

4. COLLINS, E. J.: The Problem of the Inheritance of Immunity to Wart Disease in the Potato. (*Gard. Chronicle* **70**, 1921; no. 1821, p. 260; no. 1822, p. 271; no. 1823, p. 290; no. 1825, p. 314; no. 1826, p. 326; geïll.)
5. DORST, J. C.: Knopmutatie bij den aardappel en hare beteekenis voor den landbouw. (*Genetica* **6**, 1924, 1—123, geïll.; als overdruk verschenen als *Akad. Proefschrift Wageningen.*)
6. KÖHLER, ERICH: Untersuchungen über den Kartoffelkrebs. (*Arb. Biol. Reichsanstalt Land- u. Forstwirtsch.* **13**, 1925, 385—411, geïll.)
7. MÜLLER, K. O.: Zur Kenntnis der Faktoren der Anthozyanbildung bei der Kartoffel. (*Ber. D. Bot. Ges.* **41**, 1923, (60)—(66).)
8. ORTON, C. R. and WEISS, FREEMAN: The Reaction of First Generation Hybrid Potatoes to the Wart Disease. (*Phytopathology* **11**, 1921, 306—310.)
9. ORTON, C. R. and KELLY, J. P.: Potato Wart. (*Pennsylvania Sta. Coll. Agr. Exp. Sta. Bull.* no. 188, 37th Ann. Rep. of Director, 1924; zie pag. 13.)
10. SALAMAN, R. N. and LESLEY, J. W.: Some Information on the Heredity of Immunity from Wart Disease. (*Rep. Int. Pot. Conf. London 1921*, p. 105—111.)
11. ——— Genetic Studies in Potatoes; the Inheritance of Immunity to Wart Disease. (*Journ. Genetics* **13**, 1923, 177—186.)
12. WEISS, FREEMAN and ORTON, C. R.: Further Results in the Inheritance of Immunity to Potato Wart. (*Phytopathology* **14**, 1924, 59.)

BEKNOPTE AANTEKENINGEN OP PLANTEN- ZIEKTENKUNDIG GEBIED.

8. Over den invloed van den bodem en de weersgesteldheid op de mate, waarin de dennenspanrups voorkomt. Dr. FRITZ ECKSTEIN begint onder den titel „Zoölogisch-metereologische Studien” in „Zeitschrift für angewandte Entomologie”, 1923. Bd. IX, Heft 2, eene serie artikelen, waarin hij tracht na te gaan, van welke omstandigheden de massavermeerdering van eene bepaalde soort van schadelijk gedierte afhankelijk is. „Hoewel wij”, — aldus begint hij zijne eerste verhandeling, nl. die „Ueber den Einfluss von Standort und Klima auf die Gradation des Kiefernspanners, „hoewel wij omtrent de leefwijze van onze belangrijkste

boschbouw-insekten in 't algemeen goed op de hoogte zijn, ten deele zelfs tot in kleine bijzonderheden, zoo ontbreekt ons toch nog veel wat betreft de kennis van hunne biologie, vooral wat betreft de oorzaken van hun optreden in groote massa's en van het later daarop volgend eindigen van deze massavermeerdering.

Wij weten daaromtrent nog zeer weinig; en toch zou misschien de kennis van het ontstaan van zoodanige insektenplaag een optreden in massa's kunnen voorspellen, in welk geval het misschien mogelijk zou zijn, haar te voorkomen („im Keime zu ersticken”).

„Es erhebt sich nun die Frage, ob wir mit denselben Methoden, die in der Erkenntniss der Infectionskrankheiten uns soweit gebracht haben, nicht auch versuchen sollten dem Verständnis der Entstehungsweise der Insektenmassenvermehrung näher zu kommen.

„Nicht das Insekt als Einzelindividuum wird bei derartigen Untersuchungen den Gegenstand der Beobachtung bilden müssen, sondern deren Gesamtheit, und es gilt, all die Verhältnisse kennen zu lernen, die für das Leben einer solchen Gesamtheit massgebend sein müssen, mit anderen Worten, es gilt die hygienischen Voraussetzungen für die Massenvermehrung und das Verschwinden einer Insektenart zu erforschen.

„So ist es jedenfalls sehr auffallend und verdient die grösste Aufmerksamkeit ein Punkt, den auch schon frühere Forscher eingehend gewürdigt haben, dass dem plötzlichen Auftreten von Massenvermehrungen in weiten Gebieten oft ein ebenso rasches, fast vollständiges Verschwinden der Schädlinge zu folgen pflegt, die in den zwischen den Massenauftritten liegenden Pausen sehr selten sein können.

„Allem Anschein nach verhalten sich also die Insekten in gewisser Beziehung ähnlich wie manche Krankheitserreger aus der Gruppe der Bakterien und Protozoen, die unter bestimmten, uns bisher grösstenteils unbekannten Voraussetzungen durch ihre gewaltige Vermehrung weitverbreitete Epidemien hervorrufen und dann wieder auf lange Zeit fast spurlos verschwinden.

