

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Een-en-twintigste Jaargang. — 5e en 6e Aflevering. — December 1915.

DE „ROODE WORM” DER FRAMBOZEN,

***Lampronia rubiella* BJERK.**

In 1909 ontving het Instituut voor Phytopathologie uit Zundert een zending frambozenstengels, waarvan de knoppen aangevreten waren door een klein, rood gekleurd rupsje. Volgens mededeeling van den inzender, PROF. H. v. D. HOEVEN, kwam dit rupsje in de talrijke frambozenaanplantingen te Zundert en Rijsbergen veelvuldig voor en was het daar zeer schadelijk. Zooals in het verslag van het Instituut voor Phytopathologie over 1909 ¹⁾ vermeld staat, bleek spoedig, dat de rupjes behoorden tot de soort *Lampronia (Incurvaria) rubiella* BJERK, welke vlinder tot dusver slechts zeer sporadisch in ons land was waargenomen. Echter is ons nader gebleken, dat in verscheidene frambozentelende streken van ons land voldoende materiaal

¹⁾ Zie Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool Deel V blz. 119.

te verzamelen is, daar het er in zulk een hoeveelheid voorkomt, dat op meerdere plaatsen de opbrengst der frambozenvelden tot minder dan de helft van de oorspronkelijke is teruggebracht.

Levenswijze.

Evenals die van *Incurvaria capitella*, was de levenswijze van *Lampronia rubiella* tot voor korten tijd in ons land nog niet anders bekend dan uit de mededeelingen, die daarover in de buitenlandsche literatuur zijn te vinden. Wel zijn deze opgaven zeer volledig en geven zij voldoende gelegenheid, om zich een beeld van de geheele ontwikkelingsgang te vormen, maar het is toch steeds gewenscht, dat al die opgaven in ons land en onder deze omstandigheden nog eens worden gecontroleerd.

De vlinder van *Lampronia rubiella* is ongeveer 5—6 mM. lang, met een vleugelspanning van ongeveer 15 mM. De voorvleugels zijn bruin met gele vlekken, waarvan de beide grootste gelegen zijn aan den benedenrand; bij toegeslagen vleugels smelten de vlekken van beide vleugels tot twee groote, opvallende gele vlekken samen. De achtervleugels zijn donkergrijs; de kop is geelachtig en sterk behaard, terwijl de sprieten bruin zijn.

De volwassen rupsen zijn 7 tot 9 mM. lang en rood van kleur met zwarte borstpooten; ze gelijken veel op die van *Incurvaria capitella*, missen echter de vlek op de meer achterwaarts gelegen segmenten, maar bezitten daarentegen een zwarte vlek op het laatste lichaamssegment; zij behouden steeds dezelfde kleur; misschien zijn de zeer jonge rupsjes meer witachtig dan op iets lateren leeftijd. Zij bezitten een zwarten of donkerbruinen kop met zwartachtig halsschild en zijn spaarzaam met haren bezet.

Het meest nauwkeurig en uitvoerig wordt de levenswijze opgegeven door THEOBALD en het zijn weer, evenals bij de *Incurvaria capitella*, de onderzoekingen van DR. CHAPMAN

geweest, die over die levenswijze voldoende licht hebben verbreid. Volgens THEOBALD legt de vlinder haar eieren in de geopende bloem en vreet het rupsje, dat hieruit te voorschijn komt, zich in den bloembodem (receptaculum) in. Van de zich ontwikkelende zaden of van het vruchtvleesch leeft het rupsje niet, zoodat het aan de eigenlijke vrucht geen schade doet. Alleen in den bloembodem (die bij het plukken der frambozen als een wit, kegelvormig lichaam aan het einde van de vruchtsteel blijft zitten) worden gangen gevreten. Tegen het rijpworden van de vrucht verlaten de rupsjes deze en kruipen langs den stengel naar beneden of laten zich aan een spinseldraad naar den bodem zakken, waar zij een schuilplaats opzoeken, om te overwinteren. Dit geschiedt in een wit spinseltje, dat, volgens die mededeelingen, zoowel aan allerlei voorwerpen op en in den grond, als aan den voet der stengels en ook boven den grond, stevig wordt bevestigd.

Evenals bij *Incurvaria capitella* richten de rupjes van *Lampronia rubiella* voor den winter dus hoegenaamd geen schade aan. Bij het aanbreken van het voorjaar echter, worden zij echter schadelijk, daar zij zich, na het verlaten der winterkwartieren, in de knoppen en later in de jonge scheuten inboren en deze beletten zich verder te ontwikkelen. De aldus aangerichte schade is aanzienlijk en beloopt meermalen, zooals hierboven reeds gezegd werd, meer dan de helft van de oogst. De rupsjes boren zich zeer diep in den knop in en meermalen tot een eind in het merg van den stengel toe. Toch komt het nog zeer vaak voor, dat zij meerdere knoppen voor hun ontwikkeling noodig hebben. Nadat zij volgroeid zijn, verpoppen zij in een uitgevreten holte in den knop of in de scheut; echter komt het ook voor, dat zij zich op de bladeren inspinnen.

Eigen waarnemingen.

Uit eigen waarnemingen kan hieraan het volgende worden

toegevoegd. De vlinders vliegen zoowel 's morgen als 's middags en 's avonds. Het eierleggen heb ik niet kunnen waarnemen. Wel heb ik bij onderzoek van onrijpe vruchten, afkomstig van een sterk aangetast perceel, de jonge rupsjes in den vruchtbodem gevonden; enkele van deze rupsjes waren zeer bleek van kleur, andere waren intens rood, zooals ook de overwinterende rupsjes waren. De mogelijkheid is niet buitengesloten, dat enkele van die bleeke rupsjes tot een andere soort behoorden. Dit kon evenwel niet nader worden vastgesteld. De rupsjes waren 2—3 m.M. lang en flink beweegelijk.

