MEDEDEELINGEN
UIT
'S LANDS PLANTENTUIN.

XX.

DE DIERLIJKE VIJANDEN
DER
KOFFIECULTUUR OP JAVA

DOOR
D^r. J. C. KONINGSBERGER.

DEEL I

(met 6 platen).

BATAVIA — S^tGRAVENHAGE
G. KOLFF & Co.
1897

PROPERTY OF
Z. P. METCALF

LIBRARY OF

D. Z. P. Metcalf

1885-1956

PROPERTY OF
Z. P. METCALF

DE DIERLIJKE VIJANDEN DER KOFFIECULTUUR OP JAVA.

Typ G. KOLFF & Co. — BATAVIA.

MEDEDEELINGEN

UIT

'S LANDS PLANTENTUIN.

XX.

DE DIERLIJKE VIJANDEN

DER

KOFFIECULTUUR OP JAVA

DOOR

D^r. J. C. KONINGSBERGER.

DEEL I

(met 6 platen).

BATAVIA — S'GRAVENHAGE
G. KOLFF & Co.
1897

INHOUD.

VOORREDE.

INHOUDSOPGAVE.

INLEIDING	pag.	1.
De plaats, door de koffiecultuur op Java ten aanzien der dierenwereld ingenomen. Vergelijking met andere Cul- turen. (suiker en rijst)	"	1.
HOOFDSTUK I	"	7.
OVERZICHT VAN DE INSECTENORDEN. ORDE DER SNAVEL- DRAGENDE INSECTEN	"	7.
1. Plantenluizen	"	8.
Familie der Schildluizen. (De Groene Schildluis, de Bruine Schildluis, de Witte Luis)	"	8.
Familie der Bladluizen (De Zwarte Koffieluis)	"	17.
2. Gelijkvleugeligen, Cicaden	"	20.
3. Halfvleugeligen, Wantsen (De Zwarte Dadapwants).	"	20.
HOOFDSTUK II.	"	24.
ORDE DER TWEEVLEUGELIGEN.		
<i>Bactrocera conformis</i> , DOL. De koffiëbladboorder.		
HOOFDSTUK III.	"	27.
ORDE DER VLINDERS.		
Familie der Bladrollers	"	28.
Familie der Lichtmotten (De <i>oelar dadap</i>).	"	29.
Familie der Spanners	"	31.
Familie der Uilen (De <i>oelar boemi</i>).	"	32.
Familie der Beerrupsvlinders.	"	34.
Familie der Borstelrupsvlinders	"	35.
Familie der Slakrupsvlinder (De <i>oelar seret</i> , de <i>oelar lin- tang</i>)	"	37.
Familie der Staatrupsvlinders (De <i>oelar djaran</i> of <i>oelar tjèlèng</i>)	"	41.
Familie der Houtboorders (De Roode Koffieboorder of <i>nonol</i>).	"	47.

Familie der Huisjes- of Zakrupsvlinders	pag. 48.
Appendix (De rups van <i>Stauropus alternus</i> en die van den Atlasvlinder)	" 49.
Familie der Nymphaliden.	" 50.
Familie der Piëriden (De rups van <i>Terias Hecabe</i>) . . .	" 51.
HOOFDSTUK IV.	" 55.
ORDEN DER RECHTVLEUGELIGEN EN DER NETVLEUGELIGEN (<i>andjing tanah, djangkrik, walang, rajap</i>).	
HOOFDSTUK V.	" 58.
ORDE DER SCHILDVLEUGELIGEN OF KEVERS.	
Familie der Loopkevers	" 58
Familie der Kortvleugeligen.	" 59.
Familie der Bladsprietigen (De <i>ocret, koeck</i> of <i>emboek</i>) . .	" 59.
Familie der Springkevers.	" 73.
Familie der Praechtkevers.	" 73.
Familie der Boktorren. (De Groote Dadapboktor) . . .	" 74.
Appendix (De Orde der Vliesvleugeligen)	" 78.
VERKLARING DER PLATEN	" 79.
REGISTER	" 82.

VOORREDE.

In het maandelijks verschijnend tijdschrift *Teysmannia* zijn, onder de rubriek „Korte berichten uit 's Lands Plantentuin, uitgaande van den Directeur der Inrichting”, achtereenvolgens een aantal korte opstellen van mijne hand verschenen, in elk van welke eene voor de koffiecultuur op Java schadelijke diersoort wordt besproken.

Voor een deel werden deze opstellen door de actualiteit van het onderwerp in de pen gegeven, voor een ander deel behandelden zij plagen en ziekten, die men van chronischen aard zou kunnen noemen.

In de volgende bladzijden worden de koffievijanden uit de dierenwereld en meer in 't bijzonder die uit de rijke wereld der insecten meer uit een algemeen zoölogisch-systematisch oogpunt beschouwd en daarnaar gerangschikt, waarbij echter de meeste nadruk op de schadelijkste vormen gelegd blijft. De bij dit werk gevoegde platen zullen zonder twijfel veel tot recht verstand der zaak bijbrengen en, meer dan de uitvoerigste beschrijvingen, de koffieplanters hunne vijanden leeren kennen.

Ik wil er hier verder op wijzen, dat dit boek in de eerste plaats is geschreven ten behoeve der koffieplanters op Java en dat ik daarom, op een paar uitzonderingen na, alle entomologische vraagpunten stilzwijgend voorbij ga. Deze zullen ter hunner tijd elders worden behandeld. Voorts vergete men bij het ontdekken van mogelijke onnauwkeurigheden niet, dat de volgende bladzijden slechts de eerste proeve zijn eener werkzaamheid op een zoo goed als onontgonnen gebied.

J. C. KONINGSBERGER.

Buitenzorg, November 1896.

INLEIDING.

De koffiecultuur op Java heeft ten aanzien der dierenwereld onder voorwaarden plaats, die niet zonder meer met die der beide andere grootste culturen, suiker en rijst, te vergelijken zijn. Vindt men de laatste bijna uitsluitend in de zoogenaamde eerste zone van Junghuhn, zijnde dat gedeelte van Java, dat zich van het strand der zee tot eene hoogte van 700 Meter boven den zeespiegel verheft, de Javakoffie tiert het weligst in het klimaat, dat daarboven wordt gevonden, in de tweede zone, die zich van 700—1500 Meter langs de hellingen van het gebergte uitstrekt. De vrij gelijkvormige flora der lagere landen, dicht bevolkt en reeds lang bebouwd, vormt voor de aldaar verbouwde cultuurplanten eene geheel andere omgeving dan de rijke boschflora, die zich in de nabijheid der koffie voortbrengende streken bevindt en het is in de eerste plaats in de natuurlijke omgeving, dat naar de herkomst van cultuurvijanden, zoo plantaardige als dierlijke, moet gezocht worden.

De van plantaardig voedsel levende fauna — om bij deze te blijven — dier omgeving zal dus aan de eene zijde de zoölogische samenstelling bepalen van het vijandelijk leger, dat tegen eene cultuurplant te velde trekt; aan de andere zijde is het de cultuurplant zelve, die door hare groeiwijze, haren anatomischen bouw, hare scheikundige bestanddeelen en hare natuurlijke verwantschap op de genoemde samenstelling van grooten invloed is en uit dat vijandelijk leger als het ware eene keurbende tegen zich in het harnas jaagt, onder wier aanvallen zij het dikwijls zeer zwaar te verantwoorden heeft.

De koffiecultuur staat te dezen opzichte scherp tegenover de cultuur van suiker en van rijst. Vooreerst behooren de beide laatste tot eene plantenfamilie, die schier op geen plekje der begroeide aarde ontbreekt en zoowel door groeiwijze als door algemeenen

anatomischen bouw een goed gekarakteriseerd geheel vormt, welks onderdeelen onmiddellijk als zoodanig te herkennen zijn. In de tweede plaats wordt hare cultuur gedreven te midden eener plant-aardige omgeving, waarin hare verwanten, familie- en zelfs geslachts-genooten (ik noem slechts *glayah*) in een overgrootten rijkdom van soorten en individuen te vinden zijn.

Doet de eerste omstandigheid ons reeds a priori verwachten, dat de fauna, die op het suikerriet leeft, in hoofdzaak dezelfde algemeene trekken zal vertoonen als die, welke op de rijst te vinden is *), de tweede wijst op de herkomst dier dierlijke parasieten en zon inderdaad een machtig bestrijdingsmiddel aan de hand kunnen doen, indien beide culturen nog in hare eerste kindsheid verkeerden. Zoo komen, om slechts een paar voorbeelden te noemen, de vraatzuchtige rupsen van *Phalera combusta*, MOORE en *Dreata petola*, MOORE zeer velvuldig op *glayah* voor, terwijl die van *Cyllo Leda*, L. op kleinere grassoorten te vinden zijn; zonder twijfel hebben ze zich van deze wildgroeiende planten over het cultuurgewas verspreid.

Met de vertegenwoordigers der dierenwereld, die ten koste van het suikerriet leven, kan verder ieder, die in dergelijke zaken belang stelt of zich ermede bezig houdt, in betrekkelijk korten tijd tot aanzienlijke hoogte vertrouwd zijn. Diervormen, die vroeger op willekeurige planten leefden en plotseling voor de rietcultuur schadelijk worden, behooren tot de zeldzaamheden; zelfs deed de heer KOBUS, bij het suikerplantend Java welbekend, mij onlangs mede, dat hij, trots zijn zeer talrijke bezoeken aan riettuinen, in het laatste tweetal jaren geen voor hem nieuwen dierlijken parasiet had gevonden.

*) Deze overeenkomst treedt reeds duidelijk aan den dag, wanneer men slechts de rupsen nagaat, die op beide planten het meest algemeen voorkomen. *Cyllo Leda*, L., is op beide zeer gewoon; als tegenhanger van *Telicota augias*, L. die rietbladeren vreet, vindt men op rijst zeer veelvuldige eene *Isma*-soort; *Psalis securis*, HÜBN., *Spilosoma strigatulum*, WLK. en *Laelia subrufa*, SNELL., vindt men op beide. Van het geslacht *Scirpophaga* vindt men de soort *intactu* als »witten topboorder» in het riet, terwijl de zeer verwante *Schoenobius punctellus*, ZELL., »de paddiboorder», een der ergste plagen is van het rijstgewas. Om nog eene andere insectenorde te noemen: *Delphax vastatrix*, BREDDIN is in riettuinen niet minder algemeen dan eene verwante *Delphax*-soort op de sawah's; *Megarhynchus truncatus*, HOPE, eene langwerpige Pentatomide, zuigt zoowel aan suikerriet als aan rijst.

Hoewel ik aangaande de rijsteulatuur in dit opzigt met minder beslistheid moet spreken, daar onze kennis der rijstplagen nog zeer onvolledig is, meen ik toch niet ver van de waarheid te zijn, wanneer ik de fauna der sawah's over geheel Java een tamelijk gelijkvormige noem. De *walang sangit* (*Leptocoris acuta*, THUNB.), de paddiboorder (*Schoenbius punctellus* ZELL.) en de tamelijk cosmopolitische Pentatomide *Nezara viridula*, LINN. spelen daar met een aantal Piëriden-, Hesperiden- en Noëtniden-rupsen de hoofdrol, terwijl een aantal andere vormen (tot heden vond ik er ruim 30) de nevenrollen vervullen, die hier van minder, ginds van meer gewicht zijn.

Gaan wij thans na, hoe het in dit opzigt met de koffiecultuur is gesteld.

Men mag aannemen, dat verreweg het belangrijkste gedeelte der koffiecultuur op Java wordt uitgeoefend op terreinen, die vóór weinige jaren nog geheel met maagdelijke bosschen bedekt waren. Toen nu deze terreinen in ontginning werden genomen en de bosschen bij honderdtallen van bouws tegelijk werden geveld, had al het zich daarin bevindende gedierte geen andere keuze, dan zich in het overblijvende gedeelte terug te trekken of het nieuwe cultuurgewas aan te vallen. De jonge koffie-aanplantingen bevonden zich derhalve reeds dadelijk te midden eener omgeving, die als niet veel beter dan een broeinest van aanstaande vijanden te omschrijven valt, en deze laatste in een aantal en verscheidenheid, als alleen de rijke insectenwereld der tropische bosschen vermag te leveren. Bovendien is het allen natuuronderzoekers der tropen bekende feit, dat die insectenwereld bij voorkeur aan den rand der bosschen vertoeft, voor de koffiecultuur van groote beteekenis, daar de geringste uitval van één dier vele vijanden slechts ten haren koste kan plaats hebben. In die uitvallen nu is de eerste oorsprong te zoeken der vele dierlijke plagen, waarvan de koffie te lijden heeft en het feit, dat die uitvallen heden ten dage nog even talrijk zijn als in het aanvangstijdperk der cultuur en daarbij in niet minder gevallen dan vroeger door eene blijvende vestiging worden gevolgd, verklaart voor een deel de verscheidenheid, die op het gebied der koffievijanden te vinden is.

Hierbij komt nog iets anders, waarin m.i. de verklaring van het andere deel is gelegen. Ik wil hier de vraag scherper stellen: hoe komt het, dat de koffie in West-Java zooveel andere vijanden heeft als in Midden- en Oost-Java, terwijl die vijanden als *dier*soort over geheel Java en soms veel verder verspreid zijn? hoe komt het, dat naburige gewesten in dit opzicht verschillen, ja zelfs naburige gebergten en bergen?

Om op deze vraag een antwoord te vinden, moeten wij eene wijle teruggaan tot den tijd, waarin Java nog voor een groot deel met bosschen was bedekt en bijgevolg de insectenfanna van het oerwoud ook in de lagere landen voorkwam. Bij het toenemen der bevolking echter, waardoor het noodzakelijk werd, dat steeds meer gronden voor den landbouw (en hoe dikwijls voor een ondoordachten roofofbouw!) in beslag werden genomen en bij het meer en meer om zich heen grijpen der culturen, die op de laaglanden zijn aangewezen, kwam de benedengrens der wouden steeds hooger te liggen. De insectenfanna, opgeschrikt uit hare rust, had nu te kiezen tusschen twee zaken, of zich te voegen naar de levenswijze in het open veld en zich tevreden te stellen met wat daar als cultuurgewas en wildgroeiende planten voorkwam, of zich hooger opwaarts te begeven binnen den nieuwen grens van het woud. Zonder twijfel zijn beide zaken geschied, het gold voor iedere soort slechts de vraag, wat gemakkelijker was, bij hetzelfde klimaat eene andere levenswijze aan te nemen, of, met behoud der levenswijze van klimaat te veranderen.

Wij bevinden ons dus hier in het tijdperk, waarin de fauna der oudere ontwoude streken en met haar de vijanden der daarin plaats hebbende culturen zich allengs van de oorspronkelijke fauna der bosschen afscheidde; tevens vinden wij hier de verklaring der meerdere specialiseering, der gemakkelijker te omschrijven samenstelling van het vijandelijk leger, dat de oudere culturen aanvalt, in vergelijking van wat wij bij de jongere vinden.

Langzamerhand stijgt de benedengrens van het oerwoud hooger en hooger, waarbij zich, als gevolg der verticale gesteldheid van Java's bodem eene omstandigheid voordoet, die op zich zelve reeds voldoende is, om op de hierboven gestelde vraag het antwoord te geven: de met bosschen bedekte hoogere streken worden

door uitgesprekte lage landen en valleien van elkander geïsoleerd.

De van elkander afgezonderde streken hebben dus op een gegeven oogenblik elk haar eigen fauna; wel is waar zullen de verschillende fauna's geen groote onderlinge verschillen vertoonen, maar eene uitwisseling van vormen en individuen is toch niet meer dan in geringe mate mogelijk. Elke fauna staat als 't ware op zich zelve en de getalverhoudingen der vormen, die haar samenstellen worden uit den aard der zaak door zeer plaatselijke invloeden beheerscht. Juist de aard dezer verhoudingen is echter een der factoren, die van invloed zijn op het al of niet plaats hebben van een inval in het gebied der naastbijzijnde cultuur. Naast deze getalverhoudingen speelt het toeval een groote rol; immers, wanneer eene of andere diersoort op de cultuurplant terecht komt en de laatste valt in haren smaak, dan bestaat er kans op eene sterke vermenigvuldiging der eerste en zijn alle gegevens voor het ontstaan eener landbouwplaag aanwezig. Maar ook dan beperkt die plaag zich in den regel tot de streek, waarin zij is ontstaan en wier benedengrenzen zij niet kan overschrijden. En het zou stellig een schier ondenkbaar samentreffen vereischen van tal van omstandigheden, indien de koffiecultuur in de verschillende deelen van Java, of zelfs slechts die op naburige, maar geheel door laaglanden van elkander gescheiden gebergten, overal dezelfde vijanden had aan te wijzen.

De tegenstelling tusschen de culturen van suikerriet en rijst en die van koffie bestaat dus in het algemeen in twee zaken.

Ten eerste is de insectenfauna, die op suikerriet evenals die, welke op rijst gevonden wordt, over geheel Java nagenoeg dezelfde, terwijl de koffiecultuur naast eenige algemeen verspreide, een groot aantal andere vijanden heeft, die tot nu toe slechts in bepaalde streken schadelijk waren. De nabijheid der bosschen en het afzonderlijk liggen der groote boschdistricten verklaren ons het laatste.

Ten tweede bestaat voor suikerriet en rijst niet, daarentegen voor koffie wel de waarschijnlijkheid, dat zich nu en later nieuwe chronische vijanden zullen voordoen. De beide eerste toch worden gekweekt temidden eener insectenwereld, waaruit wij mogen veronderstellen, dat zich de fauna, die parasitisch ten haren koste leeft, reeds lang heeft afgezonderd. Slechts in geval van nood zullen ze door andere dier-

vormen worden aangevallen. De koffie daarentegen wordt voor een aanzienlijk deel in te onmiddellijke nabijheid eener fauna gekweekt, die nog nooit hare krachten aan eenig cultuurgewas, en dat nog wel een boomachtig, heeft beproefd, om reeds thans hare dierlijke vijanden, behoorlijk beschreven en gerangschikt, in een boekdeel te zien vereenigd.

Toen ik dus aan dit werk een titel gaf, waarop het eigenlijk geen aanspraak kan maken, heb ik onmiddellijk door de toevoeging „eerste deel” de onvolledigheid ervan aangegeven. Verder heb ik de bovenstaande uiteenzetting noodzakelijk geacht, vooreerst tot recht verstand der eigenaardige positie, die de koffiecultuur ten aanzien der dierenwereld inneemt, ten tweede, omdat ik menig geval voorzie, waarin eenig schadelijk gedierte wèl op de koffie, maar niet in dit boek zal gevonden worden. De verklaring van een dergelijk geval, waarvan wij, naar ik hoop, nog eens het tegenovergestelde zullen beleven, wordt dan tevens in het bovenstaande gevonden.

HOOFDSTUK I.

OVERZICHT VAN DE INSECTENORDEN. ORDE DER SNAVELDRAGENDE INSECTEN.

De voor de koffiecultuur schadelijke inseeten zullen in dit werk worden besproken naar de Orde, waartoe zij behooren; voor de Orden wordt de volgende rangschikking aangenomen:

- I. Snaveldragende inseeten, *Rhynchota*. Monddeelen tot een zuigenden snavel vervormd. Aantal vleugels 4, 2 of 0. Metamorphose dikwijls onvolkomen.
 - II. Tweevleugelige inseeten, *Diptera*. Monddeelen zuigend. Aantal vleugels 2. Metamorphose volkomen.
 - III. Schubvleugelige inseeten, Vlinders, *Lepidoptera*. Monddeelen tot een oprolbaren roltong vervormd. Aantal vleugels 4, met fijne schubben bedekt. Metamorphose volkomen.
 - IV. Rechtvleugelige inseeten, *Orthoptera*. Monddeelen bijtend. Aantal vleugels 4, de voorvleugels lederachtig, de achtervleugels vliezig; in rust overlans opgeplooid onder de voorvleugels. Metamorphose onvolkomen of ontbrekend.
 - V. Netvleugelige inseeten, *Neuroptera*. Monddeelen bijtend. Aantal vleugels 4, netvormig geaderd. Metamorphose volkomen of onvolkomen.
 - VI. Schildvleugelige inseeten, Kevers, *Coleoptera*. Monddeelen bijtend of kauwend. Aantal vleugels 4, voorvleugels lederachtig, achtervleugels vliezig, in rust zoowel in de lengte als in de breedte opgeplooid onder de voorvleugels. Metamorphose volkomen.
 - VII. Vliesvleugelige inseeten, *Hymenoptera*. Monddeelen bijtend of likkend. Aantal vleugels 4, vliezig en doorschijnend, voorvleugels grooter dan achtervleugels. Metamorphose volkomen.
-

Orde der Snaveldragende Insecten.

Deze orde wordt verdeeld in drie gemakkelijk van elkander te onderscheiden onderorden :

1. **Plantenluizen**, *Phytophthires*. Volwassen mannetjes met twee paar vliezige vleugels, volwassen wijfjes meestal vleugelloos. De vleugels worden in verschillende houdingen gedragen, maar bedekken het lichaam nooit dakvormig.
2. **Gelijkvleugeligen**, Cicaden, *Homoptera*. Volwassen insecten met twee paar vliezige vleugels, die in rust het lichaam dakvormig bedekken.
3. **Halfvleugeligen**, Wantsen, *Hemiptera*. Volwassen insecten met twee paar vleugels, die horizontaal op het lichaam liggen en waarvan het voorste paar half lederachtig, half vliezig is.

1. PLANTENLUIZEN.

De onderorde der Plantenluizen is voor de koffiecultuur van groote beteekenis. Zij omvat de beide groote familiën der Schildluizen (*Coccidae*) en der Bladluizen (*Aphidae*), die beide eene afzonderlijke bespreking verdienen.

FAMILIE DER SCHILDLUIZEN (*Coccidae*).

Op Java is vooral schadelijk de Groene Schildluis (*Lecanium viride*, GREEN), in mindere mate de Bruine Schildluis (*Lecanium Coffeae*, NIETNER) en de Witte Luis (*Dactylopius adonidum*, L.)

De Groene Schildluis.

Hoewel de Groene Schildluis op tal van planten voorkomt, schijnt zij zich op den koffieboom meer dan ergens anders op hare plaats te gevoelen en wel op de Liberia-koffie nog meer dan op de Java-koffie. Althans, van de gevallen, waarin ik het epidemisch optreden dezer diersoort zelf waarnam, waren die in Liberia-tuinen het ergst. De waarschijnlijkheid is zelfs niet uitgesloten, dat zij met de Liberia-koffie is ingevoerd, gelijk men in Engelsch-Indië vrij algemeen aanneemt. Hare algemeene verspreiding over Java, waar zij op bijna elke koffeionderneming te vinden is, is geenszins met deze onderstelling in strijd, vooreerst omdat er gedurende den korten

tijd (circa 15 jaar) harer cultuur een aanzienlijk aantal Liberiaplanten her- en derwaarts over Java is verzonden, maar ten tweede omdat de Schildluizen in het algemeen het vermogen hebben, zich met buitengewone snelheid over groote uitgestrektheden te verspreiden.

Het aantal klachten, dat men over de Groene Schildluis hoort uiten, is geringer dan men, afgaande op haar algemeen voorkomen, zou verwachten; de reden hiervan is vermoedelijk, dat Schildluizen, zoolang zij in beperkten getale hier en daar worden gevonden, geene noemenswaardige schade aanrichten. Dit neemt echter niet weg, dat men verstandig zal handelen door ze steeds te vernietigen, waar men ze ook aantreft; want al maken zij niet altijd gebruik van hun groot vermenigvuldigings- en verspreidingsvermogen, de mogelijkheid daartoe blijft bestaan en men mag niet nalaten die weg te nemen.

De duur der plagen, die door deze en andere luizen worden veroorzaakt, is zeer verschillend. Somtijds ziet men, dat zij jaren lang in dezelfde streek de boomen teisteren; in andere gevallen verdwijnen zij na eenige maanden even snel als ze gekomen zijn. Is voor sommige luissoorten, o. a. voor de later te bespreken Zwarte Koffieluis, het invallen van den regentijd het sein tot verdwijnen, om de eenvoudige reden, dat zij door de zware regens van de boomen worden afgespoeld, voor de Groene Schildluis is dit zeer zeker niet het geval; het hevigst optreden, dat ik van deze soort waarnam, had plaats in Januari 1896, dus in het midden van den regentijd. Voor het plotseling verdwijnen van de Groene Schildluis heb ik tot heden geene andere verklaring kunnen vinden dan het optreden van parasieten, waarover later.

De levensgeschiedenis der Schildluizen is in het algemeen de volgende. Uit de eieren, die zich onder het schild van de moeder, zoowel tijdens haar leven als na haren dood, ontwikkelen, komen larven te voorschijn, die van een paar korte sprieten, een paar oogen en drie paar pooten voorzien zijn.

