

DE ZIJDERUPSTEELT,  
EENE BRON VAN WELVAART VOOR HUISGEZINNEN.

DOOR

P. HARTING.

---

In alle beschaafde landen is thans de slavernij afgeschaft of op weg om geheel afgeschaft te worden. Toch houdt de mensch nog vele miljoenen slaven in zijn dienst, en het zijn juist de meest beschaafde volken, die dezen in het grootste aantal bezitten en het best de kunst verstaan om zich hun arbeid ten nutte te maken. Die slaven zijn de verschillende soorten van dieren, welke de mensch als het ware onder zijne hoede heeft genomen, die hij voedt, voor de ruwheid des weders beschut, tegen hunne vijanden verdedigt, hunne voortteling bevordert, alles echter met het zuiver egoistisch doel om zich zelven daardoor het leven hier op aarde aangener te maken. Zij, die geduldige slaven, zijn zijne bondgenooten in den strijd des levens geworden. Zonder hen, — men denke aan onze runderen, schapen, paarden, honden enz. — zouden wij nog in denzelfden toestand zijn, waarin de hier en daar nog levende jagersvolken verkeerden; die over zeer groote uitgestrektheden lands verbreid een moeite- en kommervol bestaan leiden. Veeteelt en landbouw zijn de allereerste voorwaarden der beschaving. Beiden moeten noodzakelijk hand aan hand gaan. Wat men meer bepaaldelijk de nijverheid, de industrie noemt, kan eerst dan bloeien, wanneer beide eerstgenoemde takken van het volksbestaan het leven van groote getalen van menschen op betrekkelijk kleine oppervlakten gronds mogelijk hebben gemaakt. Voedsel en kleederen zijn de beide

allereerste levensbehoefden, en beiden levert ons de dieren- en plantenwereld. De vlijt des menschen verzamelt de produkten, zijn vernuft leert hem de middelen om deze op de meest gepaste wijze te verwerken en tot zijne oogmerken dienstbaar te maken.

Onder de boven bedoelde slaven, die in den dienst des menschen arbeiden, neemt een klein insekt eene voorname plaats in; ja, indien talrijkheid van individu's en de kostbaarheid van het voortbrengsel den rang moesten aanwijzen, die aan de door den mensch gekweekte dieren toekomt, dan zoude zonder twijfel de zijderups onder hen vooraan moeten worden gesteld. Haar teelt, gepaard aan die van haar noodzakelijk voedsel, de moerbezieboom, is in vele landen een der voornameste bronnen van den nationalen rijkdom.

Jaarlijks tijken vele duizende millioenen dezer nijvere diertjes aan het werk, om voor zich zelve een kleed te weven, dat tevens hunne lijkwade is, want de mensch heeft daarin eene kostbare grondstof voor zijne eigene kleeding ontdekt, en schroomt niet die myriaden van levende wezens eenen wellicht smartelijken dood te doen sterven, om zich van de vrucht van hunnen arbeid meester te maken.

Onder alle vijanden der dierenwereld is de mensch de onverbiddelijkste. Waar zijn eigenbelang of zijne ijdelheid spreekt, zwijgt elke op andere gronden steunende overweging. Ook zij die zich bij voorkeur dierenbeschermers en dierenbeschermsters noemen maken daarop geen uitzondering. Elke dame, die zijden japons draagt, heeft den moord van vele duizende zijderupsen op haar geweten.

Waar en bij wie het denkbeeld om de draden der cocons van de zijderups af te haspelen en tot een weefsel te verwerken is opgerezen, wie zal dit met zekerheid beantwoorden? Evenals van een groot deel onzer huisdieren en gekweekte planten, verliest zich de eerste geschiedenis dezer teelt in den nacht der tijden. Reeds in de oudste in het Sanskrit geschreven boeken wordt daarvan gewag gemaakt als van eene algemeen bekende bezigheid, waarmede zich eene bepaalde klasse van menschen onledig hield. Zoo schijnt zij derhalve reeds bestaan te hebben bij die aloude Aryers, bewoners van Midden-Azie, van wie, door volksverhuizingen op groote schaal, het meerendeel der hedendaagsche Europeanen afstamt. Zeker is het dat die teelt reeds voor meer dan 4000 jaren bij de Chineezzen in zwang was. Hunne geschiedboeken schrijven die uitvinding toe aan eene keizerin, Si-ling-chi, gemalin van den keizer Hoang-ti, in het jaar 2602 vóór den aanvang onzer tijdre-

kening. Wij willen de waarheid hiervan geheel in het midden laten. Dit verhaal bewijst althans hoe hoog gewicht de Chineezzen zelve aan die uitvinding hechten, en niet zonder reden, want een groot gedeelte hunner volkswelvaart berust daarop.

Reeds gingen vermoedelijk de Chineesche boeren en boerinnen in zijden stoffen gekleed, toen deze in het oude Griekenland en Rome nog schier onbekend waren. Zijde werd daarheen slechts uit het verre Oosten als een kostbaar handelsartikel aangevoerd, zoo kostbaar dat het met goud werd opgewogen en keizer Aurelius aan zijne keizerin een zijden kleed weigerde, omdat het te duur was. Wat zijde eigenlijk was, wist men ook niet. Sommigen hielden het voor de draden van een soort van spin; Aristoteles echter vermoedde reeds dat zij afkomstig was van het pophulsel van een rups. Zekerheid verkreeg men eerst in het jaar 552, onder de regeering van keizer JUSTINIANUS, toen twee monniken, die op hunnen pelgrimstocht Indië bezocht hadden, van daar eieren, in de holte van rieten stokken bewaard, medebrachten en zich naar Konstantinopel begaven, waar die eieren de eerste generatie van zijderupsen gaven, van welke, tot voor eenige jaren, alle de billioenen later in Europa gekweekte zijderupsen afstamden. Uit Griekenland en Turkije, waar nu nog, vooral in Klein-Azie, deze teelt op groote schaal gedreven wordt, werd zij overgebracht naar Spanje en Italië. In Frankrijk, dat thans zulk een belangrijk aandeel daaraan neemt, deed zij het eerst hare intrede onder KAREL IX in 1466. Het was echter vooral HENDRIK IV die haar eene hoogere vlucht deed nemen. Uitgaande van de eenvoudige redeneering dat waar moerbezieboomen groeien ook zijderupsen kunnen leven, deed hij op raad van OLIVIER DE SERRES, maar tegen de meening van SULLY, eene kwekerij op de Tuileriën inrichten. Dit goede voorbeeld wekte navolging. Aan hen die zich gedurende eenigen tijd bijzonder in de zijdeteelt onderscheidden hadden, werden zelfs brieven van adeldom verleend. Allengs breidde zich die teelt uit, en bepaaldelijk werd daardoor de grond gelegd voor de tegenwoordige grootheid van Lyon en van de welvaart van een groot deel van Zuid-Oostelijk Frankrijk. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> In 1872 werkten voor de Lyonsche zijdefabrieken 120,000 weefgetouwen, waarvan een vierde in de stad zelf, de overige in 7 of 8 naburige departementen. Deze 120,000 weefgetouwen verbruikten jaarlijks 2,200,000 kilogrammen zijde, en de stoffen die er van voortkwamen vertegenwoordigden eene waarde van omstreeks 460 millioenen franken, waarvan 350 millioenen voor den uitvoer dienden. (*Moniteur des soies*, 22 Nov. 1873).

Na de herroeping van het edict van Nantes verspreidden fransche emigranten die teelt ook over andere landen van midden-Europa; intusschen aanvankelijk met weinig gunstig gevolg. In Duitschland ging zij grootendeels weder te niet, totdat zij in den loop der laatste jaren zich weder op verscheidene plaatsen hersteld heeft.<sup>1</sup> Ook in ons vaderland is zij herhaaldelijk door velen op kleine schaal beproefd. Omtrent grootere daartoe bestemde inrichtingen is mij weinig bekend. Intusschen meen ik dat nog in het begin dezer eeuw, te Utrecht in de bemuurde Weert, eene zoodanige kwekerij, onder den naam van "de zijdebalen" bestond.

In 1838 bracht de heer BERAIL van St. Michiels Gestel in Noordbrabant, eene actien-maatschappij tot stand, welke ten doel had de zijdeteelt op tamelijk groote schaal in te voeren. Eene in 1842 door hem in het Natuurkundig gezelschap te Utrecht gehouden voorlezing had ten gevolge dat ook nabij deze stad eene kwekerij werd opgericht. Uitgestrekte velden tusschen Oudwijk en Abstede werden toen met witte moerbezieboomen beplant. Na eenige weinige jaren ging deze geheele onderneming echter weder ten gronde. De moerbezieboomen bij Oudwijk hebben sedert lang voor aardappelen plaats gemaakt. Toch bestaan nog een paar heggen aldaar voor een groot gedeelte uit moerbezieboomen, die daar voor een veertigtal jaren geplant werden.