De overwinterende rupsjes zijn het eerst gevonden door den heer MAARSCHALK, assistent aan het Instituut voor Phytopathologie en wel aan den voet van frambozenstengels, even onder de oppervlakte van den grond. In tegenstelling met die van *Incurvaria capitella*, waren de spinseltjes van *Lampronia rubiella* zeer vast en stevig, zoodat het zeer veel moeite kostte, de rupsjes ongeschonden uit die spinseltjes te voorschijn te halen. Het is niet onwaarschijnlijk, dat deze stevige spinsels in verband staan met het dichter bij den grond en zelfs in den grond overwinteren der rupsjes; zij geven dan een goede beschutting, die met het oog op de zeer wisselende omstandigheden, in 't bijzonder van vochtigheid, waaraan zij zijn blootgesteld, zeer gewenscht is.

Hoewel ons later uit de resultaten, verkregen met lijmbanden als bestrijdingsmiddel, gebleken is, dat ook aan de stengels boven den grond overwinterende rupsjes aanwezig moeten zijn, werden deze tot heden door ons nog niet gevonden.

De roode rups der frambozen verlaat haar winterkwartieren veel later dan de spruitvreter der roode bessen. In 1915 werd eerstgenoemde soort op 3 April waargenomen, maar toen ook spoedig in grooten getale. Bij tientallen kropen de rupsjes over den grond en langs de stengels omhoog en zeer spoedig hadden zij zich in de knoppen ingevreten. Op hooge percelen

zijn de rupsjes gewoonlijk 8—10 dagen vroeger dan op lagere. Hoewel verwacht zou worden, dat de rupsjes van naast elkander staande frambozenrijen over en weer op die rijen zouden overgaan, is gebleken, dat dit slechts bij uitzondering voorkomt. Wanneer een rij, die met gunstig gevolg met een bestrijdingsmiddel (b.v. carbolineum) was behandeld, stond naast een onbehandelde rij, dan was gewoonlijk wel eenige infectie van uit die onbehandelde rij waar te nemen, maar deze was toch van geringe beteekenis. Bij onderzoek is het echter gebleken, dat het waarschijnlijker is, dat deze infectie in hoofdzaak nog langs een anderen weg is geschied en wel door de lucht. Men ziet nl. zeer vaak, dat de jonge rupsjes zich van een knop of scheutje aan een spinseldraadje naar beneden laten zakken. De bedoeling daarvan is wel in hoofdzaak, het opzoeken van nieuwe voedselbronnen. Indien nu de wind op zulke hangende rupsjes inwerkt, kunnen zij zeer gemakkelijk naar de naaststaande rijen overwaaien. Ditzelfde hebben wij bij andere kleine rupsjes waargenomen.

Het zijn vooral de meer aan den top der stengels geplaatste knoppen, die door de rupsjes worden aangevreten. Meestal vindt men tot op 50 à 60 cm. boven den grond geen rupsjes; de daar aanwezige knoppen zijn dan ook gewoonlijk zeer klein en blijkbaar voor voedsel minder geschikt. Toch versmaden de rupsjes ook deze knoppen niet, als zij weinig keuze hebben; zelfs heb ik waargenomen, dat zij zich in de groene bast bij schorsspleten inboorden, toen hen den weg naar boven door een band van rupsenlijm was versperd. In hoever deze voedselbron de rupsjes in staat stelt tot volledige ontwikkeling te komen, is nog niet nagegaan. Waarschijnlijk komt mij dit niet voor. Toch kunnen de rupsjes zich meermalen met vrij geringe hoeveelheden voedsel vergenoegen. Uit afgesneden stengels, die tamelijk spoedig verdrogen, kan men meermalen nog goed ontwikkelde vlintertjes opkweeken.

Gewoonlijk wordt de bovenste der beide aanwezige knoppen (dus de hoofdknop) door de rups aangevreten; echter wordt de tweede knop (de bijknop) die onder de hoofdknop is geplaatst, meermalen ook aangetast. Ook komt het voor, dat de hoofdknop zoo diep is aangevreten, dat de bijknop ook niet meer uitloopt; de vreetgang zet zich nl. wel tot vrij diep in het merg van den stengel voort. Bij sterke aantasting vindt men dan ook vele gedeelten van stengels, ja zelfs geheele stengels, die geheel dor blijven staan, en geen blad of bloem voortbrengen.

De aantasting van de knop is kenbaar aan het zg. boormeel (de uitwerpselen) dat aan de buitenzijde bij het boorgat te vinden is; gewoonlijk vindt men dit boormeel aan het bovineind van de knop (zie plaat 8). De rups vreet zich dan ook niet dicht bij den top van de knop in en wel tusschen de knopschubben. Het schijnt hieraan toe te schrijven te zijn, dat een bespuiting met arsenicumhoudende middelen, althans bij ons, zonder resultaat is gebleven. Hetzelfde was indertijd het geval bij den spruitvreter der roode bessen.

Later, als de knoppen zich tot scheutjes gaan ontwikkelen, zijn de achtergebleven knoppen dadelijk als aangetast te herkennen. In dien tijd worden echter ook de scheutjes zelf aangevreten, die dan in ontwikkeling bij de onaangetaste achterblijven en waarvan de blaadjes gaan verwelken. Dit verschijnsel was bij de Zundertschen frambozentelers reeds lang bekend, maar werd door hen aan schade door nachtvorsten toegeschreven. Deze scheutjes sterven of geheel af, of geven toch geen bloem.

Indien de bijknoppen (de onderste) niet aangevreten of ondermijnd zijn, loopen zij nog wel uit, en geven zij ook vruchten, maar deze zijn gewoonlijk minder in gewicht en later rijp. Het lijkt dan wel, dat de aanplanting er nog niet zoo kwaad voorstaat en dat de schade nog wel mee zal vallen, doordat de stengels nog scheuten met bladeren gevormd hebben (en

de hagen of pollen dus groen geworden zijn), maar de vruchtzetting valt niet mee. ¹⁾

Af en toe vindt men in de aangevreten knoppen twee rupsjes. Wat het aantal rupsjes betreft, dat aanwezig kan zijn, zij vermeld, dat op den grond bij één stengel op één oogenblik 10 rupsjes waargenomen werden, terwijl op de lijmband van één stengel 14 en meer rupsjes gevonden werden. Rekent men per pol 6—7 stengels, dan vindt men meermalen een aantal van 84 tot 98 en nog meer rupsjes per pol.

Omtrent het popstadium valt niets bijzonders te vermelden. Men vindt ze ongeveer in de laatste week van April. De vlindertjes vliegen gewoonlijk in het laatst van Mei en begin Juni.

