenértékű a legnevezetesebb európai fonódák készítményeivel s mely tényleg sokkal magasabb árt ér el, mint a hanks-ok.

Az első kísérlet sikere után, lassanként magánkezdeményezés folytán, több fonóda épült, úgy, hogy jelenleg 60.000 selyemgombolyító, európai rendszer szerint, 30.000 piculs*) azaz 1,812.000 kg.-nál több nyersselymet dolgozik fel, a mi egyenlő a Japánban gyártott grége- avagy nyersselyem összmenyiségének egy harmadával.

A nyersselyem, mielőtt a szövőszékre kerülne, mindazon kezelési módon keresztül megy, melynek egyéb fonalat is alávetnek; így Japánban a *lánosz-* és bélésselymet oly egyszerű eszközökkel készítik, melyek emlékeztetnek az Európában a gőzgépek előtt használtakra. A kézi szövőszékek is, a régi európai minta után készültek, mint a hogy a 43. ábrán látható, a miért is elhagyhatjuk annak kimerítő leírását, csupán csak azt jegyezzvén meg, hogy újabb időben a szövőszék is átment azon a műszaki változáson, mely közel hozta az európai selyemszövődék mintaszövőszékéhez.

Manapság a japáni selymek minden fajtája a sima és recézett, a Crêpes-ek, bársony- és selyemszövetek a tökéletesség oly fokát érték el, hogy nagy mennyiségben kelnek el az európai és különösen az amerikai piacokon.

VI. A selyemtermelés statisztikája.

A selyemtermelést főleg Nippon- vagy Hondó-szigetén, a Japán birodalom főszigetén üzik, míg a többi szigeten, ugmint Shikoku, Kinsshin és Jesso-n, valamint a szomszédos kis szigeteken is, a selyemtenyésztés eddig még nem terjedt úgy el, hogy befolyást gyakorolhatna az ország össztermelésére nézve.

A Nippon-sziget központjában a selyemhernyó tenyésztése elérte tetőpontját, melyen tul egyáltalán nem mehet, mert a létező szederfák lombja teljesen felhasználtatik.

Tekintve, hogy a szederfa hiánya korlátozza a selyemtenyésztés kívánatos továbbterjedését, a japán kormány telhetőleg azon igyekszik, hogy ennek ültetését előmozdítsa.

A következő áttekintési tábla a szederfával beültetett területet mutatja 1890. év végén.**)

*) 1 Piculs = 60·4 kg.

***) A számszerinti kimutatást Résumé statistique de l'Empire du Japon 7^{me} Année, 1893. p. 20. című kimutatásból vettük át, melyet a császári cabinetiroda adott ki s melyben benfoglaltatnak azon összes adatok, melyek terület, lakosság, mezőgazda-

A szederfa-ültetvények területe hektárokbán.
(1890. december 31.)

Tartomány	A csupán szederfával be- ültetett terület (szederfakertek)	Egyéb szeder- fával beülte- tett terület (*)	Összesen
Közép	112.306·3	51.980·7	164.286·7
Észak	45.010·6	9.875·5	54.886·1
Nyugat	13.314·9	3.735·7	17.050·7
Összesen	170.631·8	65.591·9	236.223·5
Shikoku	914·7	1.010·2	1.925·0
Kiu-Siu	4.686·6	1.760·6	6.447·1
Hokkaido vagy Yesso	246·3	168·1	414·4
Összterület 1890	175.479·4	68.530·8	245.010·0
" 1889	154.606·3	63.101·6	217.707·9

A fentebbi táblához még a következőket csatoljuk :

A Nippon-sziget központja az északi szélesség 37° s a déli 136° foka közt terjed el, átvonul Ryoton és a Biwa-tavon s többek közt magába foglalja a főleg selyemtermeléssel foglalkozó prefekturákat, Gummát, Saitamát, Kanagawát, Yamamashit, Difut és Shigát, melynek mindegyike 50,000 Kwan-nál,**) azaz 188,000 kg. nyersselyemnél többet termel.

ság, kereskedelem, ipar és társadalmi viszonyai fontosságának és fejlődési fokának helyes megítélésére szükségesek. Ez a hivatalos kiadás, mely a legjobb európai statisztikai kimutatók mintájára készült és graphikus-táblákkal van ellátva, érdemes a felemlítésre azért is, mert ebből is megítélhetjük a néhány év alatt tett óriási haladást. Sajnos, nem birunk újabb hivatalos kimutatót, mint az 1890. és 1891-dik évre vonatkozókat ; a yokohamai kereskedelmi kamara statisztikai feljegyzései szerint azonban 1889—1896-ig a nevezett kikötőben eszközölt selyemkivitel minimuma 1890-ben 2.018.000 kg., a maximuma pedig 1895-ben 3,410.000 kg. az átlagos kivitel, az utolsó öt évben (1892—1896) 3,007.000 kg. tett ki, tehát majdnem annyit, mint az 1891. év kivitele 2,994.000 kg. ; e szerint az azon évre szóló kimutató körülbelül megfelel az utolsó quinquennium átlagos termelésének egész Japánban, mivel a kivitel is a termelés szerint alakul.

*) A szederfával beültetett terület, a tulajdonképpeni szederkertek, tehát azon területek kizárásával, melyeket kertek, mezei utak, földgátok stb. alkotnak. Az ilyen területek térfogatát a szederkertekben tenyésztett szederfák átlagszáma szerint állapították meg.

**) A japáni hivatalos statisztikai kimutatókban, természetesen a japán megjelölések használtak, hossz- és súlymérték, valamint pénznemre is ; mi ezeket a könnyebb összehasonlítás kedvéért, métermértékre és frankértékre változtattuk át.

A szederfákkal beültetett összterület 1890-ben 245,010 ha, az előző évben csak 217,708 ha volt: egy évről a másikra az emelkedés 27,302 ha-t tesz ki, a mely nagy különbözet, bizonyosan magába foglal olyan szederültetvényeket is, melyek 1889-ben nem számítottak be.

Megjegyzésre méltó, hogy Nippon-szigetén a szederfatenyésztésre használt terület kétharmada tisztán szederfa-kertekből áll s ez a körülmény jelzi hogy mily fontosságot tulajdonítanak ott, a kizárólagos és intenzív szederfatenyésztésnek.*)

Ha szem előtt tartjuk a szederfaültetvények összterületét s ha 1 ha-ra 6500 szederfát számítunk — a mi tekintve a Japánban gyakorolt tenyésztést, nem is sok — úgy egész Japánra 1¹/₂ milliónál több szederfa jut.

Tekintettel az ültetvények különböző korára és termőképességére, az egyes szederfák átlagos lombtermését csupán 2 kg.-ra tehetjük s e szerint hektáronként kerek számban 135 q-ban állapítható meg, oly jövedelem, melyet olyan sűrűn ültetett szederkertből,**) mint a japániak, átlag Európában is el lehetne érni. E szerint a nipponi belföldi szederültetvények összes lombtermése 33 millió métermázsára rugna, a mennyi elegendő lenne 3 millió carton, azaz 6 millió lat selyempetének az előállítására. Meglátjuk, mennyiben felel meg a japán selyemtermelésre vonatkozó becslésünk, a hivatalos felvételeknek.

A következő áttekintési tábla, az 1890-iki év statisztikai adatait tartalmazza, a cartonok számát, a modern fonódákból került nyerselyem (filatures) termelési mennyiségét, ép úgy, mint a kéziorsóval nyert nyersselyem (hanks) és selyemhulladék (silk***) mennyiségét ille-

*) Nippon-szigetén a középérés az, amely a legjobban van művelve és legtermékenyebb is, amit a következő adatok is bizonyítanak: Körülbelül 94·792 km²-nyi összterület közül 5 millió hektár megmivelt, adóköteles föld van, ebből 1 millió hektár közül rizsföld, 164·300 ha szederfaültetvény, a többi az egyéb termelésre esik. A lakosság száma 1891-ben 15.776,541 volt, Japán összlakossága 40·7 millió s az átlagos népesedési sűrűség szerint 1 km²-re nem kevesebb, mint 166 lélek jut, tehát 3 millió család körül, melyek közül 2,111.129 mezőgazdasággal s így nagyrészt selyemtenyésztéssel is foglalkozik.

**) Ciccone 22.000 kg.-ra számítja egy hektár szederfa lombtermelését, ha a szederfák 1—2 m. távolságban állnak s teljesen felnőttek és azt állítja, hogy minél sűrűbb az ültetés, annál nagyobb a lomb mennyisége. (Ciccone, Della coltivazione del gelso, del governo del filugello. 37-ik oldal.)

***) A Yokohama-ból exportált különböző selymek, a kereskedelemben ismert nevei a következők:

Hanks, a kéziorsóval feldolgozott nyersselyem;

Filature silk, a modern fonódák nyersselymei;

Re-reels japán, nyersselyem avagy hanks, amelyet európai minta szerint egyenlő hosszú matringgá gombolyítottak, ismét egyszerű kéziorsóval. (Lásd 41. ábrát.)

tőleg; és pedig az egyes koronaországok szerint s egész 1885-ig visszatekintve, az elmúlt évek össztermelésének összehasonlításával.

Japán selyemtermelése 1890-ben.

Tartomány	A magcartonok száma	Nyersselyem	Rosszabb minőségű nyersselyem *)	A nyersselyem össztermése	Selyemhulladék
Közép	1,636.731	2,265.329	858.269	3,123.598	105.630
Észak	544.980	666.302	218.569	884.871	70.079
Nyugat	69.845	208.364	88.920	297.284	12.825
Összesen :	2,251.556	3,139.995	1,165.758	4,305.753	188.534
Sikoku	15.632	59.291	15.390	74.681	40.292
Kiu-Siu	23.520	62.980	21.763	84.743	5.828
Hokaido vagy Yesso . .	4.296	1.669	662	2.331	478
Összeredmény 1890 .	2,295.004	3,263.935	1,203.573	4,467.508	235.132
" 1889 .	2,198.300	3,315.440	1,957.106	5,272.546	199.250
" 1888 .	2,314.617	2,801.016	749.928	3,550.944	165.478
" 1887 .	2,345.731	3,083.072	837.705	3,920.777	164.699
" 1886 .	1,619.989	2,762.863	661.839	3,424.702	191.459
" 1885 .	1,113.014	2,109.398	531.705	2,641.103	189.948

Fenti táblából látszik, hogy a kimutatott nyersselyem majdnem összesen Nippon-szigetéről származik, még pedig az össztermelés 70^o/_o a sziget központvidékéről, 20^o/_o északrészből és csak 6^o/_o a nyugati szigetrészből; a csekély fenmaradt 4^o/_o-ot a többi sziget szolgáltatja.

Kakeda, Oshin régi kerületből származó, övszerű matringgá font nyersselyem;
Hamatsuki, Shizuokából származó kéziselyem;
Noshi, a fonódák struis-ja, azaz boholselyme;
Mavata, vagy *Floss* egyfajta fátyolselyem, melyet lugban lágyított dupla- és lyukas gubóból készítenek;

Degara, átlukasztatott gubó;

Tama-maya, doublons — azaz dupla gubó;

Tama-ito, doublonokból font selyem;

Kibito, gubómaradék, a gombolyítótálakból;

Neri, a legrosszabb minőségű selyemhulladékok.

A nyersselyem és hulladék különben még származási kerületük nevét is viselik s az elárúsítás 60·4 kg.-nyi piculs-ok szerint történik, hol is a selymet Extra, Best Good, Médium és Commun névvel különböző minőségre osztják.

*) A tábla nyersselyem termése, mint a statisztikai hivatal kijelenti, körülbelül jelzi az évente Európába és Amerikába szállított mennyiséget. Mivel az országban magában, igen nagy a selyemszükséglet, e szerint a fent közölt adatok nem pontosak.

Az 1891-ben kivitt selyemkészítmények értékére vonatkozólag a hivatalos kimutatás a következőkben számol be:

Gubók és selyemhulladékok, fonóda-gubók (bourre de soies*)	1,194.788 Fr.
Grézselyem	119,186.756 „
Strusi s egyéb selyemhulladék	10,252.698 „
Szövött selymek	19,416.783 „
Az 1891-ben exportált selyemtermények összértéke	150,051.005 Fr.
Ehhez az összeghez jön még a belszükséglet fedezésére fordított selyem-iparkészítmények értéke**)	25,837.087 „
A selyemövek (Obi) kizárólagos belföldi használatra készültek értéke	9,079.695 „
Végre a kivitelre nem használt félselyemszövetek***) értéke	11,310.084 „
Ekkor megkapjuk a japáni selyemtermelés összértékét:	196,278.670 Fr.

Ezt a magában véve óriási számot még szaporítani kell; mert habár a kiviteli árak értékét a vámhivatalok elegendő pontossággal meg tudják határozni, ezt nem állíthatjuk az országban gyártott s kizárólagosan az ország szükségleteinek fedezésére szánt selyemszövetek mennyiségéről, ha tekintetbe vesszük, mily óriási nehézséggel jár a statisztikai felvétel olyan iparterménnyel szemben, melyet még ma is nagyrészt nem a gyárak, hanem, mint házi-ipar cikket, egyes személyek készítenek.

Az évente Japánban gyártott nyersselyem értékére vonatkozó számításaink támogatásául hivatkozunk azon becslésekre, melyet a korán elhunyt jokohamai osztr. magy. consul, Kreitner János lovag****) végzett. Az ő kutatásai szerint, melyek a japáni selyemkivitel és

*) Ide sorolja a statisztikai hivatal a selyempete-cartonok értékét is, mely valamikor magas volt, ma azonban, összehasonlítva a többi selyemkiviteli cikkekkel, elenyészően csekély.

***) Összehasonlítandó a 24-dik oldallal, hol a szövött árúk termelésére vonatkozó számkimutatás található, mely nem lehetett különböző 1891-ben, a mennyiben egyik évről a másikra a szükséglet sem változhatik sokat. Ezen gyártmányok összértéke 45,253.870 frkot tett ki, melyből az exportált szövetek értékét, 19,446.683 frkot levonjuk, hogy így megkapjuk az országban maradt szövetek értékét, mely 25,837.087 frkot tesz ki, a mely szám talán inkább alacsonyban van felvéve, mivel a termelési statisztika nem teljes.

****) A ruhaszöveteknek és öveknek, melyek félselyemből, azaz selyemből, pamutból és egyéb rostokból álló fonalból szövetek, összértéke 22,621.968 frk s azt hiszem, nem mondunk sokat, ha ezen érték felét a szövetek selyemtartalmának tulajdonítjuk.

*****) Lásd Lovag Kreitner János — La bachicoltura al Giappone — a görzi cs. k. földmívelési intézet Atti e Memorie című folyóiratának 1894. évfolyamában, 221. oldal. ff.

selyemszükséglet adatain alapulnak, a japáni nyersselyem átlagos termelési mennyisége 1888-tól 1893-ig 6,516.440 kg.; ennek legalább egyharmada finom selyem, melynek ára kilogrammonként 37 és 45 frank között átlag 40 frankba számítható, kétharmada silányabb minőség 30—35 frank között, kilogrammonként átlag 30 frank értékben.)*

Ezen adatok számbavételével a termelt nyersselyem összértéke 217,214.700 frankban volna megállapítható. Ha még ezen becsléshez hozzácsatolunk 5⁰/_o-ot, azaz a selyemhulladékok értéke fejében 10 milliót, melyhez még 13 milliót kell adnunk, mely körülbelől megfelelné a nyersselyem-szöveté váló gyártási költségeinek**), mely költségeket pedig nem számítottuk tul, ugy a japáni selyemipar összértékének végeredménye 240 millió frank volna. Ha ez az eredmény túlhaladja a hivatalos statisztika becslését, annak oka abban rejlik, hogy hivatalos bevallás szerint az utóbbi nem teljes még. Hogy Kreitner János consul ur kimutatása, mely szerint az egész Japánban termelt nyersselyem átlag 6¹/₂ millió kilogrammot tesz ki, a valóságot nagyon megközelíti, kitűnik a következő számításból:

Egy kg. nyersselyem előállításához legalább 12¹/₂ kg.***) japán faju friss gubóra van szükség; a fent említett selyemmennyiséghez tehát 81¹/₂ millió gubó kívántatik. Feltéve, hogy minden karton átlag 35 kg. gubóval szolgál, a teljes gubótermés elérésére, circa 2,300.000 kartont kell tenyészteni. S az illetén nyert kartonok száma meglehetősen egyezik a statisztikai hivatal megállapításával.†)

A két főtermelési tartomány — Közép- és Észak-Nippon — rendelkezésre álló szederfáinak mennyisége is, nem csak az említett kartonszám táplálási szükségletét fedezi, hanem sokkal nagyobb petemennyiség termelését tenné lehetővé, ha tényleg használnák az összes szederfákat, ami ugy látszik, csak a nagy tenyésztési központokon történik.††)

Szembetűnő a japáni selyemtermelés fontossága, ha a kiviteli mennyiséget tekintjük, amely 1897-ben 150 millió frankot tett ki, az ország többi termény-összkivitelének 335 frk.-nyi eredményével szemben.

*) A statisztikai hivatal 1890-ben a finom selyem átlagos árát 41·45 frtban állapította meg.

**) Ez a becslés azon a tényen alapszik, hogy a kiviteli statisztika kimutatása szerint a termelt nyersselyemnek körülbelől fele magában az országban dolgoztatik fel szövetékké s hogy a gyártási költségek 12 százalékkal emelik a nyerstermény árát.

***) Ez a becslés nem látszik magasnak, ha számításba vesszük a fonásra nem használható duplagubók százalékát s meggondoljuk, hogy a gubók legnagyobb részét a kéziorsó czélszerűtlen eljárásával gombolyítják le s hogy a hulladékok okozta kár sokkal nagyobb, mint a gépgombolyítók alkalmazásánál.

†) Lásd az áttekintési táblát a 74-ik oldalon.

††) Lásd a 72-dik oldali táblát s az idevágó magyarázatokat a 73—74-dik oldalon.

A rizstermelés után, mely circa $1\frac{1}{2}$ milliárd frankra rug, a selyem az ország főjövedelmi forrása s mint ilyen a japán kormány gondos ápolásának tárgya. A külkereskedelem életbelépte után gyorsan fejlődött a selyemkivitel s az utolsó öt évben elérte tetőpontját. Az elmúlt 25 év kivitelviszonyainak megítélésére s annak megértésére, milyen rész illeti meg Japánt, a selyemtermelés és selyemkereskedés világforgalmának emelésében czélszerűnek látjuk a 78-dik oldali tábla idecsatolását, mely föltünteti az európai, kis-ázsiai és közép-ázsiai selyemtermelést és a távoli Kelet kivitelét 1872-től 1896-ig. Ez a tábla az *Union des marchands de soie* évi jelentéseinek alapján állított össze.

A tábla adatai, melyek a Keletre vonatkoznak, a nagy kiviteli helyek kereskedelmi kamaráinak statisztikai feljegyzéseiből vannak összeállítva s e szerint nem a tulajdonképeni termelést mutatják be.*)

Európában az 1872—1882. közt átlag 3 millió kilogrammot kitevő termelés lassankint emelkedett s az utolsó öt évben circa $4\frac{1}{2}$ millióra rugott; ezt a gyarapodást első sorban azon eljárás terjedésének köszönhetjük, amely az egészséges pete előállítását, valamint a hernyóbetegségek meggátlását czélozza, mely 25 év előtt még oly nagy mértékben pusztított a tenyészdekben s Európában a selyemtenyésztés felvirágzását veszélyeztette. A jelenlegi európai termelés felét sem képezi annak a kivitelnek, melylyel Ázsia szerepel Európába és Amerikába s mely ezen földrészek szövőgyárainak folyton emelkedő szükségleteit fedezi. Kis-Ázsiában és Közép-Ázsiában 1893-ig változatlan volt a kivitel, azóta nagy fellendülésnek örvend, a mi igaz, hogy csak részben tulajdonítható a nagyobb termelésnek, mivel 1892 óta, a statisztika feljegyzéseinek körébe vonta a Kaukázust, a Kaukázuson tuli részt, Perzsiát és Turkesztánt, mely országok tenyészése azelőtt ismeretlen volt.