„Es liegt mir natürlich fern, ohne weiteres einen Vergleich zwischen den Insekten und den Bakterien ziehen zu wollen, allein ein Parallele im Massenauftreten ist ohne Zweifel vorhanden.

„Eine nicht unwesentliche Rolle spielen bei allen derartigen Vorgängen ohne Zweifel die meteorologischen Verhältnisse. Ich möchte daher versuchen, zunächst einmal auf Grund des vorhandenen Aktenmaterials über vergangene Forstkalamitäten einen Einblick zu gewinnen in die Zusammenhänge zwischen klimatischen Erscheinungen und Schädlingsgradation.”

De schrijver gaat dan over tot zijn eigenlijk onderwerp: „Ueber den Einfluss von Standort und Klima auf die Massenvermehrung des Kiefernspanners.” „Ich betone dabei ausdrücklich, dass es sich um einem Versuch handelt, der . . . uns zwar eine Reihe von neuen Daten geben wird, in noch viel höherem Maße jedoch uns zeigt, wie und was wir bei künftigen Kalamitäten zu beobachten haben, um uns auch in dieser Richtung über das Wesen einer Schädlingsgradation und der damit in engstem Zusammenhang stehenden meteorologischen Vorgänge eighender zu unterrichten.”

Het materiaal, waaruit ECKSTEIN meest putte, is in de eerste plaats in ten deele lang geleden tijden verzameld en wel door zeer verschillende personen, die niet alle voldoende zoologische kennis hadden voor het doel, waarvoor de schrijver het bijeengebrachte materiaal gebruikte, althans de verzamelde gegevens meer meteen boschbouwkundig dan met een entomologisch doel verzamelde. Ook werden de meteorologische waarnemingen, waarvan ECKSTEIN gebruik moest maken, voor 't grootste gedeelte niet op de zelfde plaatsen gedaan, waar de massavermeerdering van de dennenspanrups plaatsgreep. Daarom kunnen de door den schrijver getrokken conclusies slechts relatieve waarde hebben. Meer positieve resultaten, waarop weinige aanmerkingen zouden zijn te maken, kunnen slechts worden verkregen bij latere insektenplagen, wanneer het mogelijk zal wezen, de noodige onderzoekingen op de plaats zelve te doen verrichten en wanneer de gegevens worden bijeengebracht door personen, die zoowel zoologisch als boschbouwkundig voldoende op de hoogte zijn.

ECKSTEIN trachtte op grond van ervaringen, die bij gelegenheid van grootere of kleinere dennenspannerplagen in de laatste eeuwen in Beieren werden opgedaan, zich een beeld te vormen van de levensvoorwaarden van den dennenspanner in 't algemeen en van de factoren, die eene massavermeerdering van dit insekt begunstigen of kunnen tegenwerken.

Wat betreft den *bodem*, waarop de bosschen stonden, in welke de insektenplaag plaats greep, zoo zij dadelijk opgemerkt, dat de dennenspanrups zich bijkans uitsluitend met dennenaalden voedt, dat de plaag derhalve gebonden moest blijven aan die gronden, waarop zich bosschen van grove den bevinden, dus aan betrekkelijk arme gronden. Waar de invloed van den bodem zelve ter sprake komt, wordt natuurlijk ook die van de *bodembedekking* besproken. Van ongeveer een 25-tal gebieden van Beieren, waar in de laatste tientallen jaren een dennenspanrupsplaag voorkwam, werd de aard van den bodem en van het bodemdek nagegaan.

Van veel belang voor het optreden van de plaag blijkt te zijn het vochtgehalte van den grond. In één geval kon met zekerheid worden geconstateerd, dat van de in den bodem overwinterende poppen zeer vele doornattigheid van den grond doodgingen. Ook de rupsen zijn zeer gevoelig voor nattigheid. In verschillende gevallen bleven de dennen onaangetast op laag gelegen, vecnachtige plekken, waar de bodem zeer nat was, en waar dan ook zeer vele doode poppen in den grond werden gevonden; terwijl op de daar in de buurt gelegen hoogere en meer droge plekken de dennen kaal werden gevreten. Echter gaat het niet *altijd* en *overal* op, dat vochtige plekken in de aangetaste dennenbosschen verschoond blijven.

Wat de bodembedekking betreft: het vermogen om water vast te houden en ook dat om warmte op te hoopen, is zeer verschillend, naarmate de bodem met mos dan wel met gras, heide of boschbessen bedekt is. De meerdere of mindere warmteophooping bij verschillende geaardheid van het bodemdek zal echter wel geen groote rol spelen ten opzichte van de spanners, daar en de rupsen en de poppen vrij ongevoelig zijn voor de winterkoude. Maar de meerdere of mindere *dichtheid* van het bodemdek kan wel een grooten invloed op deze insekten uitoefenen: eene dichte, stijve bodembedekking maakt, dat de rupsen zeer worden bemoeilijkt in het opzoeken van hare winterverblijfplaatsen. Daarmee zou rekening kunnen worden gehouden in gevallen waar er misschien sprake van zou kunnen zijn, in de winter het strooisel bijeen te harken. Aangezien zich in de bodembedekking verschillende andere dieren (muizen, spitsmuizen, poppen van sluipwespen en parasietvliegen) en plantaardige organismen (verschillende zwammen en bacteriën) ophouden, die een groote rol spelen in het leven van de spanners, is ook uit dat oogpunt de aard van de bodembedekking allicht van groote beteekenis. Maar deze beteekenis is nog niet vastgesteld.