Deze larven verwijderen zich onmiddellijk van hunne geboorteplaats om elders voedsel te zoeken; zij verspreiden zich snel over de naburige groene deelen der plant en zuigen zich weldra vast, bij voorkeur aan de jonge takjes en de onderzijde der bladeren naast

de bladueren (Zie Pl. I, fig. 1.) De wijfjes verwijderen zich niet meer van hare plaats, nadat zij zich eenmaal goed vastgezogen hebben; integendeel dringen zij met hare boor-en zuigwerktuigen dieper en dieper in het weefsel der plant. De mannetjes daarentegen hebben eene volkomen gedaanteverwisseling en ontwikkelen zich na één, soms zelfs na twee popstoestanden tot een volkomen insect met drie duidelijk onderscheidbare lichaamsafdeelingen, een paar vrij lange sprieten, drie paar pooten, één paar doorschijnende vleugels en een langen, dubbelen stekel aan het achtereinde van het lichaam.

De pas uit het ei gekomen larven van de Groene Schildluis hebben eene geelachtig witte kleur, waardoor zij bij eenige vergrooting gemakkelijk te vinden zijn tegen het donkergroene blad als achtergrond; weldra echter worden zij zeer doorschijnend en daardoor moeielijk zichtbaar, maar eenigen tijd, nadat zij zich hebben vastgezet, scheiden zij over de rugzijde van het lichaam eene wasachtige stof af en krijgen daardoor eene groenachtig gele kleur. Eene jonge Groene Schildluis, die in dit stadium verkeert, is afgebeeld op Plaat I, fig 2. De afgescheiden was vormt het rugschild, dat bij de wijfjes dienen moet tot bescherming der later voort te brengen eieren. Het vastzuigen zelf heeft plaats, doordat de diertjes de zeer lange zuignuit naar voren brengen en er eene trillende beweging aan geven, waardoor zij tusschen en in de cellen van het weefsel dringt

De verdere ontwikkeling bestaat bij de wijfjes in eene langzame toename in omvang, gepaard met een meer en meer verliezen van het insectachtig voorkomen, zoodat het volwassen wijfje volkomen op een vliezig schilfertje gelijkt (Pl. I. fig 3). Toch behouden de vrouwelijke Groene Schildluizen, in onderscheid met vele harer verwanten, zeer lang de pooten, oogen en sprieten, die echter niet dan bij vrij aanzienlijke vergrooting te zien zijn.

Wanneer de eieren, die onder het moederlijk schild bewaard worden, een bepaalden leeftijd hebben bereikt, sterft het moederdier; haar verdrogend lichaam blijft echter de eieren beschermen en valt eerst af, als de jongen een eigen heenkomen hebben gezocht.

De volwassen mannetjes van de Groene Schildluis heb ik tot heden niet kunnen vinden; wel is waar bemachtigde ik nu en dan zeer kleine, vliegende insecten, die ik met groote waarschijnlijkheid er voor mocht

honden, maar voldoende zekerheid, alleen door het opkweken der larven en poppen te krijgen, bestaat dienaangaande niet. Ook den Engelsch-Indischen onderzoekers is het mannetje niet bekend geworden, zoodat het laatste vermoedelijk zelden voorkomt en dan in geringen getale.

Tot de vermenigvuldiging der diersoort doet dit overigens niet veel af; de eieren van de Groene Schildluis hebben het vermogen zich parthenogenetisch te ontwikkelen, d. w. z. zonder vooraf door tussehenkomst van het mannelijk dier bevrucht te zijn. De verspreiding der dieren wordt verder in de hand gewerkt door een vooral in de tropen machtigen factor, namelijk door de mieren, en wel door verschillende soorten. Het zal niemand ontgaan zijn, die een door Schildluizen bewoond plantendeel met eenige aandacht heeft beschouwd, dat talrijke mieren daarop heen en weer loopen en telkens een oogeblik bij een der luizen stil staan, die zij dan ijverig met de sprieten over den rug strijken. Gelijk bekend is, bevorderen zij daardoor de uitscheiding eener suikerachtige vloeistof, die eene hunner geliefkoosde voedingsstoffen is. Deze in biologisch opzicht merkwaaardige gewoonte is ook van oeconomisch standpunt niet van belang ontbloot, daar de mieren zoozeer op de uitscheidingsproducten der luizen verzot zijn, dat zij jonge, nog niet vastgehechte dieren van blad tot blad, van tak tot tak en van boom tot boom vervoeren en er een soort van veestapel van maken. Het behoeft wel geen nader betoog, dat de vermenigvuldiging en de verspreiding der Schildluizen hierdoor niet weinig in de hand worden gewerkt.

Intusschen zijn de Schildluizen niet alleen schadelijk, omdat zij de plant van hare sappen berooven; hunne zoetachtige uitwerpselen en uitscheidingsproducten vallen op de lager geplaatste bladeren en geven daaraan een kleverig voorkomen. Dit ware op zich zelf nog niet van groot nadeel voor den koffieboom, maar deze dunne laag zoogenaamde honigdauw wordt de groeiplaats van eene zwarte schimmelplant, die zich vrij snel over de geheele oppervlakte van het blad uitbreidt. Wel is waar zendt het weefsel van dezen schimmel geene vertakkingen in of tussehen de cellen van het blad en ontnemt de plant dus geenerlei voedende bestanddeelen; de zwarte massa staat echter den vrijen toegang van het licht in den

weg, en het kan niet anders, of het assimilatie-proces wordt daardoor gestoord.

Wanneer de Schimmelvegetatie zich begint te ontwikkelen, doet zij zich voor als een groot aantal kleine zwarte puntjes en sterretjes, gelijk op Pl. I, fig. 4 is afgebeeld, terwijl eene dwarse doorsnede van het bovendeel van het blad met de zich daarop bevindende jonge schimmels, bij sterke vergrooting gezien, in fig. 5 is voorgesteld. Spoedig breidt de schimmel zich uit en na korten tijd zijn de bladeren bedekt met eene dikke laag eener roetachtige massa, die zich zelfs door krachtig wrijven met de vingers niet gemakkelijk laat verwijderen. Het zwarte, berookte, onoogelijke voorkomen der boomen in eene door groene — en trouwens ook door andere — Schildluizen aangetaste aanplanting heeft aanleiding gegeven tot eene vrij algemeen voorkomende naamsverwarring op dit gebied, in zooverre de groene, bruine of witte misdadige veelal wordt aangeduid met den naam van „zwarte luis”, die slechts toekomt aan eene later te bespreken *Aphis*-soort, wier optreden ook, maar in mindere mate, het zwart worden der boomen na zich sleept.

Daar de schimmelvegetatie zich uitsluitend voedt met de afscheidingsproducten der Schildluizen, verdwijnt zij nagenoeg tegelijk met de laatste.

Bestrijdingsmiddelen. Er bestaan een aantal besproeiingsvloei-stoffen, die nu eens met meer, dan met minder goed gevolg tegen de Groene Schildluis worden aangewend. De meest bekende en degene, waarvan ik de beste resultaten heb gezien, is de zoogenaamde petroleum-emulsie. Het in alle over schadelijke insecten handelende werken voorkomende recept dezer vloeistof luidt als volgt.

Men verhit 4 Liter water tot nabij het kookpunt en lost daarin een half pond gewone zeep op (alle zeepsoorten zijn voor dit doel goed). In deze warme oplossing giet men 8 Liter petroleum en roert of schudt zóólang, tot er bij bekoeling eene dikke, roomachtige massa ontstaat.

Deze kan men zeer lang bewaren en verdunt haar voor het gebruik met de 9—12-voudige hoeveelheid water. Een goede sprocier, die de vloeistof zeer fijn verdeelt, is bij de toepassing van dit middel een eerste vereischte.

Het schijnt intusschen, dat dit middel voor den koffieboom, en vooral voor jonge boompjes, een weinig te sterk is en de jonge blaadjes, waarop de schildluizen zich juist bij voorkeur bevinden, doet afsterven. Een koffieplanter, die het middel na deze bevinding in eene andere verhouding had beproefd, meldde mij onlangs, dat hij volkomen baat had gevonden bij eene toevoeging van 4 (in plaats van 8) Liter petroleum en eene verdunning met de 12-voudige hoeveelheid water.

Van verschillende zijden is verder aanbevolen een extract van Perzisch insecten-poeder, op de volgende wijze te bereiden. Men vermengt 1 ons insectenpoeder met $2-2\frac{1}{2}$ ons ruwen spiritus en 1 ons ammoniak en laat dit mengsel twee dagen staan; daarna voegt men er 2 Liter water bij en plaatst de vloeistof, die men dikwijls omroert, twee dagen in de zon, filtreert ze door een doek en perst het in de doek blijvende goed uit.

25 gram van dit extract en 25 gram groene zeep op 1 Liter water vormen een zeer goed besproeiingsmiddel, dat ook tegen grootere insecten kan worden aangewend.

Verder worden gebruikt kalkwater, tabakswater enz., van welke middelen tabakswater nog het meest schijnt te helpen, hoewel niet afdoende.

Het komt mij echter voor, dat bij een behoorlijk toezicht op de aanplantingen, uitgeoefend door personen, die eenigszins met de vijanden van den koffieboom bekend zijn, het op groote schaal optreden van de Groene Schildluis kan vermeden worden. Het eigenaardig ziekelijk voorkomen van den boom, het verschrompeld of ten minste abnormaal gebogen voorkomen der bladeren zijn zóó opvallend, dat men een dergelijk besmettingseentrum reeds van verre kan herkennen en zoo noodig uitroeien of althans de kiemen der besmetting wegnemen.

Natuurlijke vijanden. Als zoodanig noem ik in de eerste plaats de Lieveheersbeestjes (*Coccinellidae*) en hunne vraatzuchtige larven die in een groot aantal soorten op de Groene Schildluis azen. De larven der Lieveheersbeestjes zijn gemakkelijk te herkennen aan de voor keverlarven vrij lange pooten en aan de wratjes, dorentjes of stekeltjes, waarmee het lichaam is bedekt. Op boomen, die door

Schildluizen zijn aangetast, kan men gemakkelijk waarnemen, hoe deze diertjes in korten tijd een groot aantal luizen verorberen.

Niet minder algemeen vindt men de platte, wormvormige larven van sommige zweefvliegen (*Syrphidae*), die zich eveneens met de luizen voeden. Een tweetal zweefvliegen, die bijna nooit ontbreken in de nabijheid van boomen, die sterk door luizen zijn aangetast, is afgebeeld op Pl. I. Het zijn *Syrphus aegrotus*, FABR. (fig. 6) en *Helophilus pilipes*, DOL. (fig. 7), terwijl fig. 8 een groep eieren der later te bespreken Gaasvliegen voorstelt.

In de derde en misschien voornaamste plaats moeten genoemd worden een aantal zeer kleine Sluipwespen, die hare eieren in het lichaam der luizen leggen. De jonge wesplarven, die uit deze eieren tevoorschijn komen, voeden zich geheel ten koste van de inwendige organen van gastheer of gastvrouw, zoodat na verloop van eenigen tijd niet veel meer dan het schild is overgebleven. Als dan verpopt de larve zich en ziet men weldra het donkere lichaam der zich snel ontwikkelende wesp door het schild heenschijnen. Zoodra deze volwassen is, maakt zij zich eene kleine ronde opening en kruipt naar buiten. De verwoestingen, door deze kleine wespen onder de Groene Schildluizen aangericht, zijn dikwijls hoogst aanzienlijk; op een der boompjes, waarop ik de luizen ter onderzoeking kweekte, werden ze volslagen vernietigd en nam ik meermalen waar, hoe de vrouwelijke diertjes in een oogenblik eene geheele rij luizen voor de toekomst onschadelijk maakten, door ze een steek met hare legboor te geven en een eitje binnen het lichaam te brengen.

De meest algemeene dezer wespen behooren tot de groep der *Encyrtidae* van de familie der *Pteromalidae*; van een drietal soorten is ééne afgebeeld (Pl. I. fig. 9) die zeer veelvuldig voorkomt en waaraan ik voorloopig den naam van *Encyrtus bogoriensis* zal geven. Reeds bij nauwkeurige beschouwing met het bloote oog is dit insect te herkennen aan het helder geele schildje, dat zich op de rugzijde tusschen thorax en abdomen bevindt. De oogen zijn donker rood, kort stekelig behaard en geel omlijst, terwijl de bovenzijde van den kop eveneens donkerrood is. De sprieten zijn bruin, de thorax is van boven zeer donkerbruin en met eenige lange baren bezet, waarvan er zich ook vier op het geele schildje vertoonen,

het abdomen is bruin en heeft zwakken metaalglans. De pooten zijn grijswit met uitzondering van dij en tibia der achterpooten, die bruinachtig zijn. De vlengels zijn glashelder doorschijnend. Bij het afgebeelde wijfje, dat door glycerine eenigszins doorschijnend was gemaakt, is de legboor flauw zichtbaar geworden en in de teekening aangegeven.

De Bruine Schildluis.

De levensgeschiedenis van de Bruine Schildluis komt in hoofdzaak met die der zooeven behandelde soort overeen, zoodat ik mij tot het mededeelen van eenige bijzonderheden aangaande haar voorkomen en hare verspreiding kan bepalen.

Wat het laatste betreft, noemde ik haar minder algemeen dan de Groene Schildluis; men make daaruit echter niet op, dat zij daarom eene minder ernstige vijand van den koffieboom is. Zoo heeft gedurende de jaren 1843-47 de koffie op Ceylon ontzettend van haar te lijden gehad en zeer terecht zegt de ongenoemde vertaler van een rapport, over deze plaag uitgebracht door GARDNER, destijds Directeur van den botanischen tuin te Peradenya en op last van het Nederlandsche Ministerie van Koloniën vertaald, in een kort voorwoord:

„Hoewel er reeds meerdere jaren sedert het heerschen dier ziekte op Ceylon verlopen zijn, blijft de kennis daarvan voor de koffiecultuur van groot gewicht, daar zij door een diertje ontstaat, dat in de warme gewesten van Azië inheemsch is, ligtelijk kan worden overgebracht en zich onder begunstigende omstandigheden met ontzettende snelheid vermenigvuldigt, zoodat alléén wanneer de allereerste beginselen der ziekte onderkend en de besmette voorwerpen met al de aanklevende kiemen volledig vernietigd worden, aan stuiting van het kwaad te denken valt”.

In zijne jengd is *Lecanium coffeae*, behalve door een gering verschil in kleur, moeilijk van *Lecanium viride* te onderscheiden; zelfs bij aanzienlijke vergrooting is geen ander verschilpunt waar te nemen, dan dat de larven van *L. coffeae* minder slank zijn en niet den zuiver elliptischen vorm hebben van die van *L. viride*, maar zich van boven gezien voordoen als een in de lengte gerekte zeshoek met afgeronde hoekpunten. De vrouwelijke larven groeien echter spoedig sterk in de lengte en de breedte nit, daarna in de hoogte en doen zich ten slotte

voor als groote, bruine wratten op de bladeren, de jonge takken en de bessen (Pl. I. fig 10 en 11). Het schild wordt vrij hard en dient ook hier na het afsterven van het moederdier tot bescherming der eieren. De volwassen mannetjes hebben één paar vleugels, die plat op de rugzijde van het lichaam liggen en één paar lange draadvormige uitsteeksels aan het achterlijf; zij hebben borstelvormige sprieten en komen slechts op bepaalde tijden van het jaar voor.

De natuurlijke vijanden van de Bruine Schildluis zijn nagenoeg dezelfde als die van de Groene; verschillende *Encyrtidae* spelen ook hier eene groote rol, terwijl larven van *Coccinellidae* zich met de jongen voeden.

Besproeiingsvloeistoffen hebben tegen de Bruine Schildluis veelal weinig effect; men kan wel de jonge, zich vrij bewegende larven doden maar het is zeer moeielijk de eieren te bereiken daar het moederschild geheel ondoordringbaar is en stevig aan het blad is vastgehecht. Tegen den tijd nu, waarop de uit deze eieren te voorschijn komende larven zich verspreiden, hebben de regens gewoonlijk de besproeiingsvloeistoffen weder verwijderd.

De Witte Luis.

Dit insect behoort tot de onderfamilie der *Dactylopidae*, die bij de Engelschen onder den naam van „mealy bugs” bekend staan. Deze naam heeft zijn oorsprong te danken aan de afscheiding eener veelal vormlooze, meelachtige stof, die het geheele lichaam der oudere dieren bedekt en bij jongere terzijde van elke lichaamsafdeeling begint. Een vrij jong exemplaar, bij hetwelk de afscheiding over de geheele rugzijde is begonnen, is vergroot afgebeeld op Pl. I, fig. 12.

De Witte Luis komt zoowel boven als onder den grond voor, in welk laatste geval men haar gewoonlijk met den naam van „Worttelluis” bestempelt. Vooral onder dezen laatsten vorm staat zij in een zeer kwaden naam, daar zij zelfs oudere boomen doet afsterven. Intusschen wordt zij ook boven den grond zeer schadelijk; vooreerst zetten zij zich bij voorkeur op de jonge takjes, aan de breede zijde, nabij den voet van het voorlaatste bladpaar en als zij zich daar in eenigszins aanzienlijken getale hebben gevestigd, begint de jonge tak te welken, wordt bruin en sterft af. In de tweede plaats zijn

de jonge, groene bessen en de steeltjes daarvan hun geliefkoosde verblijfplaats en hier worden zij nog schadelijker dan in het zooeven genoemde geval, aangezien de aangetaste bessen het niet tot rijpheid brengen, doch zwart worden en afvallen. Gelukkig schijnt het vermenigvuldigingsvermogen van de Witte Luis minder groot te zijn dan dat van andere luissoorten, althans men vindt ze zelden in zoo grooten getale als bijv. de Zwarte Luis of de Groene Schildluis.

Over de levensgeschiedenis van de Witte Luis moet ik zeer kort zijn, daar het mij op Java nooit gelukt is de volwassen mannetjes dezer diersoort aan te treffen; het is zeer goed mogelijk, dat ze slecht zelden voorkomen, daar ook hier in hooge mate het vermogen bestaat, zich langs parthenogenetischen weg te vermenigvuldigen. Als het moederdier de eieren heeft gelegd, omgeeft zij zich met eene groote hoeveelheid draderige witte stof en blijft de eieren bedekken, tot de jonge larven te voorschijn komen. Deze verspreiden zich zeer snel en zuigen zich niet zoo spoedig vast als bij de reeds besproken luissoorten het geval is; bijna volwassen dieren loopen nog vrij rond.

Ofschoon de natuurlijke vijanden van de Witte Luis nagenoeg dezelfde zijn als die der Groene en Bruine Schildluizen, wil ik één daarvan in het bijzonder vermelden, wegens de eigenaardige gedaante, waaronder hij zich voordoet. Het is de larve van een Lieveheersbeestje, afgebeeld op Pl. I, fig. 13, die eene dergelijke stof afscheidt als de luizen en er dikwijls moeilijk van te onderscheiden is. Of ook de Witte Luizen zich door deze gelijkenis laten bedriegen, durf ik niet beslissen; zeker is het, dat deze in een schapenvel gehulde wolf aanzienlijke slachtingen aanricht.

FAMILIE DER BLADLUIZEN (*Aphidae*).

Slechts één vorm is mij op Java bekend geworden als schadelijk voor koffie, en wel

De Zwarte Koffieluis (*Aphis coffeae*, NIETNER).

De naam Zwarte Luis is niet volkomen juist; reeds bij matige vergrooting is dnidelijk zichtbaar, dat de kleur van het achterlijf, — en bijgevolg de kleur van het grootste deel van het lichaam —

donker metaalachtig blauwgroen is, terwijl zuigsnuit, sprieten en pooten veel lichter gekleurd zijn. Daar hij echter algemeen in gebruik is, willen wij hem voor deze diersoort behouden. De lichaamsbouw van de Zwarte Koffieluis komt op het volgende neer (Pl. II, fig. 1).

De gezamenlijke lengte van kop en borst bedraagt minder dan de helft van de lengte van het lichaam; het achterlijf is breed, dik en rond, bij de wijtjes zwaarder gebouwd dan bij de mannetjes. Wanneer ze niet zuigen, ligt de zuigsnuit achterwaarts tegen de onderzijde van het lichaam en reikt dan gewoonlijk tot voorbij de inplanting van het tweede paar pooten. De sprieten zijn vrij lang en gewoonlijk eenigszins achterwaarts gebogen; zij bestaan uit zeven leden, waarvan het eerste, tweede en zesde zeer kort is. Deze leden zijn licht van kleur, met uitzondering van het eerste en het tweede, maar bij het uiteinde gaat de kleur in zwart over; iets dergelijks is het geval met de leden der pooten. Ook de laatste zijn lang en dun en eindigen in een tweehakig klauwtje. Het achterlijf eindigt in een anaal buisje, terwijl het derde achterlijfslid (van achteren geteld) aan weerszijden eene kleine buis draagt, waaruit de honigdauw wordt afgescheiden. De mannetjes zijn gevleugeld; het aantal der vleugels bedraagt vier, waarvan de voorvleugels de achtervleugels verre in grootte overtreffen (Pl. II, fig. 2). In de rust zijn de vleugels vertikaal boven het midden van het lichaam geplaatst; de uitspreiding bij het vliegen heeft in dier voege plaats, dat het zwarte vlekje der overigens doorschijnende voorvleugels, dat in de rust onderaan zichtbaar is, bij het vliegen vooraan komt te liggen. Overigens maken de mannetjes zelden van hun vliegvermogen gebruik. Het voortplantingsvermogen van de Zwarte Koffieluis is aanzienlijk; de eieren ontwikkelen zich in het lichaam van het moederdier, zoodat de jongen wanneer ze te voorschijn komen, onmiddellijk beginnen te loopen en zich kunnen vastzuigen. Onder herhaalde vervellingen gaan ze zonder gedaante-verwisseling in het volwassen dier over, waarbij de afgeworpen huidjes veelal aan het aangetaste blad blijven zitten en bij eene oppervlakkige beschouwing den indruk geven, als of er nog eene tweede, witte diersoort aanwezig was.

De Zwarte Luizen vertoeven bijna uitsluitend aan de onderzijde der jongste bladeren, die zij soms ten getale van vele honderden bedekken en van de daarin aanwezige sappen berooven. Het nadeel, dat zij den koffiëboomen toebrengen, is van volkomen denzelfden aard als door de Schildluizen wordt veroorzaakt. Onmiddellijke verminking heeft niet plaats, maar de jonge takjes krijgen een ziekelijk voorkomen, terwijl de afgescheiden honigdauw weder het optreden van zwarte schimmelplanten veroorzaakt.

Bestrijdingsmiddelen. De besproeiingsvlocestoffen, bij de Schildluizen opgegeven, kunnen ook, en in den regel met goed gevolg, tegen de Zwarte Luis worden aangewend. Verder verdient het aanbeveling, de aangetaste bladeren af te plukken en te verbranden op het oogenblik, waarop het volgende, zich ontwikkelende bladpaar de grootte van ongeveer één centimeter heeft bereikt. Men kan dit laatste gemakkelijk met vinger en duim van eventueel daarop aanwezige luizen zuiveren (te gemakkelijker, omdat de jonge blaadjes in dezen ontwikkelingstoestand nog met de bovenvlakten tegen elkaar liggen), terwijl de verdere groei van het takje door dezen maatregel niet wordt tegengehouden.

Natuurlijke vijanden. In de eerste plaats behooren hier weder de Lieveheersbeestjes en hunne larven genoemd te worden; ook larven van Zweefvliegen zijn niet zeldzaam op blaren, die door de Zwarte Luis zijn aangetast. In de tweede plaats bezit de laatste een gevaarlijken vijand in de larven eener Gaasvlieg. De Gaasvliegen, waarvan ééne op Pl. II, fig. 4 is afgebeeld, behooren tot de orde der Netvleugelige insecten en zijn in het algemeen zeer nuttig te noemen door de levenswijze der larven.

De op Java veelvuldig voorkomende soort, die tot het geslacht *Chrysopa* behoort of althans daaraan zeer nauw verwant is, is niet zoo sierlijk als vele andere leden harer familie. De vleugels zijn grauwwachtig grijs, weinig doorzichtig, de oogen donkerbruin. Voor de larve, afgebeeld op Pl. II, fig. 3, is geen betere vergelijking denkbaar dan die met een miniatuur-krokodil, met welke diersoort ze ook in roofzucht volkomen overeenkomt. Zij grijpt de luizen met de sikkelvormige monderwerktuigen, die uit de vergroeide boven- en onderkaken bestaan en zuigt ze uit. Om de ontwikkelingsgeschie-

denis dezer soort na te gaan hield ik eene groote larve afzonderlijk en voedde haar met luizen. De ectlust van dit dier was inderdaad opmerkelijk en scheen nog niet bedaard te zijn na het leeg zuigen van tien, zelfs twaalf groote, volwassen luizen.

Na verloop van vijf dagen begon het diertje zich te verpoppen en maakte daartoe een spinsel, echter zoo fijn en los, dat het tegen een witten achtergrond niet zichtbaar was. Op den zesden dag kwam de volwassen Gaasvlieg te voorschijn.