A nevezett országok kivitele Európába sokkal kisebb, mint a távolabb keleté. Kinából és Japánból évről-évre óriási mennyiségű nyersselymet szállítottak hozzánk s ezek nagyon lenyomták az európai

*) Japánra nézve a jokohamai kereskedelmi kamara jelentése van fölhasználva s figyelembe nem vették a többi kereskedő-hely kivitelét. Ámbár a nyersselyem-üzletek legnagyobb része a jokohamai piacon köttetik, mégis előfordul, hogy másutt is van kivitel, nevezetesen Kobé-ban, a hol különösen a silányabb selymekben és selyemhulladékokban igen nagy az üzleti forgalom. Megjegyzendő, hogy a jokohamai kereskedelmi kamara jelentése két kiviteli-campagne közti időtartamára vonatkozik az adott esetben, az egyik év július 1-jétől a rákövetkező év június 31-éig, míg a japáni statisztikai hivatalok adatai a tényleges év üzleti tevékenységét jelzik.

A nyersselyem világtermelése kilogrammokban.

É v	Termelés		A keleti országok kivitele				Össz- eredmény
	Nyugat- Európa	Kis- és Közép-Ázsia	China (Chanton és Shanghai)	India (Calcutta)	Japán (Yokohama)	Együtt	
1872	3,933.200	334.600	3,335.000	574.000	721.000	4,630.000	8,897.800
1873	3,015.000	674.000	3,543.300	644.700	726.000	4,914.000	8,603.000
1874	3,722.600	952.700	4,197.300	604.200	597.000	5,398.500	10,073.800
1875	3,456.800	744.400	4,308.700	686.400	697.000	5,374.100	9,575.300
1876	1,312.650	642.200	4,545.800	564.000	1,150.000	6,260.600	8,215.540
Átlag (1872—1876)	3,008.050	669.580	3,986.020	554.660	754.200	5,315.450	9,073.070
1877	2,447.720	603.700	3,740.000	671.700	1,040.000	5,451.700	8,503.120
1878	3,330.370	545.000	3,901.500	353.000	963.000	3,222.500	9,097.870
1879	1,746.460	640.000	4,325.000	581.000	950.000	5,856.000	8,242.460
1880	3,608.350	727.000	4,611.000	286.000	1,145.000	6,242.000	10,577.350
1881	3,949.370	621.000	3,853.000	382.000	1,200.000	5,435.000	10,005.370
Átlag (1877—1881)	3,016.454	627.340	4,086.100	495.740	1,059.600	5,641.440	9,285.234
1882	2,377.000	675.000	4,029.000	456.000	1,250.000	5,735.000	9,787.000
1883	4,086.000	850.000	3,647.000	536.000	1,612.000	5,795.000	10,731.000
1884	3,520.000	730.000	3,373.000	208.000	1,484.000	5,065.000	9,315.000
1885	3,216.000	589.000	3,337.000	445.000	1,351.000	5,143.000	8,948.500
1886	4,134.000	677.000	3,554.000	781.000	1,484.000	5,819.000	10,630.000
Átlag (1882—1886)	3,666.000	704.200	3,588.000	485.200	1,436.200	5,511.400	9,882.300
1887	4,535.000	738.000	3,570.000	791.000	2,128.000	6,489.000	11,762.000
1888	4,754.000	589.000	2,951.000	1,011.000	2,450.000	6,362.000	11,705.000
1889	3,830.000	707.000	4,443.000	596.000	2,130.000	7,169.000	11,706.000
1890	4,447.000	789.000	3,963.000	224.000	2,018.000	6,205.000	11,441.000
1891	4,147.000	835.000	4,156.000	229.000	2,994.000	7,379.000	12,361.000
Átlag (1887—1891)	4,432.600	717.610	3,816.000	570.200	2,332.000	6,720.800	11,795.000
1892	3,865.000	991.000	4,856.000	250.000	1,858.000	7,964.000	12,818.000
1893	5,156.000	1,343.000	5,501.000	287.000	2,685.000	8,473.000	14,972.000
1894	4,701.000	1,244.000	5,141.000	199.000	3,084.000	8,424.000	14,389.000
1895	4,287.000	1,123.000	5,796.000	340.000	3,410.000	9,546.000	14,956.000
1896	5,263.000	1,388.000	5,576.000	370.000	2,999.000	8,845.000	14,496.000
Átlag (1892—1896)	4,454.400	1,217.800	5,372.000	289.200	3,007.200	8,650.400	14,326.200

selyemfajták árát.*) Kinából magából átlag $3\frac{1}{2}$ —4 millió kilogrammot exportáltak az első négy quinquenniumban; az utolsó öt évben pedig folyton emelkedett a kiviteli mennyiség, míg átlag $53\frac{1}{3}$ millióra hágott, míg a Kelet összkivitele az utolsó öt évben $8\frac{1}{2}$ millió volt s egyidejűleg a világtermelés csupán $14\frac{1}{3}$ millió kilogrammot tett ki.

Az a kérdés merül föl, vajjon a kínai kivitel ily mértékben fog-e növekedni a következő években is? Az utolsó öt év statisztikai kimutatása szerint mindenesetre tartani kellene tőle; de nem szabad felednünk, hogy Kinában a közlekedési utak hiánya áthághatatlan akadályt képez azon cél megvalósulása tekintetében, hogy a nyers-termény, azaz gubók felhalmozódjanak azokon a helyeken, a hol lehetséges volna modern fonódák felállítása; ezek nélkül pedig alig képzelhető, hogy az európai selyemmel való verseny az elmúlt öt évinél is fokozottabb legyen.

Kinában elég számos ujonnan felállított fonóda van, melyek a selyemanyag hiányában nem működhetnek, mert az országból nehezen beszerzett gubók gyakran teljesen megromlott állapotban érkeznek meg. Egyszóval, a míg Kinában fenn fog állni a kölcsönös elzárkózás módszere, előreláthatólag sokkal nagyobb nehézségekbe fog ütközni a kivitel, semhogy tetemesen átléphetné a jelenlegi arányt. Meg kell azonban fontolnunk azt, hogy habár a finom selyem kiviteli mennyisége Kinában, az említett okoknál fogva a legközelebbi jövőben alig fog emelkedni, de érezhető lesz a selyemhulladékok fokozott kivitele, melynek összehalmozása és szállítása ott sokkal könnyebben eszközölhető, mint a gubóké; s mivel, sajnos, ezek a hulladékok gyakran használatnak a nyersselyem pótlékául, fokozott kivitele a világ első selyemtenyésztő országából, melyet csak részben zsákmányolt ki a kiviteli kereskedelem, előreláthatólag bizonyos fokig hátrányosan fog kihatni az európai selyemárakra.

Egyéb megfontolandók jutnak eszünkbe, ha Japán selyemtermelésére és selyemkivitelére tekintünk, mely mindjárt a kínai után következik. Az első említésre méltó selyemkiviteli kísérletek Japánban 1859-ben történtek, mikor is a japáni kikötők megnyitk az európai kereskedelemnek. A kivitel évről-évre gyorsan emelkedett s 1895-ben elérte a legmagasabb mennyiséget, majdnem $3\frac{1}{2}$ milliót, tehát csak 1 millió kilogrammal kevesebb, mint a mennyi Európa össztermelése.

*) Az organtin-selyem értéke az elmúlt 25 évben következőképen alakult: 1868-ban a század legmagasabb átlagárával, kilogrammonként 127 frankkal jegyezték; 1872-ben 100-ra, 1876-ban 89-re, 1880-ban 66-ra, 1885-ben 52-re, 1891-ben 47-re, 1894-ben 42 frankra süllyedt; a gubók is ilyen arányban értéktelenedtek; így 1896-ban a görzi piacon, itteni gubók kilogrammjáért átlagárként 1 frt 13 krt kínáltak, tehát körülbelül felét annak, a mit 20 évvel ezelőtt fizettek érte.

A japáni összes selyemtermelést, a fentebb említett érték-megállapítás szerint $6\frac{1}{2}$ kg. nyersselyemre tehetjük. Ebből leszámítva a tenyésztés lefolyásától függő ingadozásokat, egyik fele az országban marad a selyemszövetek szükségletének fedezésére, melyet tuzás nélkül mondva, a lakosság fele megkíván.

Ezzel a nyersselyem-termelés Japánban elérte tetőfokát; a további emelkedés csak akkor lenne elképzelhető, ha a szederfa s vele együtt a selyemhernyótenyésztés is, még jobban elterjedne az erre alkalmas vidékeken, a milyen pedig van elég. A japán kormány erre irányult erélyes törekvésének kétségkívül már a közel jövőben meg lesz a sikere, mely a vállalkozó japán nép minden téren való haladását eddig is mindig megkoronázta. De mivel a fokozódó jóléttel lépést tartanak a követelmények is, a selyemszövetek nagyobb kereslete folytán, be fog állani a nagyobb mérvű selyemtenyésztés szüksége is. A selyemtermelés és selyemfonás lendülése, maga után vonja majd a nyersanyag további feldolgozását s idővel Japán a külföldet nem csak nyersselyemmel, hanem selyemszövetekkel is el fogja látni. Hogy az utóbbiakat már ma is megbecsülik a külföldön, bizonyítja a mindjobban fokozódó kivitel.*)

Előrelátható tehát, hogy japán a nyerstermények lassankénti emelkedésével, ennek kelendőségét a külföldön, szövet alakban fogja előmozdítani, hogy ez által is nagyobb konkurencziát csináljon az európai és amerikai selyemnek s a selyemtermékek általános árára hasson. Az ilyen esély ellen könnyen védelmezhetnének az érdekelt államok, magas védvámok behozatala által; a tapasztalat azonban azt mutatja, hogy az ilyen rendszabályok gyakran czélt tévesztenek s a szabad áruforgalom elve, mely némely iparállamban határozólag hat az üzleti viszonyokra, nem lenne összhangban az ipar és kereskedelem ilyforma mesterséges akadályozásával. S feltéve, hogy magas beviteli vámmal sujtának is a selyemszöveteket, ez a nyersselyemre ki nem terjedhetne, mivel a selyemgyárak megkívánják a nyersanyag teljes vámmentségét, hogy sikeresen védekezhessenek az európai konkurrenzia ellen.

Az ilyen érdekek miatt a selyemtenyésztő szenved legjobban; jogosan panaszkodhatik, hogy fáradságát sokkal kevésbé fizetik meg ma, mint ezelőtt 20 évvel, hogy jelenleg nyeresége egyáltalán nem is lehet — s a mi még szomorubb, — nemcsak, hogy a helyzet javu-

*) Ezen kivétel jelentőségét, megítélhetjük a jokohamai kereskedelmi kamara statisztikai kimutatásaiból, melyből például kitűnik, hogy 1893. jan. 1-től máj. 5-dikéig, a nevezett kikötőből 316,071 tuczat selyem-zsebkendőt szállítottak Amerikába és 140,857-et Európába. Egyéb selyemszövetekből, Amerikába nem kevesebbet, mint 1.772,378 kilogrammot, Európába pedig 1.734,024 kilogrammot.

lását hiába reményli, hanem a dolgok jelen álláspontja mellett, a jövő sem hozhat egyebet újabb csalódásnál. Ha sejtelmünk nem csal, féltünk kell tőle, hogy a régi jó idők, a mikor a selyem aranynyal ért fel, egyszermindenkorra letűntek. Egyetlen egy esély segíthetne az európai selyemtenyésztés jelenlegi rossz állapotán, még pedig éppen az a pebrina-betegség, mely olyan érzékenyen sújtotta az európai selyemtermelést, a jelen évszázad közepétől fogva 20 évvel ezelőttig, azaz a leküzdési mód felfedezéséig.

A pebrina ma a Keleten uralkodik s csökkenti a selyemtermést. Ha a járvány valószínűleg úgy fog elterjedni, mint Európában történt, akkor csökkennie kell a selyemkivitelnek is. Japán, mint annak idején Európa is, védekezni fog, hanem a conservatív, minden haladást ellenző Kína, ragaszkodni fog majd a régi, ódon eljáráshoz s így saját kárával fogja fölsegíteni ismét az európai selyemtenyésztést.

A második esély, mely közvetlenebb és valószínűbb, volna az, hogy a jólét, vagy mondjuk a fényűzés mindenütt, a lakosság minden körében és rétegében emelkedjék. Maga a statisztika is ezt mutatja. A nagyobb szükséglet kielégítésére, fokozott termelés fog megkívánni, mely emelkedés, kisebb mértékben Európában, nagyobb mérvben a Keleten, nevezetesen Japánban volna észlelhető, a keresletet és kínálatot kiegyenlítően s létrehozná a selyemárak szilárdságát és változatlanságát, mely nélkülözhetetlen föltétele, az ipar folytonos fejlődésének.

A Kelet selyemiparáról és selyemkiviteléről szóló fejtegetéseink följogosítanak bennünket arra a föltevésre, hogy ez az ipar a jövőben folytonosan fejlődni fog; azonban ez a tultermelés nem lesz olyan rohamos, mint eddig, hanem a fokozottabb kereslettel lépést fog tartani anélkül, hogy úgy lenyomná az árakat, mint akkor, mikor a világforgalmon kívül álló országok nyersterményei, ugyyszólván, egy szép reggelen ellepték az európai piacokat.

Az európai selyemtenyésztő számíthat tehát arra, hogy a gubóárak hozzávetőleg annyira állandóak lesznek, hogy fáradságát az elmúlt évek mértéke szerint, siker fogja koronázni s ha az árak ingadozása előfordulna is, az inkább a tenyésztés sikerének minőségétől függne, mint az üzleti conjuncturáktól, természetesen eltekintve a különben is mulandó, politikai zavaroktól. A keleti selyemtenyésztővel szemben, az európainak az az előnye van, hogy értékesebb és hálásabb fajokat nevelhet, melyeknek okszerű megválasztása és nagyobb terjesztése jobban előkészíti a küzdelemre. Ebben a küzdelemben azonban támogassa őt a selyemgyáros is, kinek áruja még sok kívánni valót hagy hátra; a hibák kijavítása s a fogyasztók vágyainak lehető kielégítése, kétségtelenül elő fogja mozdítani mindkettőjük hasznát s hozzá fog járulni az egész selyemipar emeléséhez.

A midőn itt a japáni selyemtenyésztés jelenlegi állapotáról beszámoltunk, nem zárkozhattunk el mindannak megfontolásától, a mi alkalmasnak látszott bizonyítani, hogy mily jelentőségű ez ország selyemtenyésztése és selyemkereskedése, valamint azt a befolyást megvilágítani, melyet a japán selyemipar az európai selyemiparra gyakorol. Távol áll tőlünk, hogy ezt a befolyást félreismernők, mind a mellett hivatottnak érezzük magunkat arra, hogy selyemtenyésztőinket jövőjükre nézve megnyugtassuk, egyszersmind arra buzdítva őket, hogy pontosan kövessék a selyemtenyésztés azon tanát, hogy — jó pete, jó faj — és hogy azzal a szeretettel és buzgósággal gyakorolják a selyemhernyó tenyésztését, melynek Japán köszöni mai állását a selyemtenyésztés terén; mert sajnos, nálunk hiányzik az az odaadás és lankadatlan buzgóság, mely kívánatos lenne selyemtenyésztésünk érdekében.

FÜGGELÉK.

A selyemhernyó sárgasága, vagy hájkórja: élősvi betegség.

Sárgaság vagy hájkór névvel jelezzük a selyemhernyó egyik betegségét, melyet már a legrégebb szakírók is ismertek s a mely a legjelentéktelenebb tenyésztésekben is rendszeresen fellép.

Rendszeren az ötödik életszakban jelentkezik, mikor a selyemhernyó a befonáshoz készülődik; mindamellett a más életszakban lévő hernyókat sem kiméli s a járvány majdnem mindig közvetlenül a vedlés ideje alatt tör ki. Ritkán pusztítja el az egész tenyésztési anyagot s csak némely évben terjed el oly mérvben, hogy az összes tenyészdekben kárt okozna; rendszerint szórványosan támadja meg a fonásra kész hernyót. A gyakorlati selyemtenyésztőknek azért nem kellemetlen a sárgaság jelentkezése, megnyugtatólag hat annyiból, mert tudja, hogy most a hernyóraj a fonódába kerül anélkül, hogy megtizedelné őket a többi betegség, mely épen ezen időben szokott fellépni, — első sorban a renyhekór.

A sárgaságot számos szaktudós tanulmányozta már, a régebbiek közül Cornalia E., Maestri és Cocconi A., az újabbak közül Verson E. tanár, Haberlandt F. tanár és Panebianco R.*)

1872. óta mi is foglalkoztunk a szóban forgó selyemhernyó-betegséggel**) s Japánban folytatott tanulmányaink alapján, 1893-ban sikerült annak élősvi természetét felfedeznünk. Egy évvel később már megállapíthattuk, hogy az élősvi az állatországhoz tartozik, még pedig a sporozoék osztályához s hogy sejtek által szaporodik, mint a coccidák.***) A sikerült mesterséges beoltási kísérletek után a betegség ragályos voltát is megállapíthattuk.

*) A sárgaság tárgyában eddig folytatott kutatások összegezését megtaláljuk Verson E. és Quajat E. kitűnő művében, melynek czime: „Il filugello e l'arte serica — Padua, 1896“ — a 351-dik oldalon.

**) Jahrbuch der k. k. Seidenbau-Versuchstation in Görz, 1893. Seite 106 ff.

***) Lásd: „Ideiglenes közlemények a selyemhernyó sárgaságáról — Bolle J. által, az — Atti e Memorie dell' i. c. Società agraria“ czimű görzi folyóirat 1894-dik évfolyamának 133-dik oldalán ff.

1895. és 96-ban többféle hivatalos küldetés, mint pl. az ujonnan felállított spalato-i cs. kir. chemia-mezőgazdasági kísérleti állomás berendezése meggátolt minket tanulmányaink folytatásában és csak 1897-ben sikerült azokat annyira befejeznünk, hogy eredményüket jelen sorokban nyilvánosságra hozhattuk.

Mielőtt az elősdi leírásához fognánk, néhány megfigyelést közlünk a sárgaságban szenvedő hernyó külső, szabad szemmel látható, ismertető jeleiről.

Mint a többi hernyóbetegségeknél is, a hájkór első jele az étvágytalanság s a késői hernyók jelentkezése, t. i. az olyan hernyóké, melyek az alvási és vedlési időszak alól kivonják magukat, míg a többi egykoru tenyészhernyó átmegy a rendes fejlődés fokozatain.

Ezen utócsapat hernyói teljesen abbahagyják a táplálkozást, tévelegve mozognak a tenyésztáblákon s mintha kerülnék az alvó hernyók és a táplálék szomszédságát, gyakran áthágják a tenyészágy szélét; egy pár nap alatt elpusztulnak, anélkül, hogy megvedlettek volna. Az első négy életszakban levő hernyók, a betegség első fokában alig viselnek külső ismertető jelt, kivéve egy bizonyos átlátszatlan bőrszint, ami lehetetlenné teszi vagy legalább is megnehezíti, hogy meglássuk a máskor tisztán kivehető hátüteg verését a bőr alatt. Nemsokára azonban a feszülés által a bőr fényes lesz, még pedig sokkal fényesebb, mint a vedlésre kész hernyóké. Ezen ismertető jel által nyerték az első négy korosztályba tartozó hájkóros hernyók a fényhernyó (luisettes) nevet. A betegség utolsó stádiumában a hernyó teste megduzzad; ez a felfuvottság azonban az első életszakban alig észrevehető s a pusztulófélben levő hernyó barna kásás anyaggá válik, mely a legcsekélyebb érintésre kibugyog a bőr alól. A harmadik s még inkább a negyedik vedlés után a betegség külső ismertető jelei világosabban láthatók: a honi, vagyis keresztezett sárga gubóju fajoknál a hernyó bőre, a testgyűrűk és stigmák körül sárga foltokat kap, melyek lassankint összefutnak s a hernyók egész testét elfedve annak azt a riktó sárga színt kölcsönzik, mely az előrehaladott betegség legszembetűnőbb jele s mely után a sárgaság nevet is nyerte. A fehér- és zöldseleménél a foltok, illetve a beteg hernyó teste krétafehérré változik, amiért is a hájkórt, ennél a hernyófajnál fehérkórnak is nevezzük.