Uit allerlei waarnemingen schijnt te volgen, dat eene massavermeerdering van de spanrups in 't begin alleen op zeer bepaalde plaatsen tot stand komt en dat van deze haarden uit de plaag zich geleidelijk verder verbreidt. Vroeger werd vrij algemeen verondersteld, dat de oorzaak van het optreden eener insektenplaag moest worden gezocht in de omstandigheid, dat groote massa's vlinders uit andere streken kwamen aanvliegen. Wij kunnen thans als vaststaande aannemen, dat dergelijke verhuizingen op groote schaal niet dan bij uitzondering voorkomen, n.l. wanneer een zeker terrein het vorige jaar kaalgevreten is, zoodat de vlinders voor het deponeeren van hunne eieren eene andere gelegenheid moeten opzoeken. Maar als regel kan worden aangenomen dat

de overmatige vermeerdering van het insekt begint op bepaalde plekken, die daarvoor op zekere tijden bijzonder gepraedispo-neerd schijnen te zijn. Gewoonlijk verbreidt zich de plaag van deze haarden uit in korten tijd zeer sterk. Zoo strekte zich in 1893 de „Kahlfrass” in Mittelfranken uit over een gebied van 184 Hektaren, in 1894 reeds over niet minder dan 10.882 Hektaren; terwijl in 1892 nog slechts hier en daar een plaatselijke vermeer-dering van het insekt werd waargenomen. Waaraan het te wijten is, dat de sterke vermeerdering juist op bepaalde plaatsen be-gint, is nog niet uitgemaakt; daarbij zullen zeker verschillende omstandigheden in 't spel zijn en niet altijd dezelfde. Bij onder-zoek blijkt, dat de poppen niet regelmatig onder de bodembe-dekking verbreid liggen. Men vindt er gewoonlijk onder de kro-nen der boomen veel meer dan op onbeschermde vlakten, en in 't algemeen zeer veel op de meest warme en droge plaatsen, vooral op zonnige plaatsen, bijv. aan de Zuidzijde van hellingen. Daar ziet men dan ook de meeste vlinders vliegen en treedt de vreterij der rupsen het eerst op.

De vlinders vliegen het liefst op beschutte terreinen, hoewel toch ook soms groote vluchten op voor den wind onbeschutte percelen werden waargenomen.

Uit verschillende gegevens schijnt te blijken, dat slecht groei-ende dennen meer gedisponeerd zijn voor vreterij van de den-nenspanrups dan gezonde, krachtig groeiende boomen. Dat overigens slecht groeiende dennen onder eene even sterke vreterij meer te lijden hebben dan krachtig groeiende dennen, ligt voor de hand; ook dat de rupsen daar veel eerder van honger dood-gaan, zoodat daar de plaag eerder ophoudt. De rupsen, die het nog tot verpopping brengen, blijven dan klein, even als de daaruit ontstane poppen; en de uit zulke poppen te voor-schijn komende vrouwelijke vlinders leggen een gering aantal eieren.

Niettegenstaande in 't algemeen de slecht groeiende bestan-den meer gepraedispo-neerd zijn voor de vreterij van de dennens-spanrups dan de krachtig groeiende bestanden, kunnen toch ook deze laatste ernstig worden aangetast. —

Een grooten invloed op het leven van de dennenspanrups in hare verschillende levensperioden hebben de *weersomstandigheden*.

De tijd van vliegen van het volwassen insekt is zeer variabel. De eerste vlinders vindt men soms reeds in 't begin van April, maar gewoonlijk begint de vliegtijd eerst tegen 't einde van Mei of in Juni; soms ziet men er nog in Juli of zelfs in Augustus vele vliegen. Het vroeger of later vliegen der vlinders moet natuur-lijk in verband staan met het meer of minder gunstige weer.

Warmte doet den vliegtijd snel verlooplen, waardoor het gevaar voor de vlinders om door andere dieren te worden opgegeten, gering wordt, terwijl zij ook niet door ongunstig weer worden gedood. Er worden dan vele eieren gelegd en er is kans op het intreden van eene plaag. Door regen in den vliegtijd kunnen vele vlinders gedood worden en wordt het eierleggen ongunstig beïnvloed. Vaak echter worden door het invallen van hevige regens de vlinders toch niet gedood; zij staken hunne vlucht en kruipen op beschutte plaatsen van de kronen weg, zoolang de regen duurt. Wanneer echter de zon maar even begint te schijnen, dan verlaten zij hunne schuilplaatsen om te paren of eieren te leggen. De vlinders lijden dus door regen minder dan men geneigd zou zijn te verwachten.

