

DE PEREBLOESEMKEVER (ANTHONOMUS PYRI KOLL.)
IN NEDERLAND ¹⁾

With a summary: Anthonomus pyri Koll. in the Netherlands

DOOR

Dr D. J. KUENEN

Laboratorium van Zeelands Proeftuin (Wilhelminadorp)

INHOUD

	Blz.
1. Inleiding	2
2. Biologie.	3
3. Verspreiding en uitbreiding	11
4. Schade	13
5. Bestrijding	16
6. Samenvatting	20
7. Summary	21
8. Literatuur	22

1. INLEIDING

Het is reeds lang bekend dat de perebloesemkever (*Anthonomus pyri* Koll. = *A. cinctus* REDT.) in Nederland evenals elders in W. Europa voorkomt. Minder bekend was echter tot voor enkele jaren dat de schade die door deze kever aan de perencultuur wordt berokkend van grote economische betekenis is.

Veel van de aantasting werd niet als zodanig herkend en aan andere oorzaken toegeschreven. Het gevolg hiervan was dat het dier zich vrijwel ongestoord kon vermeerderen en verspreiden, voordat het onderzoek ter hand werd genomen en een bestrijding kon worden ontworpen. Gelukkig bleek deze bestrijding eenvoudig te kunnen plaats vinden, zodat de fruitkweker thans geen schade meer van deze kever behoeft te ondervinden.

In tegenstelling met de meeste andere gevallen, bleek de buitenlandse literatuur hier weinig steun te leveren. In Duitsland waren belangrijke publicaties verschenen van JANCKE (3) en NIKLAS (4) en in Zwitserland schreef BOVEY (1) een publicatie die mij pas veel later bereikte. Uit Frankrijk of België waren mij geen onderzoekingen bekend en in Engeland bleek het dier nog al zeldzaam te zijn.

Reeds enkele jaren waren door anderen in Nederland oriënterende proeven gedaan met pyrethrum-middelen, maar veel resultaat hadden die niet opgeleverd omdat er te weinig van de biologie van de kever bekend was.

Het was dus nodig dat eerst gegevens over de biologie verzameld werden, maar aangezien direct al bleek dat de schade die door de kever wordt aangericht zeer aanzienlijk was, moest het noodzakelijk worden geacht gelijktijdig ook met bestrijdingsproeven te beginnen.

In het volgende zal een samenvatting worden gegeven van de voornaamste punten uit het onderzoek dat in de jaren 1945–1948 in Nederland, en wel hoofdzakelijk in Zeeland, is verricht.

¹⁾ Ontvangen voor publicatie Jan. 1949.

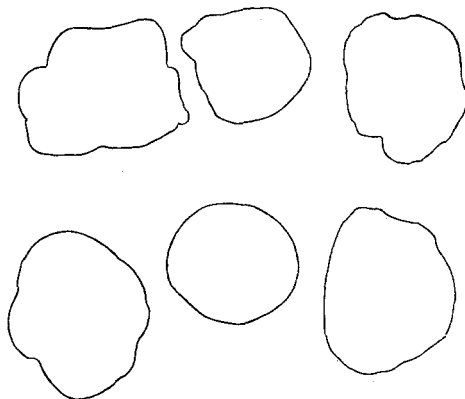
2. BIOLOGIE

A. Het ei

De eieren van *A. pyri* worden van September tot December in de gemengde knoppen van peren afgezet. Het ei is ellipsoïd, maar, omdat het meestal in een holte geperst is waar het niet vrij in ligt, kan het de meest merkwaardige vormen hebben, met bobbel, richels enz. (fig. 1). Deze vormen blijven behouden als we het ei uit de knop praepareren.

Fig. 1.
Contouren van eieren van *A. pyri* onder invloed van de vorm van de holte in de pereknop. Het ei in het midden van de onderste rij is bijna geheel normaal van vorm.

Outlines of eggs of A. pyri. These shapes are caused by the size and shape of the cavity made by the adults in the pear bud. The egg in the centre of the lower row is about normal in shape.



Het ei, $\pm 0,8$ mm lang en $0,6$ mm dik, is vuilwit van kleur en heeft een doorzichtige chorion. Kort voor het uitkomen kunnen de kaken en ogen en nog enkele details van het embryo worden waargenomen.

De ontwikkelingsduur is sterk afhankelijk van de temperatuur. In een thermostaat bij 20°C komen de eieren 10–14 dagen na het leggen uit. In het veld duurt de ontwikkeling veel langer. Bij een temperatuur van $10\text{--}20^{\circ}\text{C}$ in September, $5\text{--}15^{\circ}\text{C}$ in October en $0\text{--}10^{\circ}\text{C}$ in November duurde de ontwikkeling van de eerste eieren van half September tot begin November, dus 50–60 dagen.¹⁾

De eieren die in September worden gelegd komen gedeeltelijk nog wel voor de winter uit. De Duitse auteurs vinden als regel pas larven in het volgende voorjaar (NIKLAS, 4).

Proeven over de invloed van de vochtigheid op de ontwikkeling van het ei zijn nog niet afgesloten; daarover zal later een afzonderlijke publicatie verschijnen.

In het veld is er steeds een aanzienlijk aantal eieren dat dood gaat. De oorzaak daarvan is niet bekend. Het feit dat zoveel uitgepraeparate eieren wel uitkomen, doet vermoeden, dat het niet een eigenschap van de eieren is (b.v. niet bevrucht zijn), maar dat zij door uitwendige invloeden dood gaan. Met name moet hier aan rotting van de knop worden gedacht, die vaak uitgaat van het punt waar het ei is gelegd. Hierbij gaat het ei eveneens te gronde. Welke schimmels (of bacteriën) hierbij een rol spelen is niet nauwkeurig onderzocht. Wel is vast komen te staan dat *Fusarium* spp. hierbij optreden.

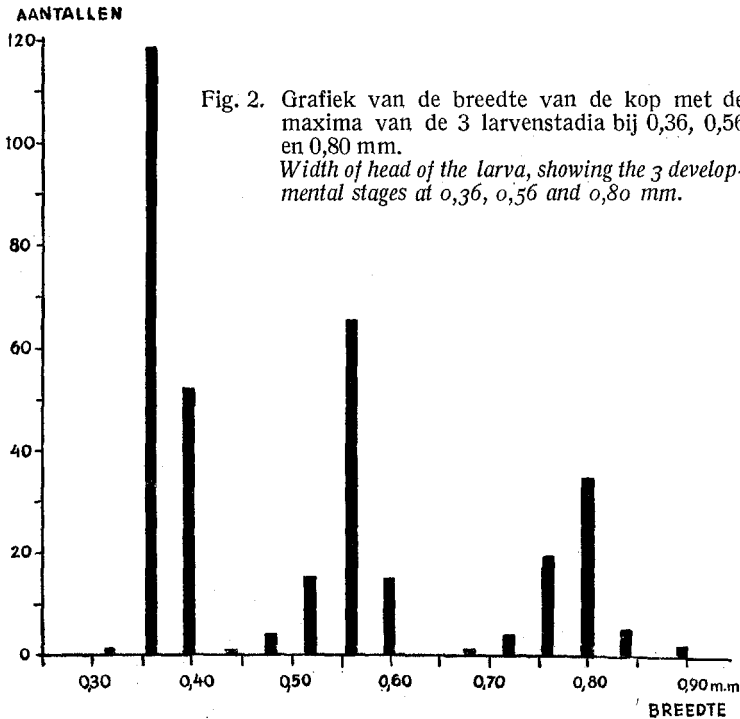
B. De larve

De larve is een normale pootloze Curculionide-larve. De kleur is witgeel, donkerder dan van de nauw verwante *A. pomorum*, de kromming van het lichaam is

¹⁾ Op ons laboratorium is geen temperatuurorgel aanwezig, zodat nauwkeuriger waarnemingen niet werden gedaan.

iets geprononceerder en de bewegelijkheid is geringer. Er zijn drie larvenstadia, die te onderscheiden zijn aan de kopbreedten. De resultaten van een aantal metingen zijn in fig. 2 weergegeven. De gemiddelden liggen bij 0,36 mm, 0,56 mm en 0,80 mm.

De ontwikkelingsduur is sterk afhankelijk van de temperatuur. Omstreeks einde Mei gaan de meesten zich verpoppen.