Az ötödik életszak utolsó napjaiban, azaz a befonás idején, a betegség, mondhatni állandó jele mutatkozik. A hernyó teste megdagad, eleinte csak egyes gyűrűknél, majd jobban-jobban terjed, míg a hernyó teste úgy néz ki, mintha két-két gyűrű között megszűkült volna. A betegség ezen stádiumában, a selyemhernyót hájhernyónak hívják, a betegséget pedig hájkórnak (grasserie). A hernyótest duzza-

dása előbbi életszakban is jelentkezik, de nem olyan észrevehető és állandó módon; sőt nagy ritkán, az ötödik életszakban el is marad a beteg hernyó puffadása; ilyen esetben a beteg hernyó testének térfogata nem változik, míg az egészséges hernyók fejlődnek és nagyobbodnak.

A hájkóros hernyók bőre a nagy feszültség által könnyen repedésessé válik s maga a betegség is megfosztja rugékonyságától. Annyi bizonyos, hogy külső sérülésekkel szemben sokkal érzékenyebb, mint az egészséges vagy más betegségben szenvedő hernyók bőre. Bármi okozza is, tény az, hogy a hájkóros selyemhernyó bőre itt-ott felreped magától, akár többé-kevésbé, kemény tárgyhoz ér a hernyó, pl. o. a tenyészágy száraz levélmaradékaihoz, akár pedig a rajta átmászó hernyók körme mélyed bele. A legvékonyabb repedéseken át is tejszerű fehér vagy sárga folyadék szivárog ki, a beteg hernyó fajához képest, mely bepiszkolja a szomszéd hernyókat s megnedvesíti a szederlevelet. Ez a tejszerű folyadék, a hernyó vére, mely a legcsekélyebb szándékos sérülésre, bőven folyik ki a bőr alól, úgy, hogy minden életszakbeli hernyó hájkórjának, vagy sárgaságának ismertető jele. Innen származik a vacca (tehén) név is, melylyel a sárgaságban szenvedő hernyókat szokták jelezni.

A sárgaságban elpusztult hernyók, a gubózó kunyhókban hátulsó lábaik körménél fogva a szalmaszálakon függve maradnak, testük fekete zacskónak látszik, végtelen könnyen foszlik szét s a fonósátort és a fonott szálakat fekete-barna foltokkal szennyezi be.

Ha a betegség első korszakában, a hájkóros hernyó csak tévelyegve mászik a tenyésztablán, az előrehaladott állapotban, teljesen mozdulatlaná válik s csupán az előlábak gyenge mozgása jelzi az életerő végleges hanyatlását. A betegségi tünetek fellépése után, a hernyó alig él 4—5 napot. A hernyóhulla bőre miharább barna, majd fekete lesz, a test maga barna, kásaszerű, ragadós anyaggá válik le, korántsem terjeszt olyan utálatos bűzt, mint a renyhekóros hernyók. Az első életosztály hernyóinál a bőrbarnulás nem olyan intenzív, a test azonban szintén kásás folyadékká mális szét, mely nemsokára elszárad s barna ragadós szennyfoltot hagy maga után.

Ha a hernyót a begubózás idejében támadja meg a betegség, akkor elpusztul, mielőtt befonta volna magát; mindazonáltal előfordul néha, hogy valóságos gubót hoz létre s bábbá változik; persze az ilyen gubóból sohasem bujik ki a pille; s a legnagyobb mérvben ragályozott hernyórajban sem láttunk soha, egyetlen sárgaságban levő pillét sem.*)

*) Bővebben kifejtjük később, hogy a báb bőralatti befecskendezése által a sárgaságot tényleg átvihetjük a pillére is.

A hájkóros selymér-báb bőre a betegség utolsó fokában egy színbarna s majdnem anyagtalan. A báb hullája petyhüdt és szintén barna folyadékká bomlik szét, mely barna folt alakjában tapad a gubó oldalfalához. Említésre érdemes az a megfigyelés, mely a sárgaság és renyhekór megkülönböztetésére szolgál, hogy t. i. a hájkóros hernyó, illetve báb-hullák a gubóban nem terjesztenek olyan bűzt, mint a renyhekórban elpusztult selyemhernyók.

A betegség első fokában sem a hernyó, sem a báb belső szervezetében szabad szemmel nem látható határozott betegségi tünet; a betegség előrehaladott állapotában azonban, különösen közvetlenül a hernyó kimulása előtt és után, észreveszszük, hogy a selyem-mirigyeken, különösen annak középső részén, mely a selyemtartót képezi, ugyszintén az izmokon, a gyomorizom falán, sőt néha még az idegrendszeren is többé-kevésbé kiterjedt, néha kerek, krétafehér apró foltocskák képződtek, melyek az illető testrészt, elütőleg a bőrszövet többi átlátszó részétől, át nem tetszővé változtatják.

Ezek a foltocskák majdnem olyanok, mint a foltbetegség által ragályozott hernyók foltjai, csak hogy fehér színük és átlátszatlanságuk sokkal szembetűnőbb; azután nem is olyan sűrűn lépnek fel, mint a foltbetegségnél, sőt néha egyáltalán nem fordulnak elő, habár a hernyó a betegség utolsó szakában van is.

A hájhártya, mely a vedlés vagy befonás előtt álló hernyónál, a duzzadó zsircsomók folytán mindig vastagnak és puffadtnak látszik, a sárgaságban szenvedő hernyónál zsirtalan és petyhüdt.

Csodálatos, hogy az Anistamembran, mely mint egy vékony szövet takarja be a gyomor belső falát, a sárgaságban levő hernyónál megvastagszik és rétegessé lesz, mignem a vékony bél nyílását dugószerűen el nem zárja, mint ahogy az a renyhekóros selyemhernyónál is történik.

A hájkóros hernyó sajátja továbbá a belső szervek, különösen a hájszövet rohamos pusztulása, mely egyéb betegségeknel nem következhetik be hasonló gyorsasággal.

A sárgaság megkülönböztető jele, mint fent megjegyeztük, a vér zavarossága marad, mely a betegség kezdetében alig észrevehető, annak fokozódó intenzitásával lépést tart s tejszerű megsűrűsödésével végződik. A mészbetegségben szenvedő hernyónál felismerhető a *kevés*sé zavaros vér, mely a felszurt bőr alól *csekély* mennyiségben szivárog ki, míg ellenben a hájkóros selymér vére, a bőr legcsekélyebb érintésénél *bőven* folyik s feltűnően *tejszerű*.

Maestri*) ezt a vért górcsói vizsgálat alá vette s temérdek szem-

*) Maestri — Frammenti anatomici e patologici del baco du seta — Pavia, 1856. pag. 119.

csét talált benne, melyeket a hájszövetből valóknak gondolt, míg Verson E. tanár kristály természetűeknek nyilvánította őket. 1872-ben az a nézet uralkodott, hogy a 'kristály-szemcsék huygsavas könenyből állanak, mely feltevésre egy tisztátalan anyaggal való reakció, a veseedényekből és az alsóbőrből származó s a huygkristályok által bemocskolt vérrel való reakció indított. *) Behatóbb elemzés **) után azonban később azt találtuk, hogy az általunk polyeder-szemcséknek elkeresztelt testecskék, valószínűleg fehérnye-anyagból valók.

Japáni utazásunk alatt, 1893-ban, alkalmunk volt az uzsi-i selyemtenyésztési állomáson, többek között, az ott nagy mérvben uralkodó sárgaságot is tanulmányozhatni. Mialatt a számtalan hájkóros hernyót vizsgálgattuk Sasaki tanár jelenlétében, ő felhívta figyelmünket arra, hogy a beteg hernyók között nem egy volt kisebb-nagyobb mértékben megtámadva az uzsi-pondró (*Ugymyia sericaria* R.) által. Mikor aztán a Sasaki tanár által mutatott pondrókat megvizsgáltuk, rajtuk ugyanolyan polyeder-szemcsét találtunk, mint a hájkóros hernyókon, sőt annak különböző fejlődési fokát is megfigyelhettük s arra a következtetésre jutottunk, hogy valódi élősdivel állunk szemben, amely a hernyóról átragadt az uzsi-pondróra is. Ez a következtetés helyesnek bizonyult az 1884-ben Görzbe való visszatérésünk után eszközölt kísérletek folytán, mely kísérletekről egyelőre röviden számoltunk be***) s feltartottuk magunknak, hogy további kutatások után kimerítőleg foglalkozunk majd ezen kérdéssel, amit ezennel meg is teszünk.****)

A sárgaság élősd természetének legmeggyőzőbb bizonyítékát a mesterséges ragályozások szolgáltatták, melyek ugy a táplálék, mint a bőr alatt való befecskendezések által eszközölhetők.

Nagyon messzire vezetne, ha el akarnók mondani mindazon ragályozási kísérleteket, melyeket a három utolsó évben tettünk; itt csupán arra szoritkozunk, hogy közöljük a kísérleti módot s a nyert eredményt azoknak felvilágosítására, akik esetleg újabb kísérleteket kívánnak tenni.

A táplálék általi ragályozásra, egy még élő hájkóros hernyó

*) A cs. k. kísérleti állomás évkönyve, 1893., a 112-dik oldalon.

**) Oesterreichische Seidenbau-Zeitung, Jahrgang VI., No. 7.

***) A sárgaság vagy hájkór — Ideiglenes tudósítások Bolle Jánostól, a cs. k. görzi földmívelési intézet „Atti e Memorie“ czimű folyóiratának, az 1894-dik évfolyam 133-dik lapján. ff.

****) Kis idővel említett munkám után jelent meg Panebianco tanár beszámolója a páduai selyemtenyésztési intézetben tett tapasztalatairól (*Osservazione sui granuli del giallunce, per Ruggero Panebianco*), a dr. E. Quajat és Verson E. tanár által szerkesztett „Bollettino mensile di bachicoltura“ czimű folyóirat II. Series, X. évfolyam 145-dik lapján, hol bőven fejtegeti a polyeder-szemcsék mikrochemiai reakcióját és krystallographikus ismertető jeleit, ellenben határozottan tagadja élősd természetüket.

vérét használtuk fel, mely bőven folyik, ha a hernyón lévő „sarkantyut“ levágjuk. Ezt a vért destillált vízzel hígítottuk s vele megnedvesítettük a szederlevelet, mely miután megszáradt, a selyemhernyó táplálékára használtatott fel. Tudjuk, hogy a hájkóros selymér vére nem tartalmaz bakteriumokat s így nincs mit tartanunk attól, hogy ezek befolyásolhatnák a kísérlet eredményét. Szükséges a vért felhígítani olyképen, hogy egy rész vérhez, 5—10 rész destillált vizet veszünk, mert ellenkező esetben a hernyók, vagy teljesen megvették a táplálékot, vagy csak nagyon keveset fogyasztanak belőle.*) A vérrel bekenet levelet, előbb egy, majd 2—3 napon át friss lombbal, nem keverve, adtak a selyemhernyóknak, leginkább reggeli táplálékul, míg a nap többi szakában való etetésre tiszta szederlevelet használtak. Ellenkíséretül, egy fajból való és egykoru, ugyanannyi darab hernyó szolgált; ezeknek természetesen tiszta levelet nyújtottak, különben pedig ugyanolyan gondozásban részesítették, mint a mesterséges ragályozásra szánt hernyócsapatot.

Az előidézett ragályozás hatása már 3—4 nap leforgása után mutatkozott, a fejlődés némely rendellenességében és észrevehető visszamaradásában, összehasonlítva az ellenkíséretli raj normális fejlődési menetével. A vedlés előtt 3—4 nappal a mesterségesen ragályozott hernyókon feltűntek a betegség félreismerhetetlen jelei: a test duzzadása, a bőr fényessége, átlátszatlansága, a faj szerint fehér, vagy sárga foltok, végre a halál, bizonyítékául annak, hogy a kísérlet sikerült. A górcsővi vizsgálat megállapította aztán, a jellemző polyeder-szemcsék jelenlétét, még pedig a betegség haladásával szaporodva s számtalan mennyiségben a hernyóhullákon, élősdi voltak ujjabb bizonyítékául. Hasonló tüneteket mutattak fel a késői hernyók is, melyek végül mindannyian áldozatául estek a sárgaságnak.

Az ellenkíséretli csapat hernyói rendesen fejlődtek a betegség tünetek nyoma nélkül, leszámítva egyes sárgasági esetet, melyeket az ápoló által eszközölt mesterséges ragályozásnak kell tulajdonítani; oly szórványos járványozás, mely minden elővigyázati rendszabály mellett is kikerülhetetlen.

A táplálék általi ragályozás, jobban sikerül az épen kibujt kis hernyóknál,**) mint a felnőttéknél; hatásuk annál meggyőzőbb, mert jobban megóvhatók az egyéb betegségektől és kívülről származó járványozásoktól.

*) A hígítás úgy történt, hogy midőn a készítményt górcsővel megvizsgáltattuk, 40—50 polyeder-szemcsét mutatott föl minden látómező.

**) Kísérletképen 300 Bivoltin-hernyót ragályoztunk meg kivétel nélkül, csupán kétszeri, inficiált levéllel való etetés által, míg az ellenkíséretli raj, két hernyót kivéve, a befonódásig teljesen egészséges maradt.

A harmadik, vagy negyedik vedlés után nem sikerül teljesen a ragályozás, akárhányszor ismétljük is, a kiéhezett hernyók táplálását az inficiált lombbal; az első korosztálybeli nagymérvű halálozás helyett, itt a ragályozott hernyóknak fele, vagy csak egyharmada pusztul el.

Az éhes vagy vedlés utáni hernyók, nagy mértékben égvényes gyomorsava, mint ahogy később bővebben kifejtjük, pusztító hatással bír a sárgaság-élősdire.

Némely hernyófajnál határozottan kifejezett hajlamot fedeztünk fel a sárgaság iránt s a legsikerültebb táplálék által való járványozási kísérleteket a japáni, különösen a Bivoltini-fajokon eszközöltük, mely utóbbinál a betegség tíz nap alatt elpusztította az egész kísérleti rajt, anélkül, hogy egyetlen egy hernyócska is átesett volna az első vedlésen.

Ugy látszik, hogy ezen természettől fogva hajlammal bíró fajoknál a sárgaság élősdije, sokkal gyorsabban szaporodik, mint más fajoknál; mert például a Bivoltini-fajnál, amely a kibujás után rögtön ragályoztatott a levéltáplálék által, a betegség tünetei már a harmadik napon tisztán észrevehetőek voltak.

A bőr alá való befecskendezés általi ragályozási kísérlet úgy eszközöltetett, hogy a hernyó utolsó állását előbb megmostuk destillált vízzel, majd egy még élő, hájkóros hernyó tejszerű vérével ledörzsöltük, aztán a bekent helyen egy vékony tű segítségével többször megszurkáltuk a bőrt, amíg egy csepp vér kibugygyant. Ez az eljárás mindig tényleges eredményt szült, csak a legritkább esetben fordult elő, hogy egyes hernyók ellentáltak a kívánt ragályozás hatásának: rendszerint a nyolczadik vagy tizedik napon mind elpusztultak a betegség jellemzetes tünetei közt, miután a járványozás harmad-, negyednapja óta magukon viselték a sárgaság külső és belső jelenségeit.

Ehhez a kísérlethez rendszeren befonásra megért hernyókat használtak, melyek a beoltás után befonták magukat úgy, hogy külső egyéb ragályozás ellen biztosítva voltak; bábbá is változtak, de pille sohasem lett belőlük, mert már előzőleg áldozatul estek a sárgaságnak.

Megjegyzendő még, hogy a bőr alatt való ragályozás alatt nem tapasztaltunk fajszerinti különbséget, a betegség iránti kisebb vagy nagyobb hajlamot, mely olyan különböző módon nyilvánult volna az egyes fajoknál, mint ahogy a táplálék általi járványozásnál történt.

Kevésbé jól sikerültek a bőr alatt való beoltások a báboknál és pilléknél, melyeket úgy vittek véghez, hogy a hájkóros hernyó vérével bekenték, majd megszurkálták a mellüket. Néhány túlélte a

ragályozást, vagy belehalt és elrothadt; a rothadást, úgy látszik, előmozdította a beoltás, mivel a járványozás kedvéért a tût a bőr alatt egy bizonyos mélységig kell beszurni. Daczára ennek, az alsó bőr alá való befecskendezés által gyakran 70% báb ragályoztathatik, még ha kibuvás előtt állnak is. A pilléknél kevésbé kézzelfogható a járványozás sikere, mivel a legnagyobb része nem állja ki a beoltást, mindamellett még az elrothadt pilléknél is, a tûszurás helye körül a sejtszövetekben, különösen pedig az izmokban és a körülötte levő vérben felismerhettük még a sárgaság szaporodó élõsdijét.

A nagyon vékony ragályozási csövekkel eszközölt bőr alatt való befecskendezés még megbízhatóbb eredményre vezetett, mint a tûszurás által való beoltás, amennyiben már a második napon észrevehető volt a vérben az élõsdi-szaporodás különféle foka; csakhogy a fecskendõ által sok vért veszít a hernyó s csak nagynehezen éri el a betegség utolsó szakát, mivel a gyorsan beálló rothadás a hernyó korai halálát vonja maga után. A kifejtett bábok s különösen a pillék a csekély vérvesztés miatt könnyebben állják ki az ilyen befecskendezést, de ezeknél is gyakran sietteti a halált a rothadás bakteriumának fellépte. A nevezett organismusok megjelenése nem kerülhetõ ki mindig az egyszerű tûszurásnál sem, hacsak a modern sebészet antiszeptikus eljárását a kötés alkalmazásával nem akarnók gyakorolni, ami — nem tagadjuk — sok nehézségbe ütköznék. Különben, ha fellépnek is a rothadási bakteriumok, jelenlétük a sebhelyhez van kötve; ez ugyan megtámadja a szomszédos szerveket is, de épen nem befolyásolhatja az élõsdi szaporodását, amely egy ideig tovább folyik a hullában is. A befecskendezett lények göröcsövi vizsgálata a mesterséges ragályozás eredményének elvitázhatatlan bizonyítékát szolgáltatja, amidõn a nézõ szeme elé vezeti a sárgaságot jellemzõ polyeder-szemcséket. Figyelemreméltó, hogy a mesterségesen járványozott bábok és hernyók hulláin a tipikus jelek semmiben sem különböznek a sárgaságban elpusztult többi hernyó vagy báb betegségi tüneteitõl s mind a két esetben, különösen a selyembábokat illetõleg, a bakteriumok fellépése inkább a kivételhez tartozik, sem mint a szabályhoz s a táplálás által való ragályozás eseteiben még épen ritkaság.

Említést érdemel még az a körülmény, hogy a beoltott bábok pilléinél, a melyek közel állnak a kibuváshoz, valamint a beoltott pilléknél is a test petyhüdtsége és a mozgás lassúsága szokott nyilvánulni, mely a renyhekóros pillék tulajdonságaira emlékeztet. A test is sötétbarna s a bőr felületén polyeder-szemcsékkal telt fekete folyadék szivárog ki, míg hasonló szemcsék minden elképzelhetõ

fejlődési fokban, a zsírszövetben, a mézga mirigyekben s más sejtszövetekben találhatók.

Nem sikerült a ragályozás, mikor megkísérlettük a hernyók hátbőrét és stigmáit polyeder-szemcsékkel bekenni, akár friss volt a vér, akár száraz, több napos, sőt egy hónapos is. Ép ily kevéssé vezetett eredményre az, mikor a hájkóros hernyó hulláját destillált vízben morzsoltuk szét s ezzel tettünk kísérletet.