Hevige winden gedurende den vliegtijd kunnen voor de verbreiding der vlinders van groote beteekenis zijn: daardoor kunnen heele zwermen vlinders worden overgewaaid naar plaatsen, waar tot dusver weinige of geene dennenspanrupsen voorkwamen.

Lage temperatuur echter belet het zwermen en belemmert het eierleggen. Terwijl veel regen en guur weer in den hoofdvliegtijd dikwijls eene vermindering van het aantal spanrupsen ten gevolge hebben, brengt vaak een zeer warme droge Juni-maand eene rupsenplaag met zich mee. ECKSTEIN haalt verschillende gegevens aan, die zulks aantoonen.

Het eierleggen geschiedt onder gewone omstandigheden in Juni of Juli. De ontwikkeling van het jonge rupsje in 't ei grijpt bij hoogere temperatuur vlugger plaats dan bij lagere temperatuur (bij warm weer komen de rupsjes 14 dagen na 't leggen van de eieren uit deze te voorschijn; bij koel, guur weer zijn daarvoor 3 weken noodig). Wordt de ontwikkeling dus door lage temperatuur in den zomer *vertraagd*, — van eene directe *beschadiging* van de eieren door vochtigheid en koude is nooit iets gebleken.

De jonge, pas uitgekomen rupsjes zijn nog al eenigszins gevoelig voor regen en andere weersinvloeden; de oudere rupsen al zeer weinig.

De tijd, waarop de rupsjes uit het ei te voorschijn komen, loopt zeer uiteen. Hij hangt natuurlijk in de eerste plaats af van den tijd, waarop de vlinders uit de pop kwamen en dus van den tijd van 't eierleggen, en verder van de weersgesteldheid gedurende den ontwikkelings-tijd van de rupsjes in het ei. Kan men als den normalen tijd van het te voorschijn komen der jonge rupsjes den tijd van einde Juni tot einde Juli rekenen, onder bijzondere omstandigheden kan het uitkomen der rupsjes tot in Augustus worden verschoven.

Worden de jonge rupsjes gedurende de eerste vervelling door hevige onweersbuien overvallen, dan kunnen er vele worden gedood. Overigens zijn later de dennenspanrupsen, zooals reeds werd vermeld, zoowel voor koude als voor regen weinig gevoelig. Wel wordt hare ontwikkeling door ongunstig weer soms zeer vertraagd; soms verlaten zij de boomen eerst in December en blijven dan nog langen tijd onveranderd in den grond liggen om eerst later te verpoppen. Door wind en regenbuien worden de meeste rupsen niet uit de boomen geworpen, zij hechten zich stevig vast aan den onderkant der naalden, dicht aan de basis der twijgen. Wel vond men ze na hevige nachtvorsten in October in massa's onbeweeglijk op den grond liggen, maar zoodra eenige temperatuursverhooging intrad, leefden zij weer op.

De datum der verpopping is zeer verschillend en hangt af van den voedingsstoestand, waarin zich de rupsen bevinden en ook van de heerschende weersgesteldheid. De verpopping kan plaats grijpen in 't laatst van October, in November of December, soms echter eerst in Februari of Maart, maar in dat geval onder abnormale omstandigheden; de rups is dan als zoodanig reeds sedert 't begin van den winter onder de bodembedekking verscholen geweest. In dat geval schijnt men vrij wel altijd te doen te hebben met rupsen, die onder den invloed van weersomstandigheden of door andere oorzaken beschadigd waren. Het verschijnsel, dat de rupsen zoo lang onverpopt onder de bodembedekking blijven liggen, wijst gewoonlijk op het nabijzijnde einde eener rupsenplaag; het kan echter ook worden veroorzaakt door den invloed (samenstelling of dichtheid) der bodembedekking, door den vochtigheidsgraad of de temperatuur van den grond, welke invloed of bespoedigend of verlangzamend kan werken. —

Evenzeer als op de dennenspanrups in hare verschillende ontwikkelingsstadiën, werkt de weersgesteldheid ook in op de vijanden en de parasieten van dit insekt. Onder de zoogdieren, die zich met dennenspanrupsen voeden, noemt ECKSTEIN allereerst den das en het wilde zwijn, die vroeger, toen zij veel meer in de Beiersche bosschen voorkwamen dan tegenwoordig, zeker herhaaldelijk in sterke mate er toe hebben meegewerkt om het ontstaan van een rupsenplaag te voorkomen. Verder noemt de schrijver als vijanden van de dennenspanrups: vos, egel, mol, spitsmuizen, vleermuizen en ook veldmuizen. — Onder de vogels noemt ECKSTEIN voornamelijk spechten, lijsters, spreuwen, kraaien, notenkrakers, vinken en meezen, in sommige gevallen ook meeuwen. Spreuwen, notenkrakers en roeken zijn, volgens den schrijver, als verdelgers van de dennenspanrups wel het

meest van belang, daar zij zich soms in groote zwermen naar de aangetaste bosschen begeven. Onder de Geleedpootige dieren, die als vijanden der dennenspanners optreden, vermeldt de schrijver: de loopkevers (waaronder den poppenroover, *Calosoma sycophanta*), lievenheersbeestjes, sabelsprinkhanen, wantsen, spinnen, als mede de kameelhalsvlieg en de mieren, welke de eieren opeten. Omtrent den invloed van de weersgesteldheid op de vijanden der dennenspanners schijnt weinig bekend geworden te zijn; alleen vermeldt de schrijver dat in buitengewoon droge zomers, wanneer de loopkevers bijkans geheel ontbraken, de wantsen en spinnen juist in bijzonder groot aantal voorkwamen.