2. GELIJKVLEUGELIGEN, CICADEN.

Deze diergroep is, voor zooverre ik heb kunnen nagaan, voor de koffiecultuur van weinig beteekenis. De meeste Cicaden schijnen bij voorkeur langs de randen der bosschen te vertoeven, waar zij gedurende de avonduren hun eentonig geluid doen hooren, voortgebracht door eene bijzondere inrichting aan de onderzijde van het middenborststuk. Slechts de onder den javaanschen naam van *toeng-gareng* bekende Cicade komt veelvuldig in koffietuinen voor, waar zij zich aan de blaren vasthecht. Hare scherpe klauwen dringen door de opperhuid der blaren heen, wat ten gevolge heeft, dat de dieren ook na hun dood blijven hangen en men dikwijls niets meer dan een verdroogd huidskelet van hen vindt. Het geluid dezer dieren wordt gezegd de nadering van den oost-moesson aan te kondigen.

3. HALFVLEUGELIGEN, WANTSEN.

Van de talrijke en dikwijls zeer fraaie vertegenwoordigers dezer onderorde, die in en nabij koffietuinen te vinden zijn, moet als zeer schadelijk genoemd worden

De Zwarte Dadapwants (*Cyclopelta obscura*, LEP. et SERV.).

Dit insect behoort tot de familie der Schildwantsen (*Pentatomidae*), die met de op Java eveneens rijk vertegenwoordigde familie der *Scutelleridae* de wantsengroep der *Tesseracondyllae* vormt, aldus genoemd naar de vier geledingen, waarnit de zuignuit bestaat. Vooral in West-Java, met name in de omstreken van Soekaboemi en Bandong, treedt dit dier nu en dan in grooten getale op, zeer

ten nadeele van de dadap, waarvan de aangetaste takken zonder onderscheid afsterven. Het is aldaar bekend onder den Soendanceschen naam *kapi-pihi*. De hoofdkleur van *Cyclopelta obscura* (Pl. II, fig. 5) is zwart; de kop is vrij breed en draagt sprietten van ongeveer de halve lichaamslengte en uit vier leden bestaande, waarvan het eerste zeer kort, het tweede ongeveer tweemaal zoo lang als het derde en het vierde langer dan het tweede is. De zuigsnuit reikt, wanneer zij tegen de buikzijde van het lichaam is teruggeslagen, tot de inplanting van het middelste paar pooten. Het schildje reikt tot even voorbij de helft van het achterlijf en is van achteren sterk afgerond. De voervleugels bedekken den rand van het achterlijf niet; het vliezig gedeelte is netvormig geaderd. Het achterlijf is van boven vrij plat, van onderen bol. De pooten zijn stevig en donkerrood van kleur. Het schildje vertoont aan de basis een steenrood driehoekje en aan den top een naar achteren breeder wordend streepje van dezelfde kleur. De aan beide zijden zichtbare randen van het achterlijf zijn afwisselend steenrood en zwart, in dier voege, dat het achterste randgedeelte van elk segment met het voorste randgedeelte van het volgende een met de ronding naar binnen gekeerden halven cirkel vormt. De buikzijde is minder donker dan de rugzijde en vertoont fijne teekeningen van rood en zwart, terwijl langs den rand van het achterlijf het rood de bovenhand heeft. De zuigsnuit is bruinachtig gestreept. De gemiddelde lengte van het lichaam bedraagt 15 mM., de gemiddelde breedte 9 mM.

De jongen zijn geelbruin van kleur met talrijke teekeningen van zwart en rood. Een half volwassen dier is afgebeeld Pl. II fig. 6.

De eieren worden ten getale van vele honderden bij elkaar (Pl. II fig. 7) tegen de onderzijde van 1—2 cM. dikke takken gelegd; zij zijn cubisch, met eene eenigszins bolle bovenzijde, nauwelijks 1 mM. van afmeting en liggen regelmatig naast elkander.

Wanneer de diertjes de eischaal hebben doorbroken door het vrije gedeelte als een dekseltje op te lichten, verlaten zij de plaats hunner geboorte niet of weinig, maar steken den snavel in den bast van den boom. Deze begint dan op te zwellen en kan het dubbele zijner normale dikte bereiken; wanneer na eenigen tijd de wantsen

zich over andere takken verspreiden, droogt het zieke gedeelte uit, vertoont overlangsche barsten en kan gemakkelijk als vezelige schilfers worden verwijderd. In den regel strekt de ontsteking zich nit tot in het hont, waarin dan bruine plekken ontstaan; in alle gevallen sterft het deel van den tak boven de aangetaste plek. De volwassen wantsen verspreiden zich her- en derwaarts, maar, hoewel ik ze hier en daar ook aan de jonge takjes der koffieboomen zag zuigen, schijnen zij aan de dadap de voorkeur te geven, ook voor het leggen der eieren. De laatste vond ik slechts éénmaal op de koffie.

Bestrijdingsmiddelen. Hoewel de dieren vooral in hunne jeugd zeer gevoelig zijn voor de inwerking van insectendoodende vloeistoffen, heeft de toepassing hiervan voor de praktijk weinig betekenis met het oog op het plaatselijk langs de takken voorkomen van groote troepen deze dieren. Als bestrijdingsmiddelen kan ik in de eerste plaats aangeven het doen verzamelen der volwassen wantsen, die men, na ze gedood te hebben, als meststof kan gebruiken. In de tweede en voornaamste plaats noem ik het afsnijden der takken, waarop de jonge wantsen nog in troepen bijeen zitten; men moet deze takken echter eerst schudden om eventueel daarop aanwezige sluipwespen (zie hieronder) te verwijderen, waarbij men echter zorg drage dat men niet te hard sehdtd, omdat dan de wantsen, die in dit stadium nog niet kunnen vliegen, zich op den grond laten vallen.

De mogelijke aanwezigheid van sluipwespen is mede oorzaak, dat het geene aanbeveling verdient, de eieren te vernietigen.

Natuurlijke vijanden. Meermalen zag ik, hoe talrijke zeer kleine sluipwespen rondliepen tusschen eene groep zeer jonge wantsen, die de plaats hunner geboorte nog niet hadden verlaten. Slechts door de takken te schudden, waren deze wespen tot vliegen te brengen; verwijderde men daarna ook de jonge wantsen, dan hield men slechts het takje met de ledige eischaaftjes over en kon uit de wijze waarop de laatste geopend waren, nagaan, uit welke eieren wantsen, uit welke eieren wespen waren tevoorschijn gekomen. De wespen toch maken in de bovenzijde van de eischaal slechts eene kleine ronde opening om vrij te komen, terwijl, zooals ik reeds mededeelde, de wantsen deze geheel oplistten. Dat de door de wesplarven aangerichte

slachting soms zeer aanzienlijk kan zijn, blijkt uit het feit, dat ik eenmaal van eene groote groep eieren ruim 70 % aangetast vond.

Er zijn twee soorten van sluipwespen, die hare eieren in die van de Zwarte Dadapwants leggen; de ééne is eene *Encyrtus*-soort (familie der *Pteromalidae*), doch deze komt weinig voor; daarentegen is zeer talrijk eene tweede, die tot de familie der *Proctotrupidae* behoort en, voor zooverre ik hier kan beslissen, tot het geslacht *Ceraphron* moet gebracht worden. (1)

De kleur van dit insect (Pl. II, fig. 8), waarvoor ik den naam *Ceraphron Cyclopeltæ* voorstel, is zeer donkerbruin, de pooten zijn lichtgeel. De tarsen van het eerste en het derde paar pooten zijn langer dan de scheenen; bij het tweede paar pooten zijn tars en scheen nagenoeg even lang. De groote lengte van het eerste tarsaallid der vóór- en achterpooten in vergelijking met de lengte van het eerste tarsaallid van het tweede paar pooten is oorzaak hiervan. De scheen der voorpooten draagt een tweehakige, die der middelste pooten eene enkelvoudige spoor.

De sprietten bestaan bij het mannetje uit 12 leden en hebben den vorm als Pl. II, fig. 9 *b.* is afgebeeld. De eerste leden hebben de lichte kleur der pooten, de andere worden gaandeweg iets donkerder. Bij het wijfje zijn de sprietten anders gevormd (Pl. II, fig. 9 *a.*) en bestaan uit 11 leden; het laatste zestal leden vormt hier een knods-vormig uiteinde van donkerbruine, bijna zwarte kleur. De vleugels zijn vrij dicht behaard, de grootste haartjes bevinden zich langs den costaalader der voorvleugels en den achterrand der achtervleugels.

Eene tweede wants, veel minder schadelijk, maar toch in koffietuinen niet zeldzaam, is afgebeeld op Pl. II, fig. 10. Zij behoort tot het geslacht *Eurydema*, LAP. en voedt zich door haar zuigsnuut in de schil der halfrijpe koffiebessen te boren en het sap daaruit te zuigen. Hare grondkleur is geelbruin, terwijl een aantal zwarte vlekken haar een sierlijk voorkomen geven.

(1) Zij herinnert in vele bijzonderheden aan *C. beneficiens* ZEHNTER, die in het Archief voor de Java-suikerindustrie 1896 is beschreven en parasitisch leeft in de eieren van *Diatraea striatilis*, SNELL.

HOOFDSTUK II.

Orde der Tweevleugeligen.

De orde der Tweevleugeligen is in het algemeen meer nuttig dan schadelijk voor de koffiecultuur te noemen. De talrijke soorten van Roof-, Zweef- en Parasietvliegen, die zich met schadelijke insecten voeden of in het lichaam van andere insecten, hoofdzakelijk van rupsen, hun larventoestand doorloopen, helpen, veelal ongemerkt maar zeer krachtig, mede tot de instandhouding van het evenwicht in de dierenwereld. Voor zooverre deze nuttige diervormen tot het hier behandelde onderwerp in betrekking staan, zullen ze besproken worden bij de insecten, ten wier koste zij leven. Hier moge eene korte bespreking plaats vinden van een tweetal zeer algemeen voorkomende, min of meer schadelijke vliegen.

***Bactrocera conformis.* DOL.**

Deze vlieg, afgebeeld op Pl. II, fig. 11, is een zeer fraai insect van 5 tot 6 m.m. lengte; het is zeer gemakkelijk te herkennen aan de overlangsche heldergeele streep, die zich aan weerszijden van den thorax even boven de inplanting van den vleugel bevindt. De kop is geel, de oogen zijn karmijnrood met violetten weerschijn tusschen de oogen bevinden zich twee rijen van 3 bruinzwarte puntjes, terwijl de voorhoofdsnaad van achteren eindigt in een klein zwart driehoekje, in welks hoekpunten kleine, geelroode, enkelvoudige oogen zijn geplaatst. De sprieten zijn geelbruin, het uiteinde van de laatste geleding is donkerbruin. De thorax is van boven zwart; behalve de beide reeds genoemde strepen vindt men op elken schouder een geele vlek, terwijl rondom de inplanting der vleugels eveneens geele vlekken van verschillende grootte zichtbaar zijn. Op deze vlekken vindt men eenige weinige zwarte haren. Het schildje is geel en draagt twee achterwaarts gerichte zwarte haren.

De vleugels zijn doorschijnend; slechts de voorrand is donker, terwijl zich langs den rand van den top eene langwerpige donkerbruine strook bevindt. Het abdomen is geelbruin met donkerbruine teekeningen, voor welker verloop ik naar de afbeelding kan verwijzen. De dijen zijn geel, de schenen donkerbruin, de tarsen lichtbruin met zwarte klauwtjes. De wijfjes van deze vlieg leggen hare eieren op de halfrijpe vruchten van den koffieboom en de nitkomende larven vreten door de opperhuid der bessen *) binnenwaarts. Hoewel zij, vermoedelijk door de harde hoorschil tegengehouden, niet in de zaden doordringen, ontstaan er rottende plekken op de plaatsen, waar zij vreten, welke rotting zich uitbreidt en dikwijls het afvallen der bessen ten gevolge heeft. Wanneer de bessen door een groot aantal larven zijn aangetast — meer dan 10 in één bes vond ik echter nooit — deelt het rottingsproces zich ook aan de hoorschil en aan de zaden mede. De larven van *Bactrocera conformis* zijn echte maden; hun lichaam is spoelvormig en loopt van voren spits toe dan van achteren; het is duidelijk uit segmenten opgebouwd en is noch van poeten, noch van een duidelijken kop voorzien. Vóór aan het lichaam bevindt zich een boor- en zuigorgaan, dat in vier zeer kleine napjes eindigt. Gelijk vele andere maden hebben zij de gewoonte, wanneer ze gestoord worden, kop en achtereinde van het lichaam bij elkaar te brengen en door eene plotselinge strekking van het lichaam zich zelve zulk een schok te geven, dat ze tot op aanzienlijken afstand worden weggeslingerd.

De maden worden 7 tot 9 mM. lang en verpoppen zich dan binnen hun eigen huid tot een tonnetje, dat of in de uitdroogende deelen der aangetaste bes blijft, of op den grond valt en waaruit na 10 dagen het hierboven beschreven vliegje te voorschijn komt;

Hoewel dit insect vrij algemeen voorkomt, staan mij aangaande het bedrag zijner schadelijkheid geenerlei gegevens ten dienste.

De Koffiebladboorder. *Oscinis coffeae* nov. sp.

Indien één parasiet van den Koffieboom algemeen verspreid mag

*) Hoewel de vrucht van den Koffieboom eigenlijk een steenvrucht is, heeft de benaming »Koffiebes» zoozeer het burgerrecht verkregen, dat ik haar in dit werk zal behouden.

genoemd worden, is het zeker dit kleine insect, welks aanwezigheid zich reeds op een afstand verraadde door den eigenaardig glinsterenden, kronkelenden gang, zichtbaar op het blad, waarin het leeft (zie Pl. VI, fig. 5). Ik stel voor dit diertje, of liever voor zijne larve den naam „bladboorder” voor, zonder vrees dat hierdoor eenige verwarring zou kunnen ontstaan met andere insecten, zooals de later te bespreken Huisjesrupsen, die gaten in het blad vreten. *)

De zeer kleine, donker gekleurde vlieg, waarvan ik later eene uitvoerige beschrijving hoop te geven, legt hare eieren onder de opperhuid van de bovenzijde der koffiebladeren, gewoonlijk slechts één op elk blad en de daaruit voortkomende larve boort zich een zeer kronkelenden, dikwijls tot hetzelfde punt terugkeerenden weg, die allengs breeder wordt en ten slotte eindigt in de plaats, waar de verpopping plaats heeft en waar de bovenste lagen van het bladmoes, naar den vorm der cellen het pallisaden parenchym geheeten, naar alle zijden een weinig worden weggevreten. Het popje of tonnetje (Pl. III, fig. 1) is donkerbruin en daarnit komt na weinige (5—8) dagen het vliegje te voorschijn.

Ook de Koffiebladboorder heeft zijne vijanden; bij meer dan de helft mijner kweekproeven kwamen uiterst kleine sluipwespen nit het tonnetje te voorschijn, soms één, in een paar gevallen niet minder dan vijf.

Waar bestrijding noodig is, is het afplukken en verbranden der aangetaste bladeren het eenvoudigste middel.

*) De naam „bladboorder” is vóór een paar jaren in de Nederlandsche terminologie ingevoerd door WAKKER, Directeur van het Suikerproefstation Oost-Java. Van sommige zijden is de bedenking geopperd, dat hierdoor verwarring zou kunnen ontstaan met andere parasieten. Zoo brengt de levenswijze van den Witten Topboorder van het suikerriet mede, dat hij, om in het vegetatiepunt van den stengel te komen, door de nog opgerolde hartbladeren moet heenboren. Deze en dergelijke feiten komen mij echter niet voor van zooveel belang te zijn, dat wij er een goeden collectiefnaam voor alle diersoorten, die hunne ontwikkeling tusschen de beide opperhuiden van een blad doorloopen, voor zouden laten varen. Zijn er, zooals bij het suikerriet, meerdere bladboorders en wil men Hollandsche benamingen behouden, dan kan men door de bijvoeging van een bijvoegelijk naamwoord aangeven, welken bladboorder men bedoelt.

HOOFDSTUK III.

Orde der Vlinders.

Ten einde het overzicht gemakkelijk te maken, volgt hier eene korte opgave van de groote groepen, waarin de orde der Vlinders wordt verdeeld; bij elke groep worden de voornaamste families genoemd, waarvan het meerendeel eene afzonderlijke bespreking vereischt.

- 1^e Groep: Kleinvlinders, *Microlepidoptera*. Kleine vlindertjes, met lange, smalle vleugels, van vleugelhaakjes voorzien. De rupsen hebben meestal 8 paar pooten.
Fam. der Motten, *Tineidae*.
Fam. der Bladrollers, *Tortricidae*.
Fam. der Lichtmotten, *Pyralidae*.
- 2^e Groep: Spanners, *Geometrinae*. Vlinders met een slank lichaam en breede vleugels. De rupsen hebben 2 of hoogstens 3 paar buikpooten; de wijze van voortbewegen der Spanrupsen is genoegzaam bekend.
Fam. der Spanners, *Geometridae*.
- 3^e Groep: Uilen, *Noctues*. Donker gekleurde nachtvlinders met een breed, naar achteren spits toeloopend lichaam. De sprieten van het mannetje zijn dikwijls kamvormig. Rupsen naakt of behaard, in den regel van 8 paar pooten voorzien. Verpopping meestal onder den grond.
Fam. der Uilen, *Noctuidae*.
- 4^e Groep: Spinners, *Bombyces*. Vlinders met een dik en harig lichaam; sprieten der mannetjes dikwijls dubbel kamvormig. De rupsen hebben 8 paar pooten en zijn meestal behaard of gestekeld, zij verpoppen zich boven den grond in gesponnen cocons.

- Fam. der Beerrupsvlinders, *Aretiidae*.
- Fam. der Borstelrupsvlinders, *Lymantriidae*.
- Fam. der Slakrupsvlinders, *Limacodidae*.
- Fam. der Staartrupsvlinders, *Drepanulidae*.
- Fam. der Houtboorders, *Cossidae*.
- Fam. der Huisjesrupsvlinders, *Psychidae*.
- Fam. der Nachtpauwoogen, *Saturniidae*.

5°. Groep: Sphinxen, *Sphinges*. Vlinders met een groot en krachtig lichaam en meestal met een lange roltong. De rupsen hebben 8 paar pooten en meestal een opgericht uitsteeksel aan het achterlijf; verpopping in den bodem.

Fam. der Sphinxen, *Sphingidae*.

6°. Groep: Dagvlinders of Kapellen, *Rhopalocera*. Vlinders met een slank lichaam en sprieten, welker uiteinde knodsvormig is verdikt. In rust staan de vleugels overeind; de vleugelhaakjes ontbreken steeds. De rupsen hebben 8 paar pooten en dikwijls doornachtige aanhangsels of uitsteeksels.

Fam. der Dikkoppen, *Hesperiidae*.

Fam. der Danaïden, *Danaidae*.

Fam. der Nymphaliden, *Nymphalidae*.

Fam. der Witjes of Boterkapellen, *Pieridae*.

Fam. der Ridders, *Papilionidae*.

FAMILIE DER BLADROLLERS.

Deze familie behoeft hier slechts terloops genoemd te worden; een klein, waarschijnlijk tot het geslacht *Tortrix* behoorend vlindertje legt hare eieren op de bladeren van den koffieboom en de rupsen, waarvan men er gewoonlijk een paar bij elkander vindt, rollen den bladrand om en leven in het opgerolde, samengesponnen gedeelte gedurende 15 tot 20 dagen. Na den poptoestand, die 4 of 5 dagen duurt en op dezelfde plaats wordt doorgemaakt, komt een klein bruin vlindertje te voorschijn, dat in rustende houding den vorm heeft van de verticale doorsnede van een klokje of schelletje. Deze vergelijking wordt ook gemaakt door NIETNER voor de op Ceylon voorkomende *Tortrix coffearia*, FELD., terwijl de wel is waar zeer korte beschrijving dezer laatste geheel op den Javaanschen kof-

fielbladroller van toepassing is, zoodat het niet onmogelijk is, dat wij hier met hetzelfde insect te doen hebben. Het komt overigens niet veel voor en richt geene noemenswaardige schade aan, zoodat ik met deze korte vermelding meen te kunnen volstaan.

Eene tweede Tortricide (?), waarvan mij slechts de bruinzwarte rups bekend is, zou bij eventueel talrijk optreden veel gevaarlijker kunnen worden dan de zooeven genoemde. In Januari 1895 ontving ik namelijk eenige „wormstekige” koffiebossen en vond daarin een aantal kleine rupsen. De zending kwam echter in slechten toestand over, zoodat de dieren korten tijd na de ontvangst stierven en het is mij niet gelukt nadere gegevens of ander onderzoekingsmateriaal aangaande deze diersoort te verkrijgen. De bossen waren van eene Liberia-onderneming afkomstig.

FAMILIE DER LICHTMOTTEN.

Verschillende Pyraliden-rupsen zijn zoowel op de koffie als op de schaduwboomen te vinden. Zoover ik echter kan beoordeelen, is slechts ééne daarvan voor de koffiecultuur van beteekenis:

De Oelar Dadap.

De Dadaprups bij uitnemendheid, de rups eener *Agathodes*-soort (1), is afgebeeld op Pl. III, fig. 2; zij is zeer gemakkelijk te herkennen; hare kleur varieert van geelgroen tot donkergroen, terwijl de kop bruin is met lichtere, gemarmerde teekeningen. De drie borstsegmenten vertoonen een aantal donkere vlekken, die op het derde segment kleiner en minder donker zijn dan op het tweede, dat hetzelfde verschil ten aanzien van het eerste vertoont. Zeer karakteristiek zijn de vier donkerbruine vlekken op elk der segmenten van het achterlijf; deze vier vlekken vormen samen een kwadraat met eenigszins afgeronde hoekpunten, zoodat elk segment, van boven gezien, zich voordoet als de „vier” van een dobbelsteen, waarvan

(1) Vermoedelijk *Agathodes nodicalis*, Gn. De beschrijving van GUENÉE is niet zeer duidelijk, wat hij trouwens zelf erkent. De beschrijving van *Agathodes caliginosalis*, onlangs door SNELLEN gepubliceerd, past ook tamelijk goed op den vlinder in kwestie; ik durf de achtervleugels echter niet donkergrijs noemen (Vgl. Tijdschr. v. Entom. DL 38, pag. 147).

de oogen te dicht bij elkaar liggen. Het achterste segment maakt echter eene uitzondering en vertoont slechts twee achter elkander liggende, mediane, donkere vlekken. Het aantal buikpooten bedraagt 5 paar, terwijl de ademhalingsopeningen duidelijk zichtbaar zijn maar geene bijzondere teekening vertoonen.

De pop is langwerpig, roodbruin; de vlinder, die gedurende de duisternis vliegt en door lamplicht wordt aangelokt, heeft een zeer slank en lang lichaam, dat, gelijk dat der meeste Lichtmotten, met glanzige, platliggende haren is bedekt en lange, stevige pooten draagt. Het is van boven bruin, terwijl de onderzijde van den thorax wit, die van het abdomen lichtbruin is. De oogen zijn groot, donker bruin, de palpen vaalbruin. De vleugels zijn grijsachtig bruin met paarsen weersehijn; op den voorvleugel bevinden zich twee naar de zijde van den vleugeltop scherp begrensde, donkere vlekken, één op ongeveer $\frac{2}{3}$ van den voorrand en één op ongeveer de helft van den achterrاند (zie Pl. III, fig. 4), aan welke vlekken dit vlinder-geslacht vrij kenbaar is.

Het in grooten getale optreden van den *oelar dadap* komt veelvuldig voor en is in sommige opzichten nuttig, in andere schadelijk te noemen. Plant men uit den aard der zaak geen schaduwboom met het doel, ze door rupsen te zien kaalvreten, zoo kan het toch onder bepaalde omstandigheden zijn nut hebben, als de tuinen tijdelijk van hunne schaduw worden beroofd. Een koffieplanter uit Oost-Java schreef mij naar aanleiding van den *oelar dadap* het volgende.

„Het optreden van deze rup is een bekend versheijnsel op koffielanden. Dikwijls ziet men in den Oostmoesson geen blaadje aan de *dadap-serap*, een waar wintergezicht, met hier en daar wat groen van de *dadap-solo* of de *dadap doeri*. Zoogenaamde herfstdraden met ontelbare rupsen hangen overal. Dan wrijft de koffieplanter zich in de handen, als hij eene gezonde aanplanting heeft, want „dadaprups geeft een goeden oogst.” Wel zal de houtvorming van zijn dadap tijdelijk belemmerd worden, doch dit schijnt weinig kwaad te doen en dit kwaad staat in geene verhouding tot het nut, dat eene felle zon $\pm$ twee maanden lang op de koffie brandende, aan het product teweeg brengt. Ook bespaart men het opsnoeien

der schaduwboomen. In zijne jonge aanplanting zal de administrateur echter wél doen met de rups te laten vernietigen”.