Deze ongunstige uitslag heeft voorzeker velen afgeschrikt om de zaak op nieuw te beproeven, in weerwil dat de Maatschappij van Nijverheid het aan opwekkingen daartoe niet heeft laten ontbreken. Ook ik erken lang van meening te zijn geweest, dat ons klimaat voor die teelt ongeschikt is. Toen ik echter, naar aanleiding van een tot mij gericht verzoek om daarover in eene vergadering van de alhier bestaande Vereeniging tot bevordering van fabrieks- en handwerksnijverheid eene voordracht te houden, de zaak aan eene nadere gezette studie onderwierp, moest ik van meening veranderen, en thans geloof ik dat de zijderupsteelt, mits op gepaste wijze ingericht, wel degelijk hier te lande eene winstgevende bron van volksnijverheid kan worden. Trouwens de in den loop der laatste jaren met het beste gevolg door den heer Dr. L. C. E. E. FOCK te Amersfoort in het werk gestelde pogingen hebben deze zaak feitelijk

<sup>1</sup> In Pruisen werd in 1873 5306½ ponden ruwe zijde gewonnen, waarvan alleen de provincie Brandenburg 3243 ponden (*Nieuws van den Dag* 8 Maart 1874). Dit bewijst tevens dat het noordelijker klimaat niet ongeschikt voor die teelt is.

beslist <sup>1</sup>. De twijfel of moerbezieboomen aan de winterkoude hier te lande genoegzaam weerstand kunnen bieden, is daardoor opgeheven. Zij kunnen dit, wanneer zij op geschikte plaatsen geplant en met de vereischte zorg behandeld worden. In noordelijk China, waar de zijderups en vlinder nu nog in het wild leeft en bovendien zeer veel zijde van gekweekte rupsen gewonnen wordt, zijn de winters voor het minst even koud als hier te lande. De thermometer daalt er niet zelden tot  $-15^{\circ}$  C. De zomers zijn er wellicht iets warmer dan hier, maar dit is er na- dan voordeelig, omdat de moerbezieboom zulk eene groote warmte niet behoeft om welig te groeien en de zijderupsteelt tegen den tijd der grootste warmte afgeloopt is, althans voor die rassen, — en deze zijn de beste, — die slechts eenmaal 's jaars voorttelen en cocons spinnen. Ook in Japan, waar de daarheen uit China overgebrachte zijderupsteelt millioenen nijvere handen bezig houdt, zijn de winters kouder, de zomers warmer dan bij ons. Reeds hieruit blijkt derhalve, dat de yrees alsof de moerbezieboomen hier te lande in strenge winters zouden bezwijken, hersenschimmig is. Intusschen zal men wèl doen deze op eenigzins beschutte plekken te planten, waar zij minder aan de nachtvorsten zijn blootgesteld, waaronder het jonge, pas ontloken blad lijden kan, en bovendien hen niet tot hooge boomen te laten uitgroeien maar door snoeien laag te houden, hetgeen nog op onderscheidene wijzen geschieden kan, waaromtrent en omtrent de teelt der moerbezieboomen in het algemeen ik echter, ter vermijding eener te groote uitvoerigheid, hier in geene bijzonderheden zal treden. Alleen stip ik nog aan dat de moerbezieboom het best slaagt niet daar waar de grond uit zware klei, maar uit een mengsel van klei en zand bestaat en zelfs tamelijk schrale gronden voor lief neemt, mits er behoorlijk mest op gebracht wordt.

Iets langer willen wij stilstaan bij het insect zelf, dat de als voedsel verbruikte moerbeziebladeren in zijn binnenste tot de stof verwerkt, die wij zijde noemen.

Er zijn verscheidene soorten van vlinders, die men allen zijdevlinders zoude kunnen noemen, omdat uit hare eieren rupsen komen die, na eenige weken in dien staat geleefd te hebben, bij den overgang

<sup>1</sup> Op uitnoodiging der Nederlandsche maatschappij ter bevordering van nijverheid, schreef Dr. rock eene beknopte *Handleiding voor de cultuur der zijderupsen*, waarvan de tweede druk in 1873 is verschenen.

in den poptoestand, zich inspinnen en dan een hulsel, een zoogenaamden cocoon vormen, die uit lange draden bestaat, welke kunnen worden afgehaspeld en als zijde gebruikt. Als zoodanig kunnen genoemd worden: *Bombyx cynthia* in China en Japan, *Attacus ricini* en *Attacus mylitta* in Bengalen; *Attacus pernyi* in Mandsjoeryo, *Attacus cecropia* in Noord-Amerika, *Antheraea yama-mai* in Japan. Onder dezen zoude alleen de laatste in ernstige aanmerking kunnen komen om er hier te lande zijde van te winnen, daar de rups op eikenloof leeft. Ook is zulks beproefd, doch tot dusver met weinig voldoende uitslag. Wij gaan haar en de overige genoemde soorten voorbij, om ons uitsluitend bezig te houden met den eigenlijken zijdevlinder, *Bombyx mori*.

Gelijkt reeds gezegd is, leeft deze vlinder in noordelijk China nog in het wild. Door de meer dan vierduizendjarige kweeking zijn daarin echter eenige kleine veranderingen ontstaan, even trouwens als bij al onze huisdieren. Men onderscheidt zelfs verscheidene rassen, bij welker kenmerkende eigenschappen wij ons echter hier niet willen ophouden. Uit een praktisch oogpunt bestaat het gewichtigste verschil daarin, dat sommige rassen slechts eenmaal, andere twee- of zelfs driemaal in één zomer voortteelen. De eersten heeten in de kunstspraak der zijdekweekers *Annuali*, de beide anderen *Bivoltini* en *Trivoltini*. In Europa wordt om meer dan eene reden aan de *Annuali* de voorkeur gegeven; hier te lande kunnen alleen zij, wegens de korthed van den zomer, met goed gevolg worden gekweekt.

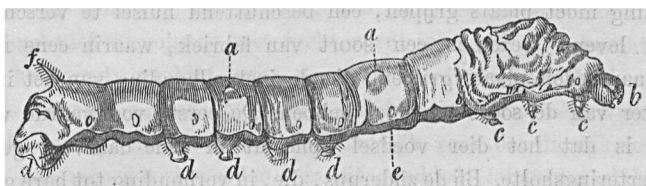
Elke vlinder, en dus ook de zijdevlinder, heeft vier levenstijdperken: 1<sup>o</sup> dat van ei, 2<sup>o</sup> dat van larve, masker of rups, 3<sup>o</sup> van pop, en 4<sup>o</sup> van gevleugeld insekt, hetzij mannetje of wijfje.

Eene volledige levensgeschiedenis en beschrijving van het dier in die opvolgende toestanden zoude ons echter te ver leiden. Bepalen wij ons, wat de laatste betreft, tot dien toestand waarin het dier als zijdefabrikant optreedt en die voor ons doel van het meeste gewicht is.

Een volwassen zijderups (fig. 1) is gemiddeld 80 millim. lang en 8 millim. breed, en weegt omstreeks 3,5 gram, d. i. het zesduizendvoudige van hetgeen het pas uit het ei gekomen rupsje weegt. Haar lichaam is geheel onbehaard. Dat der jonge rupsjes is echter met haartjes bezet. Ook zijn deze donkerder van kleur. Bij elke der vier elkander opvolgende vervellingen wordt deze bleeker. De algemeene klour is geelachtig wit. Zij die gele cocons zullen spinnen zijn herkenbaar aan de duidelijker gele kleuring der buikvlakte en der buikpooten (*d d d d*).

Aan den vijfden en den achtsten lichaamsring komen gewoonlijk halve-maanvormige vlekken voor (*aa*). Sommige rassen vertoonen ook nog andere vlekken en strepen. Het lichaam bestaat uit twaalf leden of

Fig. 1:



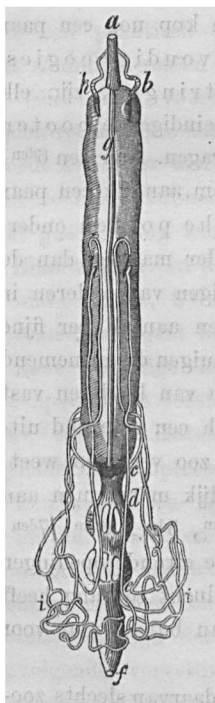
ringen. Voor en onder aan den kop bevinden zich de stevige monddeelen (*b*), bestaande uit een uitgerande bovenlip, een paar bovenkaken, een paar onderkaken met korte voelertjes en een desgelijks van twee voelertjes voorziene onderlip, waaraan het fijne buisje geplaatst is, waardoor de spinstof naar buiten treedt en tot een draad wordt. Voorts bevinden zich aan den kop nog een paar korte, gelede sprieten en ter weerszijde zes enkelvoudige oogjes. De drie op den kop volgende ringen, de borstringen, zijn elk voorzien van een paar korte, in scherpe klauwtjes eindigende pooten (*c c c*). Dan volgen twee ringen die geen pooten dragen. Aan den 6<sup>den</sup>, 7<sup>den</sup>, 8<sup>sten</sup>, 9<sup>den</sup> en 12<sup>den</sup> ring bevinden zich wederom aan elk een paar pootjes, die gewoonlijk als buikpooten of valsche pooten onderscheiden worden, doch deze hebben een geheel ander maaksel dan de borstpooten. Zij zijn dik, kort en vleezig, en eindigen van onderen in een zuigschijf, die langs den buitenrand met een aantal zeer fijne haakjes bezet is. Men herkent daarin dadelijk werktuigen die uitnemend geschikt zijn om zich daarmede aan de oppervlakte van bladeren vast te klemmen. Op den voorlaatsten ring, verheft zich een gekromd uitsteeksel (*f*), de spoor, welk deel echter, voor zoo ver men weet, aan het dier geen bijzonderen dienst bewijst. Eindelijk merkt men aan de beide lichaamszijden, en wel aan den 1<sup>sten</sup>, 4<sup>den</sup>, 5<sup>den</sup>, 6<sup>den</sup>, 7<sup>den</sup>, 8<sup>sten</sup>, 9<sup>den</sup>, 10<sup>den</sup> en 11<sup>den</sup> ring, ter weerszijde kleine eironde openingen op (*e*). Deze zijn de ademgaten, waardoor de lucht toegang heeft tot het binnen in het lichaam gelegen stelsel van buizen, dat voor de adembaling dient.

