

DE OORZAAK VAN HET OPTREDEN VAN GRADATIES VAN DE
DENNENLOTTRUPS (EVETRIA BUOLIANA SCHFF.) EN DE
MOGELIJKHEID DEZE TE VOORKOMEN

door

A. D. Vouë

met medewerking van

Joanna F. G. M. Walenkamp
(Biologisch Laboratorium „Hoenderloo”).

(Slot.)

Wij hadden gehoopt, proeven te kunnen nemen met groote aantallen eirupsjes. Daar echter het leggen van eieren te velde vrijwel geheel achterwege is gebleven, moesten wij ons met slechts 35 waarnemingen tevreden stellen. In bijgaande staat zijn alle waarnemingen samengevat.

Plaats	Ingeboord	Hiervan † in lot gevonden	Niet ingeboord
in goed groeiend bosch	0	0	10
„ slecht „ „ op zandverst.	1	1	9
op afgesneden tak (in laboratorium)	5	0	0
in goed groeienden boom	0	0	2
op afgesneden tak	2	0	0
in goed groeienden boom	0	0	2
op afgesneden tak	2	0	0
op goed groeienden boom	0	0	1
op afgesneden tak	1	0	0

Uit deze tabel blijkt, dat het geen enkele rups is gelukt zich in te boren in een goed groeienden boom, terwijl alle rupsen zich in de afgesneden takken konden inboren. Een rups wist zich in de naalden van den zandverstuivingsboom in te boren. Deze rups heeft zich hier echter niet kunnen handhaven en werd later dood tusschen de naalden gevonden.

Ofschoon het aantal waarnemingen gering is, mag er toch, mede in verband met de resultaten, vermeld in hoofdstuk 12, uit worden geconcludeerd, dat een in goeden vochtigheidstoestand verkeerende boom een natuurlijke weerstand heeft tegen het optreden van *Evetria buoliana*. Dat deze weerstand samenhangt met het vermogen tot harsen is waarschijnlijk, zekerheid geven onze waarnemingen niet, daar de jonge rupsen in het geheel geen poging deden om zich in te boren en dus niet in aanraking konden komen met de hars.

In dit verband zij gewezen op het onderzoek van von Tubeuf, die vond, dat vele soorten van *Ipiden* door het uitvloeien van hars wordt belet gezonde boomen aan te tasten. Vaak probeerden zij zich in te boren, kleine druppels hars geven aan, wanneer hun dit is mislukt. Tijdens zeer droge perioden kunnen de boomen eerder worden aangetast, dan tijdens een vochtige periode. Soms zelfs worden in een dergelijke periode reeds geslaagde inboringen wederom teniet gedaan. De verhouding van deze *Ipiden* tot hun voedselboom vertoont dus een zekere gelijkenis met die van *Evetria buoliana* tot den groveden.

In de hoeverre ook de oudere rupsen te lijden hebben van de weerstandskracht van den boom, hebben wij niet kunnen nagaan. Een verband tusschen de regenval en het optreden van de plaag kon slechts voor de maand Juli worden aangetoond. Daar echter in de literatuur vele gegevens gevonden worden inzake een aanzienlijke mortaliteit

onder volwassen rupsen, is het niet uitgesloten, dat de boom ook tegenover dit stadium niet geheel weerloos is.

Op geheel andere wijze, en wel indirect kan de boom invloed uitoefenen op de mortaliteit van de rupsen. Zijn n.l. de knoppen te klein om de halfwassen rupsen te bevatten en de loten te dun voor de volwassen rupsen, dan bieden zij de dieren geen bescherming tegen hun vijanden. Bovendien zijn de rupsen dan ook blootgesteld aan de directe inwerking van het klimaat. Butovitch meent, dat hiermee samenhangt het ontbreken van de rupsen in de zeer jonge en zeer oude bosschen.