Ellenben mindig tényleges eredményt értünk el, úgy a táplálék általi, mint a fecskendezési módszerrel, valahányszor a hernyókat és bábokat üveglapon szárított egy éves vérrel, vagy pedig sárgaságban egy év előtt elpusztult bábhullával ragályoztuk s ez az eredmény semmiben sem különbözött attól, melyre a még élő hájkóros hernyó vérenek alkalmazása vezetett, addig a két éves vérrel vagy két éves bábhullával eszközölt kísérletek sikerre sohasem vezettek. Ezzel nem azt állítjuk, hogy a sárgaság élősdije két év után elveszti életerejét vagy szaporodási képességét; lehet, hogy valami különös konzerválási mód alkalmazásával más kísérletek azt fogják bizonyítani, hogy a sárgaság-élősdivel épen úgy áll a dolog, mint a pébrina-parazitával, mely két év után szintén elpusztul.

Hozzá kell még tennünk, hogy a mikor a tenyésztés végével kísérletet tettünk a selymentenyészde-helyiségek fertőztelenítésére, mely kísérlet egyelőre csak a leghasználatóbb fertőztelenítő szerre, a kénre szorítkozott, egyszersmind arról akartunk meggyőződni, miképen hat a kén sav gőze a sárgaság-élősdiere. Egy tágas, jól elzárt helyiségben, a hol a sárgaságban elpusztult hernyók és bábok hullája volt összegyűjtve, elégettünk egy bizonyos kénmennyiséget, 100 m³ térre 1 kilót számítva. Hogy a kén teljesen eléghessen, hozzákevertünk 10 rész salétromot és 2 rész faszénport. Negyvennyolcz órai időtartam után felnyitottuk a helyiséget s az így megfüstölődött hernyó- és bábhullákat ujjabb mesterséges ragályozási kísérletekhez használtuk fel, mindkétféleképen a táplálék általi és bőr alá fecskendezési módszer alkalmazásával. Mind a két esetben az bizonyult be, hogy a nagymennyiségű kén gőz nemhogy megölte volna, de még meg sem támadta a sárgaság-élősdi szervezetét. A további kísérletek még erősebb kénegezéssel, valamint egyéb fertőztelenítő szerrel, nevezetesen a formalinnal megmutatják majd, miképen kell hathatósan fertőzteleníteni az olyan tenyészde-helyiséget, melyben sárgaságjárvány uralkodott, hogy meggátoljuk a jövő tenyésztési évszakban a betegség újból való fellépését.

Az általunk eszközölt fertőztelenítő kísérletek célja az volt, hogy saját tenyésztési helyiségeinket megszabadítsuk a ragályozási anyagoktól, mivel három év óta sárgaság pusztított a mindenféle kísérletekre szánt hernyórajokban, ha nem is nagy mérvben, de mégis

érezhető módon. A baj egyedüli orvossága abban rejlett, hogy sokszor már az első vedlés alatt megbetegedett hernyókat, rögtön eltávolítottuk. Ez egy második oly tény, a mi tapasztalataink eredményét, a gyakorlatban is megerősíti: először azt bizonyítja, hogy a sárgaság-élődsdi a tenyészde-helyiségekben egyik évről a másikra megtartja fertőző képességét; másodsor azt mutatja, hogy maga a betegség ép olyan ragályos, mint a többi élősdibetegség.

A sárgaság-élődsdi voltáról szóló, fentebb jelzett tudósításunkban röviden utaltunk az élődsdi ujratermelődési módjára; későbbi behatóbb kísérletek, a következő kimerítőbb ismertetéshez szolgáltatott anyagot:

Az a barna folyadék, melyet a napok előtt sárgaságban elpusztult hernyó teste tartalmaz, egy kevés destillált vízzel felhígítva 500—600-szorosan nagyobbítva, a górcső alatt a rendes hernyóhulla szövetparányain kívül, számtalan apró szemcsét mutat fel, melyeket csudálatos polyederhez hasonlító alakjuknál fogva, 1873*) óta polyeder-szemcséknek hívunk. Oly elnevezés, melyet rajtunk kívül, egyhangulag elfogadtak mindazon szakférfiak, kik azóta a selyemhernyó sárgaságáról irtak. (44. ábra, *a*).

Ezek a polyeder-szemcsék, a nevezett betegség állandó tünetei és sohasem lépnek fel egészséges vagy más betegségben szenvedő hernyóknál. Jelenlétük a betegség minden fokában könnyen észrevehető s számuk a járvány terjedésével nagyon gyorsan szaporodik. Ezekre vezethető vissza a sárgaságban sinylődő hernyók vérenek jellemző, növekedő zavarossága.

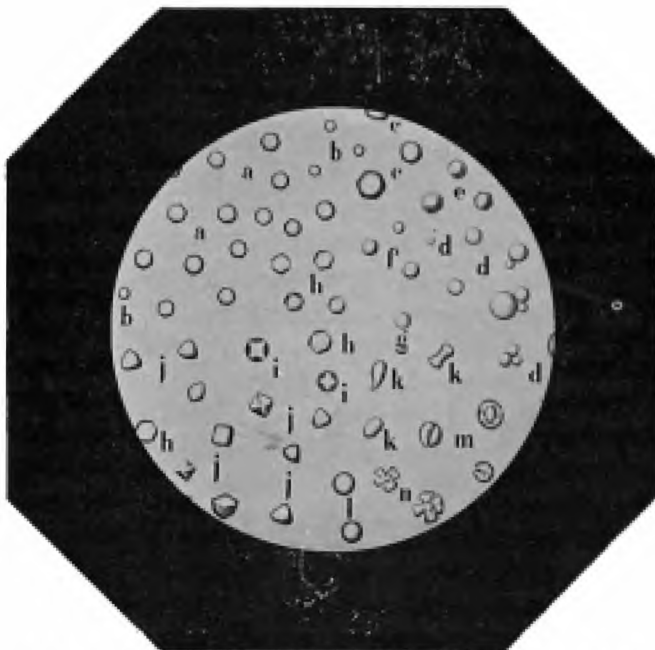
A napok előtt, sárgaságban elpusztult hernyók testének folyékony tartalmában látható polyeder-szemcsék (44. ábra, *a*) átmérője, átlag 5 μ —0.005 mm. — tehát egy harmadával nagyobbak, mint egy pebrintestecskének hossza; olyanok is vannak azonban, melyeknek átmérőjük csak 3 vagy még kevesebb mikromillimetert tesz ki, (44. ábra, *b*), míg egyesek átmérőjének hossza 10 μ -t is mutat fel. (44. ábra, *c*). Az első korosztályhoz tartozó hernyóknál kisebbek, mint a begubózásra készeknél vagy különösen a báboknál, melyeknek szemcséi gyakran egy harmaddal nagyobbak a hernyószemcsékénél. A nagyságviszonyok növekedése tisztán látható a sárgaságban elpusztult, több napos hernyóhulláknál. Első tekintetre körülbelül úgy néznek ki, mint a zsirszemcsék; közelebbi vizsgálatnál azonban, széleiknek árnyékolása szélesebb és sötétebb, a mi által a szemcse maga is sötétebbnek látszik, mint a zsircseppcskék. (44. ábra, *d*). A szemcse közepe, a magasra csavart górcső alatt, fényesnek tűnik fel, míg a lecsavarásnál

*) Lásd: „Tanulmány a sárgaságról“, Bolle Jánostól, a görzi cs. k. selyemtenyésztési kísérleti állomás évkönyvében, 1873. évfolyam, 106. old. ff.

elsötétül s a körvonalak elvesztik előbbi intenzív árnyékolásukat; ha a górcsövet még lejjebb eresztjük, kerek központi árnyékot látunk, mely a körvonalakból kiemelkedik. (44. ábra, e).

A fény- és árnyfelületek ezen átmenetei olyanok, mint a melyek a zsircsomócskákánál láthatók, csakhogy a polyeder-szemcséknél a körvonalak határai kevésbé tiszták, mint a zsircsomócskákánál, melyeknek árnyékolása finom átmenetű sötét gyűrűkből áll. A polyeder-szemcsék

44. ábra.

A polyeder-szemcsék alakjai (*Microsporidium polyedricum*).

500-szorosan nagyítva.

gömbölyü, a zsircsepekre emlékeztető alakja, leggyakrabban a betegség első stádiumában fordul elő (44. ábra, f); de nem minden szemcsének van sötét széle, vannak világosak is (44. ábra, g) s a megemlített kémiai ellenhatástól eltekintve, a zsircsepecskéktől csupán fajsúlyuk által különböznek.

A polyeder-szemcsék második tulajdonsága az átlátszóság. Akkor vehető legjobban észre, ha a folyadék mozgása által, melyben usznak, egyik szemcse minimális távolságra van a másik alatt vagy mellett. Ekkor a felső szemcsén át tisztán láthatók az alsó szemcse körvonalai. Ha a világosság keresztfajú ablakon át hatol be, a szemcsén a kereszt-

fának megfelelő sötét szalag látszik, mely a görcső visszaverő tükrének legcsekélyebb mozgásánál változtatja állását.

Átlátszóságuk, majdnem gömbölyű alakjuk s sugártörési képességek által a polyeder-szemcsék hasonlóak a lencséhez.*) Azon képességüket, hogy a fénysugárcsomókat közös gyúpontra gyűjtik, könnyen bebizonyítható, ha a látómezőt nagyon ferde sugarak segítségével be-sötétítjük; ezek után a fényforrással szemben levő oldalon, egy kis fénykúpocskát képeznek.

A fénykúp-képződés erős (8000-szeres) nagyításnál látható, mint a minőt hasonló apochromatikus Reichert-féle 2 mm.-es immersionalis objectivumok által érünk el. A görcső lehetőleg alacsony állítása mellett, a szemcse széle felé sötét és világos, egy középpontu sokszöget megközelítő, önmagukba visszatérő görbe vonalakat látunk. A szemcse körvonalának árnyékolása azonban valamivel halványabb, mint a 650-szeres nagyobbitás mellett. Egyéb a szemcse belső szerkezetét eláruló észrevétel nem eszközölhető s a mint már megjegyeztük, külsejük hatalmasan nagyobbitott, parányi zirkúpocskákra emlékeztet.

Eltelkintve a nagyon sötét körvonalaktól, a polyeder alaku szemcsék kerületük által is különböznek a zsigömböcskétől, a mely hatszögű, de erősen tompított sarkai által első tekintetre kereknek látszik. Közlebbi megtekintésnél azonban kitűnik, hogy a szemcse rhombicus alaku lapokkal bir s így szabályos rhombododekaedert képez. (44. ábra, *h*). A nevezett alakot legtisztábban, a sárgaságban már elhalálózott hernyók szemcséinél vehetjük ki. Az ilyen szemcsék, tengelyüknek bizonyos állásában és a görcső előnyös állítása mellett, középpontjukban a legjobban megvilágított éleknek megfelelő fénykeresztet mutatnak fel, míg többi éleik határozottan árnyékoltak (44. ábra, *i*).

A legelterjedtebb rhombododekaeder alakon kívül olyanokkal is találkozunk, amelyek majd nyolczszegletesen tompított élű hexaedernek felelnek meg, majd pedig hasonlóak az oktaederhez, hexaederhez; az utóbbi alakok azonban ritkán, akkor is csak nagyobb, különösen napok óta elpusztult bábokban található szemcséknél fordulnak elő; különben az első korosztályhoz tartozó hernyókban is akadnak ilyen alakok, amelyek előnyös tengelyállásnál testlapjaikat tisztán szemünk elé állítják. (44. ábra, *j*). A polyeder-szemcsék ezen különös alakjai megfelelnek a tesserális vagy isometrikus-rendszer kristály-alakjainak s annak is tartották azok, akik vizsgálásuknál görcsövi megfigyelésekre és mikrochemiai reakcióra szoritkoztak.

*) Hasonló lencsehatást mutatnak fel a zsircsomócskák és pebrina-testecskék is; ezeknél azonban csak akkor észlelhető az átlátszóság, ha az egyik elem közvetlenül a másik felett, vagy mellett van. Az átlátszóság azon sejtéknél is feltűnik, a melyek zsircsomócskákat, vagy pebrina-testecskéket tartalmaznak.

A nevezett kristályalakokon kívül még nagyon ritka és sokkal szabálytalanabb alakok fordulnak elő, úgymint ellipsoid, trapezoid körte-alak stb., sőt még a piskótaalakkal (dumbells) is találkoztunk, amely oly jellemző a hugysavra nézve, az adott esetben azonban nem volt egyéb, mint sárgaság-szemcse*). (44. ábra, *k*).

Ha lapos körömmel, könnyedén megnyomjuk a fedőlemez alatt a tárgyüvegen levő szemcsepräparatumot s azután a görcsövön át megvizsgáljuk, azt fogjuk találni, hogy nagy része kerek és halványabb lett (44. ábra, *l*), mások köröskörül elmorzsolódtak s ez által erős optikai fénytörésükből vesztek; a hasadási oldal azonban még mindig sötét (44. ábra, *m*). Erősebb nyomásnál a szemcse széjjelmálik s a maradványok világosabb körvonalakkal bírnak, egy közös pont körül csoportosulnak, szabálytalan rózsá-alakban, amiből arra lehet következtetni, hogy a szemcse némileg tömör anyagból áll, amely kerületénél sűrűbb és ellentállóbb, mint középpontjában (44. ábra, *n*).

A polyeder-szemcsék, mint a pebrinatestecskék is, a víznél nehezebbek, ez által mindig a präparatum alján tartózkodnak s nem a felszínen, ahol számos vízcsomócska uszik; ha tehát arról akarunk meggyőződni, hogy vajjon a präparatum tartalmaz-e szemcséket vagy sem, úgy mindig annak alsó rétegeit kell megvizsgáljunk, amelyekben teljesen hiányoznak, vagy legalább is gyéren találkoznak zsircsomócskák;**) ha a präparatum felső rétegeinek megvizsgálására szorítkozunk, könnyen megeshetik, hogy szemcséktől teljesen ment látómezőre találunk, míg a präparatum fenekén pedig van szemcse. A zsircsomócskák és a polyeder-szemcsék fajsúlyának különbözősége is szolgálhat ismertetőjelül.

A polyeder-szemcsék legfontosabb mikrochemiai reakciói a következők: még forró vízben sem oldódnak, épp oly kevéssé, mint akár hideg, akár meleg kénszénegben, alkoholban, aetherben, chloroformban, glicerin- vagy benzinnben; változatlan állapotban maradnak 60° C. meleg vízben, tehát olyan hőfoknál, melynél a fehérnye megsűrűsödik; 100-fokos vízben gömb alakká duzzadnak s megvilágosodnak, néhány azonban összezsugorodik vagy felhasad, mely alkalommal egy folyadék csepp fakad ki belőlük. Ha nagyfokú száraz melegnek tesszük ki, megtartják eredeti alakjukat, megbarnulnak, végre megfeketednek. Ha vizes kaliumcarbonat-, szoda- vagy ammoniak-oldatba

*) Más rovarok sárgasággal való mesterséges ragályozásánál uj, a polyeder-szemcséktől teljesen elütő alakokat nyerünk, a melyek néha semmiben sem hasonlítanak a kristály-alakokhoz.

**) Dr. Kornauth felfedezése szerint az apácza-hernyó (*Psiluz monaca* L.) sárgaságának polyeder-szemcséi, melyek azonosságát a selymér sárgasági szemcséivel már 1889-ben bebizonyítottuk, alkalmas konyhasó-oldattal való kísérletezések szerint 1:002 fajsúlylyal bírnak.

tesszük, a központosításnak megfelelő, ellenható szer rövidebb, hosszabb ideig tartó hatása alatt elvesztik erős fénytörésüket, lassanként nagyobb terjedelemre dagadnak, tartalmuk gyakran szemcséssé válik s körvonaluk eleinte puposnak tűnik fel; végre a szemcse helyén egy csepp marad, mely nála többszörösen nagyobb, a míg szemmel tartható, hyalinnak látszik, nemsokára azonban feloldódik a reagensben és nyomtalanul eltűnik. Hasonló módon viselkednek a szemcsék, ha 10⁰/₀-os alkoholos káliluggal kezeltetnek.

Töményített eczetsavban, a szemcse eredeti nagyságának egy harmadával duzzad meg, nagyon megsápad és könnyedén árnyékolt pettyezést mutat fel, míg körvonalai kifogazott, majd hyalincsepp anyagot öltenek; gyakran, de nem mindig, a szemcse belsejében nagy fénytörésű foszlánydarabok tűnnek fel, mintha a szemcse eldarabolódott volna; nemsokára ezek is eltűnnek s a mindkét esetben fenmaradt csepp is eloszlik végtére, mint az említett alkali oldatban. A foszlánydarabok helyett, a töményített eczetsavval kezelt szemcse középpontjában, mintegy sötét magképződmény látszik, melyet halványodó fénysugár-koszoru vesz körül; ez a mag is elhalványul lassanként s teljesen feloszlik. Ammoniakkal is gyakran sikerült észrevennünk egy középponti magfélélet vagy üreget, éppen úgy, mint a kén- és salétromsavval, melyek, mint az alkalikus vegyületek, maguk után vonják a polyeder-szemcsék feloszlását.

Két—három sulyrész vízzel felhígított salétromsav, a felfuvódott és megsápadt szemcse belsejében néha, mintegy üregképződményt okoz, mely azonban mindjárt eltűnik; a szemcse helyét egy kissé sárgás hyalincsepp foglalja el, melynek térfogata nagyobb, mint az előbbi szemcséé s körvonala elmosódott, kissé csipkézett hatszög. Lassanként elhalványul a csepp, szétfut és nyomtalanul eltűnik. Az előbb említett töményítésekben a salétromsav, mint ellenható szer, a szemcséknek a zsiradéktól való megkülönböztetésére is szolgál, amennyiben az utóbbi változatlan marad.*)

A polyeder-szemcsék viselkedése az alkalikus vegyületekkel és savakkal szemben, általában véve, nem egyenlő s az előforduló változások tért engednek azon feltevésnek, hogy az egyik szemcse és a másik közt, talán az egyenlőtlen érettségi fokon alapuló különbség létezik.

A legpraegnansabb reakciót mégis 1:1000-rel hígított hyperosmiumsavval érjük el. A nevezett sorban, a zsirkúpocskák igen gyorsan megbarnulnak s végre majdnem feketékké lesznek; a zsiradékcseppek

*) A testecskék is hasonló reakciót nyújtanak a salétromsavval szemben, csak hogy gyorsabban sápadnak, ellenben rendszerint vagy coagulomot választanak ki, vagy üreget képeznek.

elvesztik gömbalakjukat s formátlaná zsugorodnak össze, olyannyira, hogy meg nem különböztethetők egyéb megfeketedett maradványoktól, míg ellenben a polyeder-szemcsék, még hosszantartó behatás után is általában változatlanok és szintelenek maradnak, még ha szétnyomódtak, vagy összegyűrődtek is. Egyes szemcséket, kivált a gömbölyűbbeket és sápadtabbakat, ugyanezen szer hatása alatt, gyenge, sárgásbarna szinezés futja be, de sokkal kevésbé, semhogy a savval kezelt zsircsomócskával összetéveszthetők volnának.*)

A jóddal való reactio a polyeder-szemcséket erősen sárga, majdnem barnába olvadó színre festi, a mely árnyalat a kénsavval való keverés után sem változik s a fehérsze-anyagokra jellemző.

Ez szól a Millon-féle reagensre is. Mindkettő jobban festi a gömbölyűbbeket és sápadtabbakat, mint a szabályos hatszögüeket.

Ha a jód hatása tovább tart, a szemcsék vastagabbak és gömbölyűbbek lesznek, anélkül, hogy belsejükben az üregképződésnek, vagy megaludt anyagnak nyoma lenne. Némely szemcse a jódban 24 óra után is megtartja alakját és sötétbarna színét.