Wat het inwendige maaksel betreft, zoo zullen wij daarvan slechts zoo veel vermelden, als noodig is om zich eenigermate eene voorstelling te

maken van de inderdaad zeer samengestelde levensbewegingen, waarvan het eindresultaat is het ontstaan van een nieuw wezen binnen in de huid van het oude, en de vorming eener aanmerkelijke hoeveelheid spinstof, die strekken moet om aan de pop, binnen welke die gedaantewisseling moet plaats grijpen, een beschuttend hulsel te verschaffen.

Elk levend wezen is een soort van fabriek, waarin eene menigte werkzaamheden plaats grijpen, die de instandhouding van het individu en later van de soort ten doel hebben. De eerste voorwaarde van het leven is dat het dier voedsel opneemt in eene daarvoor geschikte spijsverteringsholte. Bij de zijderups, die, in verhouding tot hare grootte, dagelijks eene verbazend groote hoeveelheid moerbeziebladen daarin moet opnemen om binnen den tijd van eenige weinige weken haren volwassen staat te bereiken, is deze holte, dit spijsverteringskanaal (fig. 2), zeer ruim en strekt zich in de geheele lengte van het lichaam

Fig. 2.



uit. Inzonderheid is het de cilindervormige maag (*b* tot *c*), die zeer wijd en lang is en het grootste gedeelte van dit spijsverteringskanaal uitmaakt. Vooraan bevinden zich een paar kleine speekselklieren (*k*), die zich in den slokdarm (*a*) openen, en op de maag liggen vier gekronkelde pisvaten (*h i*), die zich aan het achtereinde daarvan in den korten darm (*d*) openen, welke nog een paar insnoeringen vertoont.

Even als bij alle andere Insekten bevindt zich het grootste gedeelte van het bloed in de lichaamsholte, in de ruimten tusschen de verschillende organen, terwijl het in beweging gehouden en rondgevoerd wordt door een langs de rugzijde in de middellijn gelegen deel, het rugvat, waarin het bloed door zijdelingsche openingen binnendringt, om vervolgens door de samentrekking der wanden van het rugvat naar voren gestuwd te worden en in den kop weder daaruit te treden.

Eene bijzondere vermelding verdienen ook de ademhalingsorganen. Alle dieren behoeven lucht, bepaaldelijk de daarin voorhanden zuurstof. Zonder deze kan het dierlijk leven niet bestaan, en van den gestadigen en regelmatigen invoer van lucht of, bij de waterdieren, van



luchthoudend water, hangt voor een goed deel de geregelde gang der levensverschijnselen, met andere woorden de gezondheid van het dier af. Het baat weinig of een dier veel eet, zijn maag met spijs opvult en de verteerde stoffen, na door de wanden van het spijsverteringskanaal opgenomen en heengedrongen te zijn, tot bloed worden, indien dit bloed niet vervolgens met lucht wordt in aanraking gebracht, waardoor het eerst geschikt voor de voeding der verschillende organen wordt. Bovendien gaat de voeding altijd gepaard met eene vrijwording van koolzuur, en deze stof is schadelijk voor het dierlijk leven. Zij moet dus verwijderd worden, en dit geschiedt langs denzelfden weg, waarlangs de lucht en dus de zuurstof intreedt.

Wanneer men nu bedenkt dat een zijderups eene in verhouding tot haar lichaam zeer aanmerkelijke hoeveelheid spijs gebruikt en in den loop van weinig meer dan een maand tijds, gelijk reeds gezegd is, zesduizend maal zwaarder wordt dan zij bij hare geboorte was, dan spreekt het van zelf dat haar, zal zij goed groeien en daarbij gezond blijven, ook gestadig eene zeer ruime hoeveelheid versche lucht moet worden aangeboden, welke met die groote behoefte aan voedsel en den inderdaad verbazend snellen groei in overeenstemming is. Ik druk hier bijzonder op, omdat het niet in het oog houden hiervan een der voornaamste oorzaken van ziekten onder de zijderupsen is. Menige teelt, vooral in op groote schaal ingerichte kweekerijen, mislukt voorzeker alleen daarom, dat men niet voor eene voldoende lucht-erverschening heeft gezorgd.

Men behoeft trouwens het inwendig maaksel van een zijderups slechts te onderzoeken om dadelijk de overtuiging te erlangen, dat deze dieren veel lucht behoeven. Evenals bij andere Insekten bestaan hunne ademhalingorganen uit buizen, waarvan de grootere en wijdere door een spiraaldraad gesteund en zoo open gehouden worden. Door de reeds boven genoemde negen paren lucht- of ademgaten ter zijde van het lichaam treedt de lucht naar binnen en het koolzuur bij de uitademing naar buiten. Uit de grootere luchtbuizen ontspringen talrijke takken die zich naar de verschillende organen begeven en zich daar verder in al kleinere en kleine takken en takjes verdeelen, welker laatste uiteinden eindelijk zoo fijn worden dat zij slechts bij zeer sterke vergrooting kunnen herkend worden. Deze fijne luchtvaartjes zijn zoo talrijk dat men niet het kleinste stukje van eenig orgaan onder het mikroskoop kan leggen, zonder daarin eene menigte dier luchtbuisjes te

zien. Langs dien weg verspreidt zich de lucht door alle deelen van het lichaam in duizenden en duizenden van kanaaltjes, en dringt overal door waar zich bloed in de grootere en kleinere tusschenruimten der organen en van de hen samenstellende elementairdeelen bevindt.

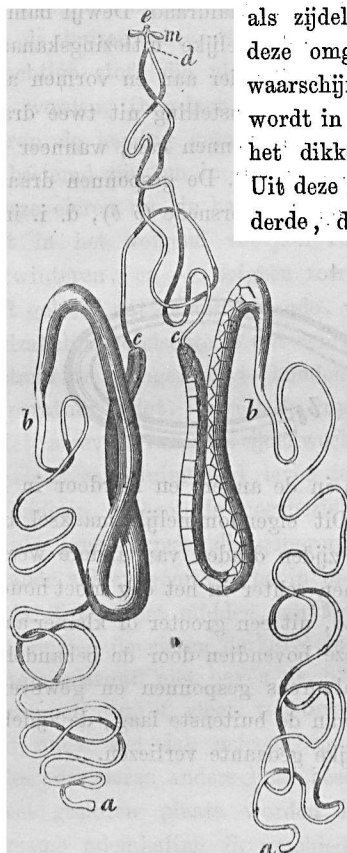
Men ziet, hier geschiedt juist het tegengestelde van hetgeen in ons lichaam plaats heeft. In plaats dat het bloed zich in tallooze kanalen naar de longen, onze luchtzakken, begeeft, gaat hier de lucht in niet minder tallooze en nog fijnere kanaaltjes naar het bloed. Het doel, de aanbrengring der levenwekkende zuurstof en de verwijdering van het doodende koolzuur, is in beide gevallen hetzelfde. Alleen het middel, waardoor het doel bereikt wordt, is een ander.

Uit het gezegde blijkt reeds dat de inwendige bewerktuiging van de zijderups, bepaaldelijk wat de voedingsorganen betreft, eene zeer samengestelde is. Niet minder zoude dit blijken, wanneer wij stilston- den bij die organen, welke haar tot een dier stempelen, namelijk tot een wezen dat uitwendige indrukken gevoelt en waarneemt en daarop door willekeurige beweging terugwerkt. Het zij voldoende hier even aan- testippen dat de zijderups een in de lichaamsas gelegen keten van 13 paren zenuwknopen heeft, waarvan het voorste paar boven den slokdarm, de overige onder het spijsverteringskanaal aan de buikzijde gelegen zijn. Uit deze knopen, als even zoo vele middelpunten van werking, stralen de fijne zenuwvezelen naar de zintuigen, de huid en naar de honderden van kleine spiertjes, waardoor de lichaamsringen, de pooten en de monddeelen bewogen worden.