Tijdens de ontwikkeling wordt vrijwel al het groene weefsel van de knop opgegeten, waardoor er een ruime holte ontstaat. Allereerst worden meestal de bloemknopjes opgegeten. Tijdens deze periode vreet de larve zich geleidelijk van de top, waar het ei werd gelegd, in de richting van de basis van de knop. Aangezien men hoogst zelden gedeeltelijk uitgegeten knoppen aantreft, mag aangenomen worden dat de sterfte onder de larven zeer gering is.

C. De pop

De pop ligt goed beschermd in de uitgevreten knop waarvan de resten uitdrogen en een vrij hard omhulsel vormen. De metamorfose is na ongeveer drie weken afgelopen, daarna komt de kever te voorschijn. Hij vreet zich door een grote ronde opening aan de basis van de knop naar buiten. De lege knop kan nog lange tijd (meer dan een jaar) ter plaatse blijven zitten.

D. Het imago

Een uitvoerige beschrijving van het imago moet hier achterwege blijven. Als veldkenmerk is het voldoende om te vermelden dat deze snuitkever bruin is met dunne grijze beharing en met een brede grijze band over het achterdeel van de

dekschilden (en niet V-vormig zoals bij *A. pomorum*). De lengte, met inbegrip van de snuit, varieert tussen 4,6 mm en 7,0 mm met een gemiddelde van $\pm 5,5$ mm. De ♀♀ zijn over het algemeen iets groter. Betrouwbare uitwendige verschillen tussen de sexen werden niet gevonden.

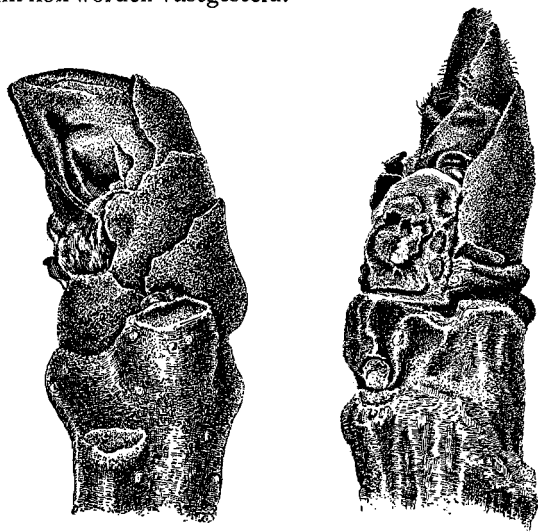
De imagines komen in Mei uit de leeggegeten knoppen, zij voeden zich dan nog enige tijd alvorens in aestivatie te gaan.

Volgens JANCKE (1938) komen de kevers in de tweede en derde decade van Mei te voorschijn; de aestivatie begint na 4-5 weken. De jonge kevers eten in die periode niet van het blad.

Eigen waarnemingen leerden dat zij zich aan de jonge knoppen te goed doen. Dit blijkt bij kweekproeven in het laboratorium en verder ook door de vergroeiingen die reeds in een vroeg ontwikkelingsstadium van deze knoppen worden veroorzaakt, en die in het najaar telkens weer worden aangetroffen. Afhankelijk van de plaats waar het gat wordt gemaakt groeit de knop in meerdere of mindere mate scheef. In sommige gevallen wordt ter plaatse een callusprop gevormd (zie fig. 3). Verder voeden zij zich ook met het weefsel van de groeitop van de jonge scheuten zoals in het laboratorium kon worden vastgesteld.

Fig. 3
Knoppen beschadigd door
vraat van *A. pyri* in de vroege
zomer.
*Buds damaged by feeding of A.
pyri in the early summer.*

Tekeningen
M. P. van der Schelde



De aestivatie geschiedt hoofdzakelijk op de peregomen (waarover later meer, zie pag. 12); de kevers kunnen dan onder schorsschubben en andere spleten gevonden worden. Hetzelfde nam ook NIKLAS (4) waar.

In het najaar komen zij weer te voorschijn en hervatten hun activiteit. Deze duurt voort tot het invallen van matige of strenge vorst. Dan houdt de activiteit van de kevers plotseling op en sterven zij spoedig. Nachtvorsten of ook enkele dagen met lichte vorst hebben wel het staken der activiteit ten gevolge, maar loopt de temperatuur weer op, dan worden zij ook weer actief. In het algemeen kunnen we de periode van vreterij en ovipositie stellen van begin September tot in December. Aangezien gedurende deze periode de schade aan de peregomen wordt aangericht, is hiervan een nauwkeurige studie gemaakt.

In het volgende zullen enkele belangrijke punten die op deze periode betrekking hebben besproken worden.

Vreterij. De kevers voeden zich met het groene weefsel uit de knoppen en zij gebruiken hiertoe zowel blad- als gemengde knoppen.

Bovendien wordt in gevangenschap ook aan bladsteel, blad en snij- of breukvlak van takjes gegeten. In tegenstelling met de algemeen geldende opvattingen wordt door de kevers niet aan de knoppen gezogen. De beschadiging moet als echte vreterij worden beschouwd.

Zij knagen hiertoe een gat door de knopschubben heen, zowel van bladknoppen als van gemengde knoppen. Is dat gat tot in het groene weefsel doorgedrongen, dan wordt de holte naar alle kanten verruimd zodat hij een bolvorm krijgt. Het groene weefsel wordt gegeten, de vele bruine haren die in de knoppen zitten worden los gebeten, uit het gat getrokken en terzijde gelegd.

De kever zit eerst lange tijd met het lichaam in één richting, terwijl de kop sterk naar links en rechts wordt gewend om de bolvormige ruimte uit te vreten. Het gewricht tussen kop en thorax vertoont een merkwaardig grote bewegelijkheid. Na enige tijd draait hij zijn lichaam ongeveer een halve slag om, terwijl de snuit in het gat blijft en daarna wordt de vreterij voortgezet.

Op een zeker ogenblik wordt de snuit naar buiten gehaald, meestal nu zonder oneetbare resten en de kever wandelt een eindje weg en gaat dan, meestal kort in de buurt, zitten rusten.

Als gevolg van de vreterij gaat de knop dood. In de ruimte dringen micro-organismen binnen (schimmels: o.a. *Fusarium* spp.) en de gehele knop rot weg. Hierbij zien we verschillende stadia na elkaar optreden die in fig. 4 zijn weergegeven, waarbij eerst de buitenste knopschubben afvallen en langzamerhand de hele knop verdwijnt. Dit vindt reeds ten dele in de herfst plaats; in de winter en het voorjaar kunnen wij dan vele stompjes op de takken vinden, waaraan niet meer met zekerheid is te constateren dat de knop ervan is verdwenen door de activiteit van de perebloesemkever.

Ovipositie. Terwijl de vreterij in de bladknoppen of in de basis van de gemengde knoppen plaats vindt, worden de eieren bijna steeds in de bovenste helft van de gemengde knop, meestal op $\frac{1}{3}$ of $\frac{1}{4}$ van de top af, gelegd (fig. 5, verg. GRISON en CHEVALIER, 2). Alleen bij zware aantasting, als er 2, 3 of zelfs 4 eieren per knop worden afgezet, vinden we ze ook in de onderste helft van de knop. Deze „misplaatste” eieren worden pas later in het seizoen gevonden, dienovereenkomstig komen ze ook later uit dan de eieren in de top.

Uiterlijk onderscheidt zich het eigat van het vreetgat, doordat het eerste wordt afgesloten met een zwart propje, secreet van de abdominale klieren van het wijfje.

Het begin van de ovipositie-activiteit verloopt hetzelfde als de vreterij. Er wordt een gat geboord waarbij de groene delen worden opgegeten; de rest wordt uit het gat getrokken en terzijde gelegd. Op een zeker ogenblik staakt de kever het vreten en draait zich nu om een verticale as, die midden door het lichaam gedacht moet worden. Hierdoor komt dus de achterkant van het abdomen boven het gat. Als het gat niet meteen gevonden wordt tast de kever de oppervlakte van de knop met het achterlijf af. Lukt het de kever niet het gat weer te vinden, dan draait zij zich weer om en zoekt met de punt van de snuit het gat weer op. Soms wordt er dan nog even gegeten maar spoedig volgt dan weer de wending van 180° en wordt, nu vaak met succes, de punt van het abdomen boven het gat gebracht. Nu wordt deze punt stijf tegen de knop aangedrukt en gedurende $\pm 3-4$ minuten ziet men niets gebeuren. Het ei wordt dan in de holte geschoven.