Wat de parasieten betreft, worden natuurlijk de sluipwespen en de parasietvliegen besproken. Daar echter in de ter beschikking staande opgaven uit vroegere jaren de *soorten* van deze insectengroepen, welke eene rol speelden bij het beeindigen der opgetreden spanrupsplagen, slechts bij uitzondering worden vermeld, was voor den schrijver met deze aantekeningen voor zijn doel slechts weinig te beginnen. Toch weidt hij over dit onderwerp nogal uit zonder evenwel tot eene conclusie te komen omtrent den invloed van de weersgesteldheid op het zich al of niet sterk vermeerderen van de parasieten. Het is trouwens zeer wel mogelijk, dat de eene soort of groep van parasieten voor eene krachtige vermeerdering geheel andere eischen aan de weersgesteldheid stelt dan de andere. Op ééne en dezelfde bladzijde (blz. 295) van ECKSTEIN's artikel wordt eerst aangehaald eene mededeeling van PERNEDER, luidende: „*An der Sonnenseite war dort die Belegzahl mit Parasiten eine wesentlich höhere als im Innern des Bestandes*”; eenige regels verder schrijft ECKSTEIN: „*Es scheint nicht ausgeschlossen, dass die geringere Regenmenge in der Tat . . . der Entwicklung der Schmarotzer nicht sehr günstig war und dass es deshalb nur zu einer geringen Vermehrung kam*”. En op de vorige bladzijde (blz. 294) wordt de volgende notitie van het „Forstamt Bamberg-Ost” aangehaald: „*Der heisse und infolge dessen parasitenarme Sommer des Jahres 1911 hat die Vermehrung des Schädlings (van de dennenspanners) derart begünstigt, dass im heurigen Jahre allenthalben starker, verschiedenorts Massenflug eintrat.*”

Het ligt in den aard der zaak dat eene sterke vermeerdering van het aantal parasitische insecten eerst kan plaats vinden, wanneer de hospes reeds tot sterke vermeerdering is gekomen. Maar wanneer dan toch de vermeerdering, of althans eene duurzame vermeerdering, van sluipwespen of (en) parasietvliegen in dat geval uitblijft, behoeft de oorzaak daarvan juist niet in

den invloed van het voor hen ongunstige weer te worden gezocht; zij kan ook in andere omstandigheden liggen, o.a. in het optreden van hyper-parasieten, waarop trouwens ook ECKSTEIN zelf gewezen heeft.

In 't algemeen schijnen natte zomers de vermeerdering van sluipwespen en parasietvliegen te begunstigen; of wij echter daarbij aan den rechtstreekschen invloed van de vochtige weersgesteldheid moeten denken, is nog de vraag. ECKSTEIN schrijft (bl. 297): „Vielleicht kommt die die Vermehrung der Parasiten begünstigende Wirkung in nassen Sommern auch indirect dadurch zu stande, dass durch diese besonderen Witterungsverhältnisse eine verminderte Widerstandskraft der infizierten Raupen gegen die Parasiten zu stande kommt und diese sich in denselben besser entwickeln können.”

Hoewel ECKSTEIN 15 bladzijden wijdt aan het onderwerp „Feinde, Parasiten und Witterung” en allerlei gegevens omtrent het optreden van de natuurlijke vijanden van de dennenspanrups en omtrent de weersgesteldheid heeft verzameld, kan ik toch niet zeggen, dat er door hem iets zekers omtrent den invloed van de weersgesteldheid op de vermeerdering van parasitische insekten en op het beëindigen van eene spanrupsenplaag door parasieten wordt meegedeeld. Trouwens het aantal nauwkeurige positieve waarnemingen blijkt daarvoor nog veel te gering; en het is zeer onwaarschijnlijk, dat de wijze, waarop droog en nat weer, temperatuurverschillen, enz. inwerken op alle verschillende soorten van sluipwespen en parasietvliegen, die in de dennenspanrups kunnen parasiteeren, dezelfde is.

ECKSTEIN geeft tenslotte het volgende resumé van zijne verhandeling: „Die Verbreitung des Kiefernspanners und damit die Möglichkeit zu Massenvermehrungen ist bedingt durch Kiefernbestände mit weniger guten, meist sandigen, trockenen Böden. Grosse Nässe des Bodens verhindert im allgemeinen eine Massenvermehrung, doch sind Ausnahmefälle bekannt; der Einfluss der Bodendecke bedarf noch weiterer Untersuchungen, doch scheint die Annahme gerechtfertigt, dass sie ebenfalls, da sie die Bodenfeuchtigkeit und die Wärmespeicherung beeinflusst, von Bedeutung für die Gradation des Schädlings sein wird. Im Allgemeinen werden sonnige, wärmere Lagen vor windigen bevorzugt, schlechtwüchsige Bestände leiden mehr als gutwüchsige; vielleicht vermag die Konstitution des Baumes einen Einfluss auszuüben.

