

Algemene Bijdragen

ONTSTAAN VAN WILGENHOUTRUPS-AANTASTINGEN

[453 *Cossus cossus* L.]

door

H. F. H. BLANKWAARDT, E. T. G. ELTON, G. MINDERMAN en

H. J. VAN DER SLOOTEN

(Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur)

Inleiding.

De rode wilgenhoutrups (*Cossus cossus* L.) leeft in de stammen van vrijwel alle loofhoutsoorten. Een vraag met belangrijke praktische consequenties is of de rupsen in staat zijn de bomen door de onbeschadigde bast binnen te dringen, of dat zij dit slechts kunnen doen op plaatsen waar deze door andere oorzaken is beschadigd. In de literatuur heerst over dit punt geen eenstemmigheid, Sommige auteurs (1, 2, 3) nemen min of meer vanzelfsprekend aan, dat de rupsjes zich direct na het verlaten van het ei door de bast weten heen te boren. Anderen (4, 5) vermoeden op grond van waarnemingen, dat aantastingen slechts kunnen ontstaan op plaatsen waar de stam tevoren is verwond.

Onze eigen waarnemingen pleiten doorgaans voor de laatste opvatting. Zeer veel aantastingen vindt men immers in laanbomen op plaatsen waar zij kennelijk door aanrijdingen zijn beschadigd. Ook bij andere bomen kan men vaak aantonen, dat de beschadigingen uitgaan van snoeiwonden, van wonden veroorzaakt door de jeugd, van wonden die werden ingeslagen door granaatscherven of van wonden door aantastingen van andere insecten ontstaan.

Zo vonden wij jonge *Cossus*-rupsjes in gangen van de elzensnuitkever (*Cryptorrhynchus lapathi* L.) in wilgenstammetjes, elzenstobben en stammetjes van balsempopulier. Trägård (5) vond hetzelfde in berkenstammen. In sommige der door ons waargenomen gevallen waren de oorspronkelijke bewoners nog in de gangen aanwezig. Niet zelden bevonden zich 2 à 3 *Cossus*-rupsjes in één gang.

Jonge rupsjes (3 à 4 maanden oud) vonden wij ook in de gangen van de grote populierenboktor (*Saperda carcharias* L.) en zelfs in de nauwe gangen van de kleine populierenboktor (*Saperda populnea* L.) in loten van de balsempopulier.

Ook eenmaal ontstane aantastingen door soortgenoten vormen blijkbaar een goede invalspoort. Dit volgt uit het feit, dat dergelijke aantastingen jaren lang bewoond blijven en steeds rupsen van verschillende jaarklassen bevatten. Een enkele maal vinden wij echter ook aantastingen die uitgingen van zeer kleine openingen in de schors, zodat het niet uitgesloten mocht worden geacht, dat de rupsen deze zelf hadden geknaagd.

Evenmin als gegevens uit de literatuur gaven de veldwaarnemingen dus zekerheid over de wijze waarop nieuwe aantastingen ontstaan en dit was

*) Verschijnt tevens als Mededeling Nr 17 van het I.T.B.O.N., Kemperbergerweg 11, Arnhem.

daarom aanleiding tot het nemen van de hieronder beschreven proeven, die dank zij veler medewerking, o.a. door reactie op een gehouden enquête, door het afstaan van aangetaste stammen en door het opzenden van levende vlinders konden worden genomen. Een der proefreeksen was slechts mogelijk, doordat het Nationale Park „De Hoge Veluwe” een aantal proefbomen ter beschikking stelde.

Het inboren van zeer jonge rupsjes.

De rupsjes voor de beoogde proeven werden verkregen door de ons toegezonden vlinders in kooien te brengen en door de door hen gelegde eieren dagelijks te verzamelen. Het overgrote deel hiervan bleek onbevruucht te zijn en kwam niet uit. Daar het aantal echter zeer groot was verkregen wij in totaal toch nog ongeveer 500 levende rupsjes. Geheel toevallig bleek het dat zij 6 dagen zonder voedsel in leven kunnen blijven. Deze eigenschap was in overeenstemming met ons vermoeden, dat zij als regel na het verlaten van het ei niet direct het voor hen geschikte voedsel vinden.