Het nut van den *oelar dadap* blijkt hieruit voldoende. Wat het nadeel van dit insect in jonge aanplantingen betreft, zoo bestaat dit m. i. in de eerste plaats hierin, dat de jonge boompjes door te sterken zonneshijn tot te vroegtijdigen bloei worden gebracht en in hun tweede of derde levensjaar, zoo niet vroeger, boven hunne kracht produceeren. En ieder planter weet, wat het zeggen wil, jonge tuinen, die door overproductie hebben geleden, tot den normalen, goeden toestand terug te brengen. Bij dit nadeel komt een tweede. De groote zonnewarmte werkt bespoedigend op de ontleding der humusachtige stoffen, in den veelal kortelings omgewerkten bodem aanwezig, en de voor de plant onmisbare oplosbare stoffen, die bij deze ontleding ontstaan, worden reeds bij de eerste regens weggevoerd tot eene diepte, waarop ze voor de wortels van den koffieboom niet meer te bereiken zijn. Deze beide nadeelen vervallen in oudere tuinen, waar de koffieboom zelf voldoende schaduw aan den bodem verleent.

Dikwijls komt, in stede van een vlinder, een groot aantal sluipwesplarven uit de pop tevoorschijn. Eene tot het groote, over de geheele aarde verspreide geslacht *Microgaster* behoorende kleine sluipwesp schijnt het bijzonder op den *oelar dadap* gemunt te hebben; althans toen ik trachtte een aantal mij toegezonden rupsen tot vlinders op te kweeken, werd ik dikwijls teleurgesteld door het verschijnen van een aanzienlijk aantal wesplarven uit de poppen. Deze larfjes spinnen zich op de vlinderecoon onmiddellijk een kleine coon (zie Pl. III, fig. 3), waaruit na weinig dagen de volwassen wespen tevoorschijn komen.

FAMILIE DER SPANNERS.

Wij behoeven bij deze familie niet uitvoerig stil te staan. Wel is waar trof ik op koffie en in iets grooter aantal op dadap hier en daar spanrupsen aan, maar deze verschijningen waren te sporadisch, om vooralsnog aan deze dieren eenige beteekenis voor de koffiecultuur toe te kennen.

FAMILIE DER UILEN.

Vooral in Oost-Java berucht en hoogst schadelijk is:

De Oelar Boemi.

Met dezen naam, die woordelijk ons „aardrups” weergeeft, bestempelt men de rupsen van een paar tot het geslacht *Agrotis* behorende uilen, en wel van de soorten *Agrotis segetum*, OCHS. en *Agrotis suffusa*, HÜBN (*Agrotis ypsilon* ROTT.) Van de eerste is de vlinder afgebeeld op Pl. III, fig. 6, van de laatste, die, zooals mij uit de talrijke toezendingen gebleken is, het meest voorkomt, vindt men de rups op Pl. III, fig. 5. Daar de levenswijze dezer twee soorten, waarbij wellicht later nog andere zullen moeten gevoegd worden, nagenoeg dezelfde is, kunnen wij ze in de volgende bespreking samenvatten.

De aardrupsen zijn in tal van onderling verwante soorten en geslachten over de geheele aarde verspreid en zonder eenig voorbehoud onder de schadelijkste insecten te rekenen; ook de koffiecultuur heeft, zoowel hier als elders, veel van hen te lijden. De naam „ringwormen”, onder welken vermoedelijk door de koffieplanters bedachten naam ze mij dikwijls zijn toegezonden, geeft de aard der beschadiging duidelijk aan; ik zou dien naam gaarne overnemen, indien hij niet reeds gebezigd werd voor een andere diergroep, die met de insectenwereld niets te maken heeft en waartoe de gewone Regenworm behoort, bij welken het uit achter elkander geplaatste „ringen” opgebouwd zijn van het lichaam gemakkelijk zichtbaar is.

Inderdaad is het proces, waaraan de koffieboom door de aardrupsen onderworpen wordt, niet anders dan een onregelmatig ringen, d. w. z. van de bast berooven, wat in de meeste gevallen den dood der planten ten gevolge heeft.

De *oelar boemi* is een grauwe, vale, aardkleurige rups; over de rugzijde van het lichaam zijn op regelmatige wijze een aantal donkere stippels verspreid, die een kort haartje dragen. De randen van het lichaam zijn soms een weinig doorschijnend, terwijl bij het ééne dier een grijze, bij het andere een bruinachtige tint de overhand heeft.

Overdag verbergt de *oelar boemi* zich in den grond, soms op eene diepte van meer dan een voet, om gedurende de avondschemering voor den dag te komen en gedurende den nacht te vreten; op zeer donkere en regenachtige dagen kan men ze ook overdag boven den grond vretende aantreffen. Dat ze onder den grond schadelijk zijn door knagen aan de wortels, heb ik nooit met zekerheid kunnen constateeren; het is niet onmogelijk dat zij den bodem alleen als schuilplaats gebruiken. Wanneer zij hare schuilplaatsen verlaten, begeven ze zich naar de stammetjes van bij voorkeur jonge koffie-boomen en vreten op onregelmatige wijze de bast af, gewoonlijk laag bij den grond beginnende en in den regel niet hooger komende dan één voet daarboven. De onregelmatige verdeeling der aangevreten plekken is oorzaak, dat de planten niet altijd afsterven; in dit gunstigste geval worden echter de normale verrichtingen der plant zoodanig gestoord, dat zij vrij wel als verloren kan worden beschouwd. Welke vernielingen vooral op kweekbeddingen door den *oelar boemi* kunnen worden aangericht, is menigen planter maar al te goed bekend; een tiental rupsen is voldoende om in één nacht een paar honderd plantjes te dooden door ze aan te vreten op de wijze als op Pl. III fig. 7 is afgebeeld.

De *oelar boemi* komt gedurende het geheele jaar voor, doch is gedurende den regentijd het schadelijkst; de levensduur der rupsen is zeer verschillend en hangt, evenals de duur van den poptoestand, van de weersgesteldheid af. Plotseling veranderen van het weer, in welken zin ook, schijnt voor de rupsen een teeken te zijn om zich diep in den bodem terug te trekken en, voor zooverre zij volwassen zijn, een kleine ovale ruimte te maken, waarin zij zich verpoppen. Ik merkte dit voor het eerst op in de maand November 1894, toen ik eenige ondernemingen zou bezoeken op het Malangsche Zuidergebergte, waar de *oelar boemi*, blijkens ontvangen berichten, zeer schadelijk optrad. Eenige dagen vóór mijne komst was het weder echter plotseling omgeslagen en waren er zware regenbuiën gevallen; de rupsen hadden zich toen diep in den grond teruggetrokken en waren moeielijk te vinden. Eenige weken later ontving ik echter het bericht, dat zij zich weer vertoonden. In Januari 1895 deed zich hetzelfde verschijnsel voor in eene andere streek; hier was echter

het plotseling invallen van droogte de oorzaak. Als gemiddelden levensduur der rupsen meen ik 3 tot 4 maanden te mogen aannemen.

De vlinders van den *oelar boemi*, grijsbruine weinig in het oog vallende uilen, vliegen gedurende den nacht en worden door kunstlicht aangelokt. De vlinder van *Agrotis suffusa* is iets grooter dan die van *Agrotis segetum* en onderscheidt zich van de laatste door een zwart streepje op de voorvleugels even voorbij het midden.

Bestrijdingsmiddelen. Men kan de rupsen hetzij gedurende de duisternis, hetzij gedurende den zeer vroegen morgen doen verzamelen; minder aanbeveling verdient het ze overdag te doen opzoeken, daar men alsdan de wortels der boomen allicht beschadigt. Wanneer de rupsen slechts over kleine terreinen verspreid zijn, kan de later te bespreken, „pal injecteur” dienst doen, in den regel echter vindt men den *oelar boemi* noch in groote getale op dezelfde plaats, noch tot een klein terrein beperkt. Het aanlokken der vlinders door lampen, waaronder men petroleumblikken met water plaatst is meermalen door mij aanbevolen en met goed gevolg toegepast, daar dui- zende dieren hierdoor den dood vinden. Afdoende is dit middel echter niet, want, om van de gespaard blijvende niet te spreken, een aanzienlijk percent der gedooide wijfjes heeft in den regel alweder eieren gelegd.

Een ander middel, bij nieuw aan te leggen tuinen gemakkelijk en zonder veel onkosten toe te passen, bestaat hierin, dat men de jonge plantjes uitplant in een bamboe-kokertje van 15 tot 20 cM. lengte en 5 tot 8 cM. doorsnede en wel zóó, dat de helft van het kokertje boven den grond uitsteekt. De rupsen, die niet tegen de bamboe opkruipen, worden op deze wijze van de jonge plantjes afgehouden. Het is echter zaak het boven den grond uitstekende deel van het kokertje schoon te houden en vooral na regenbuiën de opgespatte gronddeeltjes te verwijderen.

FAMILIE DER BEERRUPSVLINDERS.

De Beerrupsen ontleenen haren naam aan de talrijke lange, uitstaande haren, waarmede het lichaam is bekleed en die, tot ijle bundels vereenigd, op kleine verhevenheden (papillen) van de huid

zijn ingeplant. Zij komen in verschillende soorten zeer veelvuldig in koffietuinen voor, doch hebben, voor zooverre mij bekend is, op Java nog nooit vernielingen op groote schaal aangericht. De twee vormen, die het meest voorkomen, zijn *Cretonotus interruptus*, GMEL. en *Cretonotus lactineus*, CRAM., terwijl ook soorten van *Spilosoma* niet zeldzaam zijn. De op Pl. III, fig. 8 afgebeelde rups is die van *Spilosoma strigatulum*, WLK. De vlinders der beide genoemde *Cretonotus*-soorten komen dikwijls gedurende den avond de huizen binnenvliegen; vooral *Cretonotus lactineus* is een zeer fraai insect met sneeuw Witte voorvleugels, die langs den voorrand een breede karmijnroode streep vertoonen (zie Pl. III, fig. 9) en witte achtervleugels, waarop zich vier kleine, zwarte vlekken bevinden. Over den kop loopt een karmijnroode dwarsstreep, eveneens over de rugzijde van den prothorax, terwijl het achterlijf van boven geelbruin en van onderen wit is en op zijde zwarte banden vertoont, onderling verbonden door zwarte banden over de rugzijde, die bij het mannetje breeder zijn dan bij het wijfje.

Cretonotus interruptus is minder fraai maar niet minder kenbaar aan de vaalrose voorvleugels, waarop zich twee wigvormige zwarte vlekken bevinden, die nagenoeg in elkanders verlengde zijn gelegen (Pl. III, fig. 10) en aan de breede, zwarte streep over het midden van den thorax, die zich voortzet in eene mediane reeks van zwarte vlekken op de rugzijde van het roode achterlijf.

FAMILIE DER BORSTELRUPSVLINDERS.

Aangaande de schadelijkheid der Borstelrupsen geldt hetzelfde als aangaande die der Beerrupsen; men kan ze in tal van vormen aantreffen, zonder dat één dezer als gevaarlijk behoeft beschouwd te worden.

Als type der Borstelrupsen mogen wij de rupsen van het geslacht *Dasyehira* beschouwen. De kop dezer dieren is vrij groot; op het voorste segment van den thorax bevindt zich aan weerszijden, vlak achter den kop, een bundel van lange, naar voren gerichte haren. De vier voorste segmenten van het achterlijf dragen dorsaal elk een borstel van korte, stijve haren, het achtste abdominaalsegment draagt een achterwaarts gerichte bundel van haren van verschillende lengte.

Verder vindt men op elk lichaamssegment kleine papillen, waarop stervormig uiteenstaande haren zijn ingeplant. Soms, zooals bij *Dasychira mendosa*, HÜBN. draagt het tweede segment van het abdomen nog twee zijdelingsche borstels, terwijl bij eene andere soort, die ik voor de rups van *Dasychira misana*, MOORE houd, maar die ik niet tot vlinders kon opkweeken aangezien ze door Sluipwespen bleken aangetast te zijn, de beide voorste achterlijfssegmenten van zijdelingsche borstels voorzien zijn.

Van dit type zijn de rupsen van het geslacht *Euproctis* gemakkelijk af te leiden. Men heeft zich slechts voor te stellen, dat of de voor- en achterwaarts gerichte lange haarbundels minder sterk zijn ontwikkeld, of het aantal rugborstels kleiner is, of beide gevallen zich voordoen, om tot de groote vormverscheidenheid te komen, die laatstgenoemd geslacht in zijn verschillende soorten vertoont. Zoo vindt men bij de zeer algemeen voorkomende *Euproctis virguncula*, WLK. de haarbundels naast den kop goed ontwikkeld, den staartbundel minder, terwijl van de borstels niet veel te zien is; de overigens weinig voorkomende rups van *Euproctis scintillans*, WLK. heeft daarentegen bijna geen lange haarbundels maar wel goed ontwikkelde borstels op de abdominaalsegmenten 1, 2 en 8. Stelt men zich verder voor, dat bundels en borstels op den achtergrond treden tegenover de stervormige, op papillen ingeplante haargroepen, dan krijgt men een vorm, die bij sommige *Lymantria*-rupsen voorkomt en zeer goed als een overgangsvorm tusschen Borstelrupsen en Beerrupsen kan beschouwd worden.

Deze korte beschrijving moge voldoende zijn om de Borstelrupsen als zoodanig te doen herkennen en bij het niet zeer groot belang dezer dieren voor het hier te bespreken onderwerp aeft ik het, evenals bij de vorige familie, onnoodig mij in detailbeschrijvingen te begeven. Slechts zij hier vermeld, dat, behalve de zooeven genoemde verscheidenheid in vorm, eene niet minder groote rijkdom van kleuren en fijne teekeningen valt waar te nemen, waardoor deze rupsengroep eene der merkwaardigste maar tevens der moeielijkst te kennen groepen is.

De Borstelrupsen hebben over het algemeen veel van sluipwespen te lijden; vermoedelijk ligt hierin de reden, waarom ze nooit

in verontrustenden getale worden aangetroffen. Evenals bij den *oelar dadap* zijn het hier veelal kleine *Microgaster*-soorten, die de rupsen belagen; de larven dezer dieren wachten bij de Borstelrupsen den poptoestand van het aangetaste insect niet af maar dringen door de huid der rups naar buiten en verpoppen zich tusschen de haren van het verschrompelende, doode dier. Eene dergelijke doode rups met wespenocons bedekt, is afgebeeld op Pl. III, fig. 11, terwijl op Pl. VI, fig. 3 de afbeelding te vinden is van een door jonge Borstelrupsen aangetast blad.

FAMILIE DER SLAKRUPSVLINDERS.

Uit entomologisch oogpunt niet minder belangrijk dan de vorige, bovendien in vele gevallen zeer schadelijk voor de koffiecultuur, is de vlinderfamilie, wier larven den naam van Slakrupsen dragen. Deze naam is ontleend aan de omstandigheid, dat bij laatstgenoemde dieren de pooten nagenoeg geheel ontbreken en de wijze van voortbeweging daardoor van die der andere rupsen afwijkt, om meer tot die der slakken te naderen. Men kan dit gemakkelijk waarnemen wanneer men de rupsen over een stuk glas laat loopen en ze van de onderzijde bekijkt; het blijkt dan inderdaad, dat de golfvormige bewegingen van den zachten, meestal doorschijnenden buikwand de eenige oorzaak der voortbeweging zijn. Wel is waar komen na de laatste of de voorlaatste vervelling kleine borstpooten in den vorm van korte haakjes te voorschijn, doch deze nemen geen deel aan het tot stand brengen der beweging. Bovendien is er nog iets anders, waardoor de rupsen dezer familie eenige verre gelijkenis met sommige slakken vertoonen; het opgebouwd zijn van het lichaam uit achter elkaar geplaatste segmenten is hier niet altijd uitwendig even duidelijk zichtbaar. Op grond dezer beide zaken heeft men aan deze familie den wetenschappelijken naam *Limacodidae* gegeven, afgeleid van *Limax*, den latijnschen naam der in Europeesche moestuinen welbekende en veelvuldig voorkomende aardslakken.

De Slakrupsen zijn in een groot aantal soorten en zeer veelvuldig in koffietuinen te vinden; het meest treft men de volgende aan:

Scopelodes unicolor, Wlk.

Thosea sinensis, WLK.

Miresa nitens, WLK. (Pl. III fig. 12, rups; fig. 1 a, pop).

Miresa albipuncta, HERR.-SCHÄFFER. (Pl. III, fig. 13, rups; fig. 13 a, pop).

Parasa lepida, CRAM. (Pl. III, fig. 14 rups; fig. 14a, pop).

Orthocraspeda trima, MOORE.

Belippa laleana MOORE (Pl. III, fig. 15 rups, van terzijde, fig. 15a rups, van onderen gezien).

Deze verschillende vormen en hunne verwanten zijn, met uitzondering van de laatste, te herkennen, behalve door de reeds genoemde negatieve kenmerken, aan het bezit van een aantal regelmatig geplaatste, vleezige doornen, die stevige, naaldvormige brandharen dragen. Deze brandharen zijn een geducht wapen; aanraking er mede veroorzaakt stekende pijn en opzwellings. Wanneer de dieren rustig zitten te vreten, zijn de brandharen van elke doorn soms penseelsgewijze opgevouwen; zoodra zij echter eenig onraad bespeuren, worden ze straalsgewijze uitgestoken en wanneer men de dieren op het midden van den rug aanraakt, buigen zij kop en staart bovenwaarts tot elkander om het vijandelijk voorwerp geheel tusschen hunne brandharen te grijpen.

Zeer algemeen is *Miresa nitens*, aangaande welke soort ik het volgende kan mededeelen. Den 26^{sten} November vond ik op een koffiehooimpje 5 jonge rupsen, waarvan de grootste eene lengte had van 8 m.M.; zij vraten aan de onderzijde der bladeren en verteerden alle bladweefsels met uitzondering van de opperhuid der bovenzijde, die als een doorschijnend vliesje aanwezig bleef (zie Pl. VI fig. 1). Op dezen jeugdigen leeftijd waren de rupsen bruingeel en was slechts over den rug eene donkere streep waar te nemen, waarnaast zich aan weerszijden een dunner streepje van lichter tint vertoonde. De middenstreep ging na eenige dagen in het blauwachtige over, terwijl aan hare randen, telkens op eene lichaamsgeleding, een helder geel puntje ontstond. Bovendien vormden zich aan weerszijden van het lichaam acht roodbruine, smal lensvormige, scheef geplaatste vlekken. De doornen van *Miresa nitens* kan men in twee soorten onderscheiden, die, welke op het ruggedeelte en die, welke rondom het buikgedeelte der rups zijn geplaatst.

Het aantal der eerste bedraagt steeds acht, waarvan twee groote, voorwaarts gerichte, boven den kop, twee groote, achterwaarts gerichte nabij het achtereinde en twee kleinere op $\frac{1}{3}$ en op $\frac{2}{3}$ der lichaamslengte aan elke zijde van den rug.

Het aantal der laatste hangt af van den ouderdom der rups en klimt na elke vervelling om ten slotte tot twintig te stijgen. Ook hier zijn de voorste en de achterste grooter en van langer haren voorzien dan de andere.

Einde December verpopten zich de rupsen in een bruine, ronde, lederachtige cocon met gladde oppervlakte, waaruit na 18—20 dagen de vlinders te voorschijn kwamen, donkerbruin en onaanzienlijk van voorkomen. Zij maakten zich eene cirkelronde opening in de cocon en lichtten het uitgesneden gedeelte als een dekseltje op, eene handelwijze, die zij met de meesten hunner familiegenooten gemeen hebben, evenals de zonderlinge wijze, waarop zij zich overdag voordoen en waardoor zij op alles meer dan op een vlinder gelijken.

Vele *Limacodidae* hebben namelijk de gewoonte zich overdag aan de achterpooten op te hangen, kop en sprieten te verbergen en zich zelfs bij vrij ruwe aanraking niet te verroeren.

De eieren van *Miresa nitens* zijn plat; de vlinders legden ze in gevangen toestand op de bovenzijde der koffieblaren en bedekten ze met een dun laagje eener half doorschijnende, wasachtige stof. Na 7 dagen kwamen er jonge rupsen uit.

De rups der minder algemeene *Miresa albipuncta* is niet minder fraai dan die van *Miresa nitens*; zij is van boven donker olijfgroen, van onderen lichtgroen.

De toppen der dorens zijn doorschijnend, ongekleurd; iets lager zijn ze traai blauwachtig, eveneens doorschijnend, terwijl de kleur meer benedenwaarts in het olijfgroene van den rug overgaat. De stekels zijn niet zeer talrijk en donker.

Behalve de 8 groote dorens vindt men 22 kleinere, subdorsaal geplaatst. De cocon is eenigszins ruw van oppervlakte, donkerbruin met zwart doorweven.

In onderscheid met de beide *Miresa*-soorten, die gewoonlijk verspreid voorkomen, treedt *Parasa lepida* niet zelden in zeer grooten

getale en vernielend op. Uit de omstreken van Kediri, Malang en Probolinggo ontving ik de rupsen meermalen en wel onder de namen van *oelar seret*, *oelar lintang* en *sangenit*. Zij dragen slechts vrij korte dorens en wel in vier rijen, waartusschen drie blauwe strepen verlopen, die fraai uitkomen tegen de geelgroene hoofdkleur van het dier. De middelste dezer strepen is donkerder dan de beide andere. Op het voorste lichaamssegment bevinden zich twee langwerpige zwarte vlekken, vlak naast elkander. Achter aan het lichaam eene groote mediane zwarte plek van den vorm van een gelijkbeenigen driehoek en twee kleinere zijdelingsche plekken. Deze drie plekken worden gevormd door korte, zwarte haartjes. Het aantal dorens van elke rij bedraagt 10; de brandharen zijn kort met een bruinzwarte punt. De dorens 3 en 9 van de beide middenrijen zijn iets grooter dan de andere.

De pop zit in eene roodbruine, ovale cocon besloten. De laatste is door een los spinsel vastgehecht, terwijl aan het ééne uiteinde de haartjes zichtbaar zijn der zooeven genoemde zwarte plekken.

De vlinder is van boven grootendeels groen; een streep over het midden van den thorax, het geheele abdomen, de buitenhelft der voorvleugels en de achtervleugels zijn bruinachtig; bovendien is de voorrand der voorvleugels aan de basis roodbruin.

De eieren worden bij voorkeur tegen de onderzijde van bladeren gelegd; men vindt ze in grooten getale bijeen, elkander dakpansgewijze bedekkend en door een gemeenschappelijk vliezig laagje bedekt. De duur van den poptoestand is bij dezen vlinder, gelijk bij de geheele familie, uiterst verschillend en varieert tusschen een paar weken en eenige maanden, al naar gelang van het jaargetijde. De Slakrupsen, die zich in het begin van den Oostmoesson verpoppen, komen gewoonlijk eerst met de regens als vlinders te voorschijn; in den regentijd — wij zagen het bij *Mirësa nitens* — gaat het veel vlugger.

De reden, waarom wij hierboven de rupsen van *Belippa* van de overige Slakrupsen afzonderden, is deze, dat bij dit geslacht de dorens en brandharen ontbreken. Daarentegen doet het ruggedeelte van het lichaam zich voor als eene hooge, half doorschijnende, koepelvormige massa, die in de lengte en vooral in de breedte het

buikgedeelte in omvang overtreft en een aantal op overlangsche rijen geplaatste, geelwitte stipjes vertoont.

Waar de Slakrupsen door hun groot aantal schadelijk worden, verdient het aanbeveling de poppen te vernietigen, daar de inlanders ongaarne de rupsen aanvatten. De rupsen van *Parasa lepida*, den schadelijksten vorm, hebben de gewoonte zich in grooten getale nabij elkander op de takken van dadap en koffie te verpoppen, zoodat de vernietiging der dieren in dit stadium zeer gemakkelijk is uit te voeren. Intusschen brengen ook hier sluipwespen en parasietvliegen het hunne tot beteugeling van het kwaad bij.

FAMILIE DER STAARTRUPSVLINDERS.

De rupsen dezer familie kenmerken zich in het algemeen door het voorkomen van het laatste lichaamssegment, dat bij de meesten een eindelingsch uitsteeksel draagt, door het slechts in rudiment aanwezig zijn van het achterste paar buikpooten en door één of meer op de rugzijde van den thorax geplaatste uitgroeiingen. Naar het eerste kenmerk is de naam Staartrupsen gekozen. Wij hebben slechts bij één vorm uitvoerig stil te staan:

De Oelar Djaran of Oelar Tjèlèng.

De bekende Engelsche natuuronderzoeker HORSFIELD, die in het begin dezer eeuw belangrijke verzamelingen van Javaansche vlinders en rupsen maakte, teekent bij de hier bedoelde soort aan: Feeds on a species of *Ixora*, bearing the native name of *Sikattan*. April and May. Not very common".