Dan wordt het abdomen opgetild en tegelijkertijd vloeit een visceuze doorzichtige gele druppel uit het abdomen over het gat uit. Binnen enkele minuten is de druppel bruin en na ongeveer een half uur zwart en hard geworden. Ondertussen heeft de kever zich direct na het uitvloeien van de druppel vloeistof verwijderd.

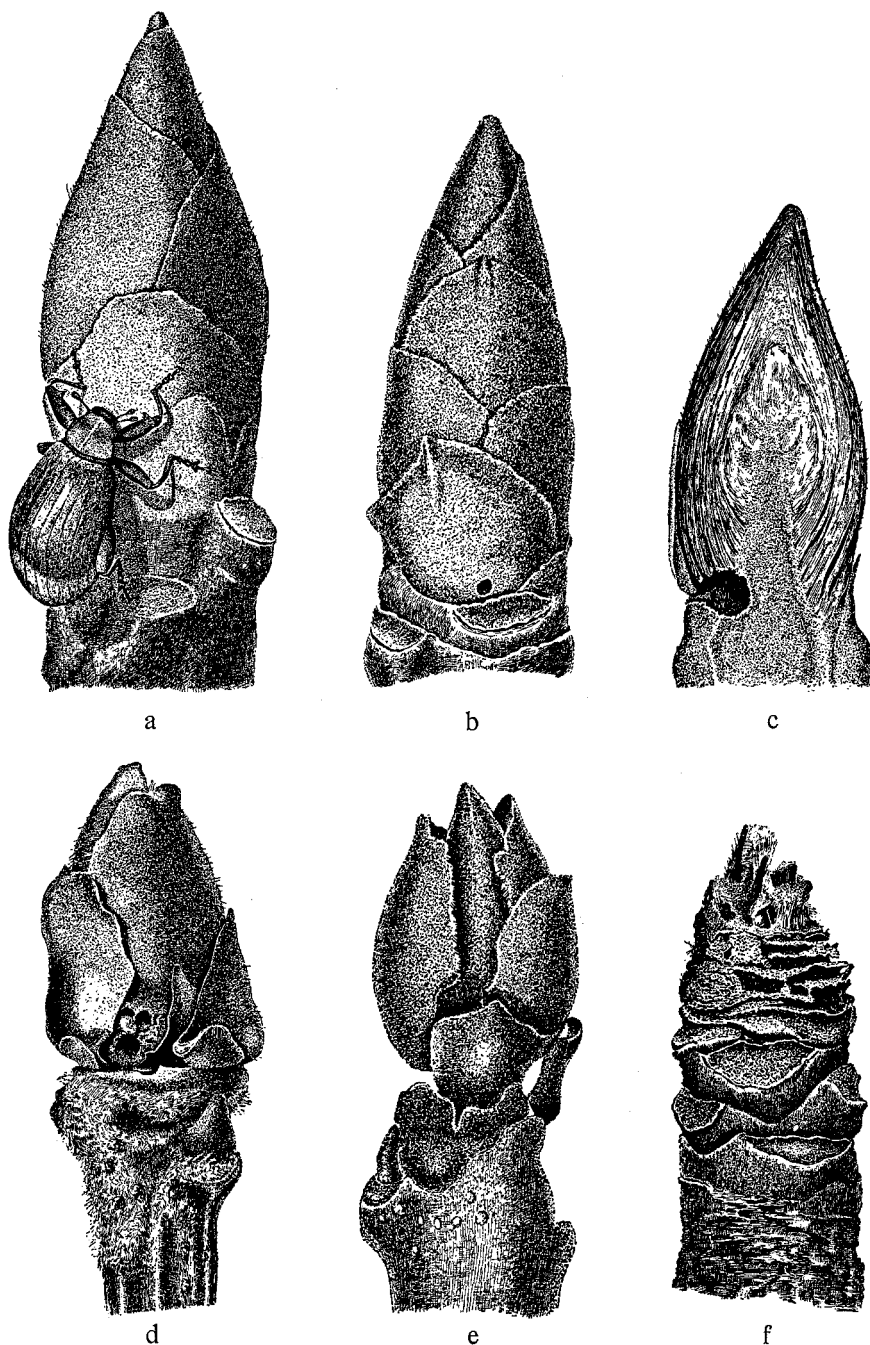


Fig. 4. De schade van *A. pyri* aan de pereknop. *a.* *A. pyri* bezig aan een pereknop te vreten. *b.* Knop beschadigd door vreterij van de kever. *c.* Als *b* op doorsnede. *d.* Begin van rotting van de knop na vreterij. *e.* Ver voortgeschreden rotting van de knop. *f.* De geheel verrotte knop is afgevallen.
 Damage by *A. pyri* to the bud of pear. *a.* *A. pyri* feeding on the pear bud. *b.* Bud damaged by feeding. *c.* As *b*, cross section. *d.* Beginning of rot after the feeding activity of the weevil. *e.* Continued rotting. *f.* The entirely rotted bud has fallen off.
 (Tekeningen M. P. van der Schelde)

Een belangrijke functie van deze sluitingsprop is de bescherming van de knop tegen rottende schimmels. In de open vreetgaten dringen immers bijna steeds schimmels binnen. Afdoende is de bescherming echter niet, want, zoals reeds gezegd, treedt ook hierbij wel rotting op.

Bij onze laboratoriumproeven vonden wij verscheidene eieren in vreetgaten. Er was dan echter steeds een leeg „eigat” in dezelfde knop te vinden, meestal vlak erbij. Hier heeft de kever zich dus kennelijk vergist en heeft, bij het zoeken naar het uitgevreten eigat, het reeds eerder gemaakte vreetgat gevonden en daarin het ei gelegd.

De knoppen zwellen in het begin van de periode van eileggen nog aanzienlijk, waarbij de knopschubben over elkaar schuiven. Tengevolge hiervan wordt de eiholte (althans bij de vroeg in het najaar gelegde eieren) na korte tijd tamelijk effectief van de buitenwereld afgesloten; de sluitingsprop verliest dan alle betekenis.

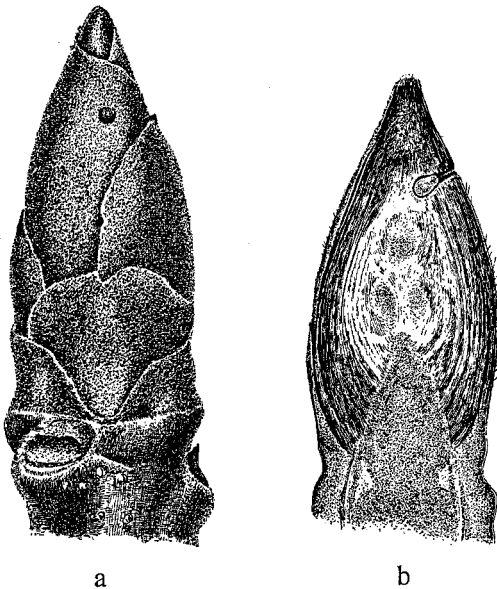


Fig. 5

Knop waarin een ei gelegd is door *A. pyri*.

a. Van buiten; het gat is met een zwart propje afgesloten.

b. Idem als a, op doorsnede.

Bud containing eggs of A. pyri.

a. *External view; the egg cavity is closed with a black seal.*

b. *As a, in cross section.*

Tekeningen M. P. van der Schelde

Het begin van de activiteit in het najaar. In 1945 werd de eerste vreterij in Zeeland waargenomen op 8 September, in 1946 op 12 September, in 1947 op 11 September en in 1948 op 8 September. Een algemene conclusie kan hierop niet worden gebaseerd, maar het feit dat deze vier jaren in meteorologisch opzicht zo sterk verschilden, doet vermoeden dat de datum niet in sterke mate afhankelijk is van het weer. Welke factor dan wel belangrijk is voor de hernieuwing van de activiteit is niet bekend. Een proef om de invloed van daglengte na te gaan mislukte door ontijdige sterfte van de kevers.

De literatuuropgaven over het begin van de activiteit van de kevers lopen nogal uiteen. NIKLAS vermoedt dat het reeds half Augustus zal zijn en dat de eerste eieren begin September worden gelegd, maar nauwkeurige waarnemingen heeft hij niet gedaan.