„In Bayern fliegt der Falter im Mai—Juli, meist an sonnigen Tagen, doch wurde ein Flug vereinzelt auch an Regentagen gesehen; die Falter scheinen wenig empfindlich gegen Regen zu

sein, falls derselbe nur kurze Zeit dauert und nicht all zu heftig ist; langanhaltende Regenperioden können schädigend auf den Schmetterling einwirken, insbesondere vermögen sie die Eiablage zu verzögern und zeitlich lang auszudehnen. In Jahren, in denen der Spanner stark fliegt, ist ein auffallender Rückgang der Niederschlagsmengen im Juni zu verzeichnen; durch dauernd helles, warmes Wetter kann die Entwicklungszeit der Eier wesentlich abgekürzt werden. Die Raupen sind gegen schlechte Witterung, entsprechend den Anforderungen, die ihre Lebensweise an sie stellt, in hohem Masse widerstandsfähig; die Beobachtung eines wesentlich geringeren Wachstums der Raupen in den ersten Monaten sollte nicht mit meteorologischen Erscheinungen in Verbindung gebracht werden, da die Raupen in den ersten Monaten überhaupt nur wenig an Grösse zunehmen; im allgemeinen folgt das Abspinnen Ende October, im November, ohne Rücksicht auf etwa vorhergegangene Fröste, die den Raupen, solange sie lebenskräftig und gesund sind, nicht schaden; andererseits kann sehr langanhaltendes Regenwetter bei niederen Temperaturen die Fresslust der Raupen und so ihre Gesundheit schwächen.

„Die optimalen Witterungserscheinungen sind vielleicht die in Mittelfranken (Nürnberger Reichswald) während der ersten Jahre der grossen Kalamität herrschend gewesen; sie zeigen einen wesentlichen Rückgang der Regenmenge während der Flugzeit und während der Raupenperiode (1892, 1893). Die Verpuppung findet unter normalen Verhältnissen im November—Dezember statt; werden unverpuppte Raupen noch bis ins Frühjahr hinein im Boden gefunden, so lässt sich einen Schluss auf das wahrscheinlich bevorstehende Ende der Kalamität zu. Im allgemeinen findet sich ein solches Verhalten nur in milden, niederschlagsreichen Wintern; kalte, trockene Winter wirken günstig auf die Puppenruhe ein. Von wesentlichem Einfluss auf den zu erwartenden Flug scheinen die Witterungsverhältnisse in den Monaten März und besonders im April zu sein. Sie geben uns vielleicht die Erklärung für die Tatsache, dass nicht auf jedes exzessiv trockenes Jahr eine Massenvermehrung des Spanners eintritt....

„Nicht allein die meteorologischen Verhältnisse sind massgebend für den Ausbruch einer Spannerkalamität. Eine wechselnde Rolle spielen die etwa vorhandenen Feinde und Parasiten, insbesondere die ursprüngliche Häufigkeit der letzteren im Bestand; für diese sind die allgemeinen Bestandsverhältnisse, insbesondere reiner oder gemischter Bestand, vielleicht von entscheidender Bedeutung; für sie sind vielleicht andere Witte-

rungsverhältnisse die optimalen als für den Kiefernspanner. Für die Gradation des Parasitenheeres ist vor allem die Zahl des Schädlings massgebend; daher kommt es dass bei der Zunahme desselben auch eine gewaltige Zunahme der Parasiten im Allgemeinen folgt, die naturgemäss die höchste Stufe erst dann erreicht, wenn die Vermehrung des Schädlings den Höhepunkt schon überschritten hat, denn der Vermehrung der Parasiten musste ja eine Vermehrung des Schädlings vorausgehen. Trotzdem ist diese so stark, dass allein durch Tachinen und Ichneumoniden eine Kalamität zu Ende geführt werden kann. Parasitenfeinde und Hyperparasiten spielen oft eine entscheidende Rolle beim Zustandekommen einer Kalamität; sind sie in grossen Mengen vorhanden, so vermögen sie die Anpassung der Parasitenzahl an die Zahl der Schädlinge zu verhindern. Daher wäre es wünschenswert und zweckmässig, in kalamitätslosen Zeiten die Verhältniszahl von Schädlingen, Parasiten und Parasitenfeinde im Bestand zu kennen und deren Lebensweise weiter zu erforschen; denn wie jeder lebendige Organismus einer grossen Lebensgemeinschaft sind auch sie steten Veränderungen unterworfen; sie leben in derselben Abhängigkeit von ihrer Umgebung, von den variierenden meteorologischen Erscheinungen. So finden wir innerhalb des in steter Ruhe und Gleichmässigkeit sich uns zeigenden Forstes ein stetes Werden und Vergehen einen ewigen Wechsel im Gleichgewicht". —