Az anilin színek, mint a fuchsin, eosin, erythrosin, methylzöld, meteorkék, gentianakék, methylikék, jól festik a polyeder-szemcséket s a szín változatlanul megmarad, még ha alkoholban mossuk is őket. Azonban a szemcsék nem veszik fel egyszerre mindnyájan a színt; többé-kevésbé védekeznek a festőanyag ellen: a kisebbek gömbölyűbbek és sápadtak, — sokkal hamarabb festődnek, a nagyobbak szegletesebbek és krystályszerűbbek, melyek előbb csak a kerületöknél szineződnek, míg közepük egy ideig szintelen marad; azonban az is megfestődik, mihelyt a tárgytartó fölött levő fedőlemezre gyakorolt nyomás által kissé összenyomultak a szemcsék. A polyeder-szemcse ilyen viselkedése a szinezéssel szemben, szintén arra mutat, hogy külső anyaga a belsőtől sűrűsége vagy valami más tulajdonsága által különbözik.

Wachtl és Kornauth szerint, rendszeres leöblítés által, a detritusról szabad szemcséket nyerhetünk, különösen ha antiseptikus vegyületekkel meggátoltuk a folyadékban a bakteriumok képződését. Részünkről, ha nem is lehetetlenek, de mindenesetre nagyon nehéznek tartjuk ily módon detritusmentes szemcséket nyerhetni; ettől eltekintve, jónak látjuk itt közölni egy vegyelemzés eredményét,

*) Mellesleg mondva, a hyperosmium-sav behatása alatt a pebrina-testecskék is megbarnulnak egy kicsit; jóddal kezelve sárgás színt öltenek, a mely a zöldbe játszik s kevésbé átható, mint a polyeder-szemcséknél; azonkívül a jód a testecskék belsejében turósrerü alakok felléptét okozza, melyek egyenetlenül vannak elosztva s határozottabban észrevehetőek, mint a salétromsav ellenhatásánál.

melyet Keil E.*) eszközölt a *Psiluzia monaca* L. hernyóinak polyeder-szemcséinél, a mely hernyók a selymér sárgaságában szenvedtek s a fent leirt módszer alkalmazásával különítették el.

A nevezett szemcsék 100 súlyrészének tartalma:

Viz	76.03
Protein	13.25
Zsiradék-anyag	7.73
Hamu	1.36
Szárazanyag	23.97

Magától értetődik, hogy az előbb nevezettnél még csekélyebb mérvben zsirtartalmu anyag is — a teljesen tiszta anyag szükségképen még kevesebb félét tartalmaz — a zsiradék reakcióját nyújtani kénytelen s ebből magyarázható meg az, hogy a hyperosmiumsav bizonyos szemcséket barnára fest, nevezetesen a gömbölydedeket és sápadtakat, t. i. azokat, melyeket fiatalabbnak és zsirtartalmuabbnak tekintünk. Ellenben a többi, t. i. a felnőttek, melyeknek éles szélük és sarkuk van, szintelenek maradnak, mert zsirtartalmukat vagy teljesen elvesztették, vagy annak csak csekély nyoma maradt.

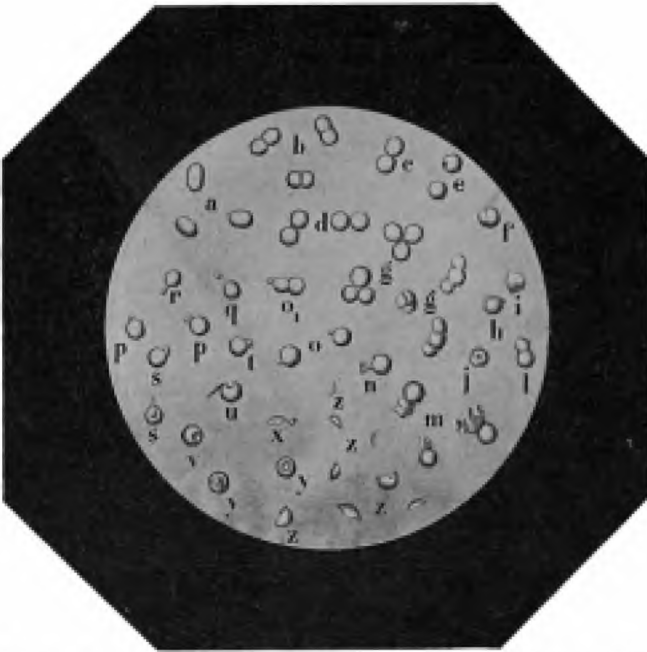
Mint mondók, a folyadékszemcsék érettségi fokának és chemiai összetételének különbözősége magyarázza meg, a különböző szakemberek által nyert különböző reactio-eredményeket; különben pedig nem birnak nagy jelentőséggel az észlelt eltérések s általában véve, mindazon reactiók, a melyek a polyeder-szemcséknél fellépnek, megfelelnek azoknak, a melyek a fehérryeanyagok vagy még inkább a protoplasma sajátosságaihoz tartoznak. Az a körülmény, hogy a szemcsék még hosszasabban tartó rothadás után sem bomlanak szét, vagy oldódnak fel, egyáltalán nem bizonyítanak protoplasma természetük ellen, mert ez külsőleg annyira védett s belsőleg oly összeállítású lehet, hogy ellent bir állni a rothadás- vagy bakteriumképződést követő bomlásnak. Tudjuk, hogy a pebrina-testecskek, ebben a tekintetben hasonló módon viselkednek; mivel tehát mikrochemiai reactiójuk nagyon hasonlít a polyeder-szemcsékéhez, bátran állithatjuk, hogy az egyik chemiai összetételének nagyon hasonlónak kell lennie a másik chemiai összetételéhez. Ha tehát így ki van mutatva a pebrina-testecske és polyeder-szemcse rokonsága, közel áll azon kérdés, hogy vajjon bizonyos tekintetben nem azonos-e fejlődésük és szaporodásuk, valamint viselkedésük is a hernyó belsejében?

*) A „Mittheilungen der forstlichen Versuchsanstalt Oesterreichs“ XVII. füzetében lásd: „Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Pathologie der Nonne, von F. Wachtl und K. Kornauth. Wien, 1893“, 28. és 29-dik oldal.

Erre a kérdésre az elmúlt esztendőök alatt tett megfigyeléseinkből kifolyólag a következő a felelet:

Ha megvizsgáljuk a sárgaságban szenvedő hernyó vércseppjét, vagy egy akár természetes, akár mesterségesen ragályozott és sárgaságban elpusztult hernyó, illetve bábhulla folyadékát, úgy a rendes polyeder-szemcsék nagy mennyisége közt olyanokra is akadunk, melyeket sajátságos alakjuk folytán ikerszemcséknek nevezünk el. Első ismertető jelük a rendes szemcsétől eltérő, kissé hosszukás alak-

45. ábra.



A polyeder-szemcsék (*Microsporidium polyedricum*) szaporodása.
300-szorosan nagyobbitva.

juk. (45. ábra, *a*). Ha az ikerszemcse fejlődésében előrehaladt s kétszer olyan nagy mint az egyes szemcse, észrevehető bevágást visel; ez a bevágás más szemcsénél már mélyebb s mindegyiket két egyenlő részre osztja. (45. ábra, *b*). A bevágás itt már sötét színű válaszfalt képez, melynek majdnem tojásdad átmérő vonala tisztán kivehető, ha az átlátszó ikerszemcse hossz tengelye kissé ferde irányban áll, a górcső láttengelyével. Ebben az állapotban az ikerszemcse, mely előbb gömbölyűbb volt, szegletesebb lesz, azaz körszéle felveszi a rendes hatszegletes alakot (45. ábra, *b—d*) és ekkor azt látjuk, hogy

tényleg két szemcséből áll, melyek egyik oldaluknál összeérnek. Azon ikerszemcséknél, melyek már széjjel akarnak esni, az egyes szemcsék összefüggése meglazul (45. ábra, *e*); s néha sikerült is meglesnünk a szétválás pillanatát. (45. ábra, *e*).

Az ikerszemcsék létrejötte azonban nem mindig folyik le rendszeresen, mint fentebb leirtuk; vannak egyenetlen formájúak, különböző nagyságúak és torzalakúak (45. ábra, *f*); vannak továbbá hármas és négyes szemcsék, melyeknek részei hol egyenes vonalban sorozódnak egymás mellé, hol könyökszerű sarkot képeznek vagy egy középponttól hármas csillagot alakítanak. (45. ábra, *g*).

Ezen utolsó alakulások aránylag ritkák, mindazonáltal minden készítményben jól és következetesen képviseltetnek; teljesen megfelelnek a pebrina-testecskék alakjainak s azt bizonyítják, hogy a sárgaság polyeder-szemcséi haránthatadás által szaporodnak.

Mindamellet be kell látnunk, hogy ez a szaporodási mód, épen azért, mert kevésbé gyakran fordul elő, nem alkalmas arra, hogy kielégítő módon megmagyarázza a szemcsék óriási gyors szaporodását, mely oly rövid idő alatt történik a beteg hernyó testében.*)

Ha tehát, szerintünk, a pebrina-testecskék és sárgaságszemcsék hasonlóak, analogok, feltehetjük, hogy az utóbbiak szaporodása ugyanaz, mint a Balbiani által kimutatott testecskék szaporodása, azaz, hogy a szemcséből, mint amőba, kiválik a protoplasma-tartalom, mely a körülötte levő sejtszövetből táplálkozva, nő s azt a kocsonyaszerű csomót képezi, melyben az új csira, nevezett esetben az új polyeder-szemcse támad.**)

Kétszer sikerült közvetlenül megfigyelnünk a protoplasma-anyag kiválasztását. Alakja szabálytalan, szintelen, kissé szemcsés csomó volt; úgy vált ki a szemcséből, mintha kilökötett volna s alakot változtatott, nem tudjuk, vajjon a folyadékban való forgása miatt-e vagy pedig az amőbáknak valamely mozgási sajáttsága folytán.***) Azon a helyen, a hol kivált az amőbaalaku csomó, a szemcsén nyílás látszott, melynek elálló, felhajtott szélei, mintha egy belső nyomásnak engedtek volna, míg a szemcse maga, vesztett valamit eredeti optikai sugártöréséből s közepében, a kivált csomónak megfelelő, kétszeresen

*) A negyedik vedlés után két nappal polyeder-szemcsékkel bőr alatt ragályozott hernyó véreben a ragályozás utáni hatodik napon, Thoma és Zeis vörös vérgolyókra szánt számláló-készítményével 1 mm^3 -re 5600 szemcsét számoltunk meg, úgy, hogy 1 cm^3 vére 5,600.000 szemcse esik.

***) Lásd: „Balbiani G.: Legons sur les sporozaires, 1884“, 150. és 159. oldal.

***) A nevezett sarkode, vagy amőbaalaku csomó további fejlődését nem figyeltük meg, mert egy erős lökés, melyet valószínűleg a tárgyartó szélén levő folyadékcseppek elpárolgása okozott, mind a két esetben eltolta a megfigyelés tárgyát a látómezőn, úgy hogy szem elől veszítettük.

élesen körvonalozott üreget mutatott fel (45. ábra *h*, szemcse a protoplasma-csomó kiválasztása után *i*); kiürült, gyakran formátlan szemcséket, jól látható, bő nyílással nem ritkán találtunk (45. ábra, *j*) még az ikerszemcsék közt is. (45. ábra, *l*).

Gyakrabban láthatók olyan szemcsék, melyeken még rajta van a protoplasma-csomó (45. ábra, *m*), mely a rövid megfigyelési idő alatt be nem válhatott. Néha látható oly szemcse, melyen sarcodékölönöz, vagy annak maradékdarabja tapad; utóbbit gyakran egy sápadt csomó vesz körül, melyben az elkülönödési nyílás felé, parányi szemcsék sorakoznak.

Itt nyomatékosan ki kell emelnünk, hogy a leirt tünetek csak olyan szemcséknél láthatók tisztán, melyeket semmiféle nyomásnak nem vetettek alá; a nyomás nem is vonja maga után a szemcse kiürítését, csak lekerekíti, repedéseket okoz rajta, végre szétnyomja őket anélkül, hogy a belső tartalom kiürítették. (44. ábra, *l*, *m*, *n*).

Olyan szemcsék, melyek tartalmukat amőbaszerű csomóban választják ki, olyképen, mint ahogy itt leirtuk, nagyon ritkán láthatók; sokkal gyakoriabbak, különösen előrehaladott betegségnél, az olyanok, melyek protoplasma-tartalmukat, egy sápadt, parányi cseppben bocsátják ki egy kis lyukon, mely bármily kicsiny is, mégis szembetűnik, mert megszakítja a kerület árnyékolását (45. ábra, *o*); az ikerszemcsék is vizsgálnek szórványosan valamelyik végükön egy ilyen cseppet. (45. ábra, *o*).

A mesterségesen ragályozott báb-, hernyó- és különösen pillehullákban találunk egy cseppel ellátott szemcsét, melynek közepén gyenge, elmosódott pettyezés látszik. (45. ábra, *p*).

A cseppecske (45. ábra, *q*) leválása a szemcséről, könnyen észrevehető; néha a cseppet a szemcsével nagyon halvány protoplasmaszál köti össze. (45. ábra, *r*). A csepp rendes gömbalakja, hosszukás tojásalakúvá változhatik (45. ábra, *s*); néha a kis csepp mellett, egy aránylag sokkal nagyobb látszik (45. ábra, *t*) s majdnem úgy tetszik, mintha ezek az abnormis nagy alakok átmenetet képeznének a fent leirt nagy sarkode- vagy amőbaszerű csomók és a legkisebb csepp között.

Első tekintetre úgy tűnik fel, mintha utóbbi a szemcsén függő parányi zsircsomócska lenne, a mikrochemiai reactio azonban kimutatja azon szemcsékkel megegyező természetét, melyek látható ellen-szenvel viseltetnek a zsír s egyéb a präparatumban található anyagok ellen; hozzájárul az is, hogy a szemcse előnyös fekvése esetén majdnem mindig meglátszik a kis lyuk, melyen majd kiválik a csepp. Ez hosszabb időn át is függve marad a szemcsén, bármennyire mozogjon is az a folyadékban, újabb bizonyosságául annak, hogy nem

a szemcsétől eltérő anyaggal van dolgunk. Az a hely, ahol a csepp elválik a szemcsétől, mintegy ellapul, a kerület többi része ellenben sötét és gömbölyded (45. ábra, *q*); előnyös fekvésénél némelyik szemcsén tisztán kivehető a lyuk nyílása (45. ábra, *u*); némely más szemcse belsejében vagy a nyílás mellett valóságos üreggel bír, mely sokkal nagyobb a kiválasztott csepp térfogatánál*) (45. ábra, *v*); néha, nagy ritkán találkoznak a rendesnél halványabb olyan szemcsék is, rajt függő cseppel, melyek egy oldalról nézve hatszögű vagy majdnem kerek külsőt mutatnak, a másik oldalról azonban összezugarodottnak látszanak, valószínűleg azért, mert tartalmuk nagy részét már kivetették magukból. (45. ábra, *x*). Ez a tünet, valamint a cseppnél sokkal nagyobb üreg, arra enged következtetni, hogy egy és ugyanazon szemcséből több csepp válhat ki, míg a szemcse tartalmától teljesen meg nem szabadul.

Gyakran fordul elő olyan szemcse is, mely majdnem teljesen kiürült s az által közepén mélyedést mutat fel olyképen, mint a meg nem termékenyített, összeszáradt tojánhéjak. (45. ábra, *y*).

Végül, különösen a betegség utolsó stádiumában, és hernyóhulláknál még nagyobb számmal fordulnak elő szemcsetőredékek, melyek kerülete részben még erősen árnyalt, részben egészen világos s tisztán kivehető nyílást mutatnak fel, mint egy feltört tojánhéj (45. ábra, *z*); ilyen szemcséhéj sokszor találkozik a vakbél és vastagbél tartalmában, valamint a sárgaságban szenvedő hernyók ürülékében is.

A leirt cseppcsekék a leválás pillanatában alig bírnak a létrehozó szemcse átmérőjének egy harmadával, rendszerint még ennél is sokkal kisebbek, néha a mikromillimetert sem érik el; egyforma külsejük, gyöngé fénytörésük, azaz körvonalaik gyöngé árnyaltsága miatt a micrococcusok egy nemére emlékeztetnek s ha elváltak a szemcsétől, nagyon nehezen különböztethetők meg ezektől s minden hasonló, a látómezőn előforduló csomócskáktól. (46. ábra, *a*).

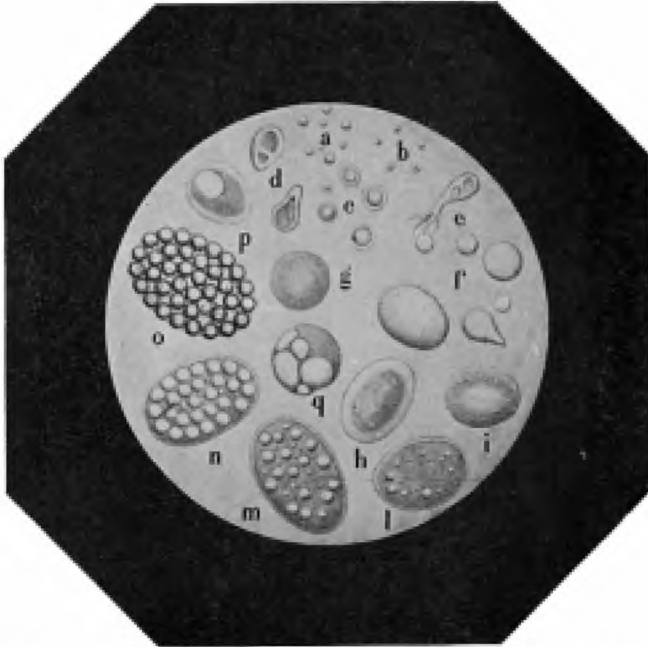
Bár ismételten sikerült meglesnünk a csepp elválását a szemcsétől, közvetlenül mindeddig nem figyelhettük meg további fejlődésében. A függő cseppben a präparatum nem nyújtott egyéb látványt, mint a levált cseppcsekét, kissé nagyítva. Egyetlen, később említendő esetben, egy nagyobb cseppen üvegképződést fedeztünk fel. Az elpusztuláshoz közelálló, sárgaságban szenvedő hernyók és bábok, különösen pedig az olyan pillangók vérében, melyeknek bábjaikat négy nappal a kibuvás előtt a mellkason eszközölt bőralatti szemcse

*) A sárgaságban szenvedő hernyóvérrel bekenet, szederlevél által ragályozott hernyó, aethergőzzel mesterségesen okozott köpésében nagy számban találunk szemcséket, épen távozó cseppel s mögötte levő üreggel s olyanokat, melyeken jól látható a kivezető nyílás s tisztán kivehető a belső üreg.

befecskendezés által ragályoztak, ezek vérében a folyadékban uszkáló számtalan cseppet találunk, melynek nagysága, alakja s jód- és festőanyag elleni reakciója teljesen megfelel a fentebb leírt szemcsecseppeknek. (45. ábra, o).

Ezen cseppeken kívül mások is mutatkoznak, melyek közép-pontjukban egy kis, könnyű árnyékolás által szélesbbitett pontocskát rejtenek (46. ábra, b); ezek azonosak a fentebb említett, szemcsén függő, pettyezett cseppecskékkel. (45. ábra, p). Végre ugyanazon

46. ábra.



A polyeder-szemcsék (*Microsporidium polyedricum*) Cystákban való szaporodása.

400-szor nagyobbitva.

präparatumban, sok más cseppecske is található, melyek kisebbek, nagyobbak, különböző nagyságuk szerint, 20 vagy több mikromilliméternyiek s dupla körvonallal birnak, ezen cseppecskék, nagy részénél tisztán megfigyelhető a prányi középpontocska átváltozása, vagy kitágulása centrális üregképződménynyé*) még pedig akképen, hogy a csepp tartalmának tényleges eloszlása, két rétegben látszik,

*) Az *üreg* kifejezéssel, melyet továbbra is megtartunk, semmiképen seni értünk egy tényleges ürt, csak a szembetűnő különbséget jelezzük az egyik s a másik réteg közt, melyből a csepp s az abból származó alakok állnak.

t. i. egy körszéli rétegben, mely megfelel az ektoplaszmának s egy az endoplasmát jelentő központi rétegben, külön álló fénytöréssel, úgy, hogy a két réteg a görcső emelésénél, vagy sülyesztésénél, két jól kivihető gyűrűt képez. (46. ábra, *c*).