17. *Mogelijke invloed van de groeiplaats en de hoedanigheid van den boom op den groei der populatie.*

Het is interessant om na te gaan of het optreden der gradaties in de boschtypen, die zijn genoemd in de voorafgaande hoofdstukken mogelijk zou kunnen worden verklaard door het aannemen van een geringeren weerstand van den boom als gevolg van een ongunstigen vochtigheidstoestand. De betreffende terreinen waren:

- a. zeer droge met armelijke begroeiing;
- b. terreinen, op welke de boomen hebben geleden door *Brachyderes*;
- c. diep gespitte gronden;
- d. gronden met een te hoogen waterstand;
- e. terreinen met boomen, die om de een of andere reden — waarschijnlijk als kluitdennen — op ouderen leeftijd zijn overgeplant, zooals dit in het arboretum van Verwolde het geval was;
- f. bosschen, die nog niet in sluiting waren.

Wanneer de vochtigheidstoestand van den boom maatgevend is voor de mogelijkheid voor infectie, zouden in bovengenoemde gevallen de boomen in de maand Juli, voorafgaande aan het jaar, waarin de aantasting zichtbaar wordt, wat de vochtigheidstoestand betreft in een ongunstiger toestand verkeeren dan normale boomen. De vraag is dus, of het ontstaan van dezen ongunstigen toestand aannemelijk kan worden gemaakt uit den aard van het terrein of de andere bovengenoemde omstandigheden.

- a. Dat op een zeer armelijken, drogen bodem, waar de dennen moeite hebben aan het groeien te komen en te blijven, de vochtigheidstoestand van den boom ongunstig is, behoeft geen nader betoog. In een dergelijk gebied zullen slechts de vliegdenen, die met hun wortels een groot gebied beslaan, kans krijgen zich behoorlijk te ontwikkelen, waardoor zij tevens een zekere immuniteit tegen de plaag krijgen. Men vergelijke hierbij de waarnemingen van Hesselink en Hudig, van Fischer en de gegevens van tabel I.
- b. Zeer opmerkelijk is het optreden van *Evetria* na een *Brachyderes*-plaag. Volgens de Fluitser voeden de *Brachyderes*-larven zich met de wortels van den groveden. Dat hierdoor, zelfs in vochtige jaren, de vochtigheidstoestand van den boom ernstig wordt benadeeld, spreekt vanzelf. Vele boomen zullen tijdens een ernstige plaag in dit opzicht weinig verschillen van een tak, die is afgesneden en een dag zonder water is gelaten. Uit het bovenstaande mag worden geconcludeerd, dat de bosschen, die door *Brachyderes* worden beschadigd, wat hun vochtigheidstoestand betreft in een conditie verkeeren, die hen aantastbaar maken voor de eirupsjes van *Evetria* en dus gepredisposeerd zijn voor het optreden van een gradatie.
- c. Hetzelfde geldt voor een diep gespitten bodem. In normale jaren groeien de jonge dennen hierop vaak zeer snel. In zeer droge jaren echter is een dergelijke bodem minder vochthoudend, zoodat onder deze omstandigheden uitdrogingsverschijnselen zullen kunnen optreden vooral daar de weelderig groeiende dennen veel vocht aan dezen bodem onttrekken.
- d. Op een zeer vochtigen bodem met hoogen grondwaterstand, loopen de wortels der boomen horizontaal vlak onder de aardoppervlakte. Tijdens een droge periode, wanneer de waterspiegel daalt en de bovengrond uitdroogt, kan daarom een dergelijke boom zelfs op dezen vochtigen bodem, last krijgen van droogte.
- e. Kluitdennen verliezen bij het overplanten steeds een groot gedeelte van hun wortels. Hierdoor geraken zij in een toestand, die is te vergelijken met die van boomen, die door *Brachyderes* zijn aangetast, zoodat voor deze boomen de sub b aangegeven argumenten gelden.
- f. Wanneer de bosschen in sluiting geraken, kan de zon den bodem niet meer beschijnen. Ook de wind wordt dan op den bodem veel minder werkzaam. Het resultaat hierdoor zal zijn, dat de bovenlaag van den bodem minder uitdroogt door verdamping. Bovendien zal de boom omstreeks dit oogenblik beschikken over een betere wortelstelsel, dan aanvankelijk het geval was.

Hiermee zal misschien samenhangen, dat de boomen in een gunstiger conditie geraken wat betreft hun vocht-gehalte.

Ook indirect kan dit van invloed zijn: volgens de Fluïter komt Brachyderes slechts in die bosschen talrijk voor, in welke de zon den bodem kan beschijnen. Daar nu vele Evetria-plagen samenhangen met die van Brachyderes, is het duidelijk, dat na het in sluiting komen niet slechts de kever, maar ook Evetria zal moeten verdwijnen.