Na het loslaten van enkele van deze rupsjes op een boom, bewogen zij zich in alle richtingen over de stam. Meestal waren zij over grote afstanden goed te volgen, doch tenslotte verdwenen zij wel ergens tussen spleten of onder schilfers van de bast. Hoewel er 20 dieren op deze wijze op een boom werden losgelaten, is het ons nooit gelukt om ook maar enige vreterij vast te stellen, ofschoon de boom enige maanden lang werd gecontroleerd en in de daarop volgende jaren, evenals de omgevende bomen, nog enige malen werd bezocht.

In de volgende proef werd gebruik gemaakt van kooitjes, bestaande uit glazen buisjes, aan het ene einde open, aan het andere einde gesloten met geperforeerd celluloid. De buisjes werden met de open zijde zodanig op de boom bevestigd, dat de zich daarin bevindende rupsjes niet konden ontsnappen. In deze buisjes bleek het hongervermogen ook 6 dagen te zijn, zodat wij wel mogen aannemen, dat de omstandigheden daar in, wat betreft temperatuur en vochtigheid, van weinig invloed op de gezondheidstoestand der proefdieren was. De buisjes werden bij eiken en berken aangebracht en wel op gave gladde bast, op natuurlijke bast-scheuren, op oude verwondingen en op verse verwondingen. Op een gelijksoortige ondergrond werden steeds 3 of 4 buisjes geplaatst, met in ieder buisje 6 rupsjes.

Opmerkelijk was, dat alleen vreterij plaats had in die buisjes, waarin vers aangesneden cambium voor de dieren bereikbaar was. Op alle andere plaatsen — gave bast, natuurlijke scheuren, oude verwondingen (zowel het bloot gekomen hout als de callus-woekering aan de randen), vers bloot gelegd hout en vers bloot gelegde bast — had niet de minste vreterij plaats en na 7 dagen waren alle daarop geplaatste rupsjes dood. In de buisjes, waar het cambium direct bereikbaar was, bleven de jonge dieren wat langer in leven, doch ook hier waren na 14 dagen de laatste rupsjes gestorven.

Iets beter verliep de proef, toen de rupsjes in vrij diepe zaagsneden in de stam werden gebracht. In iedere snede werden ongeveer 50 rupsjes gebracht. De snede werd dan zo goed mogelijk met leucoplast afgesloten en verder aan zijn lot overgelaten. In enkele sneden bleven de rupsjes enige maanden in leven, gedurende welke tijd een aanzienlijke hoeveel-

heid excrementen en knaagsed werd geproduceerd. Ook hier bleek de vreterij uitsluitend plaats te hebben in de cambiale zône.

In geen der gevallen, waarin het inboren aanvankelijk gelukte, bleven de proefdieren lang in leven (minder dan 14 dagen in de buisjes; een paar maanden in de zaagsneden). De factoren die hiervoor verantwoordelijk waren zijn ons onbekend gebleven. Niettemin menen wij uit deze proeven te mogen concluderen, dat pas uit het ei gekomen *Cossus*-rupsjes zich niet door de gave bast of via oude verwondingen in de stam kunnen boren, doch uitsluitend dáár, waar door verse verwondingen het cambiale gebied voor hen is ontsloten. Het lange hongervermogen en de grote activiteit der pas geboren rupsjes is wellicht een aanpassing aan deze omstandigheid, daar het hun kansen op het vinden van een invalspoort verhoogt.

Het inboren van oudere rupsen.