Eltételezve a gömbölyded vagy tojásdad alakoktól, nem ritkán szabálytalanok is fordulnak elő, különösen a pillék vérében, így p. o. a körtealak, hosszas, vagy kétféle üreggel, egy nagyobbbal s a csúcshoz közel fekvő kisebbel (46. ábra, *d*); néha a körtealak vége szabálytalan, fokozott szélel bir s nagyon emlékeztet egy valódi amőba-ra, annak sajátos mozgékonyasága nélkül.*) (46. ábra, *e*).

A betegség első fokaiban gyakrabban lépnek fel cseppecskék a sphaerikus, azaz teljesen üvegszerű vagy hyalinszerű centrálanyag külzélése nélkül. Minden präparatumban nagyszámmal van ilyen csepp, különböző nagyságban 30 s még több mikromillimeterig s annál több, minél előrehaladottabb a ragályozás. A szóbanforgó cseppecskék majdnem zsirgömböcskéeknek (44. ábra, *d*) látszanának, de nemcsak nehezebbek, hanem a zsirgömböcskékhöz hasonlítva, sokkal világosabbak is, fokozatosan elmosódó körvonallakkal (46. ábra, *f*) s nagyon emlékeztetnek a selyemanyag cseppeihez, melyek szintén nagyon csekély fénytöréssel bírnak.

Ha töményített eczetsavval kezeljük, kissé megduzzadnak s kis idő múlva egy elmosódott pontocska, majd egy középüreg látható, a mely középállásából kilépve, nagyobb és szabálytalan lesz. Az üreg, gyakran különböző nagyságu és alaku üregekké oszlik s a kisebbek a kerületi rétegben maradnak. Lassanként a hyalin-cseppecske mind világosabb lesz, úgy, hogy végtére alig kivehetők a körvonalai, melyek gyakran viselnek alakatlan s meglehetősen fényes magképződményeket. Az eczetsav tartós behatása folytán a cseppecske felolvad és eltűnik.***) Tehát az eczetsav hatása alatt a cseppecskék oly alakban mutatkoznak, mely nagyon hasonlít a pettyezett vagy üreges cseppek (46. ábra, *b*, *c*) fentebb leirt alakjához.

A nagyobb hyalin-cseppek közelebbi megtekintésénél, köztük könnyen pettyezetteket találunk; aztán ismét olyanokat, melyeknek

*) A 45. ábra, *n*-ben egy szemcsét mutattunk be, melynek sarkom-ja (protoplasma) mintegy elrongyolódott; legalább szélei ezt látszanak bizonyítani; különben ezek külseje teljesen megfelel a körtealaku cseppecske végrészének.

**) Az eczetsav behatása alatt a selyemhernyó közönséges és úgynevezett óriás vértestecskéi is mutatnak fel a leirthez nagyon hasonló reactiót. Megjegyzendő, hogy a felhígított eczetsav minden sejtszövetnek színét veszi, úgy hogy azokban még tisztábban vehetők észre a benne levő gömböcskéket és polyeder-szemcséket tartalmazó hólyagok, melyekre később még visszatérünk.

pettyezése annyira határozott, hogy szinte ikrásnak*) látszik, mint megannyi vérttestecske (46. ábra, *g*). Különböznek ezektől a határozott, jobban árnyékolt körvonalak által, négyszer-öttször is nagyobb voltak által s a vérgömböcskéknél majdnem állandó tüskés nyujtvány hiányzik náluk. Ehhez járul még az is, hogy a nevezett cseppek számtalan mennyiségben találtak olyan hernyóhullák kásás folyadékában, mely hernyók egy-két nap előtt pusztultak el sárgaságban, tehát a feloslás oly előrehaladott fokán vannak, a melyben a vérgömböcskék már eltűntek.

A jelzett ikrás képződmény, ugy látszik, leginkább a kerületi csepprétegben — az ektoplaszában — fordul elő, a mennyiben a szemcsék egy és ugyanazon cseppben, csak rétegesen láthatók, ugy, hogy a görcső magas beállításánál a központi (46. ábra, *h*), középbeállításnál pedig a kerületi szemcse (46. ábra, *i*) vagy ikratömeg látható.

Némely csepp ikrás kinézése oly határozott, hogy teljesen megfelel a tipikus protoplasmával telített sejtek külsejének; a nagyobb cseppecskék közt egynehány, már valóságos hólyagocska, dupla körvonallal, tehát burával ellátva, melyek kissé fényes apró szemcsét és számtalan, aránylag nagy, alig fényes gömböcskét tartalmaznak. Ezen hólyagocskák között van ismét sok olyan, amely 3—4 mikromilliméter átmérőjű, valamivel sötétebb gömböcskéket tartalmaz; valamint megint más hólyagocskák is vannak, sötét színű hatszegletes szemcsékkel telítvék, melyek nagyságban is megfelelnek a polyeder-szemcséknek. (46. ábra, *l, m, n, o*). **)

Egynehány präparatum megfigyelése elegendő arra, hogy meggyőződjünk, mily szembetűnően változik át a gyengén pettyezett cseppecske ikrás cseppé, ebből miként lesz a dupla burás hólyagocska, előbb világos, majd sötét gömböcske tartalommal, végre, nagyságban, alak- és árnyalatban fokozatosan haladva, mikép változnak át ezen gömböcskék valódi polyeder-szemcsékké, melyek a szülő-hólyagot teljesen megtöltik s ugyanazon mikrochemiai reactiot mutatják fel, mint a sárgaságban szenvedő hernyó vérében levő, közösleges polyeder-szemcsék.

A szóbanforgó hólyagocskák többnyire tojásdad alakkal bírnak s ha érett szemcsékkel telítvék, 50, sőt több mikromillimetryi átmérőhosszuságot érhetnek el (46. ábra, *o*); tartalmuk azonban nem mindig egyenletesen ikrás; t. i. előfordulnak olyanok, melyek első

*) Az *ikrás* kitételrel azon protoplasma-tartalom külsejét kívánjuk jelezni, melyben a sárgaság-szemcséknél is sokkal apróbb, parányi szemcsék usznak.

**) A 46. ábrán, *o—n*, helyszüke miatt a szemcsék kisebb mérték szerint ábrázoltattak, mint az előző két ábrán.

fejlődési fokukban, számban és eloszlásban különböző üregeket tartalmaznak, melyek többnyire egy ponton (46. ábra, *p*) vagy a hólyagocska egyik oldalán (46. ábra, *q*) csoportosulnak; más hólyagocskák ikrás tartalma, hol a központban, hol egy nucleus-szerű képződmény körül tömörül, míg a hólyagocska többi része, t. i. a kerülete hyalin marad; ismét mások, csak gyér, de teljesen érett polyeder-szemcsét mutatnak fel, míg tartalmuk többi része, gyengén pettyezett vagy ikrás.

A hyalin-cseppből származó, majd egyenletesen ikrássá lett, gömbölyű vagy tojásdad hólyagocskák, a betegség első fokában lépnek fel, ellenben a hernyóhullában inkább az üreges*) vagy nucleus-szerű képződményes hólyagocska található; utóbbiak rendszerint kisebbek, mint a még élő hernyó véreben találhatóak s különösen a mesterségesen ragályozott bábok és pillék véreben levők, alakban is különböznek. Szerintünk az utóbbi alakok fellépése a mediumtól függ, melyben fejlődnek; ennek, t. i. a mediumnak, a betegség előrehaladott fokánál s még inkább a hullában, különböznie kell a kezdődő járvány mediumától, azaz fel kell tételeznünk, hogy az nem bir ugyanolyan összetételű és hasonló tápképességű táplálási elemekkel, mint a nem rég sárgaságba esett hernyó vére és szövetnedve.

Annyi bizonyos, hogy a polyeder-szemcséket létrehozó gömböcskék képző elemét a hólyagocska számos, parányi magszerű anyagában kell keresnünk, a mely annak tartalmában leli táplálékát, nő és a készletet fogytaig elhasználja, mignem teljesen megtölti a hólyagocskát s ez így történik a nucleus-szerű képződményt nélkülöző hólyagban ép úgy, mint abban, melyben az utóbbi kezdetben is látható.

Mindezen fejlődési fokok, a hyalin-cseptől (46. ábra, *a*) vagy az elkülönözött rétegű üres cseptől (46. ábra, *b*, *c*) a polyeder-szemcsékkel telített hólyagocskáig láthatók. A sárgaságban szenvedő, vagy ragályozott hernyónál és báboknál azonban nagy mennyiségben, főleg a betegség utolsó stádiumában lép fel s különösen közvetlenül a beteg állat halála után. Ily megfigyelésekre nagyon alkalmas anyagot nyújtanak az olyan pillék is, melyek a szárnytakaró alatt a mellkason sárgaságyszemcsével ragályozott báboktól származnak. A befecskendezés utáni hatod, vagy nyolczad napon, közvetlenül a beoltási hely alól

*) Egy sárgaságban szenvedő hernyó vércseppjében, közvetlen megfigyelés útján, két óra lefolyása alatt egy előbb láthatólag ikrás, nagy hyalin-csepp központjában — endoplasma — több üreg képződését láttuk; a nagyságban szabálytalan 6 üreg körül csoportosultak a megfényesedett szemcsék, a csepp mind nagyobb s nagyobb lett s elérte egy szomszédos rendes vértestecske többszörös nagyságát. — Miután a tökéletlen olajszigetelés miatt a vér beszáradt, nem folytathattuk megfigyelésünket; egyéb ilyforma, hosszasabban tartó megfigyelések eredményre nem vezettek, sőt folytatásában megakadályozott a rothadást előmozdító — bakteriumok — fellépése.

nyert folyadékban, a fentemlített hólyagocskák legnevezetesebb és változatosabb alakjait találjuk, az elsőtől kezdve, a teljesen kifejlődöttig és érettig, a közbeeső átmeneti fokokkal együtt.

A cseppecskék és ezt követőleg a hólyagocskák jelzett fejlődése, a hernyó halála után is tovább folyik egy ideig, mikor már megjelennek a bőrön a fekete foltok és a belső szervek barna kásaszertű anyaggá változtak; csakhogy ebben az állapotban a hyalin és ikrás hólyagocskák száma fogy, ellenben több az olyan, mely normális vagy érett polyeder-szemcséket tartalmaz; ezek száma óriási; szabadon uszkálnak a folyadékban, míg minden hólyagocskára megnyílik s kiürül, úgy, hogy 4–6 nappal a hernyó, illetve báb halála után a hullakásában csupán csak izolált polyeder-szemcséket találunk.*)

Itt határozottan meg kell jeleznünk, hogy a sárgaságban elpusztult hernyók vagy bábok hullájában, vagy egyáltalán nem, vagy nagyon gyéren fordul elő a rothadási baktérium; csupán azon hernyóban, melynek gyomra még tele van szederlevéllel, találunk nagyobb mennyiségű szaporodásban levő baktériumot: a báb néha teljesen ment tőlük, ennél fogva kásás anyaggá válik annélkül, hogy megrothadna s nem terjeszti azt az utálatos bűzt, mely tulajdona a baktériummal telített, renyhekóros hernyóhullának.

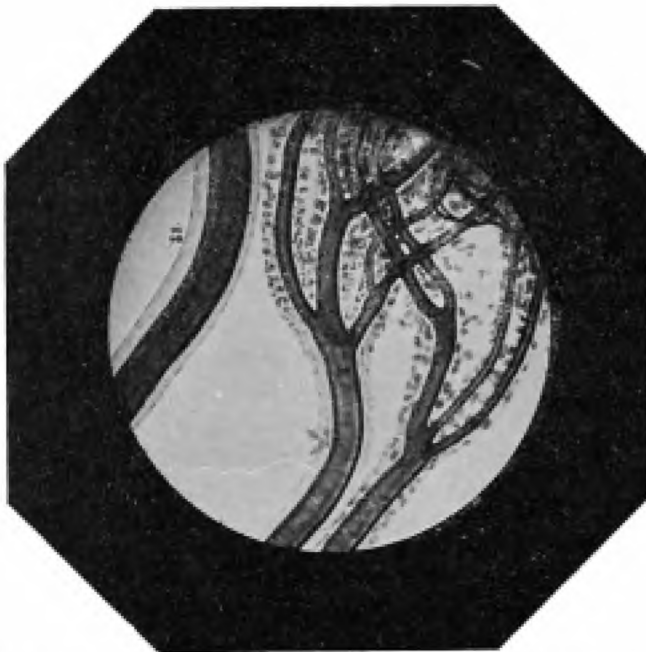
Ily nyomatékósan azért emeljük ki ezt a körülményt, mert evvel annak bizonyítékát véltük szolgáltatni, hogy a sárgaságban szenvedő selymérben, valamint a Psiluzs monaca ugyanily betegségben selymőző hernyójában, más szakértők által talált baktériumokat, csak véletlen esélynek s mellékes tünetnek kell tekintenünk, mely semmi összefüggésben nincs, a betegség tulajdonképeni okozójával.

Ha a sárgaságban levő hernyó belső szerveit megvizsgáljuk, az ikrás hólyagocskák különböző fejlődési fokait a legelsőttől a teljesen érettig, azaz a rendes polyeder-szemcsékkal telített hólyagocskáig. Az erythrosinnal való festés és utólagos alkohollal való kiöblítés nagyon elősegíti a megfigyelést, a hol is megjegyzendő, hogy minél sápadtabb, tehát minél fiatalabb a hólyagocskára, annál gyorsabban és annál áthatóbban színeződik tartalma. Nagyon tanulságos a zsirszövet

*) A szemcsék a kásás anyagban, néha az egész látómezőn, egymástól egyenlő távolságban terjednek el, a miből kölcsönös taszító-erőre, vagy arra lehet következtetni, hogy a szemcsék maguk is egyenletesen usznak egy plasmában, mely egyenlő távolságban tartja őket. Ez a jelenség oly szembeötlő, hogy tévedéstől szó sem lehet, rendszerint a szemcsék egyenként s a látómezőn egyenletesen elosztva láthatók úgy, hogy kölcsönös érintkezés vagy vonzás, mint a zsircsomócskáknál, kizártnak tekinthető. Ha ellenben szétnyomunk, egy nem teljesen érett, ikrás hólyagot, egyes, kissé sápadt, tehát fiatal polyeder-szemcséket látunk, melyek mintegy lánczot képezve, vagy csoportban 3—4, sőt tízével is össze vannak ragadva s hatszegű oldalaikkal szinte szabályos hálószerűet képeznek.

festése is, amennyiben az egyes elemek s a benne levő zsircseppek szintelenek maradnak, míg a polyeder-szemcséket tartalmazó hólyagocskák, melyek mindig a hájsejtek középpontját foglalják el, élénk vörös színt öltenek. Ugyanerre a feltűnő eredményre jutunk akkor is, ha a zsirszövet még látszólag egészséges és csak zsircseppekkel van tele, azaz, ha a betegség fejlődésének első fokán áll; később a szövet ernyedtnak tűnik fel s még tisztábban kivehető a nevezetes tünet. Minden arra vall, hogy a zsirszövet a hyalin-cseppeknek, ikrás hólya-

47. ábra.



Egy trachea mikrophotographiája, melynek peritracheal-szöve polyeder-szemcséket tartalmazó cystát visel. Balra egy egészséges trachea. 200-szor nagyítva.

gocskáknak és így a polyeder-szemcséknek is kedvencz székhelye, mert a zsirszövetben néha akkor is nagy számban lépnek fel, mikor a vérben aránylag kevés található. A járvány előrehaladott fokában persze a vér is tele van, minden képzelhető fejlődési foku hyalincseppekkel, ikrás hólyagokkal és polyeder-szemcsével s ekkor természetesen nehéz megkülönböztetni a vérgömböcskéktől, az egyes jelzett fejlődésű ikrás hólyagocskát. Elég gyakran a vérgömböcskék látszólag elnyelnek néhány hyalincseppet vagy polyeder-szemcsét, mint a hogy azt a pebrina-testecskéknél megfigyeltük. A megkülönböztetést még az

a körülmény is nehezíti, hogy némely ikrás hólyagocska a helyett, hogy mint rendesen tele volna érett polyeder-szemcsével, csak egynehányat tartalmaz. Ebben az esetben a megkülönböztető jel az élesebb körvonalban áll, mely kissé sötétebb, az ikrás hólyagocskánál ellentétben a vérgömböcskék elmosódott sápadt s a levegő behatása folytán nagyrészt fűskés körvonalaival. Ilyen gyér gömböcskéekkel, vagy kevés polyeder-szemcsékkal ellátott hólyagocskák különben nemcsak a vérben találhatók, hanem egyéb sejtszövetekben is, olyan hólyagocskák mellett, melyek tökéletesen megteltek.*)

A peritrachealis szövetben és különösen a capillar-tracheak közül szintén jól megfigyelhető az ikrás hólyagocskák fejlődése (47. ábra), mikrophotographiai felvétele olyan trachealoknak, melyeknek körcsöves szövete (peritracheal-szövet) különböző fejlődési fokban levő, polyeder-szemcséket tartalmazó cystát visel; ugyan ez áll a selyemmirigyre vonatkozólag is, melyben itt-ott, sőt a kivezető csatorna körül levő hártlyaburában is láthatók olyan fehéres foltok, a melyeneket a pebrina-betegség testecskéi szoktak okozni.

Az izmokban az ikrás hólyagocskák s a polyeder-szemcsék, velük párhuzamos vonalban sorakoznak, mint a pebrina-testecskéknél. Más sejtszövetekről sem mondhatnók, hogy egyik vagy másik ment volna az élődítő, minekutána olyat még a nyálmirigyben is találunk, nemkülönben a gyomorfalban a vékony és vakbélben, a hernyó nemzőszerveiben, a nőstény pille petefészkeiben, petevezetékében, izomrétegében, valamint a him pille nemzőszerveinek külső szövetében is.

Előrehaladott betegségnél, leginkább a vérben és a hájszövetben**) történik a hyalin-cseppek, majd ikrás hólyagocskák és következőképpen a polyeder-szemcsékkal telt hólyagok gyors szaporodása és intensiv fellépése is.

Ha tehát akár a vérben, akár egyik vagy másik sejtszövetben; elérte az ikrás hólyagocska a teljes fejlődést, t. i. azt a fokot, a midőn érett, azaz erősen árnyékolt körvonalu polyeder-szemcsékkal van tele, most már nagyon vékony, alig észrevehető burája felpattan, kiszabadítva a polyeder-szemcséket, melyek a vérben vagy a közeli nedvekben szélednek el s kiválasztják azon amőbaalaku cseppecskéket, melyek vagy szabadon uszva a vérben vagy a szövetekbe hatolva, szintén átesnek a fent leirt szaporodási módon.

*) Megjegyzésre méltó, hogy az ilyen gyér, majdnem érett polyeder-szemcsékkal telített hólyagocskák, néha már repedő szemcséket mutatnak fel.

**) Egy, az első vedlésben levő hernyónál azt vettük észre, hogy a peritrachealhártya összes sejtjeit, a capillartracheak egyes kiágazásai szemcsékkal lepték el, míg a vérben csak nagyon kevés volt található.

A polyeder-szemcsék fejlődése és ujratermelése olyan tünetek közt folyik le, melyek megfelelnek az élősdű szervezetnek. Ez elodázhatatlanul kitűnik kutatásainkból. Arra a kérdésre tehát, melyik osztályhoz sorozzuk a szóbanforgó polyeder-szemcséket, ebből kifolyólag a valódi sporozoákhoz tartozóknak fogjuk nyilvánítani, melyek Balbiani szerint a mikrosporidák, tehát ugyanazon csoporthoz tartoznak, melyekhez a pebrina-testecskéket is számítja, a legalacsonyabb fokú állati szervezetek ismeretében kiválóan nagy tekintélyű szakférfi. Ezen nézetünk megerősítésére szolgálnak a következők.