S c h a d e.

Wanneer de rupsjes in eenigszins belangrijke hoeveelheden in de aanplantingen voorkomen, kan de schade zeer aanzienlijk zijn. In een aanplant te Zundert van 7000 pollen, was in de laatste jaren, na 1911, de oogst niet meer dan 2500 Kg., terwijl vóór dien tijd op 1 K.g. per pol en soms nog wel meer, gerekend werd. De oogst was dus tot minder dan de helft teruggebracht. Vooral na 1911 is de schade in die omgeving belangrijk toegenomen, maar was men tot voor zeer kort nog geheel onbekend met de ware oorzaak van de plaag; vóór 1911 echter was de schade ook reeds belangrijk, want ook vóór dat jaar kon men de pluk met veel minder plukkers af, dan voor verscheidene jaren. Eigenaardig is het, dat het jaar 1911 in opbrengst boven de voorgaande en volgende jaren belangrijk uitstak. Toen hebben de rupsjes blijkbaar veel minder schade gedaan. Wat hiervan de oorzaak is geweest, heb ik tot nu toe niet kunnen nagaan.

¹⁾ Dit jaar schijnt daarop eenigszins een uitzondering te maken. Door den zeer gunstigen (althans wat het weer betreft) nazomer van 1914 blijken de bijknoppen goed ontwikkeld te zijn en van flinken bloemaanleg voorzien te zijn geweest. Daarom is in 1915 de oogst uit de bijknoppen goed geweest. Dit is echter geen regel, maar uitzondering.

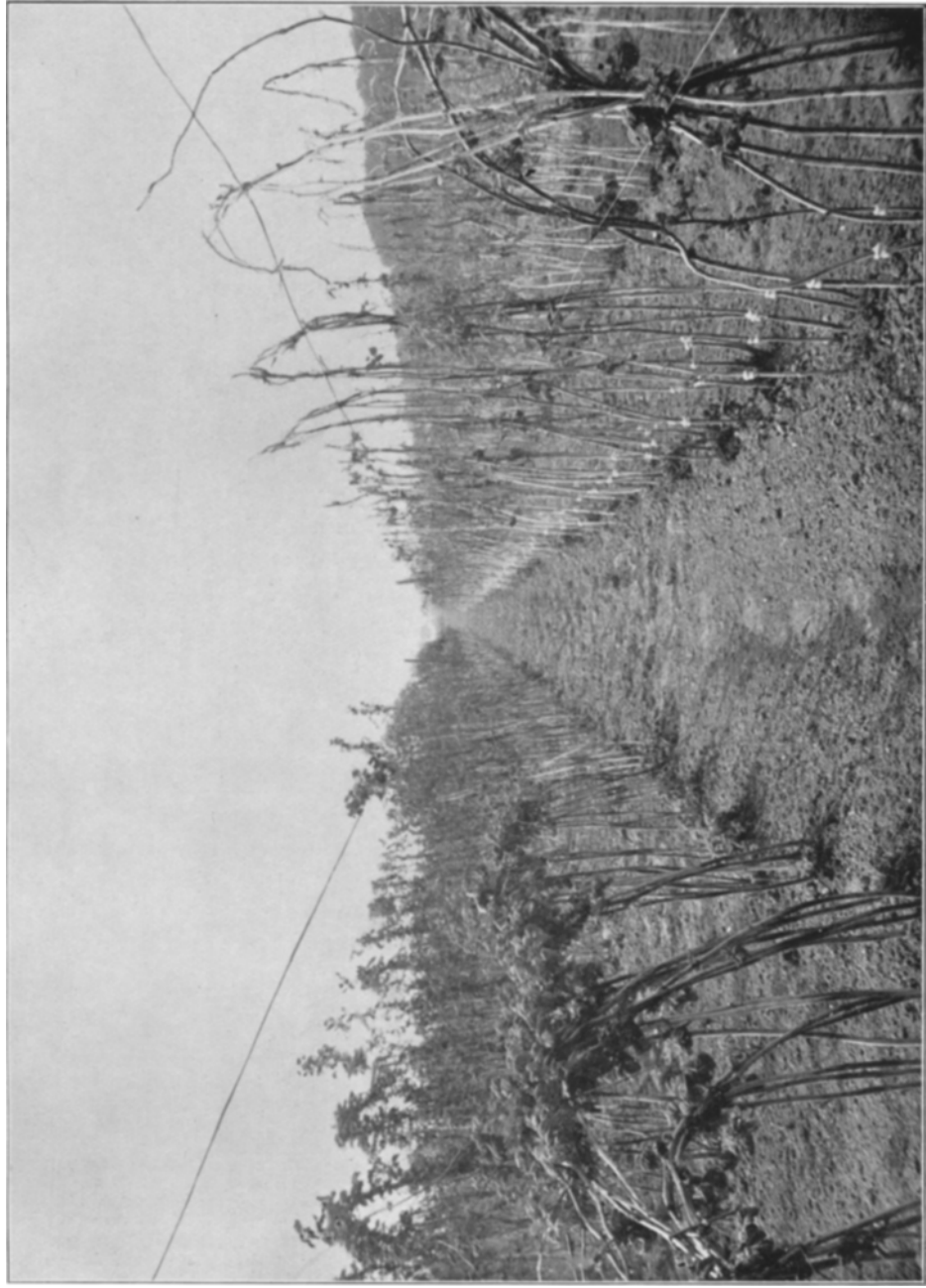
Als bewijs, dat met voorlichting en plaatselijk onderzoek nog zeer veel te bereiken is, mag wel aangehaald worden, dat een schade, die volgens nauwkeurige telling op 5 % werd vastgesteld, door den betrokken teler ter nauwernood was waargenomen. Toch is 5 % een niet te verwaarloozen deel van de opbrengst.

Niet onvermeld mag blijven de waarneming der practici, dat de rupsjes eerst voorkomen in aanplantingen, die voor het derde jaar staan en in oudere, echter niet in pasgeplante of 2-jarige aanplantingen en dit zelfs niet, als zij naast oudere, aangetaste aanplantingen voorkomen. In verband met wat hierboven geschreven is over de levenswijze van *Lampronia rubiella* en het niet gemakkelijk overgaan van de rupsjes naar andere rijen, is deze eigenaardigheid wel begrijpelijk te maken.