Zijn de pas geboren rupsjes eenmaal in de cambiale laag binnen gedrongen, dan blijven zij daar tot na de tweede overwintering. Zij zijn dan 18—22 maanden oud en ongeveer 3,5 cm lang. Daarna beginnen zij met het maken van de bekende gangen in het hout. Rupsen van dit stadium en ouder moeten dus wat hun knaagvermogen betreft zeker in staat zijn door de gave bast van een boom heen te dringen. Er is zelfs een geval beschreven van *Cossus*-rupsen, die zich door loden platen wisten te boren (6). Men kan er echter nooit zeker van zijn, dat een diersoort onder bepaalde abnormale omstandigheden ook van zijn natuurlijke vermogens gebruik kan maken. Het verkrijgen van deze zekerheid was in dit geval om praktische redenen gewenst. Wanneer namelijk een aangetaste boom wordt geveld, verlaten de daarin huizende rupsen deze vroeger of later en kunnen dan — indien zij zich inderdaad door de gave bast kunnen inboren — een bedreiging worden voor de omgevende bomen. Ten einde na te gaan of dit gevaar in werkelijkheid bestaat, werden twee proeven genomen.

Bij de eerste werden om de stammen van 5 eiken (*Quercus robur* L.) en 8 berken (*Betula pendula* Roth) cilindervormige korven van fijn kopergeas gebracht, zodanig dat er overal een ruimte van enige centimeters tussen korf en stam bleef. De korven waren 25 cm hoog. Aan de onderzijde werden zij bevestigd met een ring van ijzerdraad, die strak om de stam werd getrokken. Op de plaats van deze ring was eerst een dikke laag stopverf aangebracht om alle oneffenheden op te vullen. Aan de bovenzijde werd de kooi gesloten met een stalen band, die strak aangehaald kon worden. Op de plaats van de band was eveneens een rand stopverf aangebracht. Alvorens de korven van boven te sluiten, werden er enige *Cossus*-rupsen in losgelaten. Het ondereinde der korven bevond zich 90 cm boven de grond.

De proefdieren waren 4 tot 6 weken vóór het begin van de proef uit diverse aangetaste bomen verkregen en met stukken voederbiet in leven gehouden. Deze rupsen werden op 26 Augustus 1952 in de korven gebracht. De rupsen die later de proef bleken te hebben overleefd, hadden meestal reeds enige dagen het begin van een spinsel gemaakt, waar nog een paar dagen later ook knaagsel in verscheen. Er ontstonden zo plakaten van spinsel en knaagsel, die doorgaans aan het geas van de kooi waren vastgesponnen, en waarachter de rupsen zich verder verborgen hielden.

Op 1 November 1952 werden de korven weer van de bomen genomen en de eindresultaten vastgesteld. Zij zijn, tezamen met verschillende andere gegevens in tabel 1 weergegeven. Van het totaal aantal proefdieren (38) bleken er gedurende de proef 16 te zijn gestorven. Uit de

Tabel 1. Het inboren van half volwassen, ingehoesde Cossus-rupsen in de stammen van eiken en berken.

Soort	Diameter op 90 cm	Lengte Rupsen	Rupsen per boom	Diepte der geknaagde holten in cm	Aantal proefdieren	Op 1 Nov. '52 dood	Onvindbaar of ontsnapt
Eik	16	5,0—5,5	3	< 0,5; 1,0 en 2,0	14	4	1
	18	1,5—2,0	3	0,7; 1,5; 3e rups onvindbaar			
	17	6,5	2	< ,05; <0,5			
	18	4,0—4,5	3	alle rupsen dood			
	16	3,5—4,5	3	< 0,5; 3,0; 3e rups dood			
Berk	20 ¹⁾	1,5—3,0	4	< 0,5; alle anderen onvindb.	24	12	7
	17 ¹⁾	4,5—5,0	3	alle rupsen dood			
	26	7,0	2	één dood, een ontsnapt			
	19	4,5	3	alle rupsen dood			
	22	4,0	3	alle rupsen onvindbaar			
	20 ¹⁾	6,0—6,5	3	<0,5; de beide anderen dood			
	7	4,0	3	1,0; de beide anderen dood			
	20	6,0—6,5	3	<0,5; 1,0; 3e rups dood			