Balbiani*) ezt mondja: „A pebrina-testecskék származási módja sokban megfelel a halélősdű mixosporidák vagy psorospermiák származási módjának.“ „Ezen mixosporidák, nem egyebek, mint a csíra-testecske protoplasma-tartalma, mely amőba-alakban válik ki belőle, a körülötte levő sejtszövetből táplálkozva nő és azt a kocsonyaszerű csomót képezi, melyben az új csíra támad.“ Ugyanazon tények, melyeket a nevezett szakértő a rovarok mikrosporidáinál, azaz az ugynevezett pebrina-testecskéknél megállapított. „Ha egy ily testecske behatolt a selyemhernyó emésztési csatornájába — s ily uton hatol be rendszerint a testbe — innen minden, még a legtávolabb eső szerveket is megtámadhatja. Így kerül az élősdű a selyem-mirigyekbe is, hol a sejteket kitérít s daganatokat okoz, melyek csírákkal s psorospermia-csomókkal telvék. A malphigi- vagy veseedények, a bélfalak, a hájszövet, egy szóval a hernyó minden szerve ragályozva van. A bábállapotban is tovább folyik az ellepés s kiterjed az új pille szerveire is, a lábakra, szárnyakra és csápokra stb. Az élősdű még a szaporodási szervek belsejébe is behatol, így a magedényekbe, a pétéfészkekbe és az orulumba, a hol a következő nemzedéket már előre ragályozza.**)“ A pebrina-testecskék többi tulajdonaira nézve, Balbiani idézett művére utalva, itt még összehasonlítjuk a pebrina-testecskéket a polyeder-szemcsékkel.

Ha a polyeder-szemcsék s hasonlóképpen a pebrina-testecskék is érettek, fényesek, azaz nagy fénytörésűek s ha elhagyták a hólyagocskát, mely létre hozta s a hernyó vérében vagy sejtszövet-folyadékában vannak, akkor amőba-alakban bocsájtják ki protoplasma-tartalmukat. (45. ábra, *h*, *i*, *m*). Az amőba kilépésénél élénk, azaz változtatja alakját. Persze, a polyeder-szemcséknél ezen alakváltozást csak közvetlenül kiválásuk után figyelhattuk meg, miután a lágy alapanyag gömbölyded csomóvá zsugorodott. Az alakváltozás inkább annak az erőnek tulajdonítható, melylyel a szemcse kilöki magából,

*) Lásd: Balbiani, a, a, O. 159. old. ff.

**) Lásd: Balbiani, a, a, O. 163. és 164. oldal.

előbb kocsonyás, később plastikus tartalmát, sem mint valódi élénkségnek, mely az igazi amőbák jellemző tulajdona. Ha nem is követhetjük a polyeder-szemcsék amőba-alakjának fejlődési menetét, közel áll az a feltevés, hogy meg kell felelnie a Balbiani által leirt testecske amőba-fejlődési menetének, azaz, hogy a kiválasztott alapanyag, a hernyőszövetből táplálkozva megnő s lassanként létrehozza a fényes polyeder-szemcséket s általuk valóságos cystist képez.

Említettük, hogy a polyeder-szemcsékből ritkán fordul elő amőba-kiválasztás (45. ábra, *h, i, m*); annál gyakrabban válik ki egy, hol üvegátlátszóságú, azaz hyalin, hol pettyezett cseppecske (45. ábra, *o—s* és 46. ábra, *a, b*), mely szintén nagyobbodik és szemcsés hólyagocskává változik át, melyben a polyeder-szemcsék képződnek. Ez a cseppecske megfelel a pebrina-testecskékből kiváló parány-szemeknek, melyeket Vlacovich, Pasteur, Haberlandt és Verson csiráknak néztek. Az általunk is megfigyelt cseppecskét Sporula, azaz nőcsira névvel fogjuk jelölni, mert a polyeder-szemcsékből válnak ki, a mely a sporozoák biológiai értelmében nem egyébek csiránál.

Kifejtettük már, hogyan növekednek ezen sporulák, azaz nőcsirák, szintén a hernyó rovására, a mialatt néha megtartják hyalin-állapotukat, néha üregeket képeznek (46. ábra, *a—e*), bizonyos idő múlva azonban mindég szemcsésékké lesznek (46. ábra, *g—i*), végre gömböcskéket képeznek, melyekből a polyeder-szemcsék származnak. (46. ábra, *l—o*). A sporulák tehát cystákká változnak, mint a magasabb osztályhoz tartozó sporozoák amőbái — p. o. a psorospermiák vagy coceidák —; tehát ezen cystákban jön létre a csirák, illetve polyeder-szemcséinek meglepő szaporodása, mely a sárgaságban szenvedő selyemhernyó minden präparatumánál szembeötlő.

A polyeder-szemcsék szaporodásának harmadik módja haránt-repedés által történik s megmagyaráztuk ott, a hol az iker-, hármas- és négyes szemcsékről volt szó. (45. ábra, *a—g*). Megfigyelhető ugy a szabad szemcséknél, mint azoknál, melyek egy nem tultömött cystában vannak. Ez az elosztás, vagy repedés általi szaporodás módja nem lép fel gyakran; ha azonban előadja magát, kétségtelen módon nyilvánul. Rendszeresen lép fel a pebrina-testecskéknél is, a mely tény fölött a nevezett szakértők mind megegyeznek, Balbianit kivéve, a ki a szaporodás ezen módját tagadja vagy összenövésnek mondja, talán mert a kipuhatólásra nem állott alkalmas megfigyelési anyag rendelkezésére.*)

Saját tapasztalataink szerint, a polyeder-szemcsék három szapo-

*) Balbiani nevezett művének *c* ábrája az *V.* táblán tisztán mutatja be a harántrepedés által való szaporodás első stádiumát, melyet ő szabálytalan testecske-alaknak tartott.

rodási módja közül, a sporula vagy nőcsira kiválasztása által való módot kell normálisnak tekintenünk, a másik kettőt csak másodrendűnek; az ujratermelés ugyanezen módja, mint normális, a testecskékre is szól s erről könnyen meggyőződhetni az erősen járványozott pillék megfigyelése által.)*

A vérben, valamint némely alkalmas sejtszövetben, megfigyeltük a cysták fejlődését, úgy, amint azt Balbiani leírta és ábrákban feltüntette, azaz észrevehettük a szemcsés cysta átváltozását a sápadt, előbb gömbölyded, majd tojásdad, végre csak rendes, de nem nagyon fénylő testecskéket tartalmazó hólyagocskává.**)

A polyeder-szemcsék sajátságos alakjára vonatkozólag emlékeztetünk arra, hogy az a selyemhernyóban túlnyomólag a rhombendodekaedernek felel meg***) (44. ábra, *a*); mindamellettt itt-ott előfordul ezenkívül más tompított sarku krystályképződmény is, mint pl. a tetraeder, oktaeder, deltoidtetraeder, az oktaederrel kombinált hexaeder s más teljesen szabálytalan alak. (44. ábra, *k*, *j*).

A krystályalakulások mindenekelőtt a rhombendodekaeder egyáltalán nem — mint ahogy feltenni hajlandók volnánk — azon kölcsönös nyomásnak eredményét képezik, melyeket a rendes, érett cysta szűk belsejében gyakorolnak egymásra a gyarapodó szemcsék; mert ilyen határozott krystályformációval már fiatal s még inkább érett szemcsék-nél is találkozunk, vagy olyan cystáknál, amelyek nincsenek megtöltve szemcsékkel, csak néhányat tartalmaznak, melyek egymástól sokszor oly távol állnak, hogy a kölcsönös nyomás ki van zárva. Így tehát a krystályalak ép olyan sajátsága a polyeder-szemcsének, mint az ovoidal alak a pebrinatestecskének, nem tekintve azt a körülményt, hogy nagy mennyiségben fejlődnek egy szűk cystában, melyben

*) Egy testecskékkel erősen járványozott pillénél, a mely polyeder-szemcsékkel mesterségesen ragályozott bábtól származott, oly hasonlóak voltak a pebrina-testecskék és polyeder-szemecsek első fejlődési fokai, hogy megkülönböztetni lehetetlen volt; csak a midőn fellépett az ovoidal, vagy polygonal alak, akkor nyertünk egy megkülönböztető jelt, a mely meggyőzőbb lett, mihelyt egy és ugyanazon cysta testecskéi, illetve szemecsei felöltötték az érettségi fokot jellemző fényességet. Megjegyzendő különben, hogy ugyanegy cystában sohasem találtunk testecskét és szemcsét együtt s így daczára szaporodásuk hasonló módjának, a jellemző alakkülönbözet, a mely az érettség stádiumában, mint csira elválasztja őket, szükségképen egymástól különböző két fajnak tünteti fel.

**) Azon cystákban, melyek látszólag érettek s közel állnak a felrepedéshez, a testecskék sokkal kevésbbé fényesek, mint az érett cystákban levő polyeder-szemecsek s úgy látszik, hogy a testecskék csak felszabadulásuk után nyerik el jellemző fénytörési képességüket, illetve fényüket.

***) Egyetlen egyszer találtunk túlnyomólag tetraeder alakot, egy selyméről, melyet az első vedlés idején támadt meg a sárgaság.

zsufolva vannak, anélkül, hogy megváltoztatnák eredeti jellemző alakjukat.*)

Tekintve a viszonyt, mely a polyeder-szemcse és pebrina-testecske között fennáll, feljogosítva érezzük magunkat arra, hogy az előbbieket úgy osztályozzuk, amint Balbiani osztályozta az utóbbiakat, t. i. mind a kettő a sporozoák osztályához és a psorospermiák rendjéhez tartozik, az izállatokhoz, vagyis mikrosporidákhoz, melyek az állatokhoz tartoznak s amelyek mint élősdik élnek az izállatok testében. Érett állapotban mikroszkopikus csirákból (spore) állnak — innen elnevezésük — alakjuk változatlan és külsejük nagyon fényes, protoplasma-tartalmuk kiválasztása által amőba-alakban vagy amőboid nőcsira sporula képében szaporodnak, mely tartalomból cysta képződik; ebben szaporodnak a csirák, amelyek a tömlőfal kirepedése után felszabadulnak, hogy újból szaporodjanak.

A pebrina-testecskek szaporodási módjának leírásánál Balbiani véleménye az, hogy ennek főfeltétele az amőba-alak kiválása; saját, valamint idegen megfigyelések alapján evvel ellentétben azt állíthatjuk, hogy miként fennebb említettük, úgy a testecskek, mint a polyeder-szemcsék épen úgy szaporodhatnak harántrepedés által, mint — és pedig tulnyomólag — az általunk nőcsirának, sporulának elnevezett csirák kiválasztása által s melyek véleményünk szerint nem egyebek, mint Balbiani, a legkisebb mértékre visszavezetett amőba-alakja; amőba és sporula egyenlő fejlődési fokon mennek át s így nem kell különböző elemeknek tekintenünk őket.

Mindezekből kifolyólag a sárgaság polyeder-szemcséit, a mikro-

*) Azon kísérleteinknél, hogy a sárgaságcsirával más rovarokat ragályozzunk, melyek — mellesleg mondvá — teljesen sikerültek s újabb kézzel fogható bizonyosságai a testecske-betegség élősdí voltának, azt vettük észre, hogy az illető rovarban, szállásadójukhoz mérten, a szemcsék alakot változtatnak, anélkül, hogy fejlődésük, vagy szaporodásuk sokban különböznék a selyemhernyóban tapasztaltaktól. A tölgyselymérben (*Antherea Yama Mai*) és (*A. Pernyi-ben*), alakjuk többnyire tetraeder, az aillanthus-selymérben (*Attacus Cynthia*) deltoiddodekaeder s parányi, alig két mikro-milliméternyi tetraeder alakúak, a ricinus-selymérben (*Antherea Mylitta*), míg ellenben a *Dermestes lardarius* bábjában és rovarában, a szemcsék kerek, vagy gömbölyded alakot öltenek, néha központ pettyezéssel, gyakran lánczolatban és majdnem mindig egy vagy több üreggel belsejükben; az *Anthrenus muteoriunban*, akár báb, akár kifejlett rovar, egész szabálytalan alakkal bírnak, a mely megfelel az abnormis pebrina-testecskek alakjának; a *Mosca vomitoriában*, mint a *Dermestes-ben* tulnyomó a gömb-alak, bár gyakran visszatér a szabálytalan alak is, különösen a harántrepedésnél s a szemcsék gyakran tisztán tüntetik fel a nőcsirák kiválasztását; egy *Acarusban* számos üregű kerek szemcséket fedeztünk fel, melyek nagyon emlékeztettek azon üregekre, melyeket hígított salétromsav segítségével idézhetünk elő a közönséges szemcsékben. Más alkalommal visszatérünk még ezen tapasztalatokra, valamint a polyeder-szemcsék alakváltozásának érdekes tényére, a mely a szállásadó rovar különbözőségén alapszik.

sporidák ugyanazon neméhez kell számitanunk, melyhez, Balbiani szerint, a pebrina-testecskék tartoznak, melyeknek a *Microsporidium Bombycis* tudományos nevét adta, míg polyeder-szemcséinket, *Microsporidium polyedricum* névvel jelölhetjük, tekintettel érett állapotjukban általánosan uralgó polyeder-alakjukra.*)

Miután így rendszeresen megállapítottuk a szóban levő élősdinek az állatvilágban elfoglalt állását, a további kutatásoknak engedjük át, hogy sokféle fejlődési fokainak kimerítőbb és bővebb biológiai leírását nyujtsa annál, melyet itt részünkről eszközölhattunk. A ki az ilyenféle kutatásokkal ismerős, beláthatja, hogy mind azon problémákat, a melyeknek tárgyát képezi a legalacsonyabb és parányibb szervezetek fejlődése és szaporodása, a legvégső következtetésig és legapróbb részletig egyszerre megfejteni lehetetlen, bármennyire aprólékosak és lelkiismeretesen pontosak legyenek is az idevágó megfigyelések.**)

*) Balbiani egyik kitünő tanítványa, Thélohan P. — *Récherches sur les Misco-sporidies* — című becses monographiájában, a mely Giard A. kiadmánya — *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique* — XXVI. kötet, 4. Series, 5. rész. Paris, 1894. 100 old. ff.-ben jelent meg, a melyben többek közt, a pebrina-testecske tárgyában tett kutatásaival is beszámolt s azt találta, hogy az tisztá, vagy harmadrésnyire felhígított 36^o B salétromsavval annyira felfúvódik, hogy térfogata majdnem felével nagyobbodik. — A testecske ilyképen kitágult burája végtelen átlátszó; a csira protoplasmája megaludt állapotban van és tisztán kivethető egy ostorszerű nyulvánnyal ellátott tokocska, a melyet friss csiránál látni lehetetlen. — Ezen sajátságuk miatt Thélohan a pebrina-testecskéket egy újabb miscosporida-fajhoz csatolta, melyet ő *Glugea*-nak nevezett el, a melyben más csiranemek fordulnak elő, a melyek ilyen ostorszerű nyulvánnyal bírnak. Thélohan tehát elnevezte a testecskéket *Glugea bombycis*-nek. Ezen felfedezésre azonban csak akkor jutott a szerző, a mikor a *Misco-sporidákról* szóló monographiája már a nyomás alá készen állt. Bekövetkezett halála miatt nem folytathatta megkezdett kutatásait s sajnálatunkat nem fejezhetjük ki eléggé a tudós Thélohan elvesztése fölött.

Be kell vallanunk, hogy kipróbálva a salétromsav érett testecskékre való Thélohan-féle reakcióját, nem sikerült kivennünk a jellemző ostorképződményt. S míg Thélohan e tárgyban tett megfigyelése megerősítést nem nyer, helyesebbnek tartjuk megmaradni a testecskék Balbiani által javasolt osztályozásánál.

Sajnos, a tudósok még mindig nem egyeznek meg a protozók osztályozásában, ugy, hogy nehéz elhatározni, melyikhez tartunk. Így Pfeiffer — *Die Protozoen als Krankheitsreger* — című művében, 1891. 5. oldalán egy osztályhoz számitja a Sarkosporidákat, Miscosporidákat és Microsporidákat, egyszerűen Sporidafajoknak nevezve őket, míg ellenben a Gregarinák és Coccidák osztályát külön választja. Mengazzini azon emlékiratban, a melyet 1891-ben nyujtott be a Linczi Akadémiához, (136. old.) a Sporozók öt osztályát háromba vonja össze, ugymint: Gregarinák, Miscosporidák és Sarcosporidák az utóbbiakhoz tartoznának a Balbiani Microsporidái is. Többféle ilyen osztályozási kísérlet létezik, de általános helyeslésre eddig egyik sem talált.

**) Azon kísérletek, melyeket gyakoroltunk, hogy a polyeder-szemcséket valamely tápanyagban, mint függő vércseppben, húslevesben, gelatinban, Agar-agar-ban

Megállapítva a pebrin-testecskék és polyeder-szemcsék egymáshoz való viszonyát, marad még kevés megfontolni való, a mely azon kérdések megfejtésére szolgál, a melyek a selyemtenyésztésre gyakorlati fontossággal bírnak s a melyek vonatkoznak *a polyeder-szemcsékre, mint a sárgaság egyedüli okozóira.*

Valamint a pebrina-testecskék, a polyeder-szemcsék is a különféle hernyósejtszövetek nedvéből élnek; de utóbbiak sokkal nagyobb szaporodási képességgel bírnak, mint a pebrina-testecskék.

Ismételten tapasztaltuk a sárgaság külső jeleit, már a mesterséges ragályozást követő harmadik, legkésőbb ötödik napon. Hetednyolczadnapra, rendszerint beáll a halál. *)

A betegség rendkívüli gyors lefolyása magyarázza meg azt, hogy a pilléken nem volt megállapítható a betegség; a természetes ragályozás, a mely legkésőbb a fonódába való átköltözéskor történik, rövid idő alatt oly intensitással működik, hogy a hernyót, illetve a bábót, megöli, mielőtt a pille kibujhatnék. Ebből egy második tény következik, t. i. hogy *a sárgaság nem örökölhető*, mint a pebrina- vagy testecske-betegség: a sárgaságban levő hernyók elpusztulnak, mielőtt pillékké átváltozva, petezés által szaporodhatnának. Ettől eltekintve, nem tartjuk lehetetlennek, hogy ismeretlen körülmények között, esetleg annyira megszakadt a bábban a polyeder-szemcsék szaporodása, hogy ezt nem öli meg; **) ezen esetben persze, anya- vagy még inkább nőcsirák

műveljük, meghiusultak; eddig az érett csirahagok kifejlődését a hernyótesten kívül sehogys figyelhettük meg. Mások sem voltak szerencsésebbek az ilyen alacsony rendű állatocskákkal eszközölt kutatásaikban, oly tény, a mely magában véve is ellene szól azon feltevésnek, hogy a *Microsporidium polyedricum*, — valamint a *M. Bombycis* Ball. — a bakteriumokhoz hasonló növényi szervezet volna, mely oly könnyen vethető alá mesterséges tenyésztésnek.

*) A hernyó utolsó állában eszközölt, polyeder-szemcsékkel való bórallati ragályozásnál, már 24 óra lefolyása után, a hernyó vérében mutatkoztak egyes szemcsék, valamint hyalincseppek — tömlők, vagy csirahólyagok — különböző nagyságban és elegendő számban, arra nézve, hogy annak gyanuját kizárják, mintha az oltóanyag minimális mennyiségétől származnának, a mely esetleg a finom tüvel eszközölt, mikroskopikus szuráson át hatolhatott volna a hernyó vérébe. A hernyóknál gyenge szurás segítségével, napról-napra figyelemmel kísérhettük a betegség haladását a vérben, miután ez már 48 óra mulva számos érett szemcsét tartalmazott.