Tenslotte moge nog worden gewezen op de aantasting van geëxponeerde boomen.

In normale bosschen worden de voorloopers steeds het eerst aangetast. Ook hebben dennen, die singels vormen, vaak meer van de aantasting te lijden dan dennen, welke een bosch vormen. Meestal wordt als verklaring van deze feiten genoemd de voorkeur der wijffjes om deze boomen te beleggen. Waarschijnlijk bestaat een dergelijke voorkeur inderdaad, echter is het even waarschijnlijk, dat deze voorkeur samenhangt met de mate van geschiktheid van den boom als woonplaats voor de eirupsjes. De uitdrogende werking toch van den wind is op de voorloopers aanzienlijk grooter, dan op de andere boomen. Het ligt daarom voor de hand, dat de vochtigheidsstoestand van die loten van den boom, die boven het andere gedeelte van het bosch uitsteken, ongunstiger is, dan van de andere boomen of van de rest van den betreffenden boom. Hier komt nog bij, dat ook zonder windwerking de top eerder last van verdroging heeft, dan de onderliggende takken, hetgeen o.m. de lariks vaak demonstreert. Waarnemingen, die dit bevestigen, hebben wij niet gedaan; wel mag worden gewezen op het feit, dat bij sterke droogte de top van een boom het eerst teekenen van verdroging vertoont, aan de hand waarvan kan worden gedemonstreerd, dat inderdaad de vochtigheidsstoestand in dit gedeelte van den boom eerder in ongunstigen toestand verkeert, dan de andere deelen. Bovendien blijkt uit het onderzoek van von Tubeuf, dat het vermogen tot harsen door een aan de inwerking van den wind blootgestelde standplaats zeer ongunstig kan worden beïnvloed.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het aannemelijk is, dat de genoemde omstandigheden inderdaad het vochtgehalte van den boom zoodanig kunnen beïnvloeden, dat hij vatbaar wordt voor de aantasting. Meer exacte waarnemingen zullen hierover in de toekomst moeten worden genomen; dit zal eerst kunnen geschieden, zoodra weder een voldoende aantal vlinders kan worden verkregen.

Minder gemakkelijk kan de samenhang tusschen schot en Evetria-aantasting met de bovengenoemde opvatting tot overeenstemming worden gebracht. Wanneer echter het vochtgehalte niet direct nadeelig is voor de rups, maar, zoals boven werd verondersteld, door het vermogen tot harsen te beïnvloeden, dan bestaat de mogelijkheid van een verklaring van een zoodanigen samenhang ook hier. Hars toch is een product, ontstaan bij de assimilatie. Het verlies van de naalden als gevolg van de schot-aantasting, zal dus van invloed kunnen zijn op het vermogen tot harsen. Ook hier zullen verdere waarnemingen moeten worden verricht, teneinde eventueel te trachten den samenhang vast te leggen.

18. *Invloed van de vijanden op den groei der populatie.*

Ook in ons land wordt Evetria buoliana door een groot aantal parasieten aangevallen. De vraag doet zich voor, of deze parasieten ooit in staat zijn, een plaag te voorkomen en welke rol zij spelen bij het beëindigen van een plaag.

Uit de graphiek valt af te lezen, dat na een droge maand Juli de plaag zich zoo snel uitbreidt, dat de parasieten niet de kans krijgen haar te voorkomen. Wel kan het parasiteeringspercentage tijdens een plaag aanzienlijk stijgen. De gegevens van de houtvesterij Kootwijk wijzen er op, dat onder bepaalde omstandigheden een lang aanhoudende plaag misschien door zijn natuurlijke vijanden kan worden beëindigd. Zoo waren in het voorjaar 1908 70%—80% der rupsen „ziek”. Uit het verslag van 1907 blijkt, dat onder „ziek” is te verstaan: geparasiteerd. „Er vlogen dan ook weinig vlindertjes en de ontginningen werden veel minder beschadigd dan in voorafgaande jaren”. Vanaf 1905 was hier sprake van een belangrijke plaag.