¹⁾ Schors glad, in alle andere gevallen licht gegroefd.

op één na laatste kolom van de tabel blijkt, dat dit hoge sterftcijfer voornamelijk op rekening van de berken moet komen. Waaraan dit verschil in sterfte geweten moet worden is ons niet bekend. Zeven exemplaren waren enige dagen na het inzetten van de proef, en ook bij het openen der korven, onvindbaar; één exemplaar ontsnapte tijdens de proef. Van de onvindbare rupsen kon niet worden vastgesteld of zij ontsnapt, dan wel gestorven waren.

De 14 levende rupsen hadden zich allen meer of minder diep ingeboord. Weliswaar had er niet één zich dieper dan 3 cm ingeboord en was ongeveer de helft zelfs dicht aan de oppervlakte (< 0,5 cm) gebleven. Hiertegenover staat echter, dat er onder de rupsen, die zich dieper hadden ingeboord, enige waren van 2—3,5 cm lengte, die dus onder normale omstandigheden slechts in de zachte cambiumlaag knagen. Voorts dient ook bedacht te worden, dat zowel de weersomstandigheden als de tijd van het jaar voor de proef zeer ongunstig waren. De maand September was koud en in October begint zelfs bij normale temperaturen de activiteit der rupsen reeds te verminderen. Toch kan uit deze proeven worden geconcludeerd, dat Cossus-rupsen van 2 cm en langer in principe in staat zijn zich in de gave bast van eiken en berken te boren.

Bij de tweede proef werden een aantal door Cossus bewoonde stamstukken van geveld populieren en wilgen schuin tegen de stammen van levende en niet-aangetaste bomen gezet. Hier werd dus het onnatuurlijke inhoezen vermeden. De aangetaste stamstukken waren van bomen die in April 1954 waren geveld. Zij werden in Mei 1954 tegen de proefbomen gezet. Vermoedelijk waren er toen reeds een aantal rupsen uit gelopen. In totaal werden 21 bomen, behorende tot verschillende soorten, op deze wijze aan de aantasting door oudere Cossus-rupsen blootgesteld. Ver-

volgens werd met tussenpozen nagegaan of zij door *Cossus* waren aangetast. Bij het beëindigen van de proef, half September 1954, bleek dit met 6 daarvan het geval te zijn. De 15-aangetaste bomen waren: 2 linden, 2 esdoorns, 1 inlandse eik, 1 Amerikaanse eik, 1 beuk, 1 berk, 1 wilg, 2 populieren, 2 appels, 2 peren. De gegevens met betrekking tot de wel-aangetaste bomen zijn in tabel 2 samengevat.

Tabel 2. Het inboren van half volwassen, vrij rondlopende *Cossus*-rupsen in de stammen van enige boomsoorten.

Boomsort	Doorsnede op plaats van de aantasting in cm	Ingeboorde rupsen	Hoedanigheid van de bast op de inboorplaats
Pruim	20 13	2 2 ¹⁾	gaaf (stamvoet) gaaf (stam)
Kers	10 25	1 2	verwonding (tak) gaaf stamvoet
Kers	4 25	1 3 ²⁾	kankerplek (tak) gaaf (stamvoet)
Appel	6	1	gaaf (tak)
Morel	3 12 15	1 5 ³⁾ 1	gaaf (tak) gaaf (stam) gaaf (stamvoet)
Berk	20	2	gaaf (stamvoet)

1) Beide hadden een gemeenschappelijk inboorgat.