Een merkwaardig stel van organen heb ik echter tot dusver niet genoemd, ofschoon het voor onze tegenwoordige beschouwing van het meeste gewicht is. Ik bedoel de spinklieren (fig. 3). Er zijn er twee, die ter weerszijde van het spijsverteringskanaal zijn gelegen en zich voor in den kop tot een kort buisje (*d*) vereenigen, dat uitmondt aan het reeds genoemde aan de onderlip geplaatste spinbuisje of spintepeltje. De algemeene gedaante dezer spinklieren is die van buizen, welke, daar zij bijna driemaal zoolang als het geheele lichaam zijn, in win- dingen liggen. Elke spinklier bestaat uit drie afdeelingen. De achterste en langste (*a b*) is een dunne van achteren blind eindigende buis, waarvan de dikte ongeveer 1 millimeter bedraagt. Daarop volgt een gedeelte (*b c*) dat merkkelijk dikker en wijder (omstreeks 3 millim.) is en ook een dikkeren wand heeft. Het is als het ware de vergaarzak van de spinstof, die zich in het langere achterste gedeelte heeft afge-

scheiden. Maar bovendien heeft in dit middengedeelte nog eene eigene afscheiding plaats. Elke draad bestaat namelijk uit twee zelfstandigheden, waarvan de eerste, de eigenlijke zijdestof of fibroïne, de kern, de tweede,

Fig. 3.



als zijdelijm of sericine onderscheiden, de deze omgevende buitenlaag uitmaakt. Zeer waarschijnlijk nu is het dat de eerste gevormd wordt in het langere achterste, de tweede in het dikkere middengedeelte der spinklieren. Uit deze middelste afdeeling ontspringt dan de derde, de uitlozingsbuis (c d), die slechts

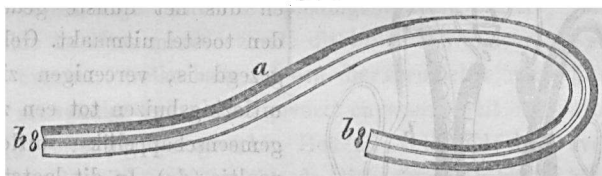
$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  millim. in diameter heeft en dus het dunste gedeelte van den toestel uitmaakt. Gelijk reeds gezegd is, vereenigen zich beide uitlozingsbuizen tot een zeer kort gemeenschappelijk uitlozingskanaaltje (d e). In dit laatste openen zich nog twee kleine kliertjes (m) die eene wasachtige stof afscheiden, welke de buitenvlakte van den door het uitlozingskanaaltje naar buiten tredenden draad bekleedt, en zoo de voornamste oorzaak is van den eigendommlijken glans dien de zijde vertoont.

Opent men gedurende het leven eene spinklier, dan treft men daarin de spinstof als een heldere dikke vloeistof aan, die ongeveer het voor-

komen heeft van een dikke gomoplossing en zich tot draden laat uitrekken. Hetzelfde nu geschiedt, wanneer de spinstof door de dunne uitlozingskanalen heen naar buiten gedreven wordt. Zij is dan nog week en hecht zich gemakkelijk vast, maar verhardt spoedig aan de lucht. In zekeren zin is de draadvorming te vergelijken bij hetgeen men doet wanneer men een metaal, ijzer, koper, goud of zilver, tot draden uitrekt. Dit geschiedt, gelijk men weet, door het metaal te trekken door eene nauwe opening in eene stalen plaat. Die nauwe

opening wordt hier voorgesteld door de holte van het uitlozingsbuisje. De rups, het eerst naar buiten getreden droppeltje der nog weeke spinstof ergens vastgehecht hebbende, trekt haar kop terug, en de in de spinklier opgehoopte spinstof volgt nu en vormt zich tot een draad. Echter is die draad niet rolrond, gelijk een metaaldraad. Dewijl namelijk twee draden elkander, in het gemeenschappelijke uitlozingskanaaltje ontmoeten, zoo leggen deze zich tegen elkander aan en vormen alzoo een dubbelen draad, waaraan men de samenstelling uit twee draden nog aan eene overlans loopende groeve herkennen kan, wanneer men dien door het mikroskoop beschouwt (fig. 4). De gesponnen draad is dientengevolge ongeveer 8-vormig op de doorsnede (*b b*), d. i. in de

Fig. 4.



eene richting dubbel zoo breed als in de andere en hierdoor in haar geheel min of meer bandvormig. Dit eigendommelijk maaksel biedt tevens een gepast middel aan om zijden draden van andere weefsel-draden te onderscheiden, waarbij men echter in het oog moet houden, dat elke zijden draad, ook de fijnste, uit een grooter of kleiner aantal van spinseldraden bestaat en dat deze bovendien door de behandeling, welke de ruwe zijde ondergaat, alvorens gesponnen en geweven te worden, waarbij zich een gedeelte van de buitenste laag, de zijdelijm, oplost, iets van hunne oorspronkelijke gedaante verliezen.

Na dezen vluchtigen blik op het uit- en inwendig maaksel der rups geworpen te hebben, willen wij thans hare levensgeschiedenis schetsen en daartoe terugkeeren tot den eersten toestand van het dier, namelijk die van ei.

De eieren der zijdevlinders, in de kunstspraak der zijdekweekers *grains* genoemd, zijn, hoewel nog eenigszins verschillend bij de onderscheidene rassen, in het algemeen nagenoeg ronde, juister eironde lichaampjes, die ongeveer 1 millimeter breed en 0,5 millimeter dik zijn.

Op 1 gram gaan van 1500 tot 2000 eieren. Zij bestaan uit een schaal en een inhoud (dojer). Aan een der eipolen ziet men een klein donker vlekje. Bij zeer sterke vergrooting neemt men daarin eene uiterst kleine (0,001 millim.) opening waar. Dit is de zoogenaamde *micropyle*. Aan de buitenvlakte der eieren bevindt zich een dun laagje eener lijmachtige stof, die vloeibaar is op het oogenblik dat de eieren gelegd worden. Daardoor worden zij vastgekleefd op de oppervlakte waarop de legging geschiedt, bv. op de linnen strooken of cartons, die bestemd zijn om in den handel te worden gebracht.

Deze eieren nu, in het midden van den zomer gelegd, zijn bestemd eerst in het volgend voorjaar rupsjes te geven. Zij moeten derhalve overwinteren, en — hetgeen zeer opmerkelijk is — de ondervinding heeft geleerd dat de winterkoude, wel verre van schadelijk te zijn, een noodzakelijk vereischte is om den inhoud der eieren in eenen zoodanigen toestand te brengen en te houden, dat zich later, wanneer de luchttemperatuur stijgt, daaruit de rupsjes behoorlijk kunnen ontwikkelen.

Het streven van de zijdekweekers nu moet zijn om de eieren in een staat van sluimerend leven te houden, tot een paar weken vóór het tijdstip, waarop de moerbezieboomen genoeg bladeren zullen geven om de jonge rupsjes die geboren worden te voeden, hetgeen bij ons te lande zelden vóór het begin of zelfs het midden van Juni het geval is. Tot in het midden van Mei, in koele voorjaren zelfs nog langer, moeten de eieren derhalve in een vertrek bewaard worden, waar de temperatuur niet boven de 8° of hoogstens 10° C. stijgt. Dit vertrek moet een of meer vensters op het noorden hebben en niet te dicht onder het dak gelegen zijn. Het mag voorts niet vochtig zijn, omdat de eieren anders licht beschimmelen. Deze mogen niet op een geheel gesloten plaats worden bewaard, omdat er nog steeds eene langzame ademhaling in geschiedt, gelijk het onderzoek geleerd heeft aan eieren die in gesloten flesschen bewaard werden. De zuurstof der lucht daarin wordt gedeeltelijk opgenomen en koolzuur afgescheiden. De vrije lucht behoort derhalve toegang te hebben. Echter is het raadzaam hen door overdekking met metaalgaas voor den aanval van andere daarop beluste dieren, inzonderheid kakkerlakken en zelfs muisen, te beschutten. Natuurlijk kan dit nog op onderscheidene wijzen geschieden, al naar gelang men grootere of kleinere hoeveelheden eieren te bewaren heeft.

Is nu het tijdstip gekomen, waarop men voorzien kan dat binnen

een tien- of twaalfstal dagen de moerbezieboomen genoegzaam blad zullen geven om de jonge rupsjes te voeden, dan begint de uitbroeding. Het streven moet daarbij zijn om, door een gestadige, langzaam toenemende temperatuur, de ontwikkeling van de jonge rupsjes binnen de eieren op regelmatige wijze te doen plaats grijpen. Gesteld bv. dat de temperatuur in het vertrek waar de eieren bewaard worden, in de laatste dagen omstreeks 8° of 9° C. bedroeg, en men den 19den Mei begint met de broeding, dan kan de temperatuur over de nu volgende dagen aldus verdeeld worden:

	van 19 tot 22 Mei	13° C.
>	22 » 24 »	15°
>	24 » 26 »	17°
>	26 » 27 »	19°
>	27 » 28 »	21°
>	28 » 29 »	23°
>	29 » 30 »	24°
>	30 » 31 »	25°

De rupsjes zullen dan waarschijnlijk op een der beide laatste dagen uitkomen.

Om deze regelmatige klimming der temperatuur te verkrijgen, heeft men verschillende broedtoestellen uitgedacht. Bij eene kweeking op kleine schaal is het echter volkomen voldoende de eieren in een vertrek te leggen dat, zoo noodig, door het stoken van een kachel op de gevorderde temperatuur gebracht wordt, waarbij men deze verder nog regelen kan door het openen en sluiten der vensters. De afkoeling gedurende den nacht wordt tegengegaan door om de plaats waar de eieren gelegen zijn, kruiken met heet water te plaatsen en deze met een wollen deken te overdekken.

Eene hoofdzaak is verder dat men gedurende dit tijdperk der broeding zorge dat de lucht goed vochtig gehouden worde, omdat anders de eieren gevaar loopen van te verdroogen. Het plaatsen van eenige bakken met water of het van tijd tot tijd besprenkelen van den bodem met water is daarom noodig.