**) A tenyészdek sárgaságban szenvedő hernyói, fejlődésükben visszamaradnak; ez az oka annak, hogy még nem vedlenek, a mikor az egykoru egészséges hernyók már tustestek rajta; külsőleg náluk általában nem vehető észre a vedlés, bár belsőleg, pl. a bőrben és peritrachealis szövetben feltűnnek a jellemző sejtszövetváltozás előjelei. A vedlés ilyen késése, többé-kevésbé feltűnő a betegség fokai szerint, a mely végre rendszeren 7—8 nap lefolyása alatt megöli a selyemhernyót. Voltak azonban esetek, a hol egy tenyészében a betegség 4—5 napig dühöngött, majd intensitásában csökkent és 2, sőt 3 hétig tartott, daczára annak, hogy a mesterséges ragályozás egyszerre eszközöltetett s a kölcsönös ragályozást a legcsekélyebbre

behatolhatnak a petefészekbe, illetve az ovulumba, vagy annak vitellin-anyagába, a kemény chitinbura képződése előtt. Ha ilyenkor a szemcsék feltételezett lassu szaporodása tovább folyik, a báb ezen idő alatt pillévé változhatik át, ilyen alakban párosodhat s lerakhatja termékeny petéit, a melyekben a sárgaság csiráinak — nő- vagy anyacsirák — épen úgy meg kell lenniök, mint a pebrina által megtámadott pille petéiben annak csirái és testecskéi; a pebrina-betegségnek megfelelőleg, a telelés ideje alatt, ezen csirák is lethargikus állapotban maradnának a peteköltés kezdetéig, a midőn ismét szaporodnának. Ezt az esélyt eleve kizárni nem lehet, ha meggondoljuk, hogy bizonyos években, bizonyos vidékeken, meghatározott tenyészdek egyes hernyórészeiben úgy a pebrina, mint a sárgaság iránti valószínű hajlammal találkozunk a betegség kisebb, vagy nagyobb mérvű fellépése iránt. Az első vedlés idejében, olyan intenzív sárgasági eseteink voltak, melyeknek magyarázata kétesnek látszik ama feltevésben, hogy a ragályozás az imént kibujt hernyócskában történt, a helyett, hogy már a petéken keresnők azt. Ezen kérdés felvilágosítására irányozott kísérleteink nem szolgáltatottak eddig megerősítő eredményt, a mennyiben azon hernyócskák, a melyek sárgasággal mesterségesen ragályozott bábból kibujt pille petéiből*) származtak, a betegséget csak az utolsó korosztályban s akkor is ép olyan csekély mértékben tüntették fel, mint más hernyók, a melyek ugyanazon helyiségben tenyésztettek, hanem egészséges pilléktől valók voltak.

Tekintve azon esetek ritkaságát, a midőn a sárgaság behatóan lép fel az első korosztályokban, a betegség *örökölhetőségének* kérdése csak kevésbé fontos a gyakorlati selyemtenyésztőre nézve; mindazonáltal megfontolásra érdemes, hogy végleges megállapodásra jussunk, hogy a körütekintő graineur-ök aggodalmait vagy eloszlassuk, vagy tudományosan megerősítsük azon esetre, ha szükségessé válnék az, hogy különben kifogástalan gubókat kizárjunk a tovább termelésből, csupán azért, mert a begubózás idejében, szembetűnő hevességgel lépett fel a sárgaság.

szorítottuk, a járvány első áldozatainak eltávolítása s a hernyó-ágyak gyakori változtatása által. A betegség különböző lefolyását, képletesen úgy tüntethetjük fel, mint egy meredeken emelkedő vonalat, a mely egy ideig megmarad magaslati fokán, majd a járvány csökkenésének megfelelőleg, lassu hajlásban leszáll. A betegség ilyen lefolyása két esélyt tüntet fel: hogy változó, tehát hol nagyobb, hol kisebb a polyeder-szemcsék szaporodása, vagy egészséges hernyókkal szemben, nem mindig egyenlő ragályozási képességük.

*) Megjegyzendő, hogy ezen pillék a petefészek izomtakarójában számos polyeder-szemcse-cystát mutattak fel; az ilyen pillék petéiben azonban, miután vízzel leöblítettük, hogy az esetleg héjukhoz ragadt szemcséket eltávolítsuk s széjjel nyomtuk, nem találtunk sem szemcsét, sem hyalincseppet, sem cystát.

Az örökölhetőségnél megbízhatóbb módon derítették fel kísérleteink a *sárgaság átvitelének, vagy ragályozási képességének* kérdését. A bőr alatt való ragályozás, a melyet a hernyónál, a bálnál és pillénél, valamint más rovaroknál is akképen eszközöltünk, hogy a polyeder-szemcsékkel bekent helyen felszurtuk a bőrt, mindég kétséget nem szenvedő módon bebizonyította, hogy ezen szemcsék egészséges lényekre átvihetők, a melyekben ugyanazon fejlődési körfutamban szaporodnak s a melyekben a betegséget ugyanazon tünetek között idézik elő, mint a melyek között nyilvánul a sárgaság, ha természetes uton mintegy magától támad.*)

A bőr alatt való ragályozás, a mely esetleg úgy is történhetnék, hogy az egészséges hernyó véletlenül megsértett bőrét érné a beteg hernyóból szivárgó tejszerű, tehát polyeder-szemcsékkel telített vér, a gyakorlati tenyészdékben kivételt képez; az egészséges hernyó chitin-szerű bőre elég védelmet képez, a fölötte elmászó hernyók körmei által esetleg okozott sebek ellen. Ebben a tekintetben tehát nyugodt lehet a hernyótenyésztő s egyéb mesterséges sérülés oly ritkán éri a selyemhernyót, hogy azt számításba se kell venni.

Egész más fontossággal bír a táplálék által való ragályozás s minden valószínűség szerint csupán erre kell visszavezetnünk a járvány elterjedését.

Ha az egészséges hernyónak *ismétellen* nyújtunk olyan szederlevelet, a melyet egy sárgaságban szenvedő hernyó destillált vízzel felhígított vérével bekentünk s megszáritottunk, ez kétségtelenül előidézi benne a sárgaságot. Hasonló eset fordul elő természetesen a tenyészdében is, a hol a beteg hernyó vérével és sűrű kásájával bekent szederlevelet általában ugyan megvetnek, ha még nedves, ellenben ha megszárad és csak kissé pizskos, a többivel együtt elfogyasztják a különösen az utolsó korosztályban falánk hernyók.

Hogy kipróbáljuk a gyomornedv hatását a polyeder-szemcsékre, egy sárgaságban levő hernyó vércseppjét cseppentettük a negyedik vedlésen átesett, még étlen hernyó gyomornedvcseppjére. A megfigyelés a függő cseppen történt és azt mutatta, hogy a polyeder-szemcsék először fényüket veszítik s megsápadnak, azután kerületük összehúzódik s hasadékos lesz; 24 óra után teljesen széteszlanak s többé nem láthatók. A szemcséknek a gyomornedv hosszabb behatása után bekövetkező szétfolyása nem lep meg, ha tekintetbe vesz-

*) A exotikus selyméreknél, a melyeket megtámadott a sárgaság, a bőr mindig megváltoztatja természetes színét s feketés foltok jelennek meg rajta, néha még a halálózás előtt, tehát hamarabb, mint a szeder-selyménél; ezt a különbséget talán a bőr különböző alkata okozza, más jelentőséggel nem bír s csalódnánk, ha e miatt a betegséget renyhekónak minősitenénk.

szük a gyomornedv nagyfoku alkalicitását, a melyet Verson E. tanár érdekes kísérletei folytán caliumcarbonat tartalmának kell tulajdonítanunk. Ebből azt lehetne következtetni, hogy a polyeder-szemcsék, mihelyt a táplálékkal együtt a gyomorba kerültek, ott elpusztulnak és továbbtermelésre képtelenítettnek s valószínűleg ez magyarázza meg bizonyos kísérletek sikertelenségét, melylyel mi is találkoztunk, ha arra törekedtünk, hogy a negyedik vedlés utáni, még étlen hernyót, sárgaságban szenvedő hernyó vérével bekent szederlevél egyszeri fogyasztása által ragályozzuk.

További kísérletek azonban az ellenkezőről győztek meg. A midőn a negyedik vedlés után levő hernyóknak táplálékkul *hatszor* nyujtottunk olyan szederlevelet, a melyet a járványozott hernyó, destillált vízzel olyannyira higitott vérével kentünk be, hogy minden látómezőn csupán ötven körüli polyeder-szemcse volt látható, azt tapasztaltuk, hogy eleinte kedvetlenül rágsálták a levelet, később azonban annyit fogyasztottak el belőle, a mennyit adtunk s közülük kétharmadánál több pusztult el sárgaságban, mielőtt a fonódába költöztették volna át őket. Egy ilyen hernyót bonczolás céljából, miután hatodszor és utoljára étettük meg a járványozott lombbal, 12 órára, aetherrel telített üvegbe helyeztük. Az aethergőzben a hernyó nemsokára bőven hányni kezdett; ezt a nedvet egy üvegtáblácskára szedtük és górcsővel megvizsgáltuk. Nagyon tisztán vehettünk ki benne gömbölyded, a nőcsira kiválasztásához közel álló szemcséket (45. ábra *o*); másokat látható nyilással, a mely mögött a nőcsiránál valamivel nagyobb kerek üreg tűnt fel (45. ábra *s, v*); azután széjjelrepedt szemcsék üres héját és törmelékeit; (45. ábra *y, z*) abnormis alakú, azaz hosszába nyult szemcséket, melyek közt jól kifejlett üregű, körtealakuak is voltak; gömbölyded és tojásdad hyalin-cseppeket különböző nagyságban és a melyekről hosszasabban nézve észrevettük, hogy lassanként változtatták alakjukat; (46. ábra *c, d, f*) végre valódi tömlőket, jól megkülömböztethető ektodermisssel és endodermisssel s már szemcsés külsővel (46. ábra *g, h, i*).

Kevéssel, miután az aetheres üvegből kivettük a hernyót, elhagyta a merevség, a mely ideiglenesen fogva tartotta, magához tért, a többi hernyóval együtt, tiszta levéllel tápláltatott és sárgaságban pusztult el.

Ugyanazon kísérleti mutatványból való más hernyókat, a melyeknek köpete ugyanolyan ismertető jeleket mutatott fel, mint a fentebbiek, a következő napon felváltuk s a gyomor mirigyrétegében nemcsak számos hyalincseppet, de teljesen kifejlett petetömlőt is találtunk; hasonlót tapasztaltunk a lapos, polygonalis sejtekkel borított falon, a mely a gyomorvég mögött és a félkör alakú kapocsszalagokkal ellátott réteg előtt van. A vékonybél, úgy, mint a mellette levő

vak- és vastagbél tartalma is a polyeder-szemcsék ugyanolyan fejlődési elemeit mutatta fel, mint a gyomor, avval a különbséggel, hogy héjuk (45. ábra, y , z) számosabb és vékonyabb és hogy egyes tömlők endodermisükben jól kifejtett szemcséket mutatnak fel. Megjegyzendő, hogy az abnormis, hosszukás és körtealakok is nagyobb számmal találhatók a vak- és vastagbélben, mint a gyomorban s azonkívül rendes szemcsék, valamint szabályos és szabálytalan ikerszemcsék is találhatóak bennük; végre természetesen 36 órával az első ragályozott táplálék elfogyasztása után, a vastagbél ürülékében is feltalálhatók az élősdielemek.

Ezen észrevételekből kiviláglik, hogy mihelyt a gyomornedv egyesülve az elfogyasztott lombbal, veszít eredeti alkalicitásából, mely tiszta állapotában jellemző tulajdona — mindég feltéve, hogy a hernyó a negyedik vedlés után étlen — nem gátolja a polyeder-szemcsék szaporodását, sőt azok különböző fejlődési fokain már az emésztési szervek üregében is átmehet, mindenesetre járványozza annak nyákhártyáit, innen átmeget a vérbe, hogy végre meglepje a körülötte levő szerveket. Könnyen feltehető, hogy a gyomor nyákhártyáin át való terjesztést csakugyan az amőbaszerű nőcsira — sporula — behatolása okozza, a mely görccsövi parányságánál és tömörségénél fogva, könnyen áttöri az említett nyákhártyát, valamint az egyes sejthártyákat, melyből az áll és a többi sejtszövege. Mindenesetre fontos az a tény, hogy az ürülék is tartalmaz érett polyeder-szemcsét s hogy eszerint hasonlóan a pebrina- vagy testecske-betegségben szenvedő hernyók ürülékéhez, hozzájárul a sárgaság terjesztéséhez.

Miután itt, részint közvetlen tapasztalatok, részint a kísérő biológiai példák megfigyelése után, kimutattuk a sárgaság ragályozási képességét, levonjuk még azon gyakorlati következtetéseket, amelyeknek figyelemben tartása hasznos lehet a hernyótenyésztőre nézve. Az első sárgaságban szenvedő hernyók rögtöni eltávolítása és elégetése, az ágyak gyakori változtatása és a ragályozott ágyak elhamvasztása, kitűnő rendszabályok lesznek a ragályozási csirák távolytartására. Ennek kézzel fogható bizonyítékát szolgáltatotta egy kísérlet, melyet már a második vedlési időszakban megtámadt hernyócsoporttal tettünk. Ezt, két egyenlő részre, *A*-ra és *B*-re osztottuk. Az *A*) csoportot a rendes módszert követve tenyésztettük, a hernyókat paraszt szokás szerint csak a harmadik és negyedik vedlésnél helyeztük át más ágyba s a beteg hernyókat és hullákat a tenyésztáblákon hagytuk. A második *B*) csoportot, naponta kétszer, gondosan megvizsgáltuk s a sárgaságban szenvedő hernyók nyomát eltakarítottuk; az átágyalás, kivéve a harmadik és negyedik álm napjaiban, napról-napra eszközöltetett, egészen a fonódába való átköltözésig. A kísérlet eredménye

az volt, hogy az *A)* csoport folyton sinylődött a fonódába való költözöttségig s még a bábok között is fordultak elő sárgasági esetek, a melyek a mostohán kezelt *A)* csoportnak majdnem kétharmadát pusztították el, míg a *B)* csoportban a betegség lassanként alábbhagyott, migsem a fonódás idején majdnem teljesen megszűnt s a veszteség csupán a hernyók egy negyedrésztére terjedt.

A sárgaság ragályozó hatásának további bizonyítékát nyújtották az 1897-ik évi különböző fajok petéiből nyert 142 hernyóminta tenyésztése, mely ujdonat új eszközökkel, hernyótenyésztésre soha nem használt helyiségben gyakoroltatott. A nevezett hernyók négy csoportjában a sárgaság már a második vedlésnél kiütött, a harmadiknál fokozódott s tetőpontján állott a negyedik vedléstől a fonódába való átköltöttségig. A többi csoport a járványozást csak a negyedik vedlés után árulta el; egyetlen egy sem volt teljesen ment a betegségtől, többé-kevésbé mind ragályozva volt, a mi gyakorlati bebizonyítása annak, hogy a sárgaság, úgy mint a pebrina, ugyanazon helyiségben, egyik tenyészdtéről a másikra ragad, még pedig a betegségtől csírákkal telített levegő és a szolgálatot teljesített tenyészde-személyzet által. Ugyanolyan eredetű, nagy csapat pete-készlet, a melyek itt-ott különböző helyeken használtattak fel tenyésztésre, a sárgaságot nem tüntették fel velük született bajnak. Feljegyezzük még, hogy az elmult 1897-ik évben a Friauli-módon kezelt tenyészdtérben, az ugynevezett cavalloni-k között, a hol az utolsó korosztálynál elhanyagolták az átágyazást, a sárgaság általánosan érzékeny károkat okozott. Valószínű, hogy, eltekintve oly körülményektől, melyek előttünk ismeretlenek, a járvány hevességét nagyrészt a járvány terjedése ellen irányuló oly hathatós rendszabályok elhanyagolásának kell tulajdonítanunk, mint a mily az átágyazás.

Fentebb arra mutattunk, hogy máig sem állithatunk bizonyosat a sárgaság öröklődéséről; különben alkalmilag megjegyeztük, hogy a polyeder-szemcsék, egyik évről a másikra megtartják életképességüket, ép úgy, mint a pebrina-testecskék. Teljesen sikerültek a bőralatti ragályozások, valamint az üveglapocskákra szedett és megszáritott vér és sárgaságban elpusztult báltáplálék által való járványozás, melyhez a használt vér és bábhulla 1896-ból származott. Az 1895-iki hasonló anyaggal eszközölt, hasonló mesterséges ragályozási kísérletek nem mutattak fel ilyen eredményt, a miből azonban nem azt következtetjük, hogy a polyeder-szemcsék a második év után tényleg elvesztik ujratermelési képességüket. Elképzelhető, hogy előnyös körülmények közt, ez a képesség egy évnél tovább is fennállhat csökkenés nélkül, de ennek bizonyossága máig hiányzik. 1894 óta, tehát amióta megkezdtek a sárgaság tárgyában való kísérletezéseinket, tenyészdtérben

évről-évre uralkodik meglehetősen mértékben a sárgaság, míg a megelőző években csak szórványosan és kivételesen lépett fel ez a betegség. Ugy látszik tehát, hogy a tenyészágynakon elszórt polyeder-szemcsék, valamint azok, a melyek a porral együtt ellepik a tenyészde helyiség falait és padlóját, a járványt egyik évről a másikra átviszik.

Hogy azt a helyiséget, a melyben a sárgaság fellépett, fertőtlenítsük, papirszeletekkel beragasztott ajtók s ablakok mellett, kénvel való deszinficiálást eszközöltünk, oly arányban, hogy 100 m³ térre, 1 kg.-ként vettünk s hogy elérjük a kén teljes elégését, 10% salétromot és 1% szénport adtunk hozzá. Ugyanoda tettük az üveglapokat is, melyeken a sárgaságban levő hernyók megszáradt vére volt összegyűjtve; 48 óra múlva felnyitottuk a helyiséget s a kén teljes elégését állapítottuk meg. A kénezésnek kitett vérrel való bőralatti járványozás arról győzött meg, hogy daczára a nagymérvű fertőtlenítésnek, a vérben levő szemcsék nem veszítették el életképességüket, hanem éppen úgy okozhattak újabb sárgaságot, mint a friss vérben létezők.*)

Fentartjuk még magunknak egyéb fertőtlenítő szerek kipróbálását is, köztük a formaldehydet s annak kipuhatólását, vajon melyiket lehetne hathatósan gyakorlatilag alkalmazni a tenyészdekben.

Quajat és Pasqualis legutóbbi kísérleteiből az tűnik ki, hogy a gőzalakban alkalmazott formaldehyd megöli a mézskór csiráit, tehát ajánlatos annak alkalmazása a nevezett betegség eseteiben. Ez irányban kísérletezni akarunk mi is és pedig úgy a tenyésztés ideje alatt, hogy elnyomjuk a betegséget, mint utána, hogy meggátoljuk annak újra támadását a járványozott tenyész-helyiségekben. Annak idején majd beszámolunk szerzett tapasztalatainkról. Addig is óva figyelmeztetjük a hernyótenyésztőt, hogy a sárgaság, ugymint a pebrina és mézskór, ragályos betegség. A beteg hernyók rögtön eltávolítása, azoknak gyakori átágyalása, a járványozott hernyócsoportokkal szomszédos, egészséges hernyók elzárása, valamint a beteg és az egészséges tenyésztésekkel foglalkozó szolgaszemélyzet elkülönítése, egyetemben a legtúlzottabb tisztasággal, elő fogja mozdítani mindazon hygienikus rendszabályokat, melyek egyéb hernyóbetegségek terjesztésének meggátlására is alkalmasak.

*) Egyidejűleg tett kísérletek csirákkal s a Botrytis Bassiana gombákkal, a mézskór betegségsiráival, azt mutatták, hogy még ezeket sem öli meg, a helyiségben elégetett kén. Ily negatív eredményre vezettek az oly falak leöblítése, illetve permetezése erős szublimat, horgany- vagy rézgálicz-oldattal, melyek előbb ecset segítségével, vízben áztatott mézskóros hernyókkal kenettek be. Nyilvánvaló tehát, hogy mihelyt a szobák meszelt falaival érintkezésbe lépnek ezen hatalmas erejű fertőtlenítő szerek felbomlanak s a mézskórral szemben elvesztik pusztító hatásukat.