Wanneer frambozen geplant worden, snoeit men ze steeds tot op ongeveer 30 c.M. boven den grond af. Indien men nu planten uitgezet had, die met rupsjes (in spinseltjes) bezet waren, dan vinden deze in het voorjaar op deze gesnoeide stengels zeer weinig voedsel, daar de knoppen hierop zeer klein zijn. Men vindt immers in de aanplantingen de rupsjes niet op het benedenste deel der stengels, maar meer boven in en bij voorkeur zelfs vrij hoog boven den grond. Van deze rupsjes komt dus zeer waarschijnlijk, zeer weinig terecht; misschien mislukken zij zelfs alle. Nu groeien op de gesnoeide stengels scheuten uit met geen of slechts weinig bloemen. Er is dus voor de vlindertjes, die zich wel gemakkelijk kunnen bewegen weinig gelegenheid, om eieren in de geopende bloemen te leggen, zoodat in den zomer in de jonge aanplanting geen of zeer weinig rupsjes aanwezig zijn, die gaan overwinteren. En daar de rupsjes zich moeilijk naar andere rijen verplaatsen, komt een infectie, zelfs van dichtbij staande andere rijen, niet of zeer weinig voor. De aanplanting gaat dus het tweede jaar in met geen of zeer weinig overwinterende rupsjes. In dat jaar



B. SMIT, Phot.



zal dus de vreterij niet of slechts in zeer geringe mate aanwezig zijn. In het laatste geval zal zij ongetwijfeld aan de waarneming ontsnappen, daar ook door andere oorzaken hier en daar wel eens een knop niet uitloopt.

Het tweede jaar geven de frambozen haar eerste opbrengst aan de stengels, die het vorig jaar, na de planting, uit den grond zijn opgeschoten. Dan komen er dus wel bloemen en in deze kunnen de vlindertjes, die uit de andere aanplantingen komen aanvliegen, haar eitjes leggen. Dit geeft dan wel geen aanleiding tot schade, maar op de planten komen nu een groot aantal rupsjes, die daar ook hun winterkwartieren betrekken en het daaropvolgende, dus het derde jaar, neemt men de eerste vreterij aan knoppen en scheuten waar. Hoe overvloediger de bloei geweest is in het tweede jaar, des te grooter is de kans op vreterij in het derde jaar. Men ziet dus, dat de vreterij niet vóór het derde jaar optreedt maar dan ook plotseling in al zijn hevigheid kan te voorschijn komen, als er tenminste voldoende kans op infectie is door middel van vlindertjes.

Het kan echter als vaststaand worden aangenomen, dat de plaag wel degelijk met plantgoed kan worden overgebracht naar andere streken. Al is de vreterij dan in het eerste en tweede jaar practisch nul, zoo kan toch hier en daar wel een rupsje tot ontwikkeling komen, en dit kan na een aantal jaren tot een nieuwe plaag aangroeien. Het is echter duidelijk, dat de vermeerdering dan een langzame is en zich over een lang tijdsverloop uitstrekt, integenstelling met het hierboven aangehaald geval, waarin een nieuwe aanplant ineens van uit de oude werd geïnfecteerd. De verspreiding van *Lampronia rubiella* in ons land wijst wel op deze gevallen van langzame en van snelle vermeerdering.

Hier dient nog te worden aangehaald, dat een te Prinsenhage voorkomende frambozensoort, die zeer sterk met stekels was bezet, de zg. vroege bruine, bij een door den heer ONRUST te Oudenbosch ingesteld onderzoek in 1914, aanmerkelijk minder

aangetast was dan de in die omgeving staande gladde soorten. Misschien is de stekelige stengel voor de rupsjes een bezwaar bij het zich naar boven werken naar de knoppen. Deze waarneming moet echter nog nader bevestigd worden.

Een verschil in aantasting tusschen de verschillende frambozenvariëteiten hebben wij overigens tot dusver niet in eenigszins belangrijke mate kunnen constateeren.

THEOBALD meldt, dat de rupsjes ook gevonden zijn op de in het wild voorkomende braam (*Rubus fruticosus*). In de Fruitgrower ¹⁾ wordt ook een sterke aantasting van *Logan Berries* (Japansche wijnbes) vermeld. In dat geval zouden zoowel *dit jarige* als *voorjarige* scheuten zijn aangetast. Aantasting van dit jarige scheuten bij frambozen is mij niet bekend.

Bestrijding.

De bij de bestudeering der buitenlandsche literatuur gevonden opgaven over de bestrijding van *Lampronia rubiella* muntten evenmin als bij die van *Incurvaria capitella* ²⁾, uit door groote praktische uitvoerbaarheid; van zeer duidelijk waarneembare resultaten wordt evenmin gerept. Waarschijnlijk staat dit in verband met het feit, dat de rupsjes wel waargenomen zijn, maar zich nog niet over groote uitgestrektheden als zeer schadelijk hebben voorgedaan, zooals dit bij ons wel het geval is.

Miss ORMEROD ³⁾ geeft aan, dat de aangetaste knoppen of jonge scheuten moeten worden uitgebroken, verzameld en vernietigd. Ook REH ⁴⁾ geeft deze bestrijdingswijze aan. Hoewel mij deze methode bij de frambozen niet zoo onmogelijk toeschijnt als bij de roode bessen, zoo levert het wegbreken van de aangetaste knoppen toch ook hier zeer groote moeilijkheden op.

¹⁾ Fruitgrower 17 Dec. 1914 no. 994.

²⁾ Zie deze jaargang van het Tijdschrift over Plantenziekten blz. 60—80.

³⁾ E. A. ORMEROD, Handbook of insects injurious to orchard and bush fruits blz. 206—10.

⁴⁾ REH in SORAUERS Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Deel III, blz. 241.