De jonge rupsjes banen zich zelve eenen weg door de eischaal heen. Zij doen dit door in den omtrek der evengenoemde kleine opening (de *micropyle*) de schaal met hunne kaakjes weg te knagen, en wringen zich vervolgens door het aldus ontstane gaatje naar buiten. Dit geschiedt altijd des morgens, gewoonlijk van 5 tot 8 ure, zelden na 9 ure.

Zoodra het uitkruipen begint, legt men eenige takjes met moerbezieladeren op de eieren. Daaraan hechten zich de jonge diertjes en deze kunnen zoo overgebracht worden naar de plaats waar de verdere opkweeking geschiedt. Men herhaalt dit eenige malen, zoolang er nog jongen uitkomen, hetgeen gewoonlijk twee of drie dagen duurt, en houdt de elken morgen uitgekomen rupsjes van elkander gescheiden door hen in bijzondere bakken te brengen.

Nu geldt het deze kleine diertjes ook op te voeden tot op het tijdstip dat zij zich inspinnen. Het daarvoor noodig tijdperk duurt van 33 tot 37 dagen, en in dien korten tijd zal het kleine lichaampje zesduizend maal grooter en zwaarder worden. Men begrijpt dat elke zijderups derhalve eene zeer aanmerkelijke hoeveelheid voedsel verbruikt. Toch brengen zij slechts een gedeelte van dien tijd etende door. De geheele periode van het rupsleven splitst zich namelijk nog in vijf kleinere perioden, elk van de volgende gescheiden door eene periode van rust of slaap, gedurende welke zij zich voorbereiden tot het ondergaan der vervelling, die viermaal plaats heeft. Even als bij alle andere insecten is namelijk het lichaam uitwendig geheel bekleed met eene samenhangende laag eener hoornachtige zelfstandigheid, bij de dierkundigen onder den naam van *chitine* bekend. Deze chitinehuid groeit alleen in de dikte en is zeer weinig rekbaar. Het gevolg hiervan is dat zij slechts tijdelijk aan den omvang van het daarbinnen bevatte lichaampje beantwoordt en dat zij, wanneer dit voortgaat in alle richtingen te groeien, eindelijk moet bersten. Vóór dat dit geschiedt, heeft zich echter reeds onder de oude eene nieuwe chitinehuid gevormd, die, aanvankelijk week en rekbaar, zich na eenigen tijd aan de lucht verhardt. Niet alleen echter wordt zoo de buitenste huidlaag afgeworpen, maar tegelijk met deze ook de voortzettingen daarvan door de ademgaten heen in de grootere luchtbuizen, alsmede in het voorste en achterste gedeelte van het spijsverteringskanaal.

Men ziet lichtelijk in dat dit kritieke oogenblikken zijn in het leven der zijderups. Het is ook alsof het diertje dit weet. Het houdt met eten op, wordt onrustig en zoekt een plaatsje op, waar het rustig zijne wedergeboorte kan afwachten. Daar hecht het zich met eenige spinseldraden aan de achterpootjes vast en blijft nu, met het voorlichaam omhoog, onbewegelijk zitten. In deze houding blijft het diertje van 24 tot 36 uren. Met groote zorg vermijde men het in dien tijd op eenigerhande wijze te storen. Eindelijk barst de huid open tusschen

den kop en den daarop volgende ring en vandaar tot aan de helft van dezen. Uit de zoo ontstane ruime opening kruipt nu de rups allengs naar buiten uit haar kerker. De oude huid met al haar aanhangsels blijft achter. Het werk der bevrijding duurt van 10 tot 15 minuten, en reeds zeer spoedig daarna begeven zich de als het ware verjongde dieren weder aan den maaltijd.

Het is mijn voornemen niet het leven der rupsen en hare verpleging gedurende de vijf tijdperken, telkens afgebroken door eenen tijd van rust, hier dag voor dag te volgen. Dit zoude ons te lang ophouden. Slechts eenige algemeene wenken mogen voldoende zijn.

Vooreerst moet gedurende den geheelen levenstijd der rups gezorgd worden dat de temperatuur van het vertrek niet daalt beneden  $20^{\circ}$  en liefst niet rijst boven  $25^{\circ}$ .

In de tweede plaats moet door goede ventilatie gezorgd worden, dat er steeds een ruime toevoer van lucht zij. Het niet genoegzaam voldoen aan dit vereischte is zeker een der oorzaken van het ontstaan van ziekten der zijderupsen, vooral in groote kweekkerijen, waar voor die luchtverversching niet zoo goed kan gezorgd worden als in kleine.

In de derde plaats zorge men voor zindelijkheid. Alle stoffen waardoor de lucht kan verontreinigd worden, bepaaldelijk de uitwerpselen der rupsen zelve, moeten, op de dadelijk nader te vermelden wijze, zorgvuldig verwijderd en de bakken of horden, waarop de rupsen verpleegd worden, schoon en rein worden gehouden.

Deze bakken of horden kunnen vervaardigd worden uit een raam van licht latwerk, met een bodem, eveneens uit zeer dunne latten samengesteld, of wel van grof doek, waarover men papier uitbreidt. Hunne grootte en aantal richten zich naar het getal der rupsen die men opkweekt. Natuurlijk moeten er telkens meer dezer bakken in gebruik worden genomen, want de rupsen groeien en beslaan eene al grooter en grooter wordende oppervlakte. Was b. v. in de eerste periode voor een broedsel van 35000 rupsen 1 vierkante meter voldoende, dan vorderen deze in de laatste periode eene oppervlakte van 30 tot 40 vierkante meters. Er moeten derhalve in het vertrek een of meer stellingen worden aangebracht, waarop men de bakken in toenemend aantal plaatsen kan.

In de vierde plaats voedere men de rupsen met frissche maïs vooral drooge moerbeziebladeren. Aanvankelijk worden deze aan reepen geknipt, tenzij men zeer jong loof heeft dat tusschen de rupsjes kan worden



gestrooid. Later voedert men met geheele bladeren. De voeding kan in den eersten tijd vier- tot vijfmaal, later van zes- tot achtmaal daags geschieden. De hoeveelheid der tot de voeding vereischte bladen richt zich natuurlijk naar het aantal der rupsen en neemt snel met den leeftijd toe. Volgens F. HABERLANDT <sup>1</sup>, directeur van de proef-zijdekwekerij te Görz, behoeven 35000 rupsen, die uit 25 gram eieren geboren worden, om den volwassen leeftijd te bereiken, in het geheel 700 kilogrammen bladeren, die zich over de vijf bovengenoemde tijdperken aldus verdeelen:

Van het uitkomen tot aan de 1ste vervelling	1,15 kilogr.
Van de 1ste vervelling tot aan de 2de	4,15 "
" " 2de " " " 3de	32,70 "
" " 3de " " " 4de	122,75 "
" " 4de " " " inspinning	539,15 "

Gedurende de laatste periode, welke trouwens een paar dagen langer duurt, eten derhalve de rupsen bijna 500 maal zooveel als in de eerste.

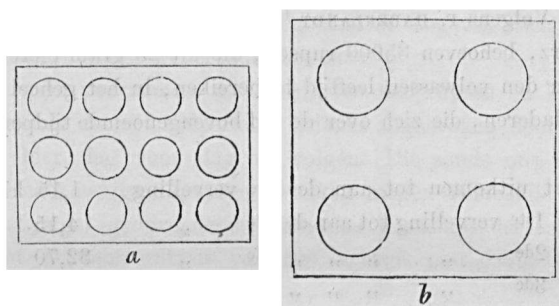
Om de rupsen van den eenen bak op den anderen over te brengen, — iets dat na de eerste vervelling dagelijks moet geschieden, ten einde haar een versch bed te spreiden, — gebruikt men een zeer eenvoudig hulpmiddel. Men breidt hetzij een net of een blad papier met rijen van ronde gaten daarin, over het oude bed uit en bedekt het nieuwe met moerbeziebladeren. De rupsen kruipen door de mazen of gaten heen, en na ongeveer een uur tijds kan het net of het blad papier worden opgenomen en op een verschen bak overgebracht. Het groote mecrendeel der rupsen is dan op het nieuwe bed overgegaan. Om ook de achterblijvers te verzamelen wordt dezelfde bewerking nog eens herhaald. Het hiervoor benoodigde papier in twee soorten (fig 5, *a* en *b*, volg. bl.), het eerste met kleinere, het andere met grootere gaten, is in den handel verkrijgbaar. Dat met de kleinere gaten wordt gedurende de drie eerste, dat met de grootere in de twee laatste perioden gebruikt.

Eindelijk zij hier ook nog vermeld, dat gedurende de kweeking voor eenen gepasten vochtigheidsgraad der lucht moet worden gezorgd. Evenals er een thermometer in het vertrek moet zijn om de temperatuur

<sup>1</sup> Men zie diens geschrift: *Der Seidenspinner des Maulbeerbaumes, seine Aufzucht und seine Krankheiten*, Wien 1871, dat onder de talrijke geschriften over dit onderwerp een der aanbevelingswaardigste is, en waaraan ook veel van het in dit opstel in beknopten vorm medegedeelde ontleend is.

te regelen, is het daarom ook raadzaam daarin een psychrometer te houden. Daar het hier echter niet op een grooten graad van nauw-

Fig. 5.



keurigheid aankomt, kan men in plaats van een eigenlijken psychrometer ook twee gewone, maar gelijk loopende thermometers nemen, waarvan men den bol des eenen met een neteldoeksch lapje omwindt, dat kort vóór de waarneming in water gedompeld wordt.