9. De perebloesemkever (*Anthonomus cinctus* Koll. = A. Piri Schönherr) in England. In „The Annals of applied biology", deel XI, No. 3 en 4, October 1924 komt op blz. 482—497 een artikel voor van F. R. PETHERBRIDGE en J. W. COWLAND, getiteld „The Apple bud weevil". Onder dezen naam wordt dezelfde keversoort verstaan, die in deel II van „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessestruiken", 2e druk, 1925, bewerkt door den Heer SCHOEVERS en mij (zie aldaar blz. 42) onder den naam „perebloesemkever" wordt besproken. Daar wordt de leefwijze van dit insect als volgt beschreven: „Hij komt iets vroeger in 't voorjaar te voorschijn dan de appelbloesemkever; het wijfje legt hare eieren gewoonlijk niet in de afzonderlijke bloemknoppen van den pereboom, maar in de gemengde knoppen, waaruit later zoowel bladeren als bloemknoppen zullen te voorschijn komen. Komt nu zoo'n ei in een binnen den gemengden knop besloten bloemknop terecht, dan ontwikkelt zich de larve daar zoo als die van den appelbloesemkever doet, welke zich óók wel eens in pereknoppen ontwikkelt. Maar wordt het ei in den gemengden knop buiten de daarin besloten bloem-

knoppen gedeponoord, dan komen deze bloemknoppen in 't geheel niet tot ontwikkeling, daar de larve in den gemengden knop blijft leven en dezen in zijn geheel doet gesloten blijven en bruin worden."

Dat *Anthonomus Piri* zich ook in de gemengde knoppen van appelboomen kan ontwikkelen, was mij (J. R. B.) sinds 1915 bekend; maar het scheen mij toe dat zulks niet dan bij uitzondering voorkomt. Bij nadere beschouwing blijkt echter de ontwikkeling van dit insekt in gemengde knoppen van den appelboom niet zoo zeldzaam te zijn als ik meende. In Duitschland tast het wel hoofdzakelijk den pereboom aan, maar toch ook wel den appelboom. In Frankrijk is eveneens de pereboom zijne hoofdvoedsterplant, maar in Picardië en in de omgeving van Parijs schijnt het meer op appelboomen te worden aangetroffen. Overal echter is *Anthonomus piri* (= *A. cinctus*) veel zeldzamer dan *Anthonomus pomorum* (de appelbloesemkever), die in Nederland en vele andere landen van Europa zeer groote schade kan veroorzaken. (Zie o.a. het bovenaangehaalde werk van RITZEMA BOS en SCHOEVERS, deel II, blz. 38—42.)

In het opstel van PETHERBRIDGE en COWLAND in de „Annals of applied biology", XI, blz. 482 vind ik vermeld, dat *Anthonomus piri* (= *A. cinctus*) voor 't eerst in 1921 in Engeland werd aangetroffen; sindsdien werden deze snuitkevers en de door hen teweeg gebrachte beschadiging in verschillende streken van Groot Brittannië waargenomen. Merkwaardig echter is dat het insekt daar altijd gemengde knoppen van appelboomen aantast en geene beschadiging aan pereboomen teweeg brengt, ook wanneer deze zich dicht bij aangetaste appelboomen bevinden. Wat de leefwijze van *Anthonomus piri* (= *A. cinctus*) aangaat, de schrijvers stelden vast, dat — althans in Engeland — de eieren reeds in den herfst worden gelegd, en wel gewoonlijk in gemengde knoppen, enkele malen ook wel in bladknoppen, van den appelboom. In iederen knop wordt niet meer dan een enkel ei gelegd. De larve komt tegen het laatst van Mei uit het ei te voorschijn en vreet de sappige deelen van de knoppen uit. De verpopping grijpt binnen den gesloten gebleven knop plaats in Mei, en in Juni ontstaat uit de pop de volwassen kever. Eene nauwkeurige beschrijving wordt gegeven van het ei, van de larve in hare drie stadiën van ontwikkeling, van de pop en van den volwassen kever.

Wat de schade aangaat, deze is tweërlei: 1e. De larve vreet gemengde knoppen, bij uitzondering bladknoppen uit, zoodat alleen de buitenste knopschubben overblijven. Elke larve vernielt slechts éenen knop. De uitgevreten knoppen blijven aan

den boom zitten; zij vertoonen ter zijde eene opening van 2 m.M. diameter, welke de zich in den knop ontwikkeld hebbende kever heeft gemaakt om naar buiten te kruipen. 2e. De volwassen kevers maken met hunne kaken kleine, puntvormige insnijdingen in bladstelen, in knoppen en in jonge scheuten. Door de insnijdingen in de bladstelen vallen de bladeren soms te vroegtijdig af. Ook de jonge scheuten lijden onder den aanval van de volwassen kevers. Vooral de knoppen kunnen daaronder ernstig lijden, en deze beschadiging wordt vaak ook na 't afvallen van de bladeren in den herfst en zelfs in den winter voortgezet. Toch heeft de schade, naar 't schijnt, gewoonlijk niet heel veel te beteekenen. In de buurt van Cambridge werden meer dan 90 % van de insekten door de sluipwesp *Pimpla pomorum* Rat. gedood. —