19. *Epidemiologie.*

a. *Samenvatting van de gegevens, die van belang zijn voor het verschaffen van een inzicht in het optreden van een gradatie.*

1. Evetria buoliana heeft in ons land 1 generatie per jaar.
2. De eiproductie kan groot zijn.
3. Droge gebieden en andere gebieden, die in een of ander opzicht minder geschikt zijn voor het groeien van den groveden, zijn belangrijk als broedplaatsen van Evetria.
4. Algemeene plagen hangen samen met den regenval in Juli tijdens het eirupsen stadium.

5. Boomen, die in een goeden vochtigheidstoestand verkeeren, bezitten een groote mate van weerstand t.a.v. de eirupsen.
6. Het vermogen om eieren te leggen, wordt door het klimaat beïnvloed.
7. Extreme koude gedurende den winter is in ons land niet in staat een plaag te be-
dwingen.
8. Plagen van *Brachyderes incanus* en schot worden vaak gevolgd door een van *Evetria buoliana*.
9. De parasieten spelen hoogstens een rol bij het onderdrukken van een plaag. Plagen zullen over het algemeen niet door hen kunnen worden voorkomen.

b. Omstandigheden, waaronder een gradatie mogelijk is.

De waarnemingen hebben ons geleerd, dat in 1943 de wijfjes niet in staat zijn geweest op de onderzochte terreinen eieren te leggen. Het weer was tijdens de vlucht slecht: de temperatuur was laag en er viel een koude regen. Hieruit mag worden geconcludeerd, dat het klimaat in staat is door een rechtstreeksche inwerking, het optreden van een gradatie onmogelijk te maken, dan wel haar te beëindigen. Over het algemeen is echter het klimaat in ons land van dien aard, dat het leggen van eieren zeer goed mogelijk is.

Belangrijker, dan deze rechtstreeksche invloed, is de wijze, waarop het klimaat den boom weerstand geeft tegen de aanvallen der eirupsjes: hoe droger de boom, des te groter is de kans, dat de eirupsjes zich kunnen inboren. De algemeene plagen hangen dan ook samen met droogte gedurende de maand Juli, de locale plagen naar alle waarschijnlijkheid met de een of andere omstandigheid, die er toe bijdraagt, dat de boom in Juli teekenen van vochtgebrek vertoont, b.v. een *Brachyderes*-aantasting.

Hierbij zij verwezen naar hetgeen in par. 17 is gezegd. Daar werden genoemd als terreinen of boomen, die speciaal vatbaar zijn voor de aantasting door *Evetria*:

- a. zeer droge terreinen met armelijke begroeiing;
- b. terreinen, op welke de boomen hebben geleden door *Brachyderes*;
- c. diep gespitte gronden;
- d. gronden met een te hoogen waterstand;
- e. kluitdennen;
- f. bosschen, die nog niet in sluiting zijn;
- g. voorloopers, en andere geëxponeerde boomen.

In hoofdzaak zal het dus van den aard van het terrein en het weer in Juli, dan wel van andere omstandigheden, die den vochtigheidstoestand van den boom beïnvloeden afhangen; of *Evetria* zich zal gaan vermeerderen. Niet elke vermeerdering echter zal steeds tot een gradatie behoeven uit te groeien. Of dit zal geschieden hangt weer in hoofdzaak af van de populatiedichtheid tijdens het begin van de gunstige periode en van het aantal jaren, gedurende welke de omstandigheden gunstig blijven.

De dennenlotrups kan zich zeer snel vermeerderen. Dit blijkt uit het feit, dat zooals graphiek I aangeeft, vaak enkele droge maand Juli reeds in staat is een gradatie te verwekken. Toch moet bij een dergelijke snelle vermeerdering de populatie tijdens de voorafgaande niet droge jaren tamelijk dicht zijn geweest.

Daar de terreinen, waarin de gradaties optreden meestal droog zijn of op andere wijze minder geschikt voor de groveden, zullen ook in vochtige jaren sommige boomen — voorloopers — of gedeelten van het terrein — b.v. die, welke door *Brachyderes* zijn aangetast — geschikt blijven voor *Evetria*. Hier zijn de rupsen dus steeds in een betrekkelijk groot aantal te vinden. Tijdens droge jaren zal de plaag zich van hieruit snel over de omgeving verspreiden. Een mooi voorbeeld hiervoor levert de door Lovink en Ritzema Bos beschreven plaag onder Ede. Tijdens de vochtige jaren waren hier de voorloopers aangetast. In het droge jaar 1892 werd het geheele complex geïnfecteerd en in het natte jaar 1893 verdween *E. buoliana* om plaats te maken voor *E. turionana*. Zonder de aangetaste voorloopers zou de plaag ongetwijfeld niet zoo spoedig een dergelijken omvang hebben aangenomen.