De ondervinding heeft geleerd, dat bij de gewone temperatuur van de lucht, in de kweekerij de natte thermometer omstreeks 3° C. lager dan de drooge, moet staan. Is het verschil grooter dan moet door besprenkeling met water of het plaatsen van bakken die daarmede gevuld zijn, de vochtigheid der lucht vermeerderd, in het tegenovergesteld geval door stoken of het plaatsen van bakken met chlorcalcium verminderd worden.

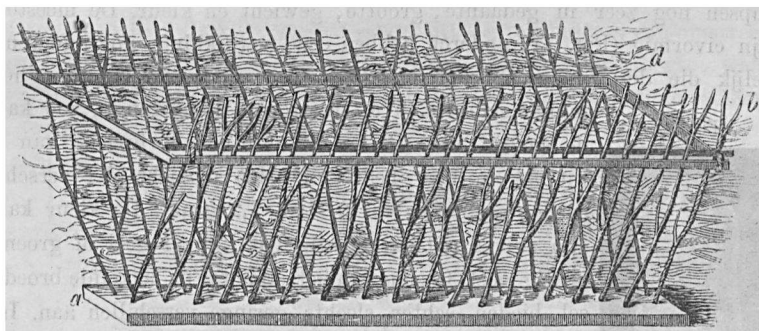
Is de teelt nu door inachtneming van al de genoemde voorzorgen tot dusver goed geslaagd, heeft zich geene der verschillende ziekten, waaraan de zijderups onderworpen is, bij het broedsel vertoond, dan bereiden de nu volwassen dieren zich voor om hunnen derden levens-toestand, dien van pop in te treden en zich daarbij tevens in te spinnen. Men bemerkt de nadering van dit tijdstip daaraan dat de rupsen onrustig worden, ophouden met eten en hunne drekstoffen geheel ontlasten. Hierdoor worden zij kleiner, dunner, doorschijnender en lichter van kleur.

Het oogenblik is nu voor haar gekomen om eene geschikte plaats op te zoeken waar zij zich inspinnen kunnen. In de vrije natuur doen dit de rupsen natuurlijk van zelve, als het ware daartoe gedreven door een haar aangeboren instinkt. Bij de gekweekte rassen van zijderupsen bestaat dit instinkt echter nog slechts ten deele. Die der Europeesche

rassen bezitten het nog tot op zekere hoogte, maar rupsen, die uit Japansche eieren gekomen zijn, missen dit instinkt. Het is als het ware in den loop der generatiën verdwenen, als iets dat overbodig is geworden, omdat de mensch de zorg voor de verplaatsing naar een veilig toevluchtsoord heeft op zich genomen.

Dit toevluchtsoord nu kan op zeer verschillende wijzen worden ingericht. Het hoofddoel dat hierbij moet worden in het oog gehouden, is aan de rupsen gelegenheid te verschaffen om in een aantal kleine, opene, d. i. voor de lucht toegankelijke ruimten, hunne cocons te spinnen en deze tevens behoorlijk vast te hechten. Men kan daartoe de rupsen in papieren peperhuizen brengen; doch deze handelwijze, die doelmatig kan zijn voor het geval dat men zekere rupsen van anderen isoleeren wil, om later de daaruit gekomen vlinders ter voortteling te doen dienen, zoude in eene kweekerij te veel tijd en ook te veel ruimte vorderen. Men maakt derhalve zoogenaamde spinhutten of spinbosschen, waartoe men zich van verschillende materialen kan bedienen, als: berkenrijs, heideplanten, stroo, houten krullen enz., en breidt deze hetzij op de randen der bakken of tusschen een opzettelijk daarvoor vervaardigd latwerk (fig. 6) zoo uit dat de rupsen gelegenheid vinden

Fig 6.

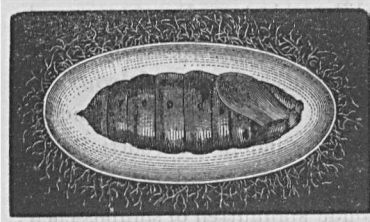


in de opene ruimten hunne cocons te vervaardigen.

Na eenen onafgebroken arbeid van vier dagen heeft het diertje zijn hulsel afgesponnen en verandert daarbinnen nu tot pop. Dit hulsel, die cocon, om welken te verkrijgen de geheele kweeking eigenlijk geschiedt, is inderdaad, in verhouding tot de grootte van het diertje, een reuzenwerk. Het bestaat uit een enkelen draad, die, al naar ge-

lang van het ras, van ongeveer 800 tot meer dan 1000 meters lang is dat wil zeggen van 8 tot 10 maal de hoogte van den Utrechtschen Domtoren; of, indien de draad rechthout was gelegd, dan zoude men ongeveer 10 minuten noodig hebben om dien in eenen gewonen tred af te loopen. Zoo lang is intusschen de draad niet, welken men afhaspelen kan. Beschouwt men namelijk een geopenden cocoon van naderbij (fig. 7), dan bemerkt men dat de wand uit drie lagen be-

Fig. 7.



staat. In de buitenste en binnenste ligt de draad geheel ongeregeld en los. Zij leveren de vloszijde. Alleen in de middelste, merklijk dichtere laag, ligt de draad in regelmatige Svormige toeren, onderling door eene lijmachtige stof verbonden, die echter in heet water oplosbaar is, waarna de draad kan worden afgewikkeld. Slechts dit gedeelte, dat trouwens ruim twee derden van den geheelen draad uitmaakt, levert de voor spinnen en weven geschikte zijde, waarvan de fijnste draden echter altijd nog uit de draden van drie, vier of meer tegelijk afgehaspelde cocons bestaan.

Overigens verschillen de cocons van onderscheidene rassen van zijderupsen nog zeer in gedaante, grootte, gewicht en kleur. De meesten zijn eivormig (Fig. 7), anderen hebben eene verdikking, nog anderen, gelijk die der Japansche rupsen (fig. 8), eene insnoering rondom het

Fig. 8.



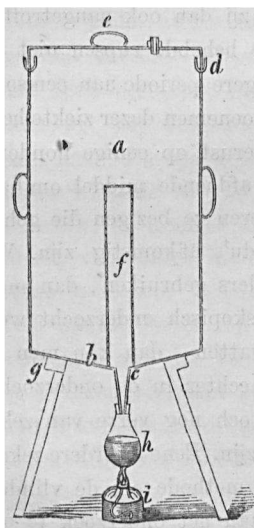
middengedeelte. Wat de grootte aanbelangt, zoo kan de lengte van 13 tot 45 millim., de breedte van 7 tot 34 millim. bedragen. Het gewicht der versche cocons verschilt van 0,9 tot 1,2 gram. De kleur kan zijn zuiver wit, geelachtig wit, zuiver geel of groenachtig geel. Cocons van hetzelfde ras en hetzelfde broedsel bieden echter slechts geringe verschillen aan. In het algemeen zijn echter de cocons, waaruit de wijfjesvlieders zullen komen, iets grooter en zwaarder dan die der mannelijke. Door derhalve de bijzonder groote en zware en de bijzonder kleine en lichte te sorteeren, kan men met waarschijnlijkheid de beide seksen van elkander scheiden.

Dadelijk na de inspinning zijn de cocons op hun zwaarst. Bewaard wordende verliezen zij allengs aan gewicht en wel in zoo aanmerkelijke

mate, dat wanneer b. v. 500 geheel verse cocons een kilogram wegen, er reeds na veertien dagen 600 noodig zijn om hetzelfde gewicht te leveren. Hieruit vloeit de praktische regel voort, dat het in het algemeen het voordeeligst is de cocons zoo spoedig mogelijk van de hand te doen.

Wil men de cocons, die tot afhaspelen bestemd zijn, langer bewaren, dan moeten de poppen daarin gedood worden. Dit geschiedt op meer dan eene wijze. De meest gewone is, dat zij aan eene hitte van even boven 50° worden blootgesteld, b. v. in eenen bakkersoven die tot dien graad is afgekoeld, of boven den damp van kokend water. Ook heeft men eigene toestellen daarvoor uitgedacht. Intusschen verdient deze wijze van dooding nog al voorzorgen, om de zijde niet te beschadigen. Veiliger schijnt het daarom de cocons in een gesloten toestel, b. v. die welke afgebeeld is in fig. 9, bloot te stellen aan dampen van stoffen, waardoor reeds bij de gewone temperatuur de poppen gedood worden, hetgeen men echter door eene zachte verwarming be-

Fig. 9.



vorderen kan. Als eene daartoe geschikte stof wordt vooral zwavelkoolstof aanbevolen. Volgens eene mededeeling van Dr. FOCK, voldoet ook benzine zeer goed.

De in fig. 9 afgebeelde, door HABERLANDT aanbevolen toestel is uit blik vervaardigd. Deze bestaat uit een cylinder *a* van omstreeks 50 centim. wijdte en 1 meter hoogte, waarvan de bodem (*b*) stomp kegelvormig toeloopt. Aan de spits daarvan bevindt zich een 15 centimeters lange en 1 centimeter wijde buis, welke dient voor de toeleiding van zwavelkoolstofdampen uit het kolfje *h*, dat, zoo noodig, door eene alkohollamp *i* kan verwarmd worden. De cylinder *a* wordt gesloten door het deksel *e*, dat past in den dubbelen rand *d*, in welker gootvormige ruimte men, ter volkomen luchtdichte sluiting, vooraf een weinig water giet.

ting, vooraf een weinig water giet.