Volgens JANCKE begint de eiafzetting eind September of begin October.

Uit mondelinge mededelingen van de Franse onderzoeker GRISON en de Zwitser

BOVEY blijkt, dat men daar thans, evenals in Nederland, rekent met zeer constante datum van begin van activiteit in het najaar.

In 1947 en 1948 werd nagegaan op welke datum de kevers in verschillende delen van het land hernieuwde activiteit vertoonden.

Hiertoe werden, te beginnen met September, in fruitteeltbedrijven in verschillende gebieden geregeld van enkele variëteiten monsters van knoppen verzameld (50–100 per keer) en naar ons laboratorium verzonden.¹⁾

Als regel volgden op het vinden van de eerste eieren spoedig meer. Alleen in de Betuwe was er een voorloper (op 3 September) die pas op 8 September door een tweede werd gevolgd. De gegevens van de eerste vondsten vindt men samengevat in tabel 1.

TABEL 1.

Data van het eerste ei in 1947 en 1948
Data of the first eggs found in different parts of the Netherlands

	1947	1948
Groningen	4 September	7 September
Noord-Holland	9 "	15 "
Zuidhollandse Eilanden	6 "	15 "
Betuwe	(3) 8 "	15 "
Zeeland	11 "	12 "
Zuid-Limburg	10 "	15 "

Het is opmerkelijk dat de verschillen niet groot zijn en dat er bovendien geen eenvoudig verband bestaat tussen de ligging van het gebied en de datum waarop het eerste ei werd gevonden. Het Noorden lijkt iets vroeger dan het Zuiden.

Na het eerste begin van eileggen is de toename niet alleen vrij continu, maar ook uiterst regelmatig. Opvallend is dat daarbij geen enkel verband is vast te stellen tussen de weerstoestanden en de activiteit van de kever. Regenval, temperatuur, luchtvochtigheid kunnen sterk en plotseling optreden, resp. veranderen zonder dat hierdoor een aantoonbare verandering in de activiteit van de kever optreedt. Daarbij kan worden opgemerkt dat wij herhaalde malen kevers zagen rondlopen op natte takken en één maal zelfs tijdens een regenbui.

Wel blijkt de kever zeer gevoelig te zijn voor stoten tegen de ondergrond. Bij waarnemingen in het laboratorium moest elk lopen in de kamer vermeden worden, aangezien anders telkenmale alle activiteit werd onderbroken.

NIKLAS neemt aan dat na een matig begin in October de eiproductie een maximum bereikt en dan geleidelijk weer gaat afnemen. De waarnemingen in Nederland laten zien, dat dat hier niet het geval is.

Van enkele waarnemingsseries in Zeeland zijn de resultaten in grafische vorm weergegeven (fig. 6 en 7). Aangezien hier het totaal aantal gaten (vreterij en eieren) per honderd knoppen werd geteld, kan het percentage tot boven honderd stijgen. Men lette vooral op het rechte verloop der lijnen, die over een lang traject bijna alleen afwijkingen door waarnemingsfouten vertonen.

¹⁾ Hierbij waren de Rijkstuinbouwconsultanten en hun assistenten zeer behulpzaam, waarvoor ik gaarne hier nogmaals mijn dank betuig.

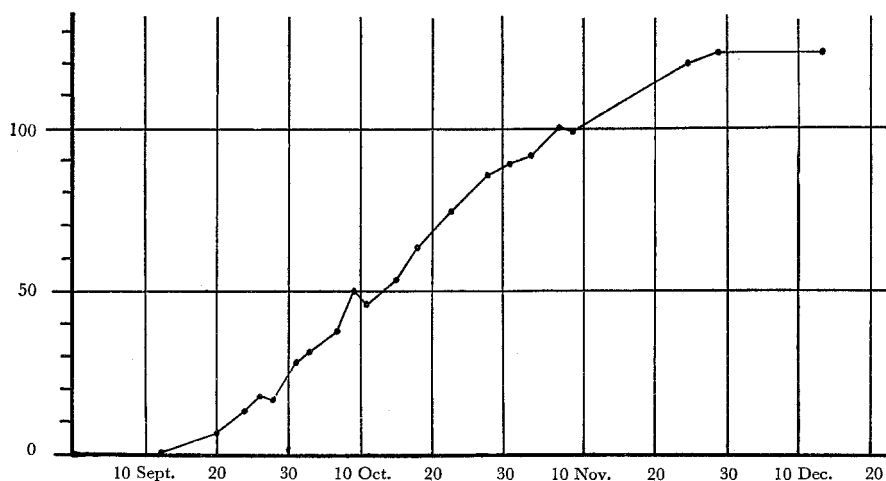


Fig. 6. Toename van het aantal eieren + vreetgaten per 100 knoppen gedurende het najaar 1946 (Précoce de Trévoux).
Increase of the number of eggs + feeding holes per 100 buds during the autumn 1946 (var. *Précoce de Trévoux*).

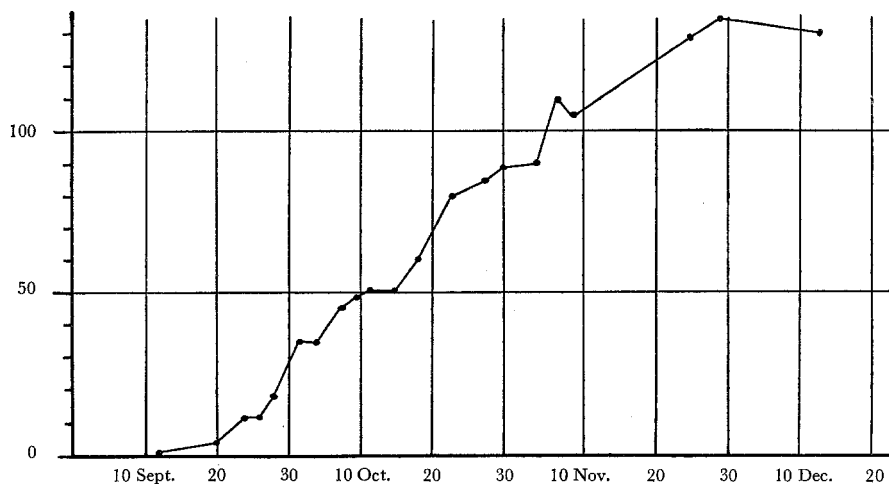


Fig. 7. Idem als fig. 6 (Clapp's Favourite).
As fig. 6 (var. *Clapp's Favourite*).

Invloed van uitwendige omstandigheden op de activiteit van de Perebloesemkever.
Het ligt in de bedoeling om over enige tijd een afzonderlijk stuk te publiceren over de invloed van temperatuur en vochtigheid op de activiteit van de perebloesemkever. Daarom zij hier volstaan met het vermelden van enkele algemeenheden.

De vreterij en de eiproductie zijn in hoge mate afhankelijk van de temperatuur (kortdurende temperatuurwisselingen zijn van weinig invloed, zie boven). Merkwaardig is dat bij 0 °C nog enkele eieren gelegd kunnen worden en onder deze temperatuur zelfs nog, zij het ook hoogst zelden, aan de knoppen wordt ge-

vreten. Bij welke temperatuur het optimum en maximum liggen is nog niet nauwkeurig vastgesteld.

De vochtigheid van de lucht heeft eveneens invloed op de kevers. Bij hoge vochtigheid (95–100 %) bevinden de kevers zich zeer wel, zoals blijkt uit hoge eiproductie, groot aantal vreetgaten, lange levensduur enz.

Tenslotte is het voedsel van belang. Om dit aan te tonen werd een aantal kevers verzameld en in het laboratorium met knoppen van verschillende variëteiten gevoerd. Hiertoe werd elke kever afzonderlijk in een buisje gedaan dat met een watteprop werd gesloten. In het buisje zat een strookje filtreerpapier dat nat werd gehouden en een stukje tak met minstens één gemengde knop. Om de andere dag werd het stukje tak vernieuwd en nagegaan hoeveel vreetgaten er waren gemaakt en hoeveel eieren gelegd.

De resultaten zijn in tabel 2 samengevat.