Wie de verwoestingen gezien heeft, nu en vroeger door den *oelar djaran* in Oost-Java, bepaaldelijk in Kediri, aangericht, zal vooral op de laatste mededeeling nog wel wat af te dingen hebben. Wij hebben hier een sprekend voorbeeld van hetgeen in de inleiding van dit werk in algemeene trekken gezegd werd aangaande de gevaren, waaraan de koffiecultuur door de nabijheid der oorspronkelijke bosschen van de zijde der dierenwereld is blootgesteld.

Terwijl toch de rups van *Oreta extensa*, WLK. — aldus is haar wetenschappelijke naam —, zoolang zij zich in de stilte van het

oerwoud voedde met de bladeren der tot de familie der *Rubiaceae* behorende *Ixora*'s, geheel tot de onschadelijke insecten kon gerekend worden, mag hare tegenwoordige beruchtheid geheel op rekening dier nabijheid geschoven worden en mogen wij aannemen, dat omstandigheden als gebrek aan voedsel of plotselinge ongewone talrijkheid haar de toevlucht deden nemen tot de koffie-aanplantingen, te eerder, daar de koffieboom tot dezelfde plantenfamilie behoort.

Het is, zooals in andere gevallen wel eens voorkomt, niet bij ééne invasie gebleven. Lang voordat ik het dier ooit gezien had, was de *oelar djaran* mij reeds bij name bekend als hebbende in vroeger jaren veel kwaad gesticht, terwijl ik aangaande de laatste jaren nauwkeuriger gegevens kon verkrijgen, in hoofdzaak hierop neerkomende, dat in de jaren 1891—92 en 1896 ware calamiteiten door dit insect zijn veroorzaakt. Gedurende de laatste had ik gelegenheid tot een onderzoek in loco, waarvan de uitkomsten hieronder volgen.

De *oelar djaran*, zooals hij in Kediri, of *oelar tjèlèng*, zooals hij in de omstreken van Malang wordt genoemd, is, zooals ik reeds mededeelde, de rups van *Oreta extensa*, WLK. Zij komt te voorschijn uit een cylindrisch, aan beide uiteinden afgerond eitje van 1 mM. lengte en 0.4 — 0.5 mM. breedte. Deze eitjes worden door het moederdier in grooten getale, meer dan honderd door elk wijfje, tegen de onderzijde en den rand der koffiebladeren gelegd op de wijze als op Pl. IV, fig. 1 bij eenige vergrooting is voorgesteld. De eischaal zelve is doorschijnend wit en vertoont, bij sterkere vergrooting beschouwd, zeer fijn gekartelde teekeningen (Pl. IV, fig 2).

Zoodra de jonge rupsen voor den dag komen, beginnen zij te vreten en wel, in onderscheid met hetgeen gewoonlijk geschiedt, aan de bovenzijde van het blad, bij voorkeur nabij den rand. Zij vreten dan de opperhuid der bovenzijde en het geheele bladmoes weg en laten de bladnerven, ook de fijnere, alsmede de opperhuid der onderzijde over. Na aldus aan het blad, waarop zij geboren zijn, eene zeer karakteristieke beschadiging te hebben toegebracht (zie Pl. VI, fig. 4) in den vorm van bruine, half doorschijnende, van den rand binnenwaarts indringende vlekken, verspreiden zij zich en beginnen het groote vernielingswerk door den geheelen boom kaal te vreten.

Zijn de bladeren verdwenen, dan versmiden zij ook de jonge stengeltoppen en zelfs de steeltjes der vruchten niet.

Onder aanhoudend vreten groeien de rupsen snel en bereiken eene lengte van 4—5 centimeter (zie Pl. IV, fig. 3). Hare kleur is verschillend; de eene is licht, de andere donkerbruin, terwijl men alle denkbare overgangen tusschen beide kan aantreffen. Over de heele lengte van het onbehaarde lichaam loopt in 't midden van den rug een donkere streep; aan weerszijden loopen twee dergelijke, fijnere strepen, die minder ver achterwaarts zijn te vervolgen. De kop is vrij klein en draagt twee stompe, korte, hoornachtige uitsteeksels; op het achterste lid van den thorax verheft zich een grooter uitsteeksel, dat achterwaarts is gekromd, terwijl de grootste eigenaardigheid der rups bestaat in eene ongeveer 1 centimeter lange, staartvormige verlenging van het laatste lichaamssegment, welk verlengd gedeelte een weinig is gekromd en schuin naar achteren opgericht wordt gedragen. Het is verkeerd, deze verlenging te beschouwen als in de plaats tredende van het achterste paar buikpooten; deze laatste zijn wel is waar weinig ontwikkeld, maar toch zeer goed waarneembaar.

Of de rups haren Kedirischen naam te danken heeft aan het voorkomen van den kop, of aan dat van den staart of wellicht aan beide durf ik hier niet te beslissen; zooveel is zeker, dat zij, mede door de gewoonte om tijdens hare rust de voorste en achterste lichaamssegmenten opgericht te houden en slechts op de buikpooten te rusten, meer herinnert aan een zeepaardje dan aan den viervoeter, die in het Javaansch met *djaran* wordt aangeduid.

Wat den Malangschen naam betreft, er behoort inderdaad niet weinig verbeeldingskracht toe, om eenige gelijkenis te ontdekken tusschen deze rups en een *tjèlèng* (wild varken).

Na ongeveer 20 dagen zoekt de rups een gaaf koffieblad op, rolt door haar spinsel den rand daarvan op en spint zich in het opgerolde deel hare cocon, waaruit na 5 - 7 dagen de vlinder te voorschijn komt.

Kop en pooten van den vlinder zijn oranje, thorax en abdomen zijn aan de onderzijde roodachtig, aan de bovenzijde donker gekleurd. Het basale gedeelte der voorvleugels en het buitenste gedeelte der achtervleugels zijn oranje, het overige is bruin. De overgang van

oranje in bruin is op de voorvleugels geleidelijker dan op de achtervleugels, waar hij vrij plotseling en langs een zigzagsgewijs gebroken lijn plaats vindt. Van den top der voorvleugels tot het midden van den binnenrand ervan loopt een smalle, oranje lijn. Beide vleugelparen zijn overdekt met talrijke donkere stipjes, die vooral op de achtervleugels duidelijk uitkomen. De vlucht der mannetjes is circa 40, die der wijfjes circa 50 millimeter. Het paren der vlinders heeft, evenals het leggen der eieren, gedurende de duisternis plaats; overdag zitten ze onbewegelijk op de blaren der koffieboomen, voor zooverre die er nog zijn en voorts op paggers, onkruid enz. Stoort men ze in hunne rust, dan laten ze zich vallen; jaagt men ze ten tweeden male op, dan vliegen ze een klein eindje maar gaan spoedig weer in hunne eigenaardige houding zitten, waarin ze bij oppervlakkige beschouwing nauwelijks als vlinders zijn te herkennen. Zij hebben namelijk de gewoonte, kop en sprieten onder de vleugels te verbergen en daar de vier vleugels in half uitgeslagen toestand en horizontaal worden gehouden, schijnbaar één geheel vormen en een zwak gegolfden rand bezitten gelijkt het gehele dier met zijn bruingele kleur sterk op een verdroogd blaadje.

In deze houding is het dier afgebeeld op Pl. IV, fig. 4; daar deze afbeelding echter naar een opgezet exemplaar werd gemaakt, geeft zij het rustende dier niet volkomen weer; de gelijkenis met een verdroogd blad is in werkelijkheid veel bedriegelijker.

Bestrijdingsmiddelen. Er is m. i. maar één middel om zich te vrijwaren tegen de ernstige gevolgen van het optreden van den *oelar djaran* en dit middel bestaat in het kennen van het dier in zijne verschillende ontwikkelingsstoestanden, waardoor men in staat wordt gesteld zijn eerste verschijnen te constateeren en onmiddellijk zijne verspreiding tegen te gaan. Dat hierbij een gezamenlijk optreden der koffieplanters in de streken, waar de *oelar djaran* zich pleegt te vertoonen, een eerste vereischte is, behoeft wel geen nader betoog. Is de plaag eenmaal in hare volle kracht uitgebroken, dan is het doen verzamelen der rupsen en der vlinders slechts een zeer gebrekkig en bovendien, als het op groote schaal wordt uitgevoerd, zeer kostbaar bestrijdingsmiddel.

Natuurlijke vijanden. Wanneer de eene of andere dierlijke plaag

door de natuur zelve wordt beteugeld, zooals dit met de Kedirische rupsenplaaq van het voorjaar van 1896 het geval was, kunnen de ontwikkelingsperioden van het schadelijke en die van het nuttige, verdelgende insect zoodanig vallen, dat men de aangetaste streek kan bezoeken, zonder één enkel exemplaar van de laatste rubriek te ontmoeten. Dit was het geval, toen ik in de maand Maart eenige dagen te midden der Kloet-landen vertoefde; de zaak liet zich toen ernstiger aanzien, dan ik ooit bij dergelijke gelegenheden had aanschouwd.

Wat was echter geschied? Eene groote sluipwespsoort had eenigen tijd te voren in meer dan de helft der rupsen hare eieren gelegd, wat begrijpelijkerwijze aan de aandacht der planters was outgaan. Deze eieren ontwikkelden zich binnen de rupsen zonder dat daarvan uitwendig iets merkbaar was; zelfs de verpopping had hier als gewoonlijk plaats. Een en ander bleek echter eerst, toen ik de voor het onderzoek medegenomen poppen te Buitenzorg ontpakte. Ruim 60 pCt. dezer poppen leverde toen eene groote sluipwesp, terwijl uit 4 pCt. ervan een kleinere te voorschijn kwam. Het liet zich daarom aanzien dat de plaag hoogstens nog één of twee vlindergeneraties zou duren en een in die richting genit vermoeden werd spoedig bewaarheid. De *oelar djaran* schijnt echter in de omgeving de koffieboomen zóó welig te tieren, dat hij zich na eenige maanden weder in grooten getale vertoonde.

De groote sluipwesp, aan welke de beteugeling van de plaag in de eerste plaats is te danken, behoort tot het geslacht *Pimpla* van de familie der *Ichneumonidae*; een wijfje is afgebeeld op Pl. IV, fig. 5. De mannetjes hebben een gemiddelde lengte (gerekend van de voorzijde van den kop tot aan het uiteinde van het abdomen) van 12 mM., bij de wijfjes bedraagt deze afstand gemiddeld 14 mM. De sprieten zijn ongeveer even lang als het lichaam, de vleugels zijn glashelder met uitzondering van een donkere randvlek nabij het uiteinde der voorvleugels, waarover een zeer fraaie paarse gloed ligt. Het abdomen is zwart met dwarse, gele strepen, de thorax zwart met twee kleine, overlangsche, gele strepen op het voorste gedeelte, twee gele vlekjes daarachter en grootere gele vlekken op zijde van het lichaam.

Daar deze Sluipwespsoort, voor zooverre ik kan nagaan, nog niet is beschreven, stel ik voor haar den naam *Pimpla bilineata* voor, ontleend aan de beide in 't oog vallende gele strepen over den thorax.

Behalve deze groote wesp verkreeg ik uit de poppen eenige *Chalcis*-exemplaren, die zeer verwant zijn aan de later te bespreken *Chalcis flavipes*, die in 1895 een einde maakte aan de door *Terias Hecabe* veroorzaakte rupsenplaag in West-Java. Bovendien verkreeg ik uit de eieren van *Oreta extensa* twee soorten van zeer kleine wespen, waarvan de ééne tot het geslacht *Encyrtus*, de andere tot de groep der *Platygastridae* behoort. Voorts wordt op den *oelar djaran* jacht gemaakt door een tot het groote geslacht *Lygaeus* behorende wants, afgebeeld op Pl. IV, fig. 6. Deze wants is van boven oranje-rood, met uitzondering van het geelbruine vliezige gedeelte der voorvleugels en een zwart driehoekje op den binnenrand van elken voorvleugel, waar het lederen gedeelte in het vliezige overgaat. In de rust bedekken deze driehoekjes elkaar, zoodat men dan slechts dat van den rechtervleugel ziet, onmiddellijk achter het schildje gelegen. De onderzijde van het diertje is glanzig bruinzwart, terwijl zich boven elke heup een lichtbruine streep naar boven begeeft. Sprieten, pooten en snavel zijn zwart. Deze wantsen boren hun snavel in het lichaam der rupsen en doodten ze.

Ten slotte dient hier nog als eene opmerkelijke zaak vermeld te worden, dat de *oelar djaran* zich uitsluitend met Java-koffie schijnt te voeden en noch de Liberia-koffie, noch de Cacao, noch eenige andere in zijne onmiddellijke nabijheid voorkomende plant van hem te lijden heeft. Deze zaak is te merkwaardiger, aangezien de Liberia-koffie wel door hem wordt aangevallen maar de rupsen, die aan de bladeren begonnen te vreten, na korten tijd op de plaats dood bleven. Bij de tegenwoordige richting der biologische wetenschap, die wel eens al te gereedelijk in elk dorentje, naaldje, haartje of vezeltje een beschermingsmiddel ziet tegen de vraatzucht van een onderstelden vijand, is de vraag zeker zeer belangrijk, wat hier, waar niets van dien aard te zien is, maar wèl de vijand met goed gevolg wordt afgeweerd, het verdedigingsmiddel der plant is. De oplossing dezer vraag valt echter buiten het kader van dit werk.

FAMILIE DER HOUTBOORDERS.

Van deze familie is één vertegenwoordiger in alle koffie producerende streken van Azië welbekend:

De Roode Koffieboorder of *Nonol*.

Ofschoon dit dier op Java de Koffieboorder bij uitnemendheid is, meen ik het toch door de bijvoeging „rood” nader te moeten omschrijven, daar ik het niet onwaarschijnlijk acht, dat later ook een „Witte Koffieboorder” in de lijst der vijanden moet opgenomen worden (1).

De Roode Koffieboorder (Pl. IV, fig. 7) is de rups van *Zeuzera coffeae*, NIETNER; hij komt over geheel Java vrij gelijkmatig verspreid voor, zoodat het totale aantal der boomen, die door hem beschadigd worden, stellig zeer aanzienlijk is. De grootste getalsterkte, waarin hem aantrof, bedroeg 12 per bouw, waarbij niet vergeten moet worden, dat de aanwezigheid van het dier, zoolang het nog zeer jong is, zeer moeielijk te constateeren is.

Het wijfje van *Zeuzera coffeae* legt hare eieren onder de bast van tamelijk dunne takjes door middel van een lange legboor, die op

(1) Mijne waarnemingen dienaangaande zijn nog zeer onvolledig; slechts éénmaal vond ik in den stam van een Koffieboompje twee keverlarven, waaraan ik den naam »Witte Koffieboorder” zou willen geven. Ik was niet in de gelegenheid deze larven op te kweken en kan er dus niets van zeggen, dan dat het de larven van een Boktor waren en dat zij eene lengte hadden van 23 m.M. Toch meen ik hier melding van deze vondst te moeten maken omdat in andere landen groote vernielingen zijn teweeg gebracht door verwante diersoorten. De door de larven van *Xylotrechus quadripes*, CHEVR. veroorzaakte plaag heerschte in Engelsch-Indië in hevige mate gedurende de jaren 1859 en 1867, waarbij vooral de districten van Coorg, Munzerabad en Nuggur het zwaar te verantwoorden hadden. Een uitvoerig relaas dienaangaande vindt men in: C. P. TAYLOR, *A short campaign against the White Borer, Madras 1868*.

In de tweede plaats treedt sedert 1893 in Duitsch Oost-Afrika eene vernielende Boktorlarve op, die in afmetingen met de door mij op Java gevonden overeenkomt. Het volwassen insect draagt den naam van *Herpetophygus fasciatus*, FARR., terwijl nadere bijzonderheden aangaande deze zaak te vinden zijn in een opstel van Dr. O. WARBURG, getiteld »*Ein neuer Kaffeeschädling aus Afrika*”, verschenen in de »*Mittheilungen aus dem deutschen Schutzgebiete*”, Bd. VIII, Heft 2.

Pl. IV, fig. 9 is afgebeeld. Daar ik zelden meer dan één boorder per boom vond, vermoed ik, dat zij ook maar één ei tegelijk legt en onder het leggen der eieren van den eenen boom naar den andere fladdert. De jonge rups boort zich onmiddellijk na het uitkomen in het merg en vreet daarin verder in de richting van den stam. Gedurende dezen tijd begint het aangetaste takje te kwijnen. Wanneer de rups den stam heeft bereikt, vreet zij eerst in bovenwaartsche richting om zich daarna naar beneden te begeven, dikwijls tot ver onder het punt, waar zij in den stam is gekomen. Wanneer de tijd harer verpopping nadert, stijgt zij weer en maakt eene opening naar buiten, die echter door afgevreten houtvezels en excrementen weder wordt gesloten. In de onmiddellijke nabijheid van deze opening verpopt zij zich, met den kop er heen gericht en brengt aldus den poptoestand door, die tot 3 of 4 maanden kan duren. Tegen het oogenblik, waarop de vlinder zal uitkomen, werkt de pop zich halverwege naar buiten, zoodat de leege cocon later uit de opening steekt, gewoonlijk echter niet lang, daar de stam op die plaats pleegt te breken.

De volwassen rups van den Rooden Koffieboorder bereikt eene lengte van ongeveer 35 mM.; zij is geelachtig rood, weinig behaard, en draagt op den kop, den thorax en het achterste lichaamslid bruinzwarte chitineplaten. De vlinder, die een vleugelspanning heeft van 40—46 mM. (de wijfjes zijn iets grooter dan de mannetjes), is een zeer fraai insect, dat staalblauwe vlekken op een donzig witten achtergrond vertoont. Een wijfje is afgebeeld op Pl. IV, fig. 8, naar welke afbeelding wij voor nadere bijzonderheden kunnen verwijzen.

Waar de Koffieboorder door zijn groot aantal schadelijk mocht worden, zal de beste bestrijdingswijze hierin bestaan, dat men de aangetaste jonge takjes afsnijdt en verbrandt; bij eenige oefening ontdekt men ze zeer gemakkelijk aan hun welkend voorkomen.

FAMILIE DER HUISJES- OF ZAKRUPSVLINDERS.

De Huisjesrupsen, die vooral voor de Liberia-Koffie zeer schadelijk kunnen worden, ontleenen haar naam aan de gewoonte om zich van allerlei deeltjes, zoowel van plantaardigen als van mineralen

aard, een soort van huisje te maken, waaruit ze nooit verder dan met kop en thorax te voorschijn komen en dat hun zoowel tijdens den larventoestand als later tot schuilplaats dient.

De volwassen rupsen verpoppen zich namelijk binnen het huisje en, terwijl de mannelijke vlinders op de gewone wijze uitvliegen, blijven de vrouwelijke dieren daarbinnen. De laatste hebben namelijk een zeer vreemd voorkomen, aangezien haar de vleugels, de pooten en meestal zelfs de sprieten en de monddeelen ontbreken, zoodat zij niet veel meer zijn dan een omhulsel voor de eieren, die zich ook alweer binnen het zakje tot jonge rupsen ontwikkelen, soms zelfs langs parthenogenetischen weg.

De beide tot het geslacht *Psyche* behoorende soorten van Huisjesrupsen, die mij uit Midden-Java als schadelijk werden toegezonden en die ik in Oost-Java zelf waarnam, maken zich huisjes, die den vorm hebben van langwerpige peperhuisjes. Zij hangen aan de onderzijde der bladeren en vreten daarin talrijke gaten (zie Pl. VI, fig. 2), zoodat aan den aard der beschadiging de schuldige reeds herkend kan worden. Waar *Albizzia* als schaduwboom wordt gebruikt, vreten zij dezen geheel kaal. In het laatste geval is er tegen het kwaad niet veel te doen; waar de Huisjesrupsen echter op de Liberia-Koffie voorkomen, doet men wél door ze te laten verzamelen en doden.

Gewoonlijk behoeft men slechts één verdelgingstocht te ondernemen, daar, zooals wij hierboven zagen, bij het verzamelen der huisjes tegelijk de eieren worden medegenomen.

Wij nemen hiermede afscheid van de groote afdeeling der Vlinders, die men als *Heterocera* plaatst tegenover die der *Rhopalocera*, welke laatste de Dagvlinders bevat, de zesde groep van het aan het begin van dit hoofdstuk gegeven overzicht. Deze splitsing berust op het voorkomen der sprieten, die bij de *Rhopalocera* aan het uitende knodsvormig zijn verdikt, terwijl dit bij de *Heterocera* nooit het geval is. Volledigheidshalve moet ik echter nog twee vormen noemen, die niet zeldzaam zijn, maar waarvan ik geene melding zou maken, indien ik niet vermoedde, dat ze nu en dan de aandacht zullen gaande maken van koffieplanters, die in deze zaken belang stellen.

De eerste is de rups van *Stauropus alternus*, Wlk., die door haar lange borstpooten van andere rupsen afwijkt en bovendien een verbreed achterste lichaamssegment heeft, dat zij bovenwaarts gericht draagt. Dit segment eindigt in twee lange uitsteeksels. Voorts dragen de abdominaalsegmenten 2, 3, 4 en 5 elk twee wratachtige verhevenheden. De kleur der rups is donker roodbruin, terwijl over het midden van den rug een witte streep verloopt. De vlinder is grijsachtig bruin zonder bijzondere kenteekenen.

De tweede is de rups van den Atlasvlinder (*Attacus Atlas*, L.), die niet zelden op de dadap wordt gevonden. Dit eenigszins afzichtelijke dier heeft een licht blauwgroene kleur met bruine puntjes en zwaar ontwikkelde buikpooten, die de takjes, waarlangs het zich voortbeweegt, omklemd houden. Zijn vraatzucht is van dien aard, dat eenige weinige dieren voldoende zijn om onder duidelijk hoorbaar geknabbel een middelmatigen boom in twee of drie dagen kaal te vreten. De welbekende vlinder is een der grootste insecten; het grootste exemplaar, dat ik aantrof, was een wijfje van niet minder dan 26 cM. vleugelspanning.

FAMILIE DER NYMPHALIDEN.

Terwijl wij de familie der Hesperiden met stilzwijgen kunnen voorbijgaan, daar de rupsen hiervan, wat cultuurplanten betreft, vooral rijstvelden en riettuinen tot het terrein hunner dikwijls vernielende werkzaamheid hebben gekozen en ook de rupsen van Danaïden op de koffielanden tot de zeldzaamheden behooren, moeten wij kortelijk wijzen op twee Nymphaliden-soorten. De eerste dezer is *Acraea Vesta* Fabr., waarvan de rups in 1895 in de residentie Madioen herhaaldelijk de dadap over groote uitgestrektheden heeft kaalgevreten; zij is afgebeeld op Pl. IV, fig. 10 en bruin van kleur. De vlinders zijn eveneens bruin, van boven donkerder dan van onderen, terwijl de vleugels op de bovenzijde een afgebroken zwart^{ten} rand vertoonen.

De tweede soort is *Hypolimnas Misippus*, Kby., waarvan de rupsen soortgelijke uitsteeksels vertoonen als die van *Acraea Vesta*, maar zich door zwaarder en twee lange gestekelde horens

op den kop van de laatste onderscheiden. Bovendien zijn ze donkerder van kleur en vertoonen niet zes maar acht uitsteeksels op elk segment. Ook deze rups voedt zich gaarne met dadapblaren.

De vlinders dezer diersoort, vooral de mannetjes, zijn zeer fraai en behooren tot de weinige dagvlinders die gedurende de rust de vleugels min of meer uitgeslagen houden. De vleugels der mannetjes zijn van boven fraai blauwzwart; elke vleugel heeft in het midden een met blauw omzoomde, groote, zilverwitte vlek, terwijl de voorvleugels in het uiteinde een kleinere, dergelijke vlek hebben. De wijfjes, wier vlucht evenals die der mannetjes van 6 tot 8 cM. varieert, zijn bruin van kleur met zwarte teekeningen, terwijl aan het einde der voorvleugels een viertal witte vlekjes in eene flauw gebogen rij naast elkander liggen. De pop is een weinig grillig van vorm, eenigszins ingedeukt tusschen den kop en het achtergedeelte, dat een aantal stompe stekels vertoont.

FAMILIE DER PIËRIDEN.

Bij verschillende soorten dezer familie doet zich als eigenaardigheid nu en dan het trekken in groote zwermen voor en in verband daarmee het toebrengen van schade aan verschillende takken van landbouw. Dit trekken heeft in den regel plaats in de lagere landen en zelfs over zee en in de streken, waar koffie verbouwd wordt, zal men er dus weinig van bemerken; eene uitzondering hierop maakte echter het trekken van *Terias Hecabe*, L., dat in 1895 over West-Java plaats had en dat ik tot eene hoogte van ruim 1500 voet boven den zeespiegel waarnam (1).