Eenmaal de poppen gedood zijnde, verliezen de cocons door uitdrooging nog zeer in gewicht. Dit daalt tot op  $\frac{1}{4}$  van het oorspronkelijke. Doch, gelijk van zelf spreekt, de handelswaarde wordt dan

ook in omgekeerde reden verhoogd. Bedraagt b. v. de prijs der versche cocons *f* 2 à *f* 2,50 het kilogram, dan wordt voor de geheel uitgedroogde, al naar gelang der hoedanigheid, *f* 6, *f* 8 of zelfs *f* 10 betaald.

Er is echter nog een ander product van den zijdevlinder dat, vooral in den loop der laatste jaren, een zeer belangrijk handelsartikel is geworden. Ik bedoel zijne eieren. Sedert verscheidene jaren heerscht in de zijdekwekerijen in Italië en vooral in Frankrijk eene overerfelijke ziekte onder de zijderupsen, die men, in weerwil van alle daartoe aangewende pogingen, tot dusver niet meester heeft kunnen worden. Die ziekte is de zoogenaamde *pebrine* of *gattine*, ook wel *maladie des corpuscules* genoemd, omdat haar voornaamste kenmerk bestaat in de aanwezigheid van min of meer talrijke zeer kleine eivormige lichaampjes in het bloed der dieren. Deze kleine lichaampjes behooren tot de afdeling der lagere schimmels of tot de algen. Zij nemen door vermenigvuldiging in het lichaam der rups niet alleen in aantal toe, maar wanneer het dier zoolang leeft tot het zich inspint en uit de pop een vlinder komt, dan bevat ook deze de gevreesde lichaampjes, en in de eieren door zulke vlinders gelegd worden zij dan ook aangetroffen. Gewoonlijk brengen het de met deze ziekte behebdde rupsen niet tot coconvorming; zij sterven reeds in eene vroegere periode aan een soort van uitdrooging. Door het hand over hand toenemen dezer ziekte heeft de zijdeteelt eene schade geleden die men gerust op eenige honderde millioenen guldens schatten kan. Het eenige afdoende middel om haar te keeren is: ter uitbroeding alleen zulke eieren te bezigen die geheel onbesmet, d. i. van volkomen gezonde individu's afkomstig zijn. Wil men nu de eieren van Europeesche zijdevlinders gebruiken, dan moeten van elke partij een zeker aantal mikroskopisch onderzocht worden. Zijn er daaronder die de lichaampjes bevatten, dan kan men de geheele partij gerust afkeuren. Vindt men echter in de onderzochte eieren geen lichaampjes, dan is het daarom toch nog verre van zeker dat zij ook in de overigen geheel afwezig zullen zijn. Eene meerdere zekerheid geeft de vooral door PASTEUR aanbevolen methode om de vlinderparen, waarvan de eieren afkomstig zijn, aan het onderzoek te onderwerpen. Men bedient zich daarbij van kleine papieren zakjes. In elk wordt een mannetje en een wijfje gebracht. Deze paren en het wijfje legt de eieren in het zakje. Om nu te weten of deze eieren onbesmet zijn, wordt het lichaam der beide vlinders in een mortier fijn gewreven en

de half vlocibare massa onder het mikroskoop gebracht om te onderzoeken of daarin zich ook de meer genoemde lichaampjes bevinden. Alleen die eieren worden dan tot voortteling gebruikt, welke afkomstig zijn van vlinders, die bij dit onderzoek geheel vrij van de lichaampjes bleken te zijn.

Otschoon nu deze methode reeds goede diensten aan de zijdeteelt in Frankrijk heeft bewezen, zoo is het toch niet te ontkennen dat zij, in weerwil van alle aangewende pogingen, niet in staat geweest is de ziekte te doen ophouden en dat ook de tegenwoordig jaarlijks in Frankrijk geproduceerde zijderupseieren op verre na niet voldoende zijn om in de behoeften der zijdeteelt te voorzien.

Gelukkig had, toen de nood op het hoogst was en de zijdeteelt bijna met eenen onvermijdelijken ondergang werd bedreigd, eene politieke gebeurtenis plaats van veruitziende gevolgen. Japan, gedurende eene lange reeks van eeuwen bijna geheel gesloten en van den eigenlijken wereldhandel afgezonderd, stelde zijne havensteden voor vreemdelingen open. Al spoedig trachtten Fransche en Italiaansche zijdekweeters daarmede hun voordeel te doen. Zij zonden agenten naar Japan, waar de verderfelijke ziekte tot dusver geheel onbekend is, om de op zogenaaamde cartons gelegde eieren op te koopen. Hoe belangrijk deze sedert 1865 bestaande handelstak voor Japan en voor Europa is, moge blijken uit het volgende. Alleen in het vorige jaar (1873) zijn uit Japan naar Europa gevoerd 1,450,000 cartons met eieren. <sup>1</sup> De prijs daarvan wisselde van 23,40 tot 30 francs en bedroeg gemiddeld 25,88 fr. per carton, d. i. meer dan 37 millioen francs of ongeveer 18 millioen guldens, voor al de in dat jaar uit Japan naar Europa overgebrachte cartons te samen.

Het aantal eieren op een carton bedraagt van 45,000 tot 50,000. Neemt men aan dat 70 pCt. daarvan uitkomen, hetgeen zeker niet te hoog gerekend is, dan bedraagt het getal der zijderupsen die men verwachten kan dat in dit jaar (1874) in Europa uit Japansche eieren zijn geboren 45,000 à 50,000 millioenen, d. i. 35 à 38 maal het getal der

---

<sup>1</sup> *Le Moniteur des soies* van 14 Février 1874. In 1865, toen in het vorig jaar de eierooft in Europa bijna geheel mislukt was, bedroeg het getal der uit Japan uitgevoerde cartons niet minder dan 3 millioen. Zie *Fachmännische Berichte über die Oesterreichisch-Hungarische Expedition nach Siam, China und Japan*, von Dr. KARL VON SCHERZER, Stuttgart 1872. *Anhang* p. 274.

menschen die de geheele aarde bewonen. En dit is nog slechts een breukdeel van al de zijderupsen, die jaarlijks geboren worden en de cocons spinnen, met welker zijde de mensch zich kleedt.

Uit het gezegde blijkt dat de eieren of grains een zoo belangrijk handelsartikel geworden zijn, dat alleen het voortbrengen daarvan in landen, welke tot dusver van de ziekte vrij zijn gebleven, de moeite en kosten der zijderupsteelt ruim beloonen kan. Tot die landen behoort ook ons vaderland. Wij willen daarom hier nog een enkel woord aan het gezegde toevoegen over de wijze waarop men zich gezonde, voor den handel geschikte eieren verschaft.

De poptoestand der zijderups duurt van tien tot dertig dagen, al naar gelang der temperatuur van het lokaal waarin de poppen bewaard worden. In dien toestand van schijnbaar sluimerend, maar inderdaad zeer werkzaam leven, dien men een tweeden eitoestand zou kunnen noemen, ondergaat het geheele dier in elk zijner organen eene diep ingrijpende verandering, die wij hier niet in bijzonderheden schetsen kunnen. Genoeg zij het te zeggen, dat binnen de pophuid elk uitwendig en inwendig orgaan als het ware wordt opgelost en dat daaruit zich vervolgens geheel nieuwe deelen vormen: een nieuw spijsverteringskanaal, geheel verschillend van het vroegere, veel minder ruim dan dat der rups; een nieuwe zenuwknopenketen, waarin het getal der knopen verminderd, maar hunne grootte, inzonderheid der voorwaarts gelegene, vermeerderd is; nieuwe luchtbuizen; nieuwe spieren; nieuwe zintuigen; nieuwe monddeelen; nieuwe pooten, terwijl zich bovendien vleugels ontwikkeld hebben en het geheele lichaam een donzig bekleedsel van kleine sierlijk gevormde schubjes heeft verkregen. Eindelijk zijn ook de uitwendige en inwendige voorttelingsorganen tot ontwikkeling gekomen, zoodat het wezen geschikt is zijne soort voort te planten.

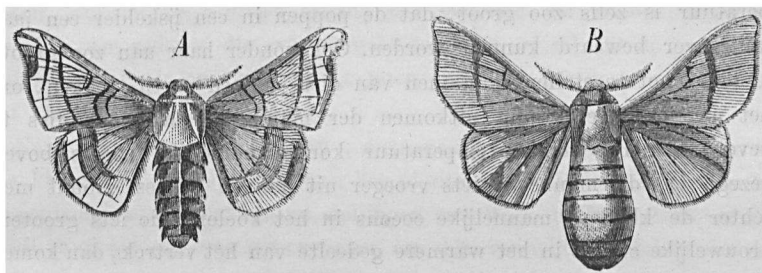
Is de gedaantewisseling voltooid, dan barst de pophuid aan de middellijn van den rug en de vlinder komt zonder veel moeite daaruit naar buiten. Doch nu moet nog de coconwand doorboord worden. Daartoe scheidt zich uit den mond des vlinders eene alkalische vloeistof af, waardoor dat gedeelte van den cocon, waarheen de kop gekeerd is, bevochtigd wordt. Hierdoor wordt de zelfstandigheid, waardoor de draden op dit punt samengelijmd zijn, opgelost, en de draden wijken nu uiteen voor de borende bewegingen die de vlinder met zijn kop maakt, om zich uit zijne gevangenis te bevrijden. Eindelijk gelukt



hem dit, en het nu geheel naar buiten geraakte dier begint dadelijk met kracht de lucht in te ademen, waardoor het luchtbuizenstelsel gevuld, het geheele lichaampje gespannen wordt en de vleugels zich uitbreiden. Dit uitkomen der vlinders heeft altijd in de vroege morgenuren, tusschen 5—8 ure, plaats.