Houdt de Juli-droogte enige jaren achtereen aan, dan zullen ook de betere bosschen kans loopen te worden aangetast. Daar in deze bosschen in normale jaren maar zeer weinig lotrupsen worden gevonden, duurt het lang, voordat een gradatie tot ontwikkeling komt.

De locale gradaties zullen zich, tamelijk onafhankelijk van het weer, ontwikkelen, zoolang de omstandigheid, die de boomen vatbaar maakt, blijft bestaan.

Raken de bosschen, ondanks de plaag, in sluiting, dan worden zooals boven is aangegeven de factoren, die de boomen vatbaar maken, verzwakt, zoodat de kans groot is, dat de plaag een einde neemt. Of dit het geval zal zijn hangt af van de mate,

waarin de factoren na het in sluiting geraken van het bosch in staat zijn de boomen te beïnvloeden.

Tenslotte moet nog het een en ander worden gezegd over de mogelijkheid, dat de vijanden er toe bijdragen om het uitbreken van de plaag te voorkomen.

De parasieten gedragen zich in hoofdzaak als modificeerbare factoren, d.w.z. als factoren, die in hun optreden afhangen van de populatiedichtheid van hun gastheer. De parasieten, die tot deze groep van factoren behooren, zijn over het algemeen monophaga; de kans bestaat echter ook, dat zij leven ten koste van vele *Evetria*-soorten, dus b.v. monophaga zijn op het geslacht *Evetria*. Dergelijke parasieten zullen over het algemeen slechts dan het uitbreken van een plaag kunnen voorkomen, wanneer de populatie van den gastheer zeer langzaam groeit. Wil men dus gebruik maken van een dergelijken parasiet, dan zullen factoren aanwezig zijn, die den groei in sterke mate belemmeren. Zooals uit het voorgaande blijkt, zijn dergelijke factoren in de bosschen, die veel van *Evetria* te lijden hebben over het algemeen niet aanwezig. De vraag dient echter wel te worden gesteld, in hoeverre het mogelijk is daarin te voorzien.

In de periode gedurende welke wij het optreden van *Evetria* te velde hebben kunnen nagaan, was de parasiteering over het algemeen van geringe beteekenis, zoodat wij niet in de gelegenheid waren de beteekenis der verschillende parasieten te bestudeeren. Wij hopen t.z.t. op deze zijde van het probleem te kunnen terugkomen.

Over roofvijanden, als vogels enz. is betrekkelijk weinig bekend. Naar blijkt uit het verslag van den houtvester van Kootwijk zijn de vogels van grootere beteekenis voor *Evetria turionana*, dan voor *E. bucliana*. Nergens hebben wij kunnen waarnemen, dat vogels of andere roofvijanden (b.v. spinnen) in staat waren een plaag te voorkomen, zoodat wij geneigd zijn hun werking in dit opzicht niet hoog aan te slaan.

Beschouwt men bovengenoemde gegevens, dan mag men concludeeren, dat lokaal steeds plagen kunnen optreden, wanneer het terrein hiertoe dóór de een of andere omstandigheid is gepredisponeerd. Deze dispositie kan een gevolg zijn van factoren, die geheel onafhankelijk zijn van den regenval in Juli (b.v. *Brachyderes*), om welke reden in dat geval dan ook geen correlatie mag worden verwacht tusschen het optreden van deze locale plagen en dezen regenval. Wel moet dit het geval zijn bij het optreden van de algemeene plagen, daar zij slechts kunnen optreden, indien in Juli een grooter aantal bosschen in een toestand geraakt, waardoor de rupsen kans krijgen zich in te boren.