De gegevens van de tweede kolom zijn het gemiddelde van een proef die negentien dagen werd voortgezet. Daarna werden de kevers die met knoppen van L. B. d'Avranches waren gevoed met D. du Comice gevoed (vierde kolom). Hierbij nam de eiproductie in verhouding minder sterk af en steeg boven die van de dieren op T. de Vienne. Zij waren echter intussen in dusdanige conditie geraakt dat zij het niveau van de dieren op D. du Comice niet meer bereikten.

TABEL 2.

Eiproductie per dag en per kever, gevoed met knoppen van verschillende pererassen
Egg production per day and per female fed with buds of different varieties

Groep	Gevoed met <i>fed with</i>	20 October– 8 November	Gevoed met <i>fed with</i>	8 November– 8 December
A	Doyenné du Comice. . . .	0,52	D. du Comice	0,31
B	Triomphe de Vienne	0,41	Tr. de Vienne	0,20
C	Louise Bonne d'Avranches	0,29	D. du Comice	0,22

Er kan nog bij vermeld worden dat de kevers van de groep A, die dus blijvend met D. du Comice werden gevoed, bovendien gemiddeld langer leefden dan de andere kevers, waardoor de totale eiproductie nog iets gunstiger uitviel.

3. VERSPREIDING EN UITBREIDING

Opmerkelijk is de vaak zeer onregelmatige verdeling van de keveraantasting in de boomgaard. Het komt voor dat één kant van het bedrijf zwaar is aangetast, terwijl de andere kant zo goed als geheel vrij is van kevers. De uitbreiding gaat dan zeer langzaam en kan soms maar enkele tientallen meters per jaar bedragen.

Verschillende proeven en waarnemingen hebben dit duidelijk gemaakt.

Bewegelijkheid in het najaar. Op het bedrijf van de Heer S.J. WARTENA te Katendijke (Z.) werden voor proeven een aantal bomen met DDT bespoten en andere onbespoten gelaten. Zoals uit de geregelde tellingen en ook uit waarnemingen tijdens de bloei in het volgende voorjaar bleek, was het resultaat van de bestrijding, die op het juiste ogenblik was uitgevoerd, zeer goed. De bomen bleven na de bespuiting bijna geheel vrij van kevers en de aantasting nam niet meer toe, terwijl op de onbespoten bomen de toename tot half December regelmatig voortging.

Het niet meer verschijnen van de kevers op de éénmaal bespoten bomen kan twee verschillende oorzaken hebben. Het kan zijn dat DDT gedurende drie maanden werkzaam blijft en het de kevers onmogelijk maakt op de boom te leven, óf het kan zijn dat de kevers zich niet naar de bomen toe begeven.

Het eerste is op grond van de kennis van ervaring met DDT zeer onwaarschijnlijk. Om deze veronderstelling nog nader te toetsen werd de volgende proef genomen.

Uit een boomgaard die ongeveer vier weken te voren bespoten was, werden enige takjes genomen waarvan kon worden aangenomen dat zij goed met de sproeivloeistof in aanraking waren geweest. Tevens werden enige andere takjes bespoten met een DDT-paraat en direct na het opdrogen voor de proeven gebruikt, terwijl tenslotte een aantal onbespoten takjes werd genomen. Gelijk behandelde takjes werden in petrischalen gelegd; daarna werden in elke petrischaal tien kevers geplaatst.

Bij geregelde contrôle bleek het volgende:

1. Op de vers bespoten takjes gingen de kevers binnen twee dagen dood, geheel overeenkomstig de uitslag van vele andere proeven. Er werden geen eieren afgezet en slechts een heel enkel begin van een vreetgat gemaakt.

2. Op de onbespoten takjes bleven de kevers normaal leven, eten en eieren leggen, op de manier van de vele andere kevers die op gelijke wijze werden gehouden.

3. Op de takjes die vier weken van te voren waren bespoten bleken de kevers, evenals op de onbespoten takjes, volkomen normaal te blijven leven, eten en eieren afzetten.

De proef is veertien dagen voortgezet, het materiaal werd geregeld met gelijksoortig materiaal ververs, doch in het resultaat kwam geen verandering. Het blijkt hieruit dat de kevers zich op de bespoten bomen wel degelijk zouden hebben kunnen handhaven als zij, enkele weken na de bespuiting, op de boom terecht gekomen zouden zijn.

De conclusie moet dus zijn dat de kevers zich niet van de omgevende bomen op de bespoten bomen hebben begeven, waarmee is aangetoond dat de kevers zich in het najaar zeer weinig verplaatsen.

Bewegelijkheid in andere perioden van het jaar. Over de bewegelijkheid van de kever tussen het ogenblik van het verlaten van de pop en het begin van de najaarsvreterij is veel minder bekend.

De aestiverende kevers werden door ons alleen op de peregomen gevonden (vgl. NIKLAS), vaak in gezelschap van *A. pomorum*, maar niet op appelbomen. Dit is geen sterk argument omdat het aantal peregomenkevers dat wij vonden zeer gering was, maar in ieder geval blijkt er uit, dat de soort veel minder gemakkelijk naar andere bomen gaat dan de appelbloesemkever, die geregeld buiten de appelboom kan worden aangetroffen.

Verdere argumenten voor geringe bewegelijkheid kunnen worden geput uit de waarnemingen na bespuitingen, waarvan er hier één als voorbeeld gegeven moge worden.

Op een bedrijf van de Heer VAN HATTEM te Ellewoutsdijk (Z.) werden in het najaar 1945 een aantal stukken van een vrij groot perceel op verschillende tijdstippen met DDT-bevattende middelen bespoten. De contrôlebomen hadden een

aantasting van 50–80 %, afhankelijk van het ras, en de bespoten bomen waren voor 1–4 % aangetast.

In 1946 werd door de bedrijfsleider het hele perceel bespoten met uitzondering van een stuk dat in 1945 reeds een goede behandeling had gehad. Het bleek toen dat dit stuk, dat in 1946 onbespoten was geweest, nog steeds bijna vrij was van kevers ondanks het feit dat dicht in de buurt een sterk aangetast gedeelte had gelegen. In de loop van de zomer van 1946 hadden de kevers zich dus niet daaraan begeven.

Er kunnen zo nog zeer veel voorbeelden worden gemeld, maar dit enkele moge volstaan om de lezer de aard van de waarnemingen duidelijk te maken.

Verder kan nog worden gemeld dat wij nog nooit een exemplaar van *A. pyri* hebben zien vliegen. Houdt men *A. pomorum* in het laboratorium, dan vliegt deze soort, boven een zekere temperatuur, zeer geregeld. Bij *A. pyri* hebben wij dit nog nooit waargenomen.

Merkwaardig is dat zowel JANCKE als NIKLAS vermelden dat zij deze soort herhaaldelijk zagen vliegen. Een bevredigende verklaring voor dit verschil kan ik niet geven.

4. SCHADE

Bij de bespreking van de activiteit van de kever is reeds duidelijk geworden dat de schade tweeledig is en het gevolg kan zijn van vreterij en ovipositie. Uit voorlopige waarnemingen blijkt dat de ♂♂ 15–20 knoppen aanvreten; ♀♀ 35–40 en bovendien omstreeks twintig eieren leggen. NIKLAS vindt maximaal 18–22 eieren en gemiddeld 9–17 per ♀.

JANCKE vindt een eiproductie in cultures van gemiddeld niet hoger dan twintig per wijfje. Hij knoopt hieraan de conclusie vast dat de schade van de kever niet zo zeer afhankelijk is van zijn sterke vermeerdering als wel van het grote aantal kevers, dat er op een boom aanwezig moet zijn. Hij verwaarloost hierbij echter geheel de schade die door vreterij wordt teweeggebracht.

Om de schade nader te bepalen was het nodig te weten wat er van aangestoken knoppen terecht komt.

Hiertoe werden de volgende waarnemingen gedaan.

Op 5 December 1946 werden in een bedrijf een aantal knoppen gemerkt die of voor vreterij, of voor ovipositie door de kevers waren gebruikt. Op 15 April werden deze knoppen opnieuw gecontroleerd en werd nagegaan welke nog in leven waren en welke waren verrot of leeggegeten. Daarbij werden de volgende getallen gevonden (zie tabel 3).

Van de knoppen met vreterij zijn dus 6 van de 182 of 3 % in leven en van de knoppen met eieren 41 van de 208 of 20 %. Dit verschil in percentage toont dus nog eens aan dat de schade door vreterij groter is dan die door ovipositie.