10. Cicaden als vijanden van de brem (*Tettigonia viridis* L. op *Sarothamnus scoparius*). Midden September ontving het Zoölogisch Instituut te Tharandt uit de Sächsische Schweiz een aantal slecht gegroeide bremplanten, die deels wankleurig deels aangevreten waren, met de vraag, welke insekten de oorzaak zouden zijn van de beschadiging. H. PRELL te Tharandt schrijft daarover in de 2e aflevering van den eersten jaargang (1925) van „Anzeiger für Schädlingkunde” (zie blz. 21). De schade was vericht op terreinen, waar bremzaad was uitgezaaid, om planten te hebben, die konden worden uitgepoot op plaatsen, waar geen brem groeide en men dit gewas toch gaarne zou willen hebben. Het zaad was goed opgekomen, maar de verdere ontwikkeling der verschillende planten was zeer ongelijk uitgevallen. Terwijl de krachtigste planten ongeveer 1 M. hoog waren, was de groote meerderheid der planten nauwelijks 1 voet hoog geworden. Bijkans nog meer opvallend was het verschil in de dikte der scheuten, die varieerde tusschen 7 m.M. en 3 m.M. of daar beneden. Aan de dunne twijgen waren in grooten getale zwarte punten te zien, die oogenschijnlijk door cicadensteken waren veroorzaakt. Op een stuk van een twijg van eene lengte van 3 c.M. werden er soms ongeveer 200 van die zwarte puntjes aangetroffen. Aangezien rondom iedere steek tot op zekeren afstand het plantenweefsel gedood en zwart was, beteekende dit aantal steken eene zware beschadiging van de aangetaste planten, en menige tak of stengel was door de dichte ophooping van steken gestorven. De beschadiging was in hoofdzaak slechts tot op eene hoogte van een voet boven den grond zichtbaar, zoodat de hoogere gedeelten van de grootere planten vrijwel onbeschadigd waren. Bij deze schade, die zooals nader bleek,

door *Tettigonia viridis* werd veroorzaakt, kwam nog muizen-schade. De muizen (*Arvicola arvalis*) hadden eene massa brem-scheuten als wintervoorraad in hare nesten opgehoopt. Ook hadden zij van de planten een aantal afgeknaagd of afgebeten. Vooral de kwijnende planten moesten het ontgelden, hoewel toch ook wel, maar meer bij uitzondering, krachtige planten door de muizen werden aangetast. De muizenbeschadiging was echter van meer secundaire aard; de door de cicaden beschadigde bremplanten toch hadden bijkans uitsluitend dunne twijgen, die bij voorkeur door de muizen werden afgebeten en in den grond gestopt om als wintervoorraad te dienen.

Ten einde de leefwijze van de *Tettigonia viridis* na te gaan en de schade te bestudeeren, welke zij veroorzaakt, werden potten met bremplanten onder glazen stolpen geplaatst en werden een aantal cicaden daarbij gebracht. Geen minuut verliep, of de cicaden zaten reeds aan de scheuten. Dadelijk staken zij haren snuit daarin en begonnen te zuigen. Den volgenden morgen waren de wanden van de glazen stomp en ook de bladeren met groote vochtdroppels bedekt; de herkomst van deze droppels bleek duidelijk doordat bijkans alle zuigende cicaden kleinere of grootere droppels aan het uiteinde van haar achterlijf hadden hangen. Deze vloeistofdruppels bestaan uit de zeer waterrijke uitwerpselen der cicaden en zijn vergelijkbaar met den honigdauw der bladluizen, maar deze bevat veel suiker, terwijl de uitwerpselen van de *Tettigonia viridis* bijkans uitsluitend uit zuiver water bestaan, hoewel die van sommige andere cicaden-soorten wel suiker bevatten. De sterke wateronttrekking is op zich zelf reeds oorzaak van groote schade voor de bremplanten, en natuurlijk worden met het water nog vele voedende stoffen uit de planten opgenomen. Maar ook de directe weefselbeschadiging, ten gevolge van het inboren van den snuit in de plantendeelen, werkt er toe mee om belangrijke groeistoornis te veroorzaken.

Tettigonia viridis wordt vooral op biesen (*Scirpus*) op vochtige weiden aangetroffen; en ook in het geval, waarover PRELL handelt, was er een moerasachtige bodem met biesen in de nabijheid. Hoe nu de cicaden er toe kwamen, van de biesen naar de bremplanten te verhuizen, kon niet worden uitgemaakt. —

Eene andere soort van cicade, *Euacanthus interruptus* L., die hoofdzakelijk op biesen leeft, gaat, volgens BUCTON, dikwijls in grooten getale op gaspeldoorn (*Ulex europaeus*) over. —

J. RITZEMA Bos.