Vooreerst zit de rups meermalen zoo diep verscholen, dat men met een puntig voorwerp nog in het boorkanaal zou moeten steken, om haar te dooden. Maar ook het afbreken op zichzelf, zonder de tweede knop, die aan den voet van den eersten geplaatst is, te beschadigen, is lang niet altijd even gemakkelijk, vooral als die tweede knop zich nog al ontwikkelt, wat gewoonlijk geschiedt, als de eerste knop beschadigd is. Het herkennen der aangetaste knoppen levert ook weer eigenaardige moeilijkheden op. Alles te samen maakt deze „hand-picking” methode, afgezien nog van het ontzaglijke werk, dat er aan verbonden is, niet aanbevelenswaardig.

THEOBALD ¹⁾ noemt ook het verwijderen en verbranden der voorjarige (afgedragen) stengels als een der bestrijdingsmiddelen. Hoewel dit in de frambozentuinen in ons land vrij geregeld op tijd plaats heeft, heeft men er op de plaatsen, waar de *Lampronia rubiella* voorkomt, nog niet eenigen invloed ten goede van kunnen waarnemen. In elk geval blijven er op de stengels, die vrucht moeten dragen, zooveel rupsjes over, dat deze reeds voldoende zijn, om een groot deel van de oogst in gevaar te brengen.

Veel ondervinding met arsenicumhoudende middelen schijnt men in Engeland niet opgedaan te hebben. THEOBALD schrijft, dat er „geen reden is, waarom arsenicum bevattende sproeimiddelen niet gunstig zouden werken.” Bij onze proeven hebben wij van een bespuiting met loodarseniaat volstrekt geen gunstigen invloed kunnen waarnemen. In verband met de wijze, waarop de rupsjes zich gewoonlijk in de knoppen invreten, lijkt mij dit ook niet anders te verwachten.

Nog noemt THEOBALD het diep omwerken van den grond tegen de daarin overwinterende rupsjes. Voor zoover mij bekend, laat men echter bij voorkeur het diep omwerken van den grond

¹⁾ F. V. THEOBALD. The insect and other allied pests of orchard, bush and hothouse fruits Wye 1909 blz. 418—'19.

om en bij frambozenpollen liefst na, om een overmatige ontwikkeling van nieuwe stengels te voorkomen. Ter bestrijding van onkruid moet er wel in den grond gewerkt worden, maar liefst doet men dit dan niet diep, om onnoodig afscheuren van wortels tegen te gaan.

Van meer beteekenis schijnen de opgaven te zijn omtrent het strooien van bijtende stoffen op den grond (nadat deze al of niet is ongewerkt). THEOBALD noemt roet, kalk en asch, welke stoffen rond de basis der stengels gestrooid moeten worden en licht ondergewerkt. Voor zoover mij bekend, is met deze stoffen in ons land nog niet gewerkt. Wel is mij een geval bekend te Zundert, waarbij in het voorjaar een flinke hoeveelheid beer in het hart der pollen werd geworpen. Dit geschiedde korten tijd, voordat de rupsjes te voorschijn zouden komen en leverde dat jaar zeer duidelijke gunstige resultaten op. Het is niet onwaarschijnlijk, dat een zoodanige bemesting, af en toe toegepast, medewerkt om een *Lampronia*-plaag eenigszins in toom te houden.

Al deze opgaven hebben ons echter weinig steun gegeven, bij de proefnemingen, die door ons in Zundert zijn gedaan. Wij meenden meer te moeten zoeken in de richting der reeds in ons land bekende en gebruikte bestrijdingsmiddelen. Echter leverde één door THEOBALD genoemd bestrijdingsmiddel een beter aanknoopingspunt voor onze proefnemingen op en wel het besmeren der stengels met een stof, die geschikt was, de naar boven klimmende rupsjes tegen te houden. TH. meldt een geval, waarin het besmeren van den voet der stengels met zachte zeep uitstekende resultaten had opgeleverd. Elke twee weken zou deze behandeling echter herhaald moeten worden. COLLINGE ¹⁾ geeft als smeersel op zachte zeep, vermengd met petroleum.

¹⁾ W. E. COLLINGE A MANUEL of injurious insects blz. 181.

Voorloopig ingestelde proefnemingen gaven mij geen zeer hoog idee van de bruikbaarheid van zeep als middel om de naar boven kruipende rupsjes vast te houden. Misschien hebben de Engelsche onderzoekers met een andere soort zeep gewerkt, maar de bij onze proefnemingen gebruikte zeep was reeds na enkele dagen onwerkzaam en dus ook onbruikbaar. De massa droogde zeer snel in. Het denkbeeld, om door een klevende ring de rupsjes te beletten de knoppen te bereiken, scheen mij echter voor uitvoering zeer goed vatbaar, omdat wij thans in de lijm van de firma SPALTEHOLZ & AMESCHOT een product bezitten, dat maandenlang zijn kleefkracht behoudt en er daarmede dus slechts één behandeling noodig zou zijn. Te meer trok deze bestrijdingsmethode mij aan, omdat wij de overwinterende rupsjes op dat oogenblik nog slechts aan den voet der stengels hadden gevonden en het mij dus toen ook uitvoerbaar leek, alle rupsjes door een lijmring tegen te houden. Naast de rupsenlijm werd ook de zeep op haar bruikbaarheid voor dit doel onderzocht.

Het was mij niet mogelijk gebleken, de lijmringen anders aan te brengen dan direct op de stengels; het omleggen van met lijm bestreken papierbandjes stuitte op onoverkomelijke praktische bezwaren. Nu was de mogelijkheid echter volstrekt niet buitengesloten, dat de lijm op den duur aan de stengels schade zou doen. Bij vruchtboomen toch is meermalen (althans bij jonge boomen) een dergelijke schade geconstateerd en maakt men daarom steeds gebruik van perkament papier, waarop de lijm gesmeerd wordt. Te meer was hier dit gevaar te vreezen, aangezien een vrij breede strook lijm werd aangebracht. Daarom heb ik tevens getracht een band te vinden, die eveneens de rupsjes zou tegenhouden, zonder dat er gevaar voor een nadeeligen invloed op den stengel bestond. Daarbij moest het aanleggen zonder groote praktische moeilijkheden uitgevoerd kunnen worden. In wattenbandjes, die ook wel eens gebruikt worden om insecten, o.a. mieren van vruchtboomen verwijderd te houden, meende ik zulk

een onschadelijk middel te zullen vinden. Het aanleggen ging zeer eenvoudig. Vooraf werden stukjes vette watten afgenomen en deze een weinig uitgerekt tot een strookje. Nadat dit stukje op de vereischte hoogte om den stengel was gelegd, werd het met een dun koperdraadje (ijzerdraadjes zijn ongetwijfeld ook bruikbaar), waarvan men een aantal op maat gesneden stukjes bij zich had, daaraan bevestigd; enkele malen omdraaien was voldoende om het bandje stevig vast te klemmen. Het aanleggen der wattenbandjes vorderde niet meer tijd, dan het aanbrengen der lijmringen.