20. *Maatregelen tot het voorkómen van de plaag.*

In principe zullen de maatregelen neerkomen:

A. op het versterken van het weerstandsvermogen van de boomen en wel in hoofdzaak door het verbeteren van den vochtigheidstoestand gedurende de maand Juli;

B. op het verkleinen van de populatiedichtheid gedurende de jaren, waarin niet van een plaag mag worden gesproken.

A. De vochtigheidstoestand van den boom wordt beïnvloed:

a. door het klimaat;

b. door den bodem;

c. door het optreden van *Brachyderes incanus*.

a. Het klimaat is slechts in geringe mate te beïnvloeden. Windsingels kunnen de kracht van den wind verminderen en daardoor de uitdroging van de boomen tegengaan. Inderdaad is het vaak opvallend, dat deelen van het bosch, die door b.v. berken-singels worden begrensd, beter groeien en minder last van aantasting hebben, dan verder af gelegen gedeelten. Of dit echter een gevolg is van een werking als bovenbedoeld, dan wel of andere factoren in het spel zijn, is zonder nader onderzoek niet uit te maken.

b. Bij den aanleg van het bosch wordt de bodem bewerkt. Diep spitten, waardoor tijdens droge jaren de bodem spoedig uitdroogt, werkt het optreden van de plaag in de hand. Waarnemingen hebben geleerd, dat bosschen, waarvan de bodem in strooken is gespit, minder last van aantasting hebben, dan bosschen, waarbij de geheele bodem is gespit.

Uitdroging van den bodem door andere oorzaken moet zooveel mogelijk worden tegengegaan. Vooral wanneer de wortels van de boomen niet in staat zijn diep in den bodem te dringen, zal de uitdroging van de bovenlaag als gevolg van de beschijning door de zon of de inwerking van den wind een zeer nadeeligen invloed kunnen uitoefenen. Het is daarom gewenscht, dat bosschen zoo spoedig mogelijk tot sluiting komen. In dit verband mag ook worden gedacht aan een bodembedekking b.v. door het tuschenzaaien van loofhout, door afgemaaide heide op den bodem uit te strooien enz.

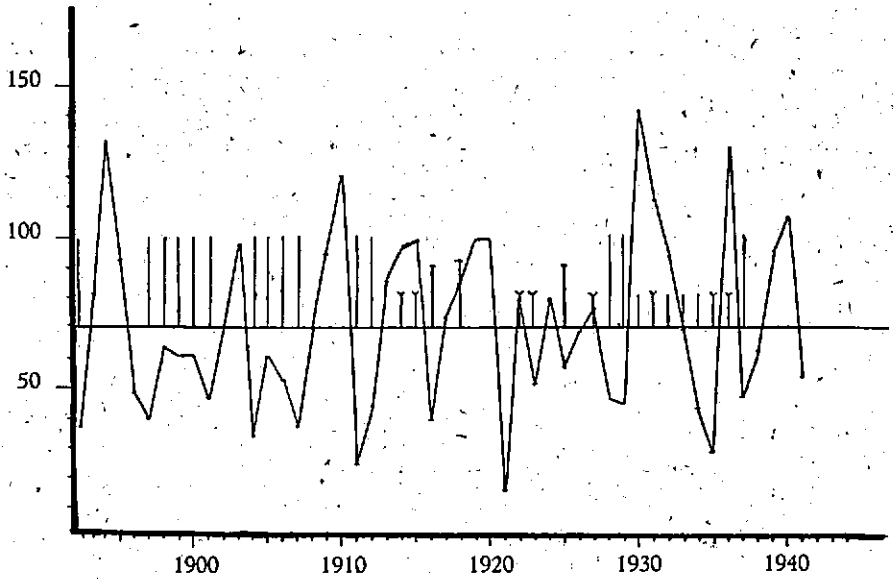
c. Daar *Brachyderes incanus* de boomen vatbaar maakt voor *Evetria*, dienen maatregelen te worden genomen om het dezen kever onmogelijk te maken zich massaal te vermeerderen. Volgens de Fluitter treedt de kever alleen dan massaal op, wanneer de bodem onbedekt is. Grovedennen, die staan op aan met heide begroeiden bodem, worden niet licht ernstig door *Brachyderes* aangetast. Evenmin is dit het geval wanneer de jonge bosschen in sluiting zijn doordat de kronen van de boompjes elkaar raken of doordat loofhout is tusschengeplant. Waarschijnlijk werken ook andere levende of doode bodembedekkingen het optreden van *Brachyderes* tegen.