Mannetjes (fig. 10 *A*) en wijfjes (*B*) zijn gemakkelijk te onderscheiden

Fig. 10.



aan de sterkere, kamvormige sprieten der eersten, terwijl daarentegen de wijfjes een merklijk dikker achterlijf hebben.

In dien laatsten levensstaat gebruiken de dieren geen voedsel meer. Hun eenig doel is voor de voortplanting te zorgen. De mannetjes, die levendiger en bewegelijker dan de wijfjes zijn, en ook gewoonlijk iets vroeger uitkomen, zoeken de laatsten reeds zeer spoedig op. De paring heeft plaats en duurt 10 tot 20 uren, soms langer. Wil men, gelijk voor den handel het verkieslijkst is, de eieren op cartons of op linnen strooken laten leggen, dan moeten de mannetjes van de wijfjes na eenigen tijd verwijderd worden en deze alleen daarop geplaatst. Daar elk wijfje 400 à 500 eieren legt, zoo zijn voor eene oppervlakte zoo groot als die der Japansche cartons, die 35 centim. lang en 22 centim. breed zijn, 120 à 130 wijfjes voldoende om het geheele blad met eieren te beleggen. Dit eierleggen duurt twee tot drie dagen; echter worden verreweg de meeste eieren reeds in de eerste vierentwintig uren gelegd. Na het eierleggen kunnen de wijfjes nog een of twee weken, soms zelfs iets langer, in het leven blijven. De mannetjes sterven echter reeds veel vroeger.

Dat er om den eitroogst goed te doen slagen nog eene menigte voorzorgsmaatregelen, van meer of minder gewicht, moeten worden in acht genomen, spreekt overigens van zelf. Zoo moet vooreerst gezorgd

worden voor eene juiste keus der tot de voortteling meest geschikte individu's. Die keus kan reeds bij de rupsen beginnen en voorts tot de cocons, later ook tot de vlinders zelve, worden uitgestrekt. De cocons, die men voor de voortteling bestemt, mogen in de eerste dagen na de inspinning niet aangeraakt noch bewogen worden, ten einde de daarbinnen plaats grijpende gedaantewisseling niet te storen. Door regeling der temperatuur heeft men het in zijne macht de gedaantewisseling te versnellen of te vertragen. De invloed eener lagere temperatuur is zelfs zoo groot, dat de poppen in een ijskelder een jaar lang over bewaard kunnen worden. Ook zonder haar aan zoo groote koude bloot te stellen, kan men van dien invloed partij trekken, om het nagenoeg gelijktijdig uitkomen der mannetjes en der wijfjes te bevorderen. Bij gelijke temperatuur komen namelijk, zooals boven gezegd is, de mannetjes iets vroeger uit dan de wijfjes. Houdt men echter de kleinere mannelijke cocons in het koelere, de iets grootere vrouwelijke cocons in het warmere gedeelte van het vertrek, dan komen zij nagenoeg gelijktijdig uit en kan dus de paring geregelder plaats grijpen. Overigens komen de vlinders van beide seksen nooit alle op denzelfden dag uit, maar er verloopen vijf of zes dagen eer allen het pophulsel verlaten hebben.

Over de wijze waarop de eieren moeten bewaard worden, is reeds boven (bl. 305) het noodige gezegd.

Vraagt men nu of de zijderupsteelt hier te lande met hoop op voordeel kan worden uitgeoefend, dan geloof ik dat die vraag toestemmend moet worden beantwoord, mits men zich uitsluitend toelegt op het voortbrengen van cocons en van eieren.

Het afhaspelen der cocons moet aan eigene daartoe op verschillende plaatsen bestaande inrichtingen worden overgelaten. Deze bewerking vordert groote oefening en kostbare werktuigen die, wil men de concurrentie met andere dergelijke inrichtingen volhouden, door stoom moeten worden gedreven. Zulk eene inrichting kan derhalve slechts op groote schaal bestaan, hetzij op zich zelve of verbonden aan eene zijde-spinnerij en weverij. Cocons en eieren, ook wanneer zij in geringe hoeveelheden worden voortgebracht, vinden altijd eene gereede markt. In landen waar de zijderupsteelt sedert lang bestaat, worden beiden door reizigers opgekocht en aan de fabrieken afgeleverd.

Dat de zijderupsteelt, aldus beperkt, voordeel kan afwerpen, leert eene eenvoudige berekening.

Een carton Japansche eieren kost omstreeks *f* 12. Wanneer slechts twee derden dier eieren rupsen geven die cocons spinnen, dan bedraagt de waarde dezer laatsten minstens *f* 100 a *f* 120.

Nog grooter kan het voordeel worden bij de productie van eieren, want, daar elk wijffe 400 a 500 eieren legt, zoude de mogelijkheid bestaan voor één ei er in het volgend jaar 100 a 200 af te leveren. Intuschen kan hiervoor altijd slechts een gedeelte der rupsen gebezigt worden, om redenen die vroeger gebleken zijn, en zal dus de productie van eieren steeds hand aan hand moeten gaan met die van cocons welke tot afhaspelen bestemd zijn.

Natuurlijk gaan van den prijs, dien men voor de cocons en de eieren maakt, eenige onkosten af, aan het planten en onderhouden der moer-bezienboomen, aan bakken en stellingen enz. Toch blijft er, wanneer de teelt goed slaagt, nog genoeg over om den verrichten arbeid ruim te beloonen en eene niet onbelangrijke winst overtehouden.

Naar de overtuiging van allen die de zijdeteelt van nabij kennen, kan zij echter alleen dan goed slagen wanneer zij door velen in het klein wordt uitgeoefend, zoo als zulks dan ook in China en Japan, de landen waar zij op den hoogsten trap staat, algemeen en ook in Lombardije, en aangrenzende landen voor een groot deel het geval is. Geen actien- maatschappijen met op groote schaal ingerichte kweekerijen kunnen haar doen bloeien, maar alleen de nijvere, zorgvuldige handen der leden van huisgezinnen, van vrouwen en kinderen, die daaraan een gedeelte van hunnen tijd wijden. Dat onze boeren en boerinnen haar zullen beproeven, is zeker althans vooreerst niet te verwachten. Trouwens de zijdeteelt eischt meer intelligentie dan over het algemeen aan dien stand hier te lande eigen is. Eerst wanneer de daarbij te volgen methode tot een soort van routine is geworden, zal wellicht deze en gene onder hen daartoe overgaan. Maar ik heb vooral het oog op predikanten en onderwijzers ten platten lande, op spoorwegbeambten aan kleine stations en dergelijke personen, wier huisgezinnen zich gedurende eenige weken van elk jaar met die teelt kunnen bezig houden en daardoor iets kunnen toevoegen aan hun vaak sober inkomen, terwijl zij tevens door het geven van een goed voorbeeld tot navolging opwekken.

Zij inzonderheid die in zulke gedeelten van ons vaderland wonen

waar de bodem schraal en weinig kostbaar is, maar waar berken en eiken hakhout goed groeien, zullen dit met het meeste voordeel doen, omdat zulke gronden ook voor de teelt der moerbezieboomen de geschiktste zijn.

Raadzaam is het zeer in het klein te beginnen, om zich de noodige oefening en ondervinding te verwerven, die hier, even als in elk ander bedrijf, niet kunnen gemist worden. Zij die voor het oogenblik geen witte maar wel gewone zwarte moerbezieboomen hebben, kunnen voor zulk eene proefteelt met de bladeren van deze laatste voederen, echter om deze in een volgend jaar door die van witte moerbezieboomen te vervangen. De zijde der rupsen welke met de bladeren van de zwarte soort gevoed zijn, is namelijk grover en heeft daarom minder waarde dan de zijde welke bij de voeding met bladen der witte soort gewonnen wordt.

Eindelijk kweeke men uitsluitend rupsen uit Japansche eieren. Door eieren te laten komen die in Italie of Frankrijk gewonnen zijn, zoude men zeer groot gevaar loopen de daar onder de rupsen heerschende ziekten ook naar hier te lande over te brengen, en dan zouden alle pogingen om gezonde eieren te kweeken en deze in den handel eenen gereeden aftrek te doen vinden, zeer waarschijnlijk te vergeefs zijn.

Met inachtneming dezer wenken kan de zijderupsteelt een bron van volkswelvaart ook in ons vaderland worden.

Aangenaam is het mij hier ten slotte nog te mogen bijvoegen, dat de heer Dr. L. C. E. E. Rock te Amersfoort, die door eene gedurende verscheidene jaren voortgezette zijderups-teelt daarin eene groote mate van ondervinding heeft verkregen, gaarne bereid is om aan allen, die zich daartoe tot hem wenden, de verlangde inlichtingen te verstrekken.