2) Twee " " " " :

3) Allen " " " " :

De geknaagde holten waren aanzienlijk groter dan bij de voorgaande proef, wat waarschijnlijk aan het gunstiger jaargetijde moet worden toegeschreven. Twee van deze holten in pruim, hadden de vorm van gangen die diep in het hout drongen. Alle anderen lagen tussen het hout en de bast en hadden of de vorm van smalle gangen of van platte ruimten met meer of minder grillige omtrek. De lengte van deze gangen en holten varieerde van 5—15 cm. De rupsen, die aan het einde van de proef daaruit werden verwijderd, waren 3—6 cm lang. Van de 21 rupsen waren er 2 achtereenvolgens door een kankerplek en een verwonding binnengedrongen. Van de overigen hadden er 6 van het inboorgat van een soortgeenot gebruik gemaakt (zie noten bij de tabel), doch daarna steeds een eigen gang geknaagd. Er waren dus 13 rupsen, die zich door de gave bast hadden ingeboord; 9 hadden dit aan de stamvoet gedaan, waar de bast, vooral bij de berk, zeer dik was. Ook uit de proef volgt dus, dat *Cossus*-rupsen, na het bereiken van een bepaalde grootte, in staat zijn een onbeschadigde stam binnen te dringen.

Dat een kankerplek als invalspoort fungeerde is geen bijzonderheid. Regnier (4) vermeldt als zodanig de kankerachtige woekeringen aan populieren, op plaatsen waar deze zijn aangetast door de larven van kleine *Sesia*-soorten. Zelf zagen wij *Cossus*-aantastingen, die uitgingen van kankerwonden op achtereenvolgens een es en een aantal balsempopulieren en verder van de knobbels op eikentakken veroorzaakt door de luis *Lachnus excicator* Alt. Of in deze gevallen de binnengedrongen rupsen reeds meer dan 2 cm waren kon niet worden vastgesteld.

Bij de herhaalde tussentijdse contrôle van de zojuist beschreven proef, in de periode Mei—half September, was gebleken dat de rupsen met grote tussenpozen, één voor één of in kleine groepen, de aangetaste stamstukken verlaten, ofschoon er na afloop van de proef nog enkele rupsen bleken te zijn achtergebleven. Dit slechts geleidelijk verlaten van geveldde stammen was in overeenstemming met voorgaande ervaringen. Wij mogen daarom concluderen, dat aangetaste stammen nog zeer lang na het vellen een infectiebron voor de omgevende bomen kunnen vormen.

Gevolgtrekkingen voor de practijk.

Uit het bovenstaande is gebleken, dat pas uit het ei gekomen rupsjes van *Cossus cossus* slechts in staat zijn een stam binnen te dringen, dáár waar door vere verwondingen het cambium is blootgelegd. Oudere rupsen (langer dan 2 cm) daarentegen, kunnen óók door de gave bast naar binnen dringen.

Door het afdekken van verwondingen met teer of andere middelen zal dus het binnendringen van de jonge rupsen kunnen worden verhinderd. Helaas is opsporing en behandeling van zeer kleine verwondingen niet doenlijk. Wij denken hierbij vooral aan de kleine openingen in populierenstammen veroorzaakt door de grote populierenboktor en de larven van de horzvlinder (*Trochilium apiformis* Cl.). Een zeer groot deel der aantastingen begint echter in duidelijk zichtbare verwondingen, zodat het toepassen van deze maatregel toch van veel belang moet worden geacht. Tot verwondingen worden hier eveneens gerekend snoeiwonden van allerlei grootte, bijvoorbeeld ook die van waterloten. Het afdekken moet dan plaats hebben in de periode, dat de vlinders vliegen en hun eieren leggen, dat is van half April tot en met Augustus. Vooral wegbeplantingen zouden in deze periode geregeld moeten worden gecontroleerd op beschadigingen door het langsgaande verkeer. Wonden die in de winter zijn ontstaan moeten vóór half April worden behandeld.