Het zij hier dadelijk vermeld, dat met de wattenbandjes niets bereikt is; de rupsjes liepen er even gemakkelijk over heen, als over den stengel.

Behalve met deze middelen, waarvoor wij aanknoopingspunten gevonden hadden in de in het buitenland gebruikte, meende ik ook een poging te moeten wagen met de reeds tegen zoovele uitwendig levende parasieten met succes toegepaste bestrijdingsmethode nl. met het bespuiten met een carbolineumoplossing. De *Incurvaria capitella* (de spruitvreter) was immers met zoo uitstekend gevolg met carbolineum bestreden geworden en hier had men toch met dergelijke overwinterende rupsjes te doen. Echter waren de moeilijkheden hier aanmerkelijk grooter. Vooreerst bleken de spinseltjes, waarin de rupsjes den winter overbleven, veel vaster te zijn dan die van den spruitvreter, waardoor het mogelijk was, dat zij meer weerstandskrachtig zouden zijn tegen de inwerking van het carbolineum. Maar vooral de aanwezigheid van de spinseltjes *in den grond* maakte de uitvoering moeilijker.

Met de gewone wijze van spuiten kon om deze redenen in dit geval niet worden volstaan. Het bovenste deel kon op de gewone wijze behandeld worden, aangezien daar de schuilhoeken niet zoodanig waren, dat daarvoor een meer krachtige behandeling noodig was. Voor de behandeling van het benedenste

deel van den stengel werd echter de sproeidop vlak bij den stengel gehouden, zoodat alle uitgeworpen vloeistof tegen dien stengel terecht kwam. Daardoor liep dadelijk een straal carbolineum oplossing langs den stengel naar beneden en zoo in den grond.

Daar de sproeidop niet slechts op één punt zoo dicht bij den stengel gehouden werd, maar langs het geheele onderste deel van den stengel (ongeveer 30 cM. lang) werd bewogen, kwam er een vrij belangrijke hoeveelheid carbolineum bij elken stengel in den grond. Verder werd de grond om den pol ook nog een oogenblik bespoten.

Deze behandeling met carbolineum in den grond werd bij een deel der proefplanten vervangen door het aanleggen van lijmbanden. Daar het vooruit moeilijk te bepalen was, of de planten deze intensieve behandeling met carbolineum zouden verdragen, is deze gecombineerde bestrijdingsmethode toegepast.

Bestrijding s p r o e v e n .

De volgende behandelingen en combinatie van behandelingen werden toegepast:

- a. gespoten met 8 % carbolineum op de stengels en in den grond.
- b. gespoten met 8 % carbolineum op de stengels en lijmbanden aangelegd.
- c. alleen lijmbanden aangelegd.
- d. watten bandjes aangelegd.
- e. zeepring aangelegd.
- f. gespoten met $\frac{1}{2}$ % loodarseniaat.

Alle proefnemingen zijn genomen te Zundert ¹⁾ en wel op 5, op verschillende plaatsen gelegen perceelen en op verschillende grondsoorten, nl. op lagen, kouden, zwaren zandgrond en meer

¹⁾ Zowel de uitvoering der bestrijding als het verdere toezicht op de proefvelden heeft plaats gehad onder leiding van den heer K. ONRUST, controleur bij den phytopathologischen dienst, in samenwerking met de Zundertsche Tuinbouwvereniging. In het bijzonder hebben ook de heeren A. en F. DAM zich voor deze proefnemingen veel moeite gegeven. Aan alle genoemde heeren betuig ik hier gaarne mijn dank voor hunne zeer gewaardeerde medewerking.

hooggelegen, warmeren zandgrond. Het loodarseniaat is slechts op een perceel toegepast, terwijl met de zeep, door de onvoldoende resultaten, niet verder is gewerkt. Telkens werd met elk der middelen een heele rij frambozen behandeld, behalve bij de wattenbandjes, die slechts om een halve rij werden aangelegd. Ten einde het overloopen van rupsjes van de onbehandelde of niet in den grond behandelde, naar de wel in den grond (met carbolineum) behandelde rijen te beletten, werden deze laatsten met geteerde latten, die op den grond gelegd werden, omgeven. Het is echter gebleken, dat het overloopen der rupsjes naar andere rijen niet of slechts bij uitzondering plaats heeft. Het aanwenden van geteerde latten is dan ook niet verder doorgezet, zonder dat de zuiverheid van de proefneming daardoor geleden heeft.

Van de verbruikte hoeveelheden carbolineum en rupsenlijm is aantekening gehouden, zoodat hieruit gevolgtrekkingen gemaakt kunnen worden aangaande de kostbaarheid der verschillende maatregelen. Echter is de verbruikte hoeveelheid carbolineum niet per rij, maar per veld aangeteekend, zoodat niet bekend is, hoeveel carbolineum er op de afzonderlijke rijen (op de stengels en in den grond en alleen op de stengels gespoten) verbruikt is.

De carbolineum-bespuitingen werden uitgevoerd tusschen 9 en 24 Februari en werd daarbij per pol gebruikt van 46—83 cm^3 ., gemiddeld bijna 60 cm^3 . Daar er met een 8 % oplossing gespoten is, was het vloeistofverbruik per pol gemiddeld $\frac{3}{4}$ Liter.

De lijmringen en de wattenbandjes zijn aangelegd tusschen 20 en 29 Februari. Verbruikt is tusschen 1.5 en 12 gram lijm per pol, waarbij de opmerking gemaakt moet worden, dat bij de hoeveelheid van $1\frac{1}{2}$ gram de lijmringen onvoldoende waren terwijl ook aan deze pollen belangrijk minder stengels voorkwamen, dan aan de pollen op de andere velden. Gemiddeld is verbruikt bijna 4 gram per pol en, als men de onvoldoende

besmeerde rij niet mede rekent ruim 5 gram. Deze hoeveelheid komt vrij goed overeen met de uit voorloopige proeven vastgestelde hoeveelheid van 0.8 gram per stengel, die daarmede ruim besmeerd was.