Het is dan ook zeker de grote schade die één enkele kever doen kan die deze soort zo gevaarlijk maakt, ook wanneer hij in betrekkelijk geringe aantallen voorkomt.

Zodra rotting optreedt, is voor iemand zonder ervaring de primaire oorzaak niet gemakkelijk meer vast te stellen en dat is dan ook de reden dat men zo lang niet heeft geweten dat de perebloesemkever de oorzaak was.

De mate van aantasting in de bedrijven kan zeer aanzienlijk zijn. Bij waarnemingen in verschillende delen van Nederland bleek dat de kever in alle fruit-

centra voorkomt, maar niet overal even schadelijk is. De resultaten van een 230 monsters van telkens 200 knoppen (uit 151 bedrijven) zijn in tabel 4 voor de verschillende fruitteeltgebieden bijeen gebracht.

TABEL 3.

Knoppen gemerkt in December en opnieuw onderzocht in April
Buds marked in December and reexamined in April

Boom No Tree No	5 December 1946		15 April 1947	
	Aantal knoppen Number of buds		Aantal knoppen Number of buds	
	met vreterij damaged by feeding	met ei containing an egg	gezond healthy	dood dead
1	49		2	47
2	41		0	41
3		41	7	34
4		61	13	48
5	49		3	46
6	43		1	42
7		50	13	37
8		56	8	48

TABEL 4.

Overzicht aantasting in verschillende streken van het land. Elk cijfer geeft aan het aantal bedrijven per aantastingspercentage

Number of orchards in different regions of the Netherlands grouped according to the percentage of infestation

Percentage knoppen aangetast Percentage of buds infested	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	totaal
Groningen.	11	3	1	1	2	0	1	1	3	1	24
IJsselstreek, Lijmers, Achterhoek	14	1	5	3	2	1	0	0	0	0	26
Over-Betuwe	12	2	0	2	1	2	0	0	0	0	19
Neder-Betuwe	15	4	2	1	1	0	1	1	0	0	25
Hoorn en omgeving.	3	3	1	1	1	1	0	0	1	0	11
Zuidhollandse Eilanden	1	3	1	3	2	2	2	0	0	0	14
Zuid-Beveland	4	2	5	6	2	4	2	4	2	1	32
Totaal	60	18	15	17	11	10	6	6	6	2	151

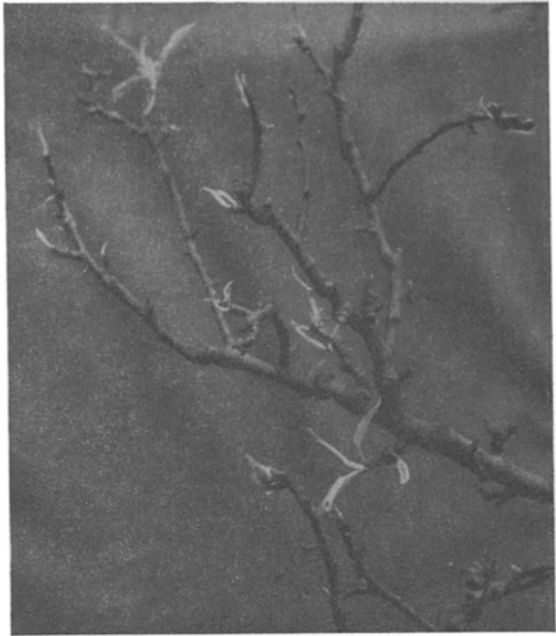
Slechts in één geval werd in een heel bedrijf geen aantasting gevonden, terwijl het hoogste percentage 98 % bedroeg. Het gemiddelde van alle monsters lag bij 25 %.

Deze getallen hebben allen betrekking op de gemengde knoppen. Daarnaast worden ook nog vele bladknoppen beschadigd, waardoor ook het blad oppervlak van de boom sterk wordt gereduceerd. De schade aan het blad kan niet worden berekend, maar blijkt alleen uit de gereduceerde scheutgroei en algemeen slechte conditie van de jaar na jaar aangetaste bomen (fig. 8).

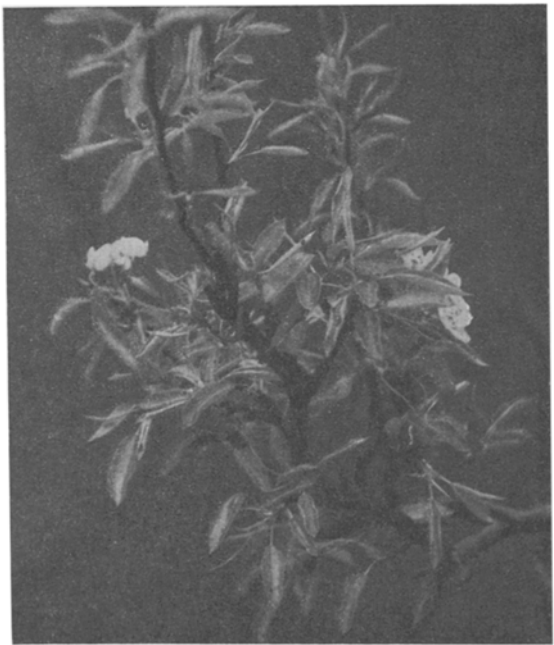
De schade aan de gemengde knoppen uit zich voor het oog aan de herhaalde dichotome-vertakkingen waar telken jare een knop is gedood en de twee nevenknoppen zijn uitgelopen, maar kan bovendien aan verlies van opbrengst gemeten worden.

Fig. 8

Tak van een onbespoten pere-
boom in het voorjaar 1946.
*Branch of an untreated tree, in
the spring 1946.*



Idem van bespoten boom.
Idem from a treated tree.



Zoals bij de bespreking van de bestrijding nader wordt uiteen gezet, kan door vernietiging van de kever de oogst in gunstige gevallen ongeveer vijf maal vergroot worden, hetgeen in een bepaald geval een verhoging van de opbrengst met f 4000,— per ha betekende. Uit dit enkele voorbeeld — het gunstigste getal dat wij bij onze proeven vonden — moge blijken dat de schade zeer aanzienlijk is en de bestrijding hoogst noodzakelijk kan zijn.

5. BESTRIJDING

Uit het voorgaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken met betrekking tot de bestrijding van de perebloesemkever:

1. De schade van de perebloesemkever kan zeer groot zijn. Het symptoom is het niet uitlopen van knoppen in het voorjaar, kale takken, dichotome vertakkingen. De knoppen die niet uitlopen bevatten slechts voor een zeer gering percentage een larve of pop van de perebloesemkever. Andere zijn door secundaire schimmelaantasting vernietigd.
2. Het ei, de larve en de pop liggen goed beschermd en het is niet waarschijnlijk dat zij door een chemische bestrijding zullen kunnen worden vernietigd zonder ook de knop te doden. De praktijk heeft reeds lang geleerd dat methoden als het afplukken van knoppen enz. onbruikbaar zijn. Deze bewerking zou in het voorjaar bij het begin van de bloei moeten plaats vinden. Dit advies is echter nooit gegeven.
3. Van de activiteit in het voorjaar is niet veel bekend. Het is wellicht mogelijk dan een bestrijding uit te voeren, maar het is moeilijk om te weten wanneer en hoe. De bestrijding van *A. pomorum* in de tijd vóór de zomerrust heeft niet veel resultaat gehad (wel vóór de bloei tijdens de ovipositie-periode).
4. Veel kans op succes is a priori te verwachten van een bestrijding op het ogenblik van de hernieuwde activiteit. Zoals dat ook bij *A. pomorum* in het voorjaar wordt toegepast, zou hier DDT de boom enige tijd voor de kevers onbegeenbaar moeten maken.

Voor een behoorlijke bestrijding waren nu allereerst twee problemen op te lossen.

1. Wanneer moet de bespuiting worden uitgevoerd?
2. Hoeveel bespuitingen moeten worden uitgevoerd?

Voor het bepalen van een tijdstip kan men in principe drie verschillende wegen inslaan.

- a. Men kan telken jare op een eenmaal vastgestelde datum spuiten.
- b. Men kan de bespuiting uitvoeren bij een bepaald ontwikkelingsstadium van het gewas.
- c. Men kan de bespuiting uitvoeren bij een bepaald punt in de ontwikkelingscyclus van het insect.

De eerste methode is vrijwel overal verlaten sinds men geleerd heeft dat de meeste insecten niet kalendervast zijn.