Tegen het binnendringen van wat oudere rupsen helpt deze maatregel niet. De meest ernstige bedreigingen door half volwassen rupsen ontstaan waarschijnlijk dáár waar aangetaste bomen zijn geveld. Deze kunnen tot 200 rupsen bevatten (2,7), welke laatsten de geveldde stammen verlaten en zich daarna in nog staande, gave bomen kunnen inboren. Dit gevaar kan men voorkomen, door de aangetaste stamstukken te verbranden of in het water te leggen. Mochten deze maatregelen onuitvoerbaar zijn, dan kan men ook trachten de rupsen te vernietigen door zwavelkoolstof, benzine, nicotine of andere bestrijdingsmiddelen in de gangen te gieten en deze dan dicht te maken met klei of beter nog : stopverf. Deze methode is echter niet zo betrouwbaar als de beide voorgaande. Kleine openingen worden licht over het hoofd gezien en het kan voorkomen dat sommige rupsen in een uitgebreid gangensysteem niet worden gedood, zodat zij door het knagen van een nieuwe gang naar buiten weten te ontsnappen. Soms blijkt de aantasting zich in de stobbe voort te zetten. Indien deze niet geroid en vernietigd kan worden doet men het beste de gangen daarin op de bovengenoemde wijze met bestrijdingsmiddelen te behandelen.

Ondanks de zorgvuldige vernietiging van de aangetaste delen van geveldde bomen zal het echter nog mogelijk zijn, dat men *Cossus*-rupsen op de grond of op boomstammen ziet rondkruipen. Voor een deel zijn dit

volgroeide exemplaren, die hun voedselboom hebben verlaten om zich in de grond te gaan verpoppen en dus geen directe bedreiging vormen (*Cossus cossus* verpopt zich zowel in de aangetaste bomen als in de grond).

Voor een deel zijn het echter ook onvolgroeide exemplaren, die om onbekende redenen hun oorspronkelijke, niet-gevelde boom hebben verlaten. Deze dieren kunnen wèl nieuwe aantastingen veroorzaken. Wij leerden tot dusver nog maar enkele van deze gevallen kennen en in de literatuur vindt men er geen vermeld (Ratzeburg, geciteerd door Esscherich (2) veronderstelt slechts het voorkomen daarvan). Vermoedelijk is het gevaar van deze zijde dan ook gering.

Er zijn derhalve goede gronden om aan te nemen, dat door het toepassen der beide bovengenoemde maatregelen zeer veel aantastingen kunnen worden voorkomen.

Literatuur.

1. Balachowsky, A. et L. Mesnil — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris 1935 : 116—119.
2. Esscherich, K. — Die Forstinsecten Mitteleuropas — Berlin 1931. 3 : 383.
3. Lyonet, P. — Traité anatomique de la chenille qui ronge le bois de saule — La Haye 1762.
4. Regnier, R. — Contributions à l'étude du rôle des insectes dans la propagation de la chancre des peupliers. — Trans. Ve Congr. International à Paris. 1932. 2.
5. Trägård, I. — Björksplintborrer och trädödarar tva fiender till vara björkdungar. — Lustgården Arsskr. f. Dendrol. och Parkvård. 2, 1921 : 119—127.
6. Varrichon, M. — Dégats causés par des insectes aux chambres de plomb, dans les usines productrices d'acid sulfurique. — Bull. bi-mens. Soc. Lin. Lyon 4, 1925.
7. Vité, J. P. — Die Holzzerstörenden Insecten Mitteleuropas. — Göttingen 1952 : 116—120.

Summary.

Infestations by the goat moth (*Cossus cossus* L.) very often start in places where the bark of the tree has been damaged by other agents, including other wood-borers. In experiments, the newly hatched larvae appeared to be able to enter the trunks of birch and oak trees only where the cambial region of the bark had been exposed not too long before. Older larvae, more than 2 cm long, were capable of entering the trunk where the bark was sound.

It is therefore recommended to cover fresh wounds in the trunks of broad leaved trees with tar or other substances in order to prevent newly hatched larvae from entering. The greatest menace from older larvae probably occurs where infested trees have been felled. Attacks from halfgrown caterpillars leaving these trees may be avoided by burning the infested parts, by floating them in water, or by treating the tunnels with carbon bisulphide, or other suitable insecticides, and stopping up the entrances. The latter method is regarded as less reliable than the first two.