De vastgestelde hoeveelheid watten bedroeg per stengel ongeveer 0.6 gram. Het aanleggen der wattenbandjes, het materiaal meegerekend, kwam niet duurder uit dan het aanleggen van lijmbanden.

De zeepringen werden aangelegd bij het te voorschijn komen der rupsjes, maar werd hiermede, om de zeer onvoldoende resultaten, niet doorgegaan.

De bespuiting met loodarseniat, in $\frac{1}{2}$ % oplossing, had plaats op 12, 17 en 29 Maart en 12 April.

Invloed op het gewas.

Wat de invloed van de behandeling op het gewas betreft, kan het volgende worden opgemerkt. Zelfs van de zwaarste carbolineumbespuiting (meer dan 1 Liter vloeistof *gemiddeld* per pol, dus bij de in den grond gespoten pollen veel meer dan 1 L.) werd volstrekt geen nadeeligen invloed op de oude stengels waargenomen en evenmin op het jonge gewas. Alle knoppen liepen prachtig uit en ook uit den grond kwam een voldoende aantal krachtige jonge scheuten te voorschijn.

Daar het van zeer veel belang was te weten, of het carbolineum een schadelijken invloed op de frambozenstengels en pollen kon uitoefenen, mede in verband met de keuze van den tijd van aanwending, heb ik dit punt op een veld te Wageningen nog nader onderzocht. Het nuttig effect van carbolineum stijgt, als men de tijd van aanwending verlaat; maar moet men dan rekening houden met de kans op beschadiging van het gewas; daarom is nagaan, wanneer het tijdstip aanbreekt, dat een nadeeligen invloed op het gewas waarneembaar wordt. Daartoe werd van eenige frambozenrijen achtereenvolgens een stuk van 2 à

3 M. lengte bespoten, met tusschenruimten van een halve maand. Het eerste stuk werd bespoten op 1 December, het volgende op 15 December, het daaropvolgende op 2 Januari en zoo verder. De stengels en pollen, die op of voor 15 Maart bespoten waren, toonden niet de minste beschadiging, noch eenigen anderen nadeeligen invloed. De op 1 April bespoten stengels toonden geen verschil met de contrôlestengels, maar de opkomst der nieuwe stengels uit den grond was bij dit perceeltje niet zoo goed als bij de andere behandelde perceelen of bij de contrôleplanten. Blijkbaar was op dezen zandgrond (en bij oude pollen) dit tijdstip iets te laat. De bespuitingen in Zundert zijn, zooals hierboven reeds werd aangegeven, voor dien datum uitgevoerd en wel tusschen 9 en 24 Februari. Het behoeft dus geen verwondering te wekken, dat hier volstrekt geen beschadiging is waargenomen.

Eenigszins boven mijn verwachtingen zijn de lijmringen van geen nadeeligen invloed op de stengels gebleken. Dit feit is zeer belangrijk en moet ons ook zeer verheugen, daar geen der andere gebruikte stoffen in staat bleek te zijn, de rupsjes tegen te houden. Om de rupsjes, die aan het benedenste deel der stengels en in den grond overwinteren, tegen te houden, kan dus zonder bezwaar van de door ons gebruikte rupsenlijm worden gebruik gemaakt. Of andere rupsenlijmsoorten, die zeer waarschijnlijk een geheel andere samenstelling bezitten, eveneens zonder schade gebruikt kunnen worden, moet nog worden uitgemaakt. Veel aanleiding, om dit te doen, is er echter niet, daar de door ons gebruikte lijn van SPALTEHOLZ en AMESCHOT, zooals bekend is, alle andere tot dusver gebruikte rupsenlijmsoorten in kleefkracht belangrijk overtreft.

Ook de zeepringen en de bespuiting met loodarseniaat hadden geen merkbaren invloed op het gewas.

R e s u l t a t e n .

Tijdens de vreetperiode der rupsjes werden de volgende resul-

taten geconstateerd ten opzichte van het aantal in de knoppen aanwezige rupsjes.

1. *Carbolineumbespuiting op de stengels en in den grond.*

Waar de behandelde rijen zoogenaamde kantrijen waren, dus niet door andere onbehandelde gegrensd, werden geen rupsjes gevonden. Stond de behandelde rij midden op het perceel, dan bleken er enkele aanwezig te zijn. Het is mogelijk, dat deze aan de behandeling ontsnapt zijn, maar het is ook volstrekt niet onmogelijk, dat die rupsjes overgewaaid zijn van de andere rijen. Meermalen ziet men de jonge rupsjes aan een spinseldraadje hangen en kunnen zij dan gemakkelijk door den wind worden verder gebracht. Deze rijen stonden er prachtig bij met vol gewas.

2. *Carbolineumbespuiting op de stengels en lijmbanden aangelegd.*

Bij deze pollen werden vele rupsjes op de lijmbanden gevonden; een enkele maal werd er een boven den lijmband gevonden. In resultaat was deze gecombineerde behandeling even afdoende als de volledige bespuiting met carbolineum.

3. *Alleen lijmbanden aangelegd.*

Bij deze pollen werden eveneens vele rupsjes op de lijmbanden gevonden; soms wel 14 à 15 per stengel. Opvallend was, dat er nog verscheidene rupsjes in de knoppen aanwezig waren, veel meer dan bij de hiervoor besproken rijen. Hieruit zou af te leiden zijn, dat de rupsjes ook op den stengel, een eind boven de grondoppervlakte, overwinteren. Tegen deze rupsjes kan de lijmband niet helpen. Hoewel niet zoo goed als de vorige rijen, was deze toch zeer voldoende.

4. *Wattenbandjes aangelegd.*

5. *Zeepringen aangelegd.*

6. *Bespoten met loodarseniaat, 4 maal toegepast.*

Bij deze rijen was geen verschil te zien met de contrôle rijen. De wattenbandjes bleken volstrekt niet in staat te zijn, de rupsjes tegen te houden op hun tocht naar de knoppen. Zoowel door

als over de watten kropen zij even gemakkelijk als over den stengel. Ook de zeepringen bleken volstrekt geen beletsel op te leveren voor de rupsjes, terwijl van de herhaalde bespuiting met loodarsenaat niet het minste succes waargenomen kon worden.