De tweede methode kan in bepaalde gevallen goed bruikbaar zijn, maar er is kennelijk geen stadium in de ontwikkeling van de peer gedurende September die kenmerkend zou kunnen zijn voor het begin van de aantasting.

Het is dus nodig de derde methode te volgen en de activiteit van de kever als basis te nemen voor het bepalen van de datum van de bestrijding.

Nu gaat aan de datum van ovipositie steeds een korte tijd vooraf waarin alleen maar vreterij plaats vindt. Deze vreterij kan dus als signaal dienen en zodra die wordt waargenomen moet met de bespuiting begonnen worden.

De vraag rijst nu of één enkele bespuiting voldoende is. Zoals reeds eerder vrij uitvoerig is besproken, is de bewegelijkheid van de kevers zeer gering en leerden de proeven dat een boom die eenmaal bespoten was verder vrij bleef van aantasting.

In de volgende tabel zijn een aantal proefresultaten van verschillende jaren bijeengebracht.

TABEL 5.

Resultaat van enkele proefbespuitingen tegen de Perebloesemkever
Results of spraying trials

	Plaats <i>Locality</i>	Ras <i>Variety</i>	Datum van bespuiting <i>Date of application</i>	Aangetaste knoppen in % <i>Damaged buds in %</i>	
				Niet bespoten <i>Not sprayed</i>	Bespoten <i>Sprayed</i>
1945	's-Gravenpolder	Maagdepeer	20 Sept. '45	56	9
	's Heer Abtskerke	Zw. Wijnpeer	19 " '45	91	7
	's Heer Abtskerke	Maagdepeer	19 " '45	87	5
	Ierseke	Clapps	12 " '45	94	13
	Ierseke	Précoce	12 " '45	90	4
1946	Kapelle	Clapps	16 Sept. '46	42	2
	Kattendijke	Doyenné du Comice	16 " '46	91	10
	Kattendijke	Doyenné du Comice	29 " '46	91	34
	Kapelle	Conference	16 " '46	53	4
	Kapelle	Conference	21 " '46	44	6
	Glimmen (G.)	Clapps	16 " '46	85	8
1947	Kwadendamme	Clapps	17 Sept. '47	82	11
	Kwadendamme	Williams Duchesse	17 " '47	97	6
	Baarland	Beurré Hardy	14 " '47	73	2
	Ellewoutsdijk	Précoce de Trévoux	18 " '47	98	8

Uit het resultaat van deze proeven blijkt allereerst dat inderdaad een enkele bespuiting voldoende is, mits de bespuiting op de juiste datum is uitgevoerd.

Op grond van zijn proeven in Zwitserland komt BOVEY tot dezelfde conclusies.

De betekenis van de juiste datum blijkt bijzonder fraai uit de proeven te Kattendijke, waar op 16 Sept. 1946 een uitstekend resultaat werd bereikt, maar op 29 September al veel minder. Hierbij kan nog worden opgemerkt dat het op de avond van de zestiende flink regende terwijl ook de volgende dagen zeer regenrijk waren. Ondanks dat is het resultaat beter dan van de late bespuiting, die in een drogere en dus naar de weersomstandigheden veel gunstiger periode werd uitgevoerd (fig. 9, 10 en 11).

Het is dus beter om op het juiste moment te spuiten, al zijn de weersomstandigheden niet gunstig (de sproeivloeistof heeft slechts de gelegenheid te krijgen op te drogen), dan een periode met goed weer af te wachten en daarvoor een week of veertien dagen te laat te spuiten.

Het bepalen van het tijdstip kan natuurlijk door elke fruitteiler zelf gebeuren. Met het blote oog of met een eenvoudige loupe kan de beschadiging door vreterij

wel worden waargenomen. Het is echter zeer tijdrovend en voor de ongeoefende niet eenvoudig.

Veel beter is een waarschuwingdienst, die allereerst natuurlijk plaatselijk georganiseerd moet worden en door middel waarvan men de fruittelers in een bepaald gebied op de hoogte stelt van het juiste tijdstip van de bestrijding.

Uit de gegevens van 1947 en 1948 blijkt zelfs dat waarschijnlijk met een landelijke waarschuwing zal kunnen worden volstaan. De toekomst zal ons moeten leren of dit telken jare het geval is. Het resultaat van het waarschuwingssysteem zoals dat thans werkt is zeer bevredigend.

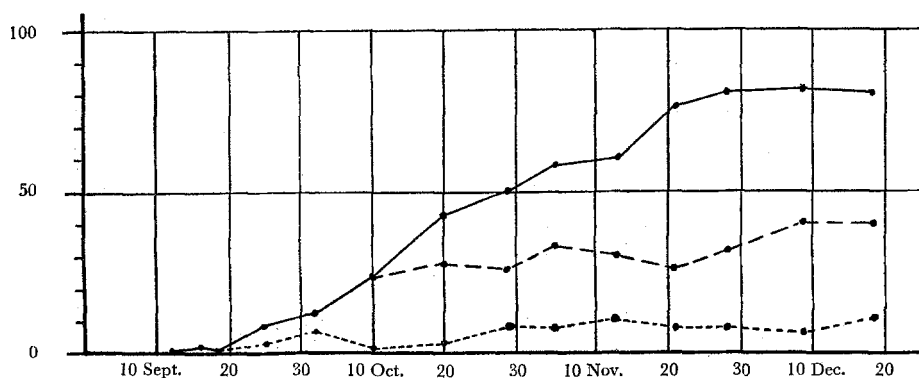


Fig. 9. Verloop van het aantal eieren + vreetgaten per 100 knoppen op een onbespoten boom (bovenste lijn), laat bespoten boom (10 October, middelste lijn) en vroeg bespoten boom (18 September, onderste lijn), in een sterk aangetast bedrijf.

Curve of egg numbers + feeding holes per 100 buds on an untreated tree (upper line), on a tree sprayed late (10 October, middle line) and on a tree sprayed early (18 Sept. lower line), in a heavily infested orchard.

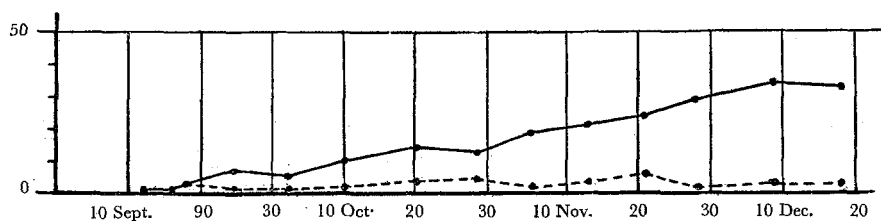


Fig. 10. Idem als fig. 9, met één vroege bespuiting in een matig aangetast bedrijf.
Idem as fig. 9, in a moderately infested orchard.

Nu echter jaarlijks de eerste eieren omstreeks 10 September worden gevonden, is het mogelijk weer tot de „verouderde” methode terug te keren. Wie dus geen gehoor wil of kan geven aan de waarschuwing, kan 10 September als begin van de bespuiting aanhouden en dan zo spoedig mogelijk zijn bedrijf bewerken.

In Groningen, Friesland en Drente moet men dan 5 September als begindatum voor de bespuitingen nemen.

Nu rest nog te bepalen in welke gevallen een bespuiting noodzakelijk moet worden geacht. De moeilijkheid is dat de schade het best vastgesteld kan worden door in het voorjaar het aantal vernielde knoppen of in de winter het aantal aan-



a



b

Fig. 11. *a.* Doyenné du Comice onbespoten, voorjaar 1947.
b. Idem, bespoten boom (Foto's Tuinbouwvoorlichtingsdienst).
a. Doyenné du Comice, untreated; spring 1947,
b. Idem, treated.

gestoken knoppen te tellen, maar dat het niet mogelijk is in begin September uit te maken of er veel aantasting zal zijn. Een poging om dit wel vast te stellen was gebaseerd op de kennis der zomervreterij. De kevers die in Mei te voorschijn komen beschadigen nog enkele knoppen voordat zij in aestivatie gaan. Het was nu te verwachten dat het aantal van de aldus beschadigde knoppen enig verband zou vertonen met het aantal aanwezige kevers en, gezien de geringe bewegelijkheid van de kevers, ook met het aantal kevers en de schade in het najaar.