B. Daar in normale jaren in de meeste bosschen slechts de voorloopers kunnen worden aangetast, is het van belang deze te verwijderen, opdat in een dergelijke periode geen sterke populatie zich ten koste van deze boomen kan handhaven.

Indien inderdaad het schot door een *Evetria*-plaag wordt gevolgd, dan zijn maatregelen ter voorkoming van deze ziekte gunstig voor het voorkómen van een plaag van de dennenlotrups.

Literatuur

- Bodenheimer, F. S. (1927): Ein Befall von *Evetria buoliana* var. *thurificana* Lqd. in Pifienbeständen des Karmel (Palästina). — Z. angew. Ent. XII.
- Brooks, C. C. & J. M. B. Brown (1936): Studies on the Pine-shoot-moth (*Evetria buoliana* Schiff.). — Bull. forestry Commission 1936.
- Büsgen, M. — E. Münch (1927): Bau und Leben unserer Waldbäume. — 3e druk. Jena, G. Fischer.
- Butovitsch, V. (1936): Studier över tallskotterklaren, *Evetria buoliana* Schiff. — Medd. Skogsförsöksanst. XXIX.
- Escherich, K. (1931): Die Forstinsekten Mitteleuropas III. Berlijn, Paul Parey.
- Fischer, K. R. (1941): Der Kiefertriebwickler, *Evetria* (*Rhyacionia*) *buoliana* Schiff. als forstlicher Grossschädling im bauerlichen Waldbesitz Nordwestdeutschlands. — Mitt. Fo. u. Fo. 1941.
- De Fluitter, H. J. & P. A. Blijdorp (1935): De grauwe dennensnuitkever, *Brachyderes incanus* L. — Meded. Landbouwhoogeschool XXXIX Verh. 4.
- Friend, R. B. & H. W. Hicock (1933): The status of the European Pine Shoot Moth in Connecticut. — Jl. econ. Ent. XXVI.
- Friend, R. B. & H. W. Hicock (1938): Notes on the European Pine Shoot Moth in Connecticut. — Jl. econ. Ent. XXXI.
- Friend, R. B. & G. H. Plumb (1938): Control of the European Pine Shoot Moth. — Jl. econ. Ent. XXXI.
- De Grijsse, J. J. (1932): Notes on the early stages of the European pine shoot moth. — The Canadian Entomologist LXIV.
- Jaarverslagen van het Staatsboschbeheer 1939—1941.
- De Koning, M. (1922): Boschbescherming. — Zutphen, Thieme & Cie.
- Olberg, A. (1939): Die Bedeutung des Kiefertriebwicklers für die Erziehung von Kiefernwertholz. — Forstarchiv 1939.
- Ritzema Bos, J. & H. J. Lovink (1894): Schadelijkheid van de dennenlotrups *Retinia buoliana*. — Tijdschr. Ned. Heide Mij. VI.
- Schierlinger, L. (1919): Harznutzung der Föhre. — Naturw. Zeitschr. f. Forst. u. Landwirtschaft. XVII.
- Sprangers, A. A. C. (1932): Over *Brachyderes incanus*. — Tijdschr. Plantenz. XXXVIII.
- Von Tubeuf (1933): Studien über Symbiose und Disposition für Parasitenbefall sowie über Vererbung pathologischer Eigenschaften unserer Holzpflanzen. II Dispositionsfragen für den Befall der Bäume durch Pilze und Käfer. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. (Pflanzenpathologie) u. Pflanzenschutz XLIII.
- Von Tubeuf (1918): Über die Beziehungen der Baumphysiologie zur praktischen Harznutzung. — Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft XVI.
- Verslagen van de Directie van de Ned. Heide Mij. — Tijdschr. Ned. Heide Mij.
- Wagenknecht, E. (1941): Untersuchungen über die Schaden des Kiefertriebwicklers (*Evetria*). — Z. f. Jagd u. Forstw. 1941.



Toelichting graphiek.

algemeene ernstige plaag.

algemeene, niet ernstige plaag.

locale plaag, samenhangend met *Brachyderes incanus*.

locale plaag, niet samenhangend met *Brachyderes incanus*.