De Heer Mr. M. C. PIEPERS, een der beste kenners van de vlinderfauna van Nederlandsch Indië, gaf op de 29^{ste} wintervergadering der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, 19 Januari 1896 te Leiden gehouden, als zijne meening te kennen, dat men hier niet met *Terias Hecabe*, L., maar met *Terias blanda*, B. te doen had. De kop der rups van den vlinder in kwestie was namelijk door mij in Teysmannia Dl. VI, afl. 7 als zwart beschreven, wat volgens Mr. PIEPERS het geval is bij *Terias blanda*, terwijl de rups van *Terias Hecabe* een lichtgroenen kop zoude hebben. Naar aanleiding dezer opmerking heb ik de rupsen nog eens onderzocht, ook die mijner verzameling en nu vond ik, dat bij de laatsten de kleur der koppen in het geheel niet constant was

Eigenlijk geeft de uitdrukking „trekken” slechts gedeeltelijk het optreden van dit insect weer, daar zij slechts op den volwassen toestand betrekking heeft en het periodiek verschijnen der rupsen, waardoor het juist voor de koffiecultuur schadelijk werd, daardoor niet wordt aangegeven. Hoe het zij, gedurende de maanden April tot Augustus 1895 hebben een vijftal rupsengeneraties van *Terias Hecabe* op geweldige wijze huis gehouden onder de *Albizzia* en andere *Leguminosae*, die in West-Java als schaduwboomen worden gebruikt. In het begin van April vertoonden zich voor het eerst een ongewoon groot aantal *Terias* vlinders; de tweede, veel talrijker vlucht had plaats van 8—10 Mei en na die dagen vernamen algemeen klachten over kleine groene rupsen in de schaduwboomen.

terwijl ik mij herinner de rupsen van ééne tak te hebben gehaald; er waren er zelfs bij met lichtbruine koppen, welke kleur door de werking van den alcohol, waarin ze bewaard zijn, — ik gebruikte toen nog geen formaldehyde — zeer goed uit lichtgroen (wat ik bij eenige levende exemplaren vond) kan ontstaan zijn. Maar er is nog iets anders. Mag men bij rupsen aan het kenmerk van kleur van den kop specifieke waarde toekennen? M.i. neen. Zeer merkwaardig is, wat de heer KOBUS dienaangaande mededeelt in zijne »*Bijdragen tot de kennis der rietvijanden*, V. *Discophora Celinde*, STOLL”. (*Archief voor de Java-Suikerindustrie 1896, Afl. 5*):

»Na eene vervelling hadden van de twintig rupsen er 6 roode en 14 zwarte koppen. Ik hield deze afzonderlijk om te zien of uit een der beide soorten zich mannetjes, uit de andere zich wijfjes zouden ontwikkelen. In teekening verschilden ze verder niet van elkaar. Tot nu toe waren de beide groepen steeds te onderscheiden geweest aan de zwarte of roode koppen, maar na de vierde vervelling verdween dit verschil en geleken de rupsen precies op elkaar”. De rupsen van *Trabala Vishnu*, LEFEBVRE gaan ten aanzien van kleurverschil nog verder: sommige hebben een helder grijs, andere een donkerbruin lichaam terwijl men soms bij rupsen uit hetzelfde nest alle overgangsvormen tusschen deze beide uitersten vindt.

Ik heb de zaak echter ook aan de vlinders onderzocht en ben tot de uitkomst gekomen, dat het niet moeilijk is eene reeks samen te stellen, die alle overgangen bevat tusschen de typische *Terias Hecabe* en *Terias blanda*. Reeds SNELLEN VAN VOLLENHOVEN stelt aangaande de laatste in zijne »*Monographie des Piérides* de vraag: ne faut-il pas le considérer comme une simple variété? en ik meen de zuiver darwinistische opvatting van het soortbegrip te huldigen, door deze vraag bevestigend te beantwoorden.

Deze rups is afgebeeld op Pl. IV, fig. 11; zij is groen van kleur, onbehaard maar toch eenigszins ruw van huid. Haar kop is verschillend gekleurd, zwart, donkerbruin, lichtbruin of groenachtig; over het midden van den kop loopt eene witte lijn, die naar den mond toe breeder wordt en, van voren gezien, eene witte, driehoekige vlek vormt. Zij wordt ongeveer 20 dagen oud en verpopt zich dan tot eene blauwzwarte gordelpop (Pl. IV, fig. 12a), waarnit na 6 dagen de vlinder te voorschijn komt.

De vlinder, waarvan het mannetje is afgebeeld op Pl. IV, fig. 13, is van boven fraai geel met een zwarten, aan het uiteinde der voorvleugels bij de typische *Terias Hecabe* breedende rand. De wijfjes zijn minder helder geel dan de mannetjes en de donkere gedeelten zijn minder zwart. De onderzijde der vleugels is bij beide sexen bleekgeel met een aantal bruinzwarte, kringvormige vlekken; oogen, sprieten en bovenzijde van den thorax zijn zwart.

Het is niet alleen door het kaalvreten der schaduwboomen, dat dit insect schadelijk werd; wanneer een boom kaal was, trokken zij in groote troepen naar beneden om ander voedsel te zoeken en ten slotte om zich te verpoppen. Voor deze laatste bezigheid kozen zij bij voorkeur de onderzijde der koffieblaren, waar zij tegen regen beschut waren; de koffieboomen hadden blijkbaar onder de aanwezigheid dezer gasten te lijden, daar de draden, waarmede de poppen bevestigd zijn, zich met een zeer fijn spinsel over de bladoppervlakte verspreiden, waardoor de normale functiën van het blad aanmerkelijk worden gestoord.

De vlindervlucht, die zich van 3—8 Juni vertoonde, overtrof de vorige nog verre in getalsterkte; alles, wat in die dagen bloeide, was door zwermen van vlinders omgeven, terwijl deze zich ook in groote troepen op vochtige plekken van den bodem neerzetten. De volgende generatie was echter aanzienlijk geringer in aantal; zij vertoonde zich, vermoedelijk tengevolge der ongunstige weersgesteldheid en der lage temperatuur eerst van 2—6 Juli en sedert dien tijd heb ik *Terias Hecabe* niet meer in groot aantal aangetroffen.

Deze plotselinge vermindering is te danken aan het optreden van eene sluipwesp, die op Pl. IV, fig. 14 is afgebeeld en den naam draagt van *Chalcis flavipes*, FABR.; zij ontwikkelt zich in het

lichaam der rups, echter niet zóó spoedig, of de rups wordt nog tot pop, en het gevolg is, dat uit deze pop geen vlinder maar eene wesp te voorschijn komt, die op zijde eene ronde opening maakt (Pl. IV, fig. 12*b*.), ten einde zich een uitweg naar buiten te banen. Opmerking verdient hierbij, dat eerst de gezonde, daarna de aangetaste poppen uitkomen, m. a. w., dat eerst de vlinders en eenige dagen later de wespen zich vertoonen. Deze volgorde ligt overigens in den aard der zaak, immers zouden de wespen geene gelegenheid hebben weder eieren te leggen, indien de vlinders niet eerst weder rupsen hadden voortgebracht.

De rupsen der fraaie Papilioniden treft men op koffielanden weinig aan; men vindt ze over het algemeen het meest op *djeroek*-soorten.

HOOFDSTUK IV.

Orden der Rechtleugeligen en der Netleugeligen.

Tot de eerste dezer orden behooren als schadelijke vormen de Veenmol, beter bekend onder den naam van *andjing tanah*, de Krekels (*djangkrik*) en de Sprinkhanen (*walang*).

De eerste, eene *Gryllotalpa*-soort, wordt vrij algemeen, maar zeer ten onrechte, als een onschadelijk insect beschouwd. Daargelaten zijn optreden in oudere aanplantingen, waar hij door zijn loopgangen de wortels beschadigt, is hij op kweekbedden en in jonge tuinen een zeer gevaarlijke vijand. Vooreerst bijt hij de toppen der jonge plantjes af en sleept die onder den grond om ze rustig te kunnen verorberen. In de tweede plaats, en dit treft voornamelijk de kweekbedden, werpt hij tal van jonge plantjes omver doordat hij zijn gangen onmiddellijk onder de oppervlakte van den bodem maakt, of, zoo ze al niet omvallen, maakt hij den bodem zóó los, dat ze verdroogen. In de derde plaats voedt hij zich, wanneer de planten iets ouder worden en de jongste deelen voor hem niet zoo gemakkelijk meer te bereiken zijn, met de wortels.

Omgekeerd mag niet over het hoofd worden gezien, dat de *andjing tanah* ook dierlijk voedsel, waaronder vele schadelijke insecten, tot zich neemt.

Het zal daarom in elk afzonderlijk geval uitgemaakt moeten worden, of het al of niet wenschelijk is, den *andjing tanah* te bestrijden. Waar dit, zooals op kweekbedden, in den regel wél het geval zal zijn, moet het nest worden opgespoord, wat in den regel niet moeilijk valt. De wijfjes van den *andjing tanah* toch leggen hare eieren in eene ruimte in den bodem bij elkaar; de wanden dezer ruimte worden zeer stevig aangedrukt en als de jongen zijn uitgekomen, wordt

het door de moeder vergroot, ten einde de daardoor loskomende worteltjes aan de jonge dieren tot voedsel te geven. De plaats, waar het nest zich bevindt, begint nu langzamerhand kenbaar te worden aan het geel worden der daarop groeiende planten en hoe eerder men er nu in slaagt, het nest op te graven, des te beter zal men de verspreiding der dieren voorkomen.

Verschillende soorten van *djangkrik*'s maken zich almede schuldig aan het afknagen van jonge plantjes en daar deze dieren zich overdag in den grond verbergen en des avonds niet gemakkelijk te vangen zijn, valt het vernietigen ervan niet gemakkelijk. Een planter uit de Preanger-Regentschappen deelde mij mede, dat hij met goed gevolg het volgende voorbehoedsmiddel toepaste. Rondom de jonge boompjes, op kleinen afstand van het stammetje, legde hij hoopjes vuil, uit drooge blaren, droog gras, enz. bestaande. De *djangkriks* nu hebben de gewoonte niet onmiddellijk op hun voedsel neer te strijken, maar zich eerst op kleinen afstand ervan neer te zetten en er dan heen te loopen. In dit laatste nu worden ze door het opgehoopte vuil tegengehouden, misschien omdat ze het onaangenaam vinden met de getande pooten erin verward te raken. Het middel is zeer eenvoudig, zoodat de proef in voorkomende gevallen gemakkelijk is te nemen.

De *walangs* zijn gelukkig in den regel niet zeer talrijk in koffietuinen; de shade bepaalt zich tot het afvreten van bladeren, bij voorkeur jonge; onschadelijk, zelfs nuttig te noemen, zijn vormen als de welbekende *walang sembah*, de biddende Vangsprinkhaan, die zich met andere insecten voedt.

De orde der Netvleugeligen omvat, naast nuttige vormen als de Gaasvliegen en onschadelijke vormen als de Kokerjuffers en de Libellen, onder meer de beruchte Witte Mieren, waarover hier een enkel woord dient gezegd te worden.

De Witte Mieren — een zeer verkeerd gekozen naam, daar zij met de eigenlijke Mieren niets hebben uit te staan — of *rajaps* zijn zonder eenig voorbehoud onder de schadelijkste insecten te rekenen; zij leven, zooals bekend is, in groote maatschappijen bij elkaar en kunnen in onbegrijpelijk korten tijd de grootste vernielingen aanrichten. Het is hier niet de plaats nader op de

samenstelling dezer maatschappijen in te gaan; voldoende zij de mededeeling, dat de welbekende *larongs* niet anders zijn dan de volwassen, gevleugelde vormen der *rajaps*, waarvan de wijfjes na de paring de vleugels verliezen, maar het nest terugkeeren en daar allengs het monsterachtig opgezwollen abdomen krijgen, waaruit na verloop van tijd talloze eieren te voorschijn komen. Of echter de Witte Mieren voor de koffiecultuur onmiddellijk schadelijk zijn, is eene vraag, die ik geneigd zou zijn ontkennend te beantwoorden. De Witte Mieren toch tasten bij voorkeur doode of in slechten toestand verkeerende planten aan en, is de kans groot, dat men ze nabij of in een ziekelijken boom zal vinden, gezonde boomen laten ze, behoudens groote uitzondering, ongedeerd. Zelfs worden de Witte Mieren nuttig, wanneer ze de stammen van korstmossen enz. reinigen.

HOOFDSTUK V.

Orde der Schildvleugeligen of Kevers.

Hoewel de orde der kevers in niet mindere mate dan die der vlinders voor de koffiecultuur van beteekenis is, behoeven wij bij de bespreking ervan minder nadruk te leggen op hare systematische samenstelling, dan bij de vlinders is geschied. Zagen wij bij de laatste, dat het aantal familieën, dat vormen had aan te wijzen, voor ons van groot belang, zeer aanzienlijk was, anders is de toedracht der zaak bij de kevers, waar twee vormen, de Boktorlarven in de dadap en de *oeret* 's in den bodem de hoofdrol spelen, terwijl een aantal andere vormen op meer bescheiden wijze optreden en dus slechts kortelijk genoemd behoeven te worden.

De familie der Loopkevers (*Carabidae*), veelal vlugge, in verband met de nachtelijke levenswijze donker gekleurde dieren, voedt zich uitsluitend met dierlijk voedsel; zoo is het van den in Holland algemeenen Schallebijter bekend, hoe hij zeer nuttig wordt door het verdelgen van talrijke Meikeverlarven. Waar zich, gelijk op Java dikwijls gebeurt, Loopkevers in grooten getale vertoonen, behooren deze dieren gespaard te worden.

Een uitzondering maakt de larve eener *Cicindela*-soort. Meermalen trof ik in het stammetje van jonge en in de takjes van oudere boomen ronde gaatjes aan, die ik aanvankelijk voor boordergaatjes hield, maar wier beteekenis bij nader onderzoek spoedig aan den dag kwam. De larven der Cicindeliden namelijk hebben in het algemeen de gewoonte, kleine gaatjes in den grond te maken, zich daarin te verbergen en nit deze schuilhoek op hun prooi te loeren. Aan het vijfde segment van het abdomen bezitten zij twee hoornachtige haken, waarmee zij zich in die gangen vasthouden, wanneer ze hun prooi,

die zij met de groote, gekromde kaken grijpen, naar binnen slepen. Het insect, waarvan hier sprake is, maakt zijn gang niet in den grond doch kiest daartoe jonge koffietakjes, in wier binnenste het zich verbergt, om door eene vrij groote, ronde opening voorbij loopende mieren, luizen enz. te grijpen.

Er zijn mij twee gevallen bekend geworden, waarin het aantal dezer borende larven zóó groot was, dat de aanplanting er merkbaar van te lijden had. Afsnijden en verbranden der aangeboorde takjes was hierbij het aangewezen bestrijdingsmiddel.

De Kortvleugelige kevers (*Staphylinidae*) mogen evenals de vorige familie tot de nuttige insecten gerekend worden, hoewel de rol, die zij spelen, van zeer bescheiden aard is. Men herkent ze gemakkelijk aan de korte voorvleugels, die soms niet eens den achterrand van den thorax bereiken. In hun algemeen voorkomen herinneren zij eenigszins aan Oorwormen, temeer daar zij het achter-einde van het lichaam opgericht en voorwaarts gebogen dragen, maar door het ontbreken der tang is vergissing buitengesloten. De Staphyliniden zijn vooral nuttig voor dadap, die boorgaten van den later te bespreken Grooten Dadapbektor vertoont. Nabij deze gaten vloeit er namelijk sap uit den boom, waarop vele vliegen afkomen om zich ermede te voeden en er eieren te leggen. De maden, die uit deze eieren komen, boren zich in en vooral onder de schors en veroorzaken groote rottende plekken. Hebben zich echter Staphyliniden op deze plaatsen genesteld, dan is het met de maden en bijgevolg met den voortgang der verrotting speedig gedaan.

De familie der Bladsprietigen (*Lamellicornia*) ontleent haren naam aan den vorm van de laatste leden der sprietten, die plat zijn, als blaadjes op elkaar liggen en waaivormig uitgeplooid kunnen worden. Terwijl wij bij de onderfamilie der Bladkevers (*Phyllophaga*) uitvoerig hebben stil te staan, behoeft de onderfamilie der Reuzenkevers (*Dynastidae*) slechts terloops genoemd te worden terwijl wij die der Bloemenkevers (*Cetoniariae*), der Mestkevers (*Coprophaga*) en der Kamhoornigen (*Pectinicornia*) kunnen voorbijgaan.

Onder de Reuzenkevers is in de eerste plaats schadelijk *Xylotrupes Gideon*, FABR., die, deels om zich ermede te voeden, deels uit vernielzucht de toppen der jonge koffietakjes atbreekt. Deze zeer algemeen voorkomende kever is kenbaar aan de voorwaarts gerichte uitgroeiingen van thorax en kop, die aan het einde in twee punten uitloopen en als de twee helften van een tang verticaal boven elkander staan. Door de bewegelijkheid van den kop zijn de beide helften van den tang ook bewegelijk ten opzichte van elkander en dient de geheele toestel als een krachtig grijporgaan. Dit orgaan is intusschen bij het eene dier veel sterker ontwikkeld dan bij het andere, zoodat de lengte der dieren varieert tusschen 4 en 7 cM.

In de tweede plaats de Atlaskever (*Chalcosoma Atlas*, L.), die zich aan hetzelfde schuldig maakt als *Xylotrupes Gideon*, maar veel minder algemeen voorkomt en tot de grootste insecten behoort. De mannetjes dragen op den thorax twee zijdelingsche, 4—5 cM. lange, voorwaarts gerichte, gebogen uitsteeksels en een derde, circa 1 cM. lang, kegelvormig uitsteeksel in het midden. De kop draagt een 4—5 cM. lang voorhoofdsuitsteeksel, dat voorwaarts naar boven is gericht en met een teruggebogen tand over het middelste uitsteeksel van den thorax heen grijpt. De lengte van het geheele dier bedraagt gemiddeld 11 cM. Schadelijker dan het volwassen dier is de larve, die even onder den grond de dadap aanvreet en zich soms in het hout ervan boort. Een enkel zoodanig reusachtig insect is voldoende om een boom te dooden; gelukkig echter komen ze niet veelvuldig voor en zijn ze mij slechts éénmaal toegezonden onder mededeeling, dat ze vrij talrijk waren.

Wij komen thans tot de onderfamilie der Bladkevers, op Java voornamelijk berucht door het optreden der larven van verschillende soorten, samen te vatten onder den naam van

De oeret's of engerlingen (soend. *koeoek*, jav. *emboek*).

De onderfamilie der Bladkevers, voor welke, behalve die van *Phyllophaga*, ook wel de naam *Melolonthidae* wordt gebruikt, afgeleid van den geslachtsnaam *Melolontha*, bezit op Java een zeer aanzienlijk aantal vertegenwoordigers, waarvan vele zoowel in den volwassen als in den jeugdigen toestand tot de schadelijkste insecten zijn te rekenen. Met name zijn het de geslachten *Lachnosterna*

Haplidia en *Exopholis*, die aan de bekende, door engelingen aangegrichte verwoestingen de meeste schuld hebben. De op Pl. V, fig. 1 afgebeelde groote vorm komt over geheel Java algemeen verspreid voor, terwijl van de beide kleinere, fig. 2 en fig. 3 afgebeelde, de eerste (*Exopholis hypoleuca*, WIED.) vooral in West-Java, de laatste (*Lachnosterna* sp.) vooral in Oost-Java optreedt; ik achtte het overbodig, eene afbeelding van den larventoestand te geven, die ik bij iederen koffieplanter als bekend durf onderstellen.

Daar de levenswijze der verschillende vormen nagenoeg hetzelfde algemeene verloop heeft, willen wij de engelingen en kevers in het algemeen in de volgende bespreking samenvatten.

Wij willen hierbij uitgaan van de volwassen kevers, die in het einde van den drogen tijd en in het begin van den regentijd rondvliegen, althans omstreeks dien tijd talrijker zijn dan gedurende de andere maanden. Plaatselijke gesteldheid van het klimaat, met name de duur van den drogen tijd, de grootte van den regenval en de verdeeling van de hoeveelheid regen over de jaargetijden spelen hier eene groote rol en zijn van overwegenden invloed op tijd en wijze van verschijnen der kevers, zelfs in die mate, dat het niet mogelijk is voor betrekkelijk kleine landstreken algemeene regels op te geven. Houden wij ons echter aan hetgeen vrij wel voor geheel Java geldt, dan mogen wij aannemen, dat de meeste eieren in het begin van den regentijd worden gelegd; men ziet alsdan tegen de avondscheuring de kevers vliegen en met graagte de bladeren van allerlei boomsoorten nuttigen.

Tegelijk heeft de paring plaats, die spoedig wordt gevolgd door het leggen van een, bij verschillende soorten tamelijk niteenlopend, aantal eieren.

Voor deze laatste bezigheid kiezen de wijfjes lossen, vruchtbaren grond met kruidachtige vegetatie. De eieren zijn vuilwit, ovaal en verschillend in grootte naar gelang der soort, waarvan ze afkomstig zijn; de gemiddelde lengte is 3—4 mM. Na 10—16 dagen komen uit deze eieren diertjes te voorschijn, die, bij eenige vergrooing gezien, volmaakt hetzelfde voorkomen blijken te bezitten als de groote engelingen. Inderdaad bestaat het leven dezer dieren gedurende de lange eerste periode hunner ontwikkeling in niet veel

meer dan eene voortdurende maar langzame toename in omvang, waarbij de logge, onsmakelijke larve, na een paar maanden niet meer in staat met het zestal zwakke pooten het zware lijf voldoende te steunen, onder aanhoudend vreten op zijde blijft liggen.

De jonge engerlingen, wier mondwerktuigen in den aanvang tamelijk zwak zijn, voeden zich gedurende de eerste maanden van hun bestaan met allerlei in ontleding verkeerende plantendeelen; daarna beginnen zij jonge worteltjes, bij voorkeur die van kruidachtige gewassen, aan te vallen en eindelijk vallen ze ook houtachtige wortels aan, die ze of geheel opvreten, of van de bast be-rooven.

Het is van algemeene bekendheid dat de levensduur der engerlingen als zoodanig tamelijk lang is; de West-Europeesche Meikeverlarve verpopt zich eerst in haar derde, de Noordduitsche eerst in haar vierde levensjaar.

Voor zooverre ik tot dusverre heb kunnen nagaan, verpoppen zich de engerlingen op Java, die in grootte met de Europeesche Meikeverlarve overeenkomen, na verloop van anderhalf jaar, terwijl de larvenperiode der grootere soorten twee en een half jaar, die der kleinere ongeveer tien maanden en minder moet bedragen. Bedenkt men hierbij, dat de vreterij der engerlingen in de tropen niet door winterperioden wordt onderbroken, dan komt de duur ervan tamelijk wel met die der gematigde luchtstreken overeen.

Het behoeft wel nauwelijks gezegd te worden, dat de schade, die door de engerlingen in eene meerjarige cultuur als die der koffie kan worden aangericht, zoo mogelijk nog van ernstiger karakter is dan bij éénjarige culturen.

Kan men bij de laatste telken jare na den oogst met den grond als 't ware doen wat men wil, desnoods door het doen verzamelen van het ongedierte de plaag stuiten, wanneer men niet tegen de onkosten opziet, bij het eenmaal uitgeplante koffieplantsoen moet men den bodem nemen, zooals hij is, met al het zich daarin bevin-dende ongedierte. Elke spade in de nabijheid der boomen in den grond gebracht tot de diepte, waarop zich de engerlingen bevinden, wanneer ze aan de koffiewortels knagen, vernielt een gedeelte van het wortelstelsel, zooveel te zekerder, naarmate de boomen een hooger

leeftijd hebben bereikt. Er is echter een periode in het leven der engerlingen, en wel die der eerste maanden van hun bestaan, waarin hunne levenswijze de mogelijkheid eener vruchtbare bestrijding medebrengt. Zij leven alsdan in de bovenste lagen van den grond en voeden zich niet met levende, maar met in ontbinding verkeerende plantaardige stoffen en op deze omstandigheid berust, zooals wij hieronder zullen zien, eene methode van bestrijding, die in de praktijk op groote schaal zeer goed uitvoerbaar is.

Ik wil thans in de volgende bladzijden eenigszins uitvoerig stilstaan bij hetgeen tegen de engerlingenplaag kan gedaan worden; al verdienen naar mijne meening de sub A en B te noemen bestrijdingsmethoden voor Java's koffiecultuur geene aanbeveling, ze komen zoo dikwijls ter sprake, dat ik ze hier niet met stilzwijgen mag voorbijgaan.

A. BESNETTELIJKE ZIEKTEN.

Het moge hier dus de plaats zijn eenige bijzonderheden mede te deelen aangaande eene dikwijls beproefde bestrijdingswijze, die echter voor de praktijk nog niet veel resultaten heeft opgeleverd, noch, naar ik vrees, zal opleveren. Ik bedoel het besmetten der engerlingen door parasietische schimmels, waarover in het algemeen zeer vage en dikwijls verkeerde denkebeelden in omloop zijn.