De opbrengst van verschillende proefperceelen is nauwkeurig gewogen en zijn de volgende hoeveelheden gevonden.

Pereel.	Aantal Pollen per rij.	Carb. op de stengels en in den grond.	Carb. op de stengels en lijmbanden.	Alleen lijmbanden.	Watten banden.	Zeepringen.	Onbehandeld.
1	60	95 Kg.	90 Kg.	90 Kg.			90 Kg.
2	108	96 "	94 "	87 "			67 "
3	28	64 "	64 "	64 "			55 "
4	14	32 "	28 "	22 "	28 (dubbel aantal pollen)	25 $\frac{1}{2}$ Kg.	30 "
5		niet afzonderlijk genoteerd.					

Op perceel 5 bleek juist het deel, dat voor proefveld was bestemd, beduidend lager in opbrengst te zijn dan het andere deel van het perceel. Daarom konden de verkregen opbrengsten niet als maatstaf worden genomen voor beoordeeling der resultaten.

De opbrengtcijfers stemmen niet geheel en al overeen met de vooruitzichten, die tijdens het uitloopen der stengels in verband met de aanwezigheid van meer of minder rupsjes werden vastgesteld. De oorzaken hiervan zijn gelegen in:

1e. veel schade door den snuitkever *Otiorynchus picipes*, juist op de beide rijen van een proefveld.

2e. het geven van zware bloemtrossen uit de bijoogen, die tijdens het zeer gunstige zomerweer van 1914 bijzonder zwaar waren aangelegd. Daar deze bijoogen meermalen uitloopen, als de hoofdknop is aangetast, heeft men dit jaar uit deze knoppen een veel beter gewas verkregen, dan andere jaren het geval is geweest.

3e. ongelijkheid der verschillende rijen op een proefveld, nl. No. 4, gelegen op den proeftuin, waar elke rij door een andere variëteit werd ingenomen.

De opbrengstcijfers mogen in dit geval dus niet op zichzelf beoordeeld worden. De eigenlijk resultaten zijn neergelegd op blz. 149, waar vermeld is, hoeveel rupsjes op de behandelde plaatsen werden waargenomen.

Toch bevatten de opbrengstcijfers ook zeer overtuigende getallen. Vergeleken met het beste middel nl. carbolineum op de stengels en in den grond vertoonden de contrôlerijen van 3 perceelen een vermindering van 6, 14 en 30 %_o. In al deze gevallen is het nut der bestrijding zeer duidelijk.

De resultaten met lijmbanden alleen verkregen, schijnen niet afdoende te zijn. Volgens de opbrengstcijfers van perceel 2, die het meest met de voorloopig vastgestelde resultaten overeen komen, blijkt er op de stengels een voldoende aantal rupsjes te overwinteren, om nog eenige schade te doen. Tevens is het duidelijk dat men op deze wijze in één jaar de plaag niet kan doen eindigen. Daar echter ongetwijfeld de meeste rupsjes beneden den lijmband overwinteren, zou het wel interressant zijn eens na te gaan, of door een voortgezette behandeling dit doel ook kan worden bereikt.

Tusschen de resultaten verkregen met bespuiting met carbolineumoplossing op de stengels en in den grond en met de bespuiting op de stengels alleen gecombineerd met het aanleggen van lijmbanden, bestaat praktisch geen verschil. Het zou dus voor de bestrijding hetzelfde zijn, of men het eene deed of het andere. Wat de uitvoering betreft, ontloopen beide methoden elkaar niet heel veel. Wil men het aanleggen der lijmringen goed doen en er voor zorgdragen, dat er geen onbesmeerde strepen overblijven, die als brug voor de rupsjes kunnen dienst doen, dan moet het werk uitgevoerd worden door twee personen, aan elke zijde der stengels een. Vooral op koude dagen, maar

ook bij meer normale voorjaarstemperatuur is het licht verwarmen van de lijm (b.v. in een pan met warm water) wel gewenscht, om ze gemakkelijk uitsmeerbaar te houden. Het spreekt vanzelf, dat men rupsenlijm moet gebruiken, die vrij lang haar kleefkracht behoudt, aan welke voorwaarden de hier meermalen genoemde lijm van de firma SPALTEHOLZ en AMESCHOT in de hoogste mate voldoet. Tevens moet men hierbij bedenken, dat het wegblijven van een nadeeligen invloed van de lijm op de stengels alleen geconstateerd is bij deze lijmsort; de invloed van andere lijmsorten, indien deze voor gebruik in aanmerking zouden komen, moet nog worden vastgesteld.

De kans bestaat echter, dat het in de practijk de voorkeur zal blijken te verdienen, alleen de carbolineumbespuiting in en boven den grond, toe te passen. Het is nl. mogelijk, dat de doordrenking van den grond met carbolineum, die blijkbaar aan het uitgebreid wortelstelsel der frambozen geen schade doet, behalve de *Lampronia*-rupsjes, ook nog andere dierlijke parasieten, die in den grond overblijven, doodt. In den eerste plaats kan daarbij gedacht worden aan het frambozenkevertje. (*Byturus*-soorten), maar ook andere schadelijke dieren zouden misschien gedood kunnen worden. Gegevens over deze nevenwerking hebben wij nog niet verzameld en kunnen eerst verkregen worden, als de toepassing op ruimen schaal plaats vindt. Waarschijnlijk zal daartoe het volgend jaar wel gelegenheid bestaan.

N. VAN POETEREN.

Wageningen, October 1915.

Verklaring der platen.

- PLAAT 8. Stengel met aangetaste hoofdknoppen en niet aangetaste, zich ontwikkelende bijknoppen. Links: twee vlinders met dicht-geslagen vleugels.
- PLAAT 9. Links: rij behandeld met carbolineumoplossing op de stengels en in den grond.
Rechts: rij, die als contrôlerij kan beschouwd worden, daar de aangelegde wattenbandjes de rupsjes volstrekt niet hebben tegengehouden.