Het is reeds langen tijd bekend, dat vele insecten nu en dan te lijden hebben van ziekten, die door schimmelplantjes worden veroorzaakt en gemakkelijk door de sporen der laatste van het eene insect op het andere worden overgebracht; wij herinneren daartoe slechts aan de als „muscardine” bekende ziekte der zijdevormen. De pogingen, dergelijke besmettelijke ziekten langs kunstmatigen weg onder schadelijke insecten te doen uitbreken, dateeren echter van den lateren tijd; ten opzichte der engerlingen is men eerst de goede richting ingeslagen, toen PRILLIEUX, DELACROIX, GIARD, e. a. hunne infectie-proeven begonnen te nemen met een natuurlijken parasiet, d.w.z. met een schimmel, die in de vrije natuur op de engerlingen levende was gevonden. Of deze schimmel den naam moet dragen van *Botrytis Bassiana*, van *Botrytis tenella* of van *Isaria densa* willen wij hier geheel in het midden laten, eveneens

of zij in doodende kracht andere (*Cordyceps*-soorten) overtreft; wij zullen den naam *Isaria densa* gebruiken, die door GIARD gegeven werd in een nitvoerig, in 1893 verschenen, onderzoek.

Deze parasietische schimmel doet zich in de natuur onder zeer eigenaardige vormen voor, die in de eerste plaats afhankelijk zijn van den vochtigheidstoestand van den bodem. In drogen, zandigen bodem is het lichaam der engerlingen, die door de *Isaria* gedood zijn, hard, bros en voor een groot deel bedekt met eene witte, poederachtige stof. Soms blijft slechts de bruine chitinehuid van kop en pooten onbedekt. In vochtigen bodem daarentegen vormt de schimmel naar alle richtingen vaalwitte uitloopers, die 6 en meer cM. lang kunnen worden en zich door hunne draderigheid innig vermengen met klompjes aarde en fijne worteltjes, zoodat het bij de omwerking van den bodem den schijn heeft, alsof zich kalkachtige concrementen in den laatste bevonden. Ook deze uitloopers laten bij aanraking een fijn wit poeder achter, uit de sporen van den schimmel bestaande.

Dezen toestand van zeer krachtige ontwikkeling verkrijgt de schimmel echter eerst eenigen tijd na den dood van den aange tasten engerling; zijne aanwezigheid verradt zich het eerst door de rose tint, die het dier kort voor, soms kort na zijn dood aanneemt. De diepte, waarop de zieke engerlingen voorkomen, varieert tusschen 20 en 30 cM. Ook poppen en kevers worden door de ziekte aangetast en gedood.

Men kan nu twee wegen inslaan om de *Isaria* te verspreiden en daardoor op kunstmatige wijze eene ziekte onder de engerlingen te doen ontstaan. In de eerste plaats kan men sporendragende stukken van engerlingen, die door den schimmel gedood zijn, in den te besmetten bodem brengen; in de tweede plaats kan men zich voor het besmetten van den bodem bedienen van kunstmatig gekweekte culturen van den schimmel. Beide methoden, over welker techniek ik hier niet verder wil spreken, zijn toegepast; de uitslag is echter zelden van dien aard geweest, dat er uitzicht bestond op het meester worden der engerlingenplaag.

Ook op Java heeft het niet aan pogingen ontbroken om zich de schimmelziekte ten nutte te maken tot verdelging van ongedierte;

meer in het bijzonder van den wāwālan, de larve van *Apogonia destructor*, Bos, een der kleinste engerlingsoorten, die voor de suikercultuur al niet minder schadelijk is dan zijn grootere verwanten voor de koffie. Tal van proeven, door KOBUS en later door WAKKER te Pasoeroean genomen, hebben echter niet het gewenschte resultaat opgeleverd. Ik zelf heb eens op eene koffiëonderneming bij het uitgraven van een zieken boom een engerling gevonden, die klaarblijkelijk door een schimmel was aangetast en nauwelijks teekenen van leven meer gaf, zelfs bij vrij onzachte aanraking. Na dit dier naar mijn laboratorium te hebben medegenomen en mij overtuigd te hebben van de aanwezigheid van talrijke sporen, liet ik een aantal gezonde engerlingen verzamelen en besmette deze op allerlei wijzen.

Met een fijn lancet bracht ik op verschillende plaatsen sporen onder de huid, bij andere bestreek ik de ademhalingsopeningen, bij weder andere werden de sporen nabij en in de mondopening gebracht; ook waren er, die twee of drie dezer verschillende bewerkingen ondergingen. Een aantal dezer inentingën gelukte en ik verkreeg eenige engerlingen, die inderdaad vrij zwaar door den schimmel waren aangetast. Toen ik echter na eene afwezigheid van eenige weinige dagen de engerlingen weder onderzocht, vond ik tot mijne groote teleurstelling de schimmelvegetatie zoo goed als verdwenen en kon voor dit verschijnsel geene andere verklaring vinden dan de aanwezigheid van een groot aantal Luismijten, die ook in de natuur steeds op en nabij de engerlingen te vinden zijn. Vandaar mijne reeds vroeger (Teysmannia 1895 pag. 385) uitgesproken onderstelling, dat de Luismijten geën parasieten maar bondgenooten der door hen bewoonde insecten zijn.

Op grond van het hier kortelijk uiteengezette komt het mij voor, dat vooralsnog van de zijde der parasietische schimmels weinig hulp in den strijd tegen de engerlingen is te verwachten.

B. INSPUITINGEN IN DEN BODEM.

De omstandigheid, dat, uitgezonderd gevallen van zeer ernstigen aard, de engerlingen plaatselijk in grooten getale voorkomen en dus bepaalde plekken der aanplanting het vooral zwaar te verant-

Meded. Pl. XX.

woorden hebben, maakt de toepassing van dit middel uitvoerbaarder dan men aanvankelijk zou vermoeden.

Hoewel ik in het algemeen geen voorstander ben van dergelijke repressieve maatregelen en de voorloopige, door mij genomen proeven met koffieboomen in potten, waarin zich engerlingen bevonden, geen schitterende resultaten hebben opgeleverd, heb ik proeven genomen met een instrument dat onder den naam van „pal injecteur” in den handel wordt gebracht door GONIN ainé, Rue S^{te} Catherine, 3, Saint-Etienne, Loire (1). Door middel van dit instrument kan men op eene willekeurige, tot 40 cM. groote diepte eene eveneens naar willekeur te regelen, van 3 tot 10 cM. varieerende hoeveelheid vloeistof in den bodem spuiten. Reeds vroeger was het mij mondeling door Prof. RITZEMA Bos aanbevolen, terwijl deze bekende phytopatholoog later eene mededeeling publiceerde, waarvan ik hier een deel laat volgen.

De Heer TUTEIN NOLTHENIUS, Rentmeester van het Kroondomein Apeldoorn, die mij in de eerste dagen van Juni berichtte, dat eenjarige verspeende grove dennen in den grond door engerlingen waren doorgeknaagd, schreef mij na 't nemen van zijne bestrijdingsproeven 't volgende: „Het resultaat der insputtingen met benzine heeft mijne verwachting overtroffen *Nauwkeurige* opgave aangaande kosten, enz. kan ik U dit jaar niet mededeelen, en aan de cijfers, die hieronder volgen, mag dus geen al te groote waarde gehecht worden. De kosten per 1000 insputtingen (ieder van 3 gram) bedroegen circa f 1,75 (benzine $\pm f$ 1.40, arbeidsloon f 0.35) en de insputtingen vonden plaats op een' onderlingen afstand van $\pm$ 70 cM. — De injecties werden toegepast tegen engerlingen en aardrupsen, die de dennenzaailingen en de eenjarige verspeende dennen beschadigden; en niettegenstaande eenige perceelen tweemaal en enkele zelfs driemaal werden ingespoten, heeft de benzine hoogenaamd geen' nadeeligen invloed op de jonge planten uitgeoefend.”

Ik zelf heb met medewerking van collega Dr. PIRSEN een klein stukje grond, 16 Meter lang en 10 Meter breed, waarop de lupinen door eenjarige engerlingen werden geteisterd, met benzine behandeld.

Er werden benzine-insputtingen gedaan op plaatsen, die telkens in dezelfde rechte lijn 1 Meter van elkaar verwijderd waren, terwijl de rechte lijn, waarop de volgende insputtingen geschieden, telkens $\frac{1}{2}$ Meter van de vorige verwijderd was. Wij gebruikten op die 160 vierk. Meter oppervlakte ongeveer $\frac{1}{2}$ Liter benzine. De lupinen leden niets.

(1) De prijs van dit instrument bedraagt, al naar gelang der meer of minder sierlijke afwerking, 35 of 45 francs.

Na enkele dagen vond ik slechts nog weinige levende ergerlingen. Dit bewijst echter niet, dat de overigen dood waren; immers het was toen reeds in 't begin van November en de mogelijkheid bestaat zeer goed dat de andere engerlingen toen reeds hunne vreterij hadden gestaakt en dieper in den grond waren weggekropen.

Mogen nu, gelijk uit het bovenstaande blijkt, bovenstaande proefnemingen ook nog volstrekt niet op volledigheid bogen, zóóveel schijnt er toch uit te blijken: 1^o dat de inspuiting van benzine in 't algemeen zonder gevaar voor de planten kan geschieden (of *sommige* planten er gevoelig voor zijn, moet nog worden in 't midden gelaten), en 2^o. dat het mogelijk is, met benzine-inspuiting vreterij én van engerlingen én van aardrupsen te beteugelen.

De te Buitenzorg in vereeniging met Dr. VAN BREDa DE HAAN, Chef der 8^{ste} Afdeling van 's Lands Plantentuin (Onderzoek der Delitabak) genomen inspuitingsproeven hebben ons echter niet bevredigd, niet zoozeer omdat wij de insectendoodende kracht van benzine, zwavelkoolstof of gazoline in twijfel meenden te moeten trekken, dan wel, omdat het instrument zelf ons teleurstelde.

Vooreerst bleek de aanwijzing van het aantal grammen (beter ware het m. i. om te spreken van cubieke centimeters), dat per inspuiting in den bodem wordt gebracht, niet betrouwbaar. Dit euvel kan echter verholpen worden, door zelf na te gaan, hoeveel vloeistof er bij elke instelling uit komt; erger is het tweede nadeel, naar onze bevinding hierin bestaande, dat men geen zekerheid heeft, dat er werkelijk vloeistof in den bodem wordt gespoten. Het buisvormige, in een metalen punt eindigende deel van het instrument, dat in den bodem wordt gestoken, heeft de opening, waaruit gespoten wordt, op zijde en nu bleek het, dat deze opening telkens door gronddeeltjes werd verstopt en wanneer dit nu het geval is bij het in den grond drukken van het instrument, komt er geen vloeistof uit. Zelfs al maakte men, wat niet moeielijk zou vallen, de opening zóó, dat zij alleen maar bij het uit den grond halen verstopt kon raken, dan zou men toch tusschen elke twee inspuitingen moeten nagaan, of het instrument nog werkte. Het is zeer goed mogelijk, dat de gesteldheid van den bodem, waarop wij de proeven namen (oude sawah's, thans met tabak beplant) dit groote euvel veroorzaakte, doch zoolang zulk een instrument niet op alle gronden bruikbaar is, durf ik het niet onvoorwaardelijk aanbevelen.

Bovendien zijn er, in het bijzonder voor Java, nog een paar bezwaren aan deze bestrijdingsmethode verbonden. De stoffen, die voor de insputtingen gebruikt worden, zijn zeer vluchtig en door de groote zonnewarmte zullen zij in een weinig beschaduwden bodem te snel verdampen om het gewenschte effect teweeg te brengen. In de tweede plaats bestaat er alle grond voor de vrees, dat de tropische slagregens ze ook al te vroeg zullen doen verdwijnen.

Al zal misschien de „pal injecteur” in Europa op den duur een zeer bruikbaar en nuttig instrument blijken te zijn, het is zeer goed mogelijk, dat de drie genoemde factoren (gesteldheid van den bodem, groote zonnewarmte en zware slagregens) zijn bruikbaarheid voor Java aanzienlijk verminderen.

C. VANGEN EN DOODEN DER KEVERS EN DER JONGE ENGERLINGEN.

I. *Kevers*. Het vernietigen der kevers is een middel, dat niet alleen zeer voor de hand ligt, maar ook zonder eenige beperking aanbeveling verdient. Iedere inlander weet de kevers te vinden, waarvan sommige soorten zelfs geroosterd door hem worden gegeten; ook weet hij ze op verschillende wijzen naar bepaalde plaatsen te lokken. Zoo is het bestrijken van dadapstammen of van opzettelijk daartoe in den grond gebrachte palen met lombok een zeer bekend middel; de kevers schijnen door de lucht hiervan zeer te worden aangetrokken en komen in grooten getale aanvliegen.

Het verzamelen der kevers is zeer goed op groote schaal uitvoerbaar; meermalen heb ik bijgewoond, hoe de kevers bij kisten vol werden ingeleverd en, daar tellen niet meer mogelijk was, bij het gewicht werden betaald. Het dooden der kevers geschiedt het eenvoudigst door ze te overgieten met kokend water, terwijl men op ondernemingen, waar het brandhout niet zeer gemakkelijk te krijgen is, zijn toevlucht zou kunnen nemen tot zwavelkoolstof, dat door ADOLF MAIJER en RITZEMA BOS voor dit doel wordt aanbevolen. Men kan de doode kevers als meststof gebruiken; sommige planters werken ze onmiddellijk ter bestemder plaatse onder der grond, maar het is beter, eerst mestkuilen te graven en daarin de kevers, laagsgewijze met aarde en zoo mogelijk vooraf met gebluschte kalk vermengd, door tamelijk vochtig houden tot verrotting te doen overgaan.

Een eerste vereischte bij het toepassen van dit bestrijdingsmiddel bestaat hierin, dat er samenwerking zij tussehen de planters in de door engerlingen aangetaste streek. Indien A de kevers laat vangen, terwijl zijn buurman B het niet doet, omdat hij nog geen last van engerlingen heeft, meent te hebben of voorgeeft te hebben, dan kan het niet anders, of het middel helpt slechts gedeeltelijk of in 't geheel niet. En wat geschiedt dan gewoonlijk? B brengt A onder het oog, dat hij, niettegenstaande al zijn vangen en de daaraan verbonden onkosten toch engerlingen in zijne aanplanting heeft en het einde van de zaak is, dat het middel als ondeugdelijk wordt veroordeeld, terwijl de fout eenvoudig in de wijze van toepassing schuilt.

II. *Engerlingen.* Vrij algemeen bestaat op Java de gewoonte, de koffietuinen zooveel mogelijk schoon van onkruid te houden, ook gedurende den drogen tijd. Deze handelwijze moge in vele opzichten haar voordeel hebben, in streken, waar engerlingen tot de chronische plagen behooren, heeft het zijn voordeel haar althans gedeeltelijk te laten varen.

Ik kom hierdoor terug op hetgeen ik hierboven reeds kortelijk mededeelde aangaande de levenswijze der engerlingen gedurende de eerste maanden van hun bestaan. Zooals wij zagen, geven zij alsdan de voorkeur aan afgestorven plantendeelen, die in een toestand van ontbinding en verrotting verkeerden, boven levende wortels; vinden zij in den bodem echter niet anders dan de laatste, dan moeten zij zich daarmee wel tevreden stellen, niet allcen tot hun eigen verdriet, maar bovenal ten nadeele der aanplanting.

Brengen wij deze omstandigheid in verband met het feit, dat de meeste eieren in het begin van den regentijd worden gelegd, dan ligt de gevolgtrekking voor de hand. Men late in den drogen tijd het onkruid een weinig vrij spel — waarbij het aan het inzicht van iederen planter overgelaten blijve, hoever hij in dit opzicht in zijne tuinen gaan kan — en tegen het naderen van den regentijd verwijdere men dit onkruid en legge het op rijen of (waar het terrein geen rijen toelaat) op hoopen. Deze rijen, die door het samenbrengen der planten met eene zekere hoeveelheid grond zijn vermengd, slaan door de regens weldra een weinig vast, de verrotting van het doode

onkruid begint spoedig en zodoende ontstaan er gemakkelijk bereikbare plaatsen, waar de jonge engerlingen liever dan ergens anders zullen vertoeven. Gesteld nu, dat er een groot aantal eieren zijn gelegd, dan vereischt het weinig kosten de jonge engerlingen te doen verzamelen en vernietigen. In den regel weet men echter niet, of er veel of weinig eieren in zijn tuinen zijn gelegd; daarom verdient het aanbeveling op bepaalde tijden, bijv. tweemaal 's maands, de rijen onkruid op verschillende plaatsen te doen onderzoeken en dit gedurende den geheelen regentijd vol te houden. Blijkt het alsdan, dat het aantal der engerlingen zóó groot is, dat vrouwen en kinderen ze tegen een matig loon willen verzamelen, dan moet hiertoe onverwijd worden overgegaan.

Ook bij deze bestrijdingswijze behoort er samenwerking tussehen de planters te zijn; zoo moet vooral de te besteden prijs bij onderling overleg worden vastgesteld. Betaalt namelijk A één cent per honderd engerlingen meer dan zijn buurman B, dan worden de engerlingen, op de onderneming van B verzameld, natuurlijk bij A ingeleverd en het gevolg is, dat geen van beiden den waren omvang der plaag op zijne onderneming leert kennen.

Het komt mij voor, dat de in deze paragraaf besproken bestrijdingsmethoden, het verzamelen der kevers en der jonge engerlingen op de aangegeven wijze, *op den duur* tot goede resultaten zullen leiden. Ik cursiveer hier de tijdsbepaling; want de strijd, dien de planter tegen eene plaag als deze heeft te voeren, is niet een strijd van weken of maanden, maar een langdurige, men zou bijna kunnen zeggen een voortdurende oorlog tegen een vijand, die telkens het hoofd weder opsteekt. Slechts door onafgebroken waakzaamheid zal men hem zoodanig in toom kunnen houden, dat zijn optreden geen merkbaar nadeelige gevolgen meer heeft. Laat men hem daarentegen weder eenigen tijd vrij spel, dan verliest men in weinige maanden, wat men in jaren heeft gewonnen.

Ik wil ten slotte nog eene laatste bestijdingsmethode bespreken, die op een dergelijk beginsel als de vorige berust en meer bepaaldelijk is gericht tegen de engerlingen, die zich reeds dieper in den grond hebben teruggetrokken en naar levende plantendeelen als voedsel omzien. Ik bedoel:

D. AFLEIDING DOOR ANDERE PLANTEN.

Wanneer de engerlingen den leeftijd van ongeveer een half jaar hebben bereikt, veranderen ze van levenswijze, gaan dieper in den grond en tasten levende wortels aan. Aanvankelijk eten zij het liefst de wortels van kruidachtige gewassen; eerst later beproeven zij hunne krachten aan houtige wortels, die ze of geheel opvreten, of van de bast berooven. Het natuurlijke onkruid kan dus ook eene voor de koffieplanten weldadige afleiding geven en op plekken, waar zieh veel engerlingen in den grond bevinden, verdient het daarom aanbeveling, eenig onkruid te laten groeien. Dat men hier echter voorzichtig te werk moet gaan en het onkruid niet geheel vrij spel mag laten, behoeft wel geen nader betoog.

Men zal het intusschen niet altijd in de hand hebben, goedaardige onkruiden te laten groeien en de schadelijke afwezig te houden, te meer, daar onder de laatste rubriek de hardnekkigste en moeilijkt te verwijderen vallen. Zoo kan men in aanplantingen, waar planten als alang-alang telkens voor den dag komen, de hier voorgestelde handelwijze niet zonder groot gevaar ten uitvoer brengen en is het daarom wenschelijk een anderen weg in te slaan.

Ik kom hierdoor op hetgeen ik zou willen noemen „stelselmatische bodembeplanting”, namelijk het aankweken tusschen koffieheesters en schaduwboomen van eene laagblijvende, kruidachtige plantensoort, die aan bepaalde, hieronder nader te omschrijven eischen voldoet (1). Heeft men aan deze plantensoort op de plaatsen, waar men ze kweekt, de alleenheerschappij weten te verzekeren, dan kan men er geheel mede te werk gaan, als voor het spontane onkruid werd aangegeven. Om echter zóóver te komen, is een eerste vereischte, dat de aan te kweken plantensoort in de omgeving, waarin men ze plaatst, de algeheele vervulling vindt der voorwaar-

(1) Het komt mij voor, dat eene bodembeplanting ook in ander opzicht haar nut kan hebben. Men denke, behalve aan het verdrijven van ander, schadelijk onkruid aan afspoeling van den bovengrond, aan aardstortingen enz. De zaak wordt van veel algemeener belang, wanneer men haar in verband brengt met de regeling der vochtbeweging in den grond, met de humusvorming en met het onderhoud daarvan. Men vergelijkte dienaangaande het opstel *„Grondbewerking in jonge tuinen”*. (*Teijsmannia* 1895).

den, waaraan haar bestaan is gebonden; zij moet er zich minstens even goed thuis gevoelen als het onkruid, dat er van nature groeit. Is dit het geval, dan kan de hulp van de zijde des planters den doorslag geven en mag men verwachten, dat zij spoedig de eenige bodembedekking vormt. Van de overige eischen, waaraan de bodemplant moet voldoen, noemde ik reeds de twee voornaamste; zij moet laagblijvend zijn, opdat zij de ontwikkeling der koffiëheesters niet in den weg sta en het loopen daartusschen niet belemmere en zij moet kruidachtig zijn, opdat zij ten allen tijde zonder veel moeite of kosten kunne worden afgesneden of weggeslagen. Verder mag hare ontwikkelingsperiode, d.w.z. het tijdsverloop tusschen hare kieming en het voortbrengen van rijpe zaden, niet meer dan een paar maanden bedragen, terwijl het wenschelijk is, dat de zaden spoedig na het rijpen voor kieming vatbaar zijn en hun kiemvermogen niet na zeer korten tijd verliezen.

Met het oog op den eerste der genoemde eischen ligt het voor de hand, onder de natuurlijke onkruiden zelve naar een bodemplant te zoeken. Naar het mij voorkomt, zijn er onder de talrijke, naar het uiterlijk veelal zeer bescheiden vertegenwoordigers van de groote familie der *Compositae* (Samengesteld-bloemigen) een aantal vormen, die voor het besproken doel in aanmerking komen. Ik heb van deze plantensoorten des te meer verwachting, omdat ik op eene onderneming in Kediri eene bodembepanting heb zien toegepast met eene plant, die tot deze familie behoort, namelijk *Galinsoga parviflora*, Cav., een over een groot deel der aarde verspreid plantje, dat ook op Java in het wild voorkomt.

De omstandigheid, dat deze plant aldaar met goed gevolg werd uitgezaaid tot wering van andere onkruiden, bewijst voldoende, dat ze voor bodemplant geschikt is, wat gemakkelijke van groei en vermenigvuldiging betreft; bovendien voldoet zij zeer goed aan de andere voorwaarden, hierboven gesteld.

Men beschouwe intusschen het hierboven aangaande bodemvegetatie — natuurlijke of kunstmatige — geopperde niet als een voor-schrift, welks toepassing in de praktijk reeds resultaten heeft geleverd of als de mededeeling van een middel, dat door proefnemingen afdoende of althans helpend is gebleken.

Proefnemingen als deze vallen namelijk vooralsnog buiten het bereik van een laboratorium; ze liggen meer op den weg der planters zelve. De verschillende waarnemingen, in talrijke deelen van Java aangaande de engerlingenplaaag gedaan, hebben de gedachte aan dit in de meeste gevallen gemakkelijk en zonder groote kosten toe te passen bestrijdingsmiddel bij mij doen ontstaan en de talrijke aanvragen om inlichtingen hebben mij doen besluiten het bovenstaande in ruimeren kring bekend te maken.

Van de *natuurlijke vijanden* der engerlingen behooren hier de wilde varkens genoemd te worden, die, wanneer zij ze kunnen bemachtigen, ook de kevers gaarne nuttigen. Men heeft vrij algemeen de gewoonte, de wilde varkens te rangschikken onder de dieren, die voor de koffiecultuur schadelijk zijn, omdat zij den grond bij oudere en jongere boompjes loswoelen. Bedenkt men echter, dat zij dit niet doen, voordat zij de aanwezigheid van engerlingen of van aardrupsen hebben bespeurd en dat zij niet meer grond omwoelen, dan noodig is om het insect voor den dag te halen, dan rijst de vraag, of het nut, dat zij stichten, niet de aangerichte schade overtreft. Ik meen die vraag bevestigend te moeten beantwoorden; wanneer de varkens het niet al te bont maken, late men ze stil hun gang gaan. Op vele ondernemingen is dan ook de jacht op deze dieren reeds verboden.

Van de familie der Springkevers (*Elatridae*) zijn mij slechts éénmaal de larven (ritnaalden) toegezonden met de mededeeling, dat ze aan de wortels der koffieboomen vraten. Ik zelf heb ze daar nog nooit gevonden en heb aangaande het hierbedoelde geval geen nadere gegevens kunnen verkrijgen, dan dat de ritnaalden bij de inlanders onder den naam van *oeler kawat* bekend stonden. Daarom hoop ik later op deze zonder twijfel belangrijke dieren terug te komen.

De familie der Prachtkevers (*Buprestidae*) heeft *Chrysobothris fulminans*, FABR. als schadelijken vorm aan te wijzen. Dit op Java algemeen bekende, met den naam *samber lilen* aangeduide insect,

(Pl. V. fig. 5) dat wegens zijn fraaie kleur door vrouwen en kinderen gebruikt wordt om zich het haar te tooien, varieert in lengte tusschen 2.5 en 3.5 c. M. en vertoont over het geheele lichaam, met uitzondering van oogen en sprieten, een schitterende goudkleur, die aan het achtereinde der dekschilden met een rooden gloed is bedekt.

Het legt zijne eieren bij voorkeur op en in de bast van de *Albizzia*, in den regel op geringe hoogte boven den grond, uit welke eieren larven te voorschijn komen, die zich naar alle richtingen tusschen het hout en de bast verspreiden, soms zelfs tot geringe diepte in het eerste doordringen. De larven der Buprestiden zijn onmiddellijk van alle andere keverlarven te onderscheiden door de zeer sterke ontwikkeling van het voorste segment van den thorax, waardoor men bij sommige soorten den indruk krijgt, als had men een dier vóór zich, dat slechts uit kop en staart bestond. Bij *Chrysochroa fulminans* vertoont de larve deze ontwikkeling ook vrij sterk, zooals genoegzaam blijkt uit de afbeelding (Pl. V. fig. 4).

De door deze dieren aangerichte schade is soms vrij aanzienlijk; als gemakkelijkst uitvoerbaar middel ter bestrijding van het kwaad komt mij voor het verwijderen van de zieke bast op de aangetaste plekken en het doden der zich daaronder bevindende larven. De zieke plekken verraden zich door hun donkere kleur en hun vochtig, rottend voorkomen.

De familie der Boktorren (*Cerambycidae*) behoort ons iets langer bezig te houden, daar verschillende algemeen verspreide soorten als larven in de schaduwboomen leven en deels door hun groot aantal, deels door hunne afmetingen tal van boomen vernielen.

Wat de *Albizzia* betreft, zoo vindt men daarin de larven, poppen en volwassen dieren eener tot het geslacht *Xystrocera* behoorende Boktorsoort en dikwijls in zoo grooten getale, dat de boomen sterven. Het veelvuldig afbreken van takken, bij de *Albizzia* een algemeen en veel schade aanrichtend verschijnsel, moet niet geheel op rekening worden geschoven der brosheid van het hout, maar vindt voor een aanzienlijk deel zijn oorzaak in de talrijke gangen, waardoor het hout is doortrokken.

De grootste vijand der schaduwboomen en vooral van de dadap is **De Groote Dadapboktor** (*Batocera Hector*, DEJ.).

Er is op Java vermoedelijk geene koffie-onderneming te vinden, waar dit insect niet voorkomt; zijne verspreiding is zoo algemeen en houdt zoozeer gelijken tred met zijne voorliefde voor bepaalde, weekhoutige boomsoorten, dat ik eens in een alleenstaanden boom te Buitenzorg niet minder dan 12 groote larven aantrof, onder wier vraatzucht de boom was bezweken. Voorts trof ik het bijna overal aan en ontving zendingen ervan uit alle deelen van Java.

De groote Dadapboktor is in de drie stadiëen van zijne ontwikkeling, larve, pop en kever, afgebeeld op Pl. V. fig. 6,7 en 8. De larve is een groot, vleezig, geelachtig wit dier, dat drie jaar als zoodanig bestaat, vóórdat het tot zijne verpopping overgaat. Van een kop is, als men de larve van de bovenzijde beziet, slechts weinig te zien daar deze grootendeels onder het breede, bruinzwarte rugschild van den thorax verborgen ligt. Slechts de krachtige, ongelijk over elkander grijpende kaken komen voor den dag. Het zooeven genoemde rugschild behoort bij den prothorax; de meso-en meta-thorax zijn kort en nagenoeg even breed als de prothorax. De geleidingen van het achterlijf zijn zeer duidelijk van elkander te onderscheiden; soms is het geheele achterlijf rozenkransvormig. Aan weersijden van elke geleiding ligt eene groote bruinzwarte ademhaling-opening, terwijl buik- en rugzijde ovale plekken met talrijke wratachtige stippeltjes vertoonen, die, bij gebrek aan pooten, voor de voortbeweging in de uitgevreten gangen van beteekenis zijn.

De jonge larven komen te voorschijn uit eieren, die op en in de schors van de dadap zijn gelegd, bij voorkeur op plaatsen, waar door het snoeien eene wonde is ontstaan. Zij vertoeven eerst geruimen tijd tussehen het hout en den bast en vreten daar steeds breeder wordende gangen, die zij met afgeknaagde vezeltjes en uitwerpselen vullen. Later boren zij zich in het hout en maken daarin, in verband met hun toenemende grootte, gangen van dien omvang, dat men er gemakkelijk den vinger in kan brengen.

Het leggen der eieren heeft grootendeels plaats in het begin van den regentijd; juist dan vinden de uitkomende larven in den bast een goed onderkomen. Niet alleen zijn namelijk de zachte weefsels

van den bast gemakkelijk door te knagen, maar in den regentijd heeft eene krachtige assimilatie plaats en zal bijgevolg een sterke stroom van opgeloste voedingsstoffen door den bast benedenwaarts gaan en den keverlarven ten goede komen. Deze stroom vermindert in het begin van den drogen tijd aanmerkelijk, maar de larven zijn dan krachtig genoeg om zich in het hout te boren. Dáár echter heeft nu, tengevolge der sterke vochtverdamping in dit jaargetijde een opwaarts gerichte strooming plaats, gepaard met eene allengs toenemende concentratie der oplossing en eindigende met eene afzetting van vaste stof in den vorm van zetmeel. Deze processen zijn dus weder voordeelig voor de larven, aangaande welke verschillende proeven hebben aangetoond, dat zetmeel hoofdzakelijk hun voedsel is en dat het doorvreten der bestanddeelen van het hout slechts dient om dit voedsel te vinden. Van nu af blijven zij in het hout om zich tegen het einde van hun derde levensjaar te verpoppen. De verpopping heeft plaats in eene ovale ruimte, welker wanden uit fijne vezeltjes bestaan. Na eenige maanden, wier aantal van de weersgesteldheid afhankelijk is, komen de kevers te voorschijn, bij de Javanen onder den naam *enggi-enggi* bekend. Deze kevers vertoonen zeer duidelijk de algemeene kenmerken van de familie der *Cerambycidae*: een slank lichaam, lange, wijd uitstaande pooten en zeer lange, in den regel achterwaarts gebogen sprieten. De onderfamilie der *Lamiidae*, waartoe hij behoort, is gekenmerkt door het voorkomen van den kop, die een loodrecht voorhoofd vertoont en in dezelfde richting geplaatste, krachtige mondwerktuigen, die door deze plaatsing bij uitstek geschikt zijn tot het knagen aan den bast van jonge takken. De hoofdkleur van *Batocera Hector* is bruingrijs; de lange dekschilden (voorvleugels) zijn aan het voorste gedeelte met talrijke bruinzwarte puntjes bedekt en eindigen aan de buitenzijde in een scherpen punt. De groote prothorax vertoont mede zwarte teekeningen en aan weerszijden een zwarten stekel. De kop is in zijn geheel zichtbaar; de oogen zijn zeer groot en niervormig, in zooverre een gedeelte van elk oog zich achter de inplanting der sprieten bovenwaarts voortzet; de sprieten bestaan uit elf, meerendeels fijn getande leden, waarvan het basale lid krachtig en zwaar ontwikkeld, het tweede daarentegen kort is. De voeten bestaan uit vier leden, waarvan de drie

eerste den vorm hebben van een hart, het laatste dien van een gebogen, tweehakigen klauw.

De bestrijding van den Grooten Dadapboktor is eene moeilijke zaak. Het is zeker waar, dat vele inlanders zich met groote handigheid van een aan het einde gebogen stukje ijzerdraad of zelfs van een stukje bamboe weten te bedienen ten einde de larven uit hare schuilplaatsen te halen, maar het is even zeker, dat de toepassing dezer bestrijdingswijze op groote schaal zeer kostbaar is.

Eene tweede methode is verder het verwijderen der schors op de zieke plekken en het inspuiten in de boorgaten van eene verdunde creoline-oplossing (20—25 gram creoline, goed geschud in 1 Liter water). De inwerking dezer vloeistof en vermoedelijk vooral de lucht ervan brengt de larven ertoe, een goed heenkomen te zoeken naar buiten, maar behalve het groote bezwaar der kostbaarheid bestaat hier nog een ander. Men krijgt namelijk op deze wijze slechts de jonge larven, die zich nog niet diep in het hout hebben geboord; want de oudere en grootere kunnen niet terug door de betrekkelijk nauwe opening, waardoor zij zijn binnengedrongen.

Minder bezwaarlijk is het doen verzamelen der kevers, die overdag stil tegen de takken en de stammen van de dadap zitten; men vindt hierbij een krachtige medewerking van de zijde der kraaien, met name der kouwen, die zeer op de kevers verzot zijn; zij vreten de laatste niet geheel, slechts het abdomen schijnt meer in 't bijzonder in hun smaak te vallen. Voorts verdient het aanbeveling, de bij het snoeien gemaakte wonden te teeren.

Wellicht is echter het hoofdmoment in de bestrijding dezer plaag te zoeken in de keuze der dadapsoort, die men als schaduwboom aanplant. Men heeft, zooals algemeen bekend is, in hoofdzaak twee variëteiten, die in de groote koffiec-districten van Oost-Java onder de namen van dadap-serep en dadap-solo bekend staan en waarvan de laatste zich van de eerste onderscheidt door een vleeziger blad en een dichteren kroon. Van deze beide variëteiten nu is dadap-serep bij uitzondering niet aangetast, terwijl men in de dadap-solo slechts zelden keverlarven aantreft. Het zou dus voor de hand liggen het aanplanten van dadap-solo zonder verdere uitweiding aan te bevelen, indien ook niet deze medaille eene keerzijde had,

waarop moet gewezen worden. Die keerzijde bestaat hierin, dat de dadap-solo het reeds bij eene naar verhouding geringe aantasting aflegt, terwijl de dadap-serep een verbazend weerstandsvermogen tegen de aanvallen van *Batocera Hector* schijnt te bezitten. Zwaar aangetaaste boomen kunnen het soms nog twee of drie jaar uithouden, voordat ze afsterven.

Tegen het gebruik van dadap-solo is bovendien nog aan te voeren, dat deze boom in sommige streken na 10 of 12 jaar bouwvallig begint te worden en dat hij veel minder snel groeit dan de dadap-serep. Daarentegen heeft in streken, waar veel apen zijn, de dadap-serep veel van deze dieren te lijden, die de boom voor een deel kaalvreten en voor een veel grooter deel vernielen. De apen schijnen echter de jonge takken en knoppen van de dadap-solo niet te lusten en in tuinen, waar deze als schaduwboom is aangeplant, komen ze weinig of niet.

Een algemeen voorschrift is dus ook hier niet te geven; er moet in elk afzonderlijk geval naar omstandigheden worden gehandeld. Wie een koffietuin aanlegt en over voldoende krachten beschikt om van een voortdurend en nauwlettend toezicht verzekerd te zijn kan, zonder vrees voor de larven van *Batocera Hector*, dadap-solo als schaduwboom aanplanten; waar echter de dadap-serep zwaar is aangetast en er vrees voor afsterven op groote schaal bestaat, verdient het meer aanbeveling door tijdig en vooral niet karig inboeten het kwaad zooveel mogelijk te elimineeren.

De orde der Vliesvleugelingen behoeft niet het onderwerp van een afzonderlijk hoofdstuk uit te maken. Wij hebben bij verschillende soorten van Sluipwespen min of meer uitvoerig stil gestaan en gezien welk een groote rol vele dezer dieren in de huishouding der natuur spelen; het zou weinig practischen zin hebben ze in hunne systematische rangschikking te gaan beschouwen.

Wat de Mieren aangaat, zoo kwamen deze dieren reeds ter sprake bij de behandeling der Luizen en kunnen wij voor hare beteekenis voor de koffiecultuur naar het aldaar medegedeelde verwijzen.

VERKLARING DER PLATEN.

PLAAT I.

- Fig. 1. Jong koffietakje, met Groene Schildluizen bedekt.
„ 2. Larve van de Groene Schildluis; sp. sprieten, o. oogen
zs. zuigsnuit.
„ 3. Volwassen wijfje van de Groene Schildluis.
„ 4. Koffieblad met begin van schimmelontwikkeling.
„ 5. Doorsnede van de bovenzijde daarvan, be. bladgroenhou-
dende cellen, o. opperhuidscellen, s. jonge schimmelplantjes.
„ 6. *Syrphus aegrotus*, FABR.
„ 7. *Helophilus pilipes*, DOL.
„ 8. Gaasvlieg-eieren.
„ 9. *Encyrtus bogoriensis*, nov. sp.
„ 10. Top van een koffieblad, aangetast door de Bruine Schildluis.
„ 11. Volwassen wijfje van de Bruine Schildluis; a. van boven,
b. van terzijde gezien.
„ 12. Larve van de Witte Luis.
„ 13. Coccinelliden-larve met wasafscheiding.

PLAAT II.

- Fig. 1. Volwassen wijfje van de Zwarte Koffieluis.
„ 2. Vleugels van het volwassen mannetje van de Zwarte
Koffieluis.
„ 3. Gaasvlieg-larve.
„ 4. Gaasvlieg.
„ 5. Volwassen exemplaar van de Zwarte Dadapwants.
„ 6. Half volwassen exemplaar van de Zwarte Dadapwants.
„ 7. Dadaptakje met eieren van de Zwarte Dadapwants.
„ 8. *Ceraphron cyclopeltae*, nov. sp., wijfje.

- Fig .9. Sprieten van *Ceraphron Cyclopeltae*, a. van het wijfje,
b. van het mannetje.
" 10. *Eurydema* sp.
" 11. *Bactrocera conformis*, DOL.

PLAAT III.

- Fig. 1. Pop van *Oscinis coffeae*, nov. sp.
" 2. De oelar dadap.
" 3. Cocon van den oelar dadap, door cocons van sluip-
wespen bedekt.
" 4. Voorvleugel van den vlinder van den oelar dadap.
" 5. De oelar boemi (Rups van *Agrotis suffusa*, HÜBN.)
" 6. Vlinder van den oelar boemi (*Agrotis segetum*, OCHS.)
" 7. Jong koffiestammetje, door den oelar boemi aangetast.
" 8. Rups van *Spilosoma strigatulum*, WLK.
" 9. Voorvleugel van *Cretonotus lactineus*, CRAM.
" 10. Voorvleugel van *Cretonotus interruptus*, GMEL.
" 11. Rups eener *Dasychira*-soort, na het inpoppen der daaruit
te voorschijn gekomen sluipwesplarven.
" 12. *Miresa nitens*, WLK. rups; 12a, cocon
" 13. *Miresa albipuncta*, HERR.-SCHÄFFER. rups; 13a, geopende
cocon.
" 14. *Parasa lepida*, CRAM. rups; 14a, cocon.
" 15. *Belippa lalana*, MOORE, rups van terzijde; 15a, van
onderen gezien.

PLAAT IV.

- Fig. 1. Gedeelte van een koffieblad met eieren van den oelar
djaran.
" 2. Een ei van den oelar djaran, sterker vergroot.
" 3. De oelar djaran.
" 4. Vlinder van den oelar djaran, in rustende houding.
" 5. *Pimpla bilineata*, nov. sp., wijfje.
" 6. *Lygaeus* sp.
" 7. De Roode Koffieboorder.

- Fig. 8. Vliuder van den Rooden Koffieboorder, wijfje.
 „ 9. Legboor van het wijfje van den Rooden Koffieboorder.
 „ 10. Rups van *Acræa Vesta*, FABR.
 „ 11. Rups van *Terias Hecabe*, LINN.
 „ 12, a. Pop van *Terias Hecaba*, op de gewone wijze geopend,
 b. pop, waaruit een sluipwesp is gekomen.
 „ 13. *Terias Hecabe*, LINN., mannetje.
 „ 14. *Chalcis flavipes*, FABR.
 „ 15. Achterpoot van *Chalcis flavipes*, FABR.

PLAAT V.

- Fig. 1, 2 en 3. Kevervormen van de *oeret's*.
 „ 4 en 5. *Chrysochroa fulminans*, FABR., larve en volwas-
 sen insect.
 „ 6, 7 en 8. *Batorera Hector*, DEL., larve, pop en volwassen
 insect.

(N.B. In de fig. 2 en 3 is de breedte der kevers niet in juiste
 verhouding tot de lengte; de dieren zijn slanker dan uit
 deze afbeeldingen zou worden opgemaakt).

PLAAT VI.

- Fig. 1. Koffiebl., aangetast door jonge rupsen v. *Miresanitens*, WLK.
 „ 2. „ „ „ Psychiden-rupsen.
 „ 3. „ „ „ jonge Borstelrupsen.
 „ 4. „ „ „ jonge *oelar djaran*.
 „ 5. „ „ „ den Koffiebladboorder.

REGISTER.

A.

Acraea Vesta, 50.
Agathodes, 28.
Agathodes caliginosalis, 29.
Agathodes modicalis, 29.
Agrotis segetum, 32.
Agrotis suffusa, 32.
Agrotis ypsilon, 32.
Andjing tanah, 55.
Aphidae, 8, 17.
Aphis coffeae, 17.
Apogonia destructor, 65.
Aretiidae, 28.
Atlasvlinder, 50.
Attacus Atlas, 50.

B.

Bactrocera coniformis, 24.
Batoecera Hector, 74.
Beerrupsvlinders, 28, 34.
Belippa laleana, 38.
Bladkevers, 59.
Bladluizen, 17.
Bladrollers, 27, 28.
Bladsprietige kevers, 59, 60.
Bloemenkevers, 59.
Bodembepplanting, 71.
Boktorren, 74.
Bombyces, 27.
Borstelrupsvlinders, 28, 35.
Boterkapellen, 28.
Botrytis Bassiana, 63.
Botrytis tenella, 63.
Buprestidae, 73.

C.

Carabidae, 58.
Cerambycidae, 74.
Ceraphron beneficiens, 23.
Ceraphron Cyclopeltae, 23.
Cetoniariae, 59.
Chaleis flavipes, 53.
Chaleosoma Atlas, 60.
Chrysochroa fulminans, 73.
Chrysopa, 19.
Cicaden, 8, 20.
Cicindela, 58.
Coccidae, 8.
Coccinellidae, 13, 16.
Coprophaga, 59.
Cordyceps, 64.
Cossidae, 28.
Cretonotus interruptus, 35.
Cretonotus lactineus, 35.
Cyclopelta obscura, 20.
Cyllo Leda, 2.

D.

Daetylopidae, 16.
Daetylcpius adonidum, 8, 16.
Dadapboktor, 74.
Dadapwants (Zwarte), 20.
Dagvlinders, 28, 49.
Danaidae, 28.
Danaiden, 28.
Dasychira, 35.
Dasychira mendosa, 36.
Dasychira misana, 36.
Delphax vastatrix, 2.
Diatraea striatalis, 23.

Dikkoppen, 28.
Discophora eelinde, 52.
Djankrik, 56.
Dreata potola, 2.
Drepanulidae, 28.
Dynastidae, 59.

E.

Elateridae, 73.
Emboek, 60.
Encyrtidae, 14, 16.
Encyrtus bogoriensis, 14.
Encyrtus sp. 23, 46.
Engerlingen, 60.
Enggi-enggi, 76.
Euproctis, 36.
Euproctis scintillans, 36.
Euproctis virguncula, 36.
Eurydema, 23.
Exopholis hypoleuca, 61.

G.

Galinsoga parviflora, 72.
Gelijkvleugeligen, 8, 20.
Geometridae, 27.
Geometrinae, 27.
Glagah, 2.
Gryllotalpa, 55.

H.

Halfvleugeligen, 8, 20.
Haplidia, 61.
Helophilus pilipes, 14.
Hemiptera, 8, 20.
Herpetophygus fasciatus, 47.
Hesperiidae, 28.
Heterocera, 49.
Homoptera, 8, 20.
Houtboorders, 28, 47.
Huisjesrupsvlinders, 28, 48.
Hymenoptera, 7, 78.
Hypolimnas Misippus, 50.

I.

Isaria densa, 63.
Isma, 2.
Ixera, 41.

K.

Kamhoornige kevers, 59.
Kapellen, 28.
Kapi-pihi, 21.
Kevers, 7, 58.
Kleinvlinders, 27.
Keeoek, 60.
Koffieboorder (Roode), 47.
Koffieboorder (Witte), 47.
Kortvleugelige kevers, 59.

L.

Laehnosterna, 60, 61.
Laelia subrufa, 2.
Lamellicornia, 59.
Lamiidae, 76.
Larong, 57.
Lecanium coffeae, 8, 15.
Lecanium viride, 8.
Leptocoris acuta, 3.
Lichtmotten, 27, 29.
Lieveheersbeestjes, 13, 16.
Limacodidae, 28, 37.
Limax, 37.
Loopkevers, 58.
Luis (Witte), 8, 16.
Luis (Zwarte), 17.
Lygacus, 46.
Lymantria, 36.
Lymantriidae, 28.

M.

Mealy bugs, 16.
Megarhynchus truncatus, 2.
Melolontha, 60.
Melolonthidae, 60.
Mestkevers, 59.

Microgaster, 31, 37.
Mierolepidoptera, 27.
Mieren (Witte), 56.
Miresa albipuncta, 38.
Miresa nitens, 38.
Motten, 27.
Muscardine, 63.

N.

Nachtpanwoogen, 28.
Netvleugeligen, 7, 55.
Nezara viridula, 3.
Noctues 27.
Noctuidae, 27.
Nonol, 47.
Nymphalidae, 28.
Nymphaliden, 28, 50.

O.

Oelar boemi, 32.
Oelar dadap, 29.
Oelar djaran, 41.
Oelar kawat, 73.
Oelar lintang, 40.
Oelar seret, 40.
Oelar tjelleng, 41.
Oeret, 60.
Oreta extensa, 41.
Orthoeraspada trima, 38.
Orthoptera, 7, 55.
Oscinis coffeae, 25.

P.

Pal injecteur, 66.
Papilionidae, 28.
Parasa lepida, 38.
Pectinicornia, 59.
Pentatomidae, 20.
Phalera combusta, 2.
Phyllophaga, 59, 60.
Phytophthires, 8.
Pieridea, 28, 51.
Pimpla bilineata, 46.

Plantenluizen, 8.
Platygastridae, 46.
Praechtkevers, 73.
Proctotrupidae, 23.
Psalis securis, 2.
Psyche, 49.
Psychidae, 28.
Pteromalidae, 14, 23,
Pyralidae, 27.

R.

Rajap, 56.
Rechtvleugeligen, 7, 55.
Reuzenkevers, 59, 60.
Rhopalocera, 28, 49.
Phynchota, 7.
Ridders, 28.
Rubiaceae, 42.

S.

Samber lilen, 73.
Sangenit, 40.
Saturniidae, 28.
Schildhuis (Bruine), 8, 15.
Schildhuis (Groene), 8.
Schildluizen, 8.
Schildvleugeligen, 7, 58.
Schoenobius punctellus, 2, 3.
Schubvleugeligen, 7, 27.
Scirpophaga intacta, 2.
Scopelodes unicolor, 37.
Scutelleridae, 20.
Sikattan, 41.
Slakrupsvlinders, 28, 37.
Snaveldragende insecten, 7, 8.
Spanners, 27, 31.
Sphinges, 28.
Sphingidae, 28.
Sphinxen, 28.
Spilosoma strigatulum, 2, 35.
Spinners, 27.
Springkevers, 73.
Staartrupsvlinders, 28, 41.

Staphilinidae, 59.
Stauropus alternus, 50.
Syrphidae, 14.
Syrphus aegrotus, 14.

T.

Telicota angias, 2.
Terias blanda, 51.
Terias hecabe, 46, 51.
Tesseracondylae, 20.
Thosea sinensis, 38.
Tineidae, 27.
Tortricidae, 27.
Tortrix coffearia, 28,
Trabala Vishnu, 52.
Tweevleugeligen, 7, 24.

U.

Uilen, 27, 32.

V.

Varkens (Wilde), 73.
Vliesvleugeligen, 7, 78.
Vlinders, 7, 27.

W.

Walang, 56.
Walang sembah, 56.
Wantsen, 8, 20.
Wawalan, 65.
Witjes, 28.

X.

Xylotreehus quadripes, 47.
Xylotrupes Gideon, 60.
Xystrocera, 74.

Z.

Zakrupsvlinders, 48.
Zeuzera coffeae, 47.
Zweefvliegen, 14.