Helaas bleek dit in 1947 geen verband met elkaar te vertonen bij de bemonstering die wij toepasten. Het is mogelijk hiervoor drie redenen te geven:

1. De zomervreterij komt vrij weinig voor. De monsters van 50 of 100 knoppen zijn dus te klein om een betrouwbare indruk te krijgen.
2. Slechts enkele kevers vreten aan de knoppen en het percentage dat dit doet is niet steeds gelijk.
3. De verschillende verzamelaars hebben de misvormde en kleine knoppen waarin zomervreterij te zien was niet mee verzameld.

Het zal nodig zijn hiernaar nog een nader onderzoek in te stellen.

Ondertussen moeten wij op een andere manier nagaan of het nodig zal zijn een bestrijding uit te voeren. Hiervoor is het alleen maar mogelijk om bij het uitlopen in het voorjaar te constateren of er een groot aantal knoppen blijft zitten.

Om enige houvast te hebben kan worden gezegd, dat bij minder dan 2 % aantasting een bestrijding achterwege kan blijven, bij meer dan 15 % de bestrijding in ieder geval uitgevoerd moet worden.

Behalve de kosten zijn er nog twee argumenten om de bestrijding niet uit te voeren als het niet werkelijk nodig is; ten eerste omdat in September geen andere schadelijke insecten op de pereboom voorkomen, die met DDT bestreden kunnen worden, ten tweede omdat het neveneffect, de doding van roofvijanden, de aantasting door bladluis en spint in het volgend jaar kan bevorderen.

De ervaring leert dat éénmaal spuiten, mits zorgvuldig uitgevoerd, de boomgaard voor verscheidene jaren van de kever bevrijdt, terwijl de besmetting door bedrijven uit de buurt als gevolg van geringe bewegelijkheid van de kever, zeer langzaam plaats vindt.

6. SAMENVATTING

De Perebloesemkever (*Anthonomus pyri* KOLL. = *A. cinctus* REDT.) is reeds lang uit Nederland bekend, maar pas in de laatste jaren is de ernstige schade van deze kever als zodanig herkend.

De eieren worden van September tot December gelegd in de gemengde knoppen van de peer; de eerste larven komen in November uit, maar de meeste pas in het volgend voorjaar. De verpoping heeft plaats in de leeggegeten knop. Het imago, dat in de tweede helft van Mei te voorschijn komt, gaat na enkele weken in aestivatie op de pereboom zelf en komt in September weer te voorschijn.

Het verschijnen in het najaar heeft in het Noorden van het land enkele dagen eerder plaats dan in het Zuiden. In Zeeland werd het eerste ei in een reeks van vier jaar steeds omstreeks 10 September (± 2 dagen) gevonden.

De bewegelijkheid van de kever is zeer gering, zodat een snelle verbreiding niet behoeft te worden gevreesd.

De schade van de kever kan zeer groot zijn. Eén wijfje kan gemiddeld 60 knoppen vernietigen. De aantasting in verschillende delen van het land loopt zeer uiteen

in 1946 waren gemiddeld 25 % van de knoppen door de perebloesemkever aangetast.

De bestrijding moet plaats vinden met een DDT-bevattend middel, zodra de eerste vretelij wordt waargenomen. Hieromtrent worden thans in verschillende fruitteeltstreken van Nederland jaarlijks waarschuwingen rondgezonden. Wanneer men deze waarschuwingen niet ontvangt, kan 10 September als begindatum van de bespuiting worden genomen. In Friesland, Groningen en Drente moet men op 5 September beginnen.

Eénmaal grondig spuiten kan de boomgaard voor verscheidene jaren tegen kevers vrijwaren.

Men behoeft geen bespuiting uit te voeren als in het voorjaar minder dan 2 % van de knoppen was aangetast. Men moet zeker een bespuiting uitvoeren als meer dan 15 % van de knoppen was aangetast.

7. SUMMARY

It has long been known that *Anthonomus pyri* KOLL (= *A. cinctus* REDT) occurs in the Netherlands, but the extent of its damage has not been recognized until recently.

The eggs of this weevil are deposited in the fruitbuds of pears from the beginning of September until about the middle of December. The first larvae hatch in November but the majority do not appear until next spring. The larva which has 3 stages feeds on the green tissues of the bud, leaving the outer scales intact. In this hollow it pupates, the adult emerging towards the end of May. After a few weeks aestivation begins which lasts until the first days of September. The date of recommencement of activity is very constant, the first egg having been found in the South-West of the country between the 8th and 12th of September (4 successive years of observation). In the North of the country this date is a few days earlier.

Temperatures down to 0 °C do not inhibit oviposition and below 0 °C feeding activity has been observed. The quality of the food influences the egg production and is responsible for the difference in attack of the different varieties of pears.

Though widely distributed, the dispersal of the weevils is slow and one end of the orchard may be heavily infested, while the other end is practically free from weevils.

Damage is caused both by feeding and oviposition, nearly all punctured buds failing to develop, either through secondary moulds or being hollowed by the larva. Different regions in the country showed great differences in infestation, the mean being about 25 % of the buds damaged.

Control can be effected by one single application of a spray containing DDT at the beginning of the period of activity in September. Warnings to fruitgrowers are based on daily observations of the weevils' activity on the trees from the 1st of September onwards. As soon as the first feeding punctures are found the fruitgrowers are notified. This system has been organized regionally, northerly areas generally being a few days in advance of the central and southern fruit areas.

As no other useful purpose is served by spraying DDT on pears in September, it is advised not to spray if the percentage of damaged buds in the spring was less than 2 %. If more than 15 % failed to develop it is certainly worth while to apply a thorough wash of DDT which will control the weevil for a period of at least 2-3 years. As movements are slow reinfestation from neighbouring untreated orchards will be very gradual.

8. LITERATUUR

1. BOVEY, P., La lutte contre l'Anthonome d'hiver du poirier (*Anthonomus pyri* KOLL = *A. cinctus* REDT). Revue horticole Suisse, 9 Sept. 1943.
2. GRISON, P. & CHEVALIER, M., Le déterminisme de la ponte chez l'Anthonome du poirier. Bull. Soc. Zool. France, 72: 145-151, 1947.
3. JANCKE, O., Versuche zur Bekämpfung des Birnenknospenstechers (*Anthonomus cinctus* KOLLAR). Zugleich eine vorläufige Beitrag zu seiner Lebensweise. Z. Pfl. krankh. u. Pfl.schutz, 48: 411-424, 1938.
4. NIKLAS, O. F., Beitrag zur Biologie des Birnenknospenstechers (*Anthonomus pyri* KOLL.). Arb. physiol. angew. Ent. Berl., 6: 97-119, 1939.

ONDERZOEKINGEN OVER SCHIMMELBESTRIJDINGSMIDDELEN

I. SPOREKIEMINGSPROEVEN MET DITHIOCARBAMATEN ¹⁾

With a summary:

Experiments on Fungicides

I. Spore-germination Experiments on Dithiocarbamates

DOOR

Dr F. H. FEEKES

(Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten”, Baarn ²⁾)

INLEIDING

Het onderzoek van schimmelbestrijdingsmiddelen (veelal fungiciden genoemd, hoewel de werking hiervan vaak niet fungicied doch slechts fungistatisch is) staat tegenwoordig in het middelpunt van veler belangstelling. Hiertoe is alle aandacht. De „eenvoudige” koper- en zwavelpreparaten zoals Bordeauxse pap en Californische pap voerden lange tijd een soort alleenheerschappij op dit gebied en behoren nog steeds tot de meest gebruikte schimmelbestrijdingsmiddelen. Naast de vele goede eigenschappen bleken deze middelen echter belangrijke nadelen te bezitten; genoemd zij slechts de gevoeligheid van vele planten zoals bijv. vele appelvariëteiten voor deze preparaten en het feit dat zij niet gelijktijdig of op korte tijdsafstand gebruikt kunnen worden met andere bestrijdingsmiddelen zoals minerale oliën, vruchtboomcarbolineum en loodarsenaat, waardoor het bestrijden van andere plagen weer wordt bemoeilijkt. Zo schrijft bijv. KUENEN (5) in de summary van zijn studie over „Het Fruitspint en zijn Bestrijding”: „Summer oil is far the best spray for the control and kills all mites and nearly all eggs when carefully applied. It cannot be used in combinations with Lime-sulfur and the solution of the problem of summer control of Red Spider is to find a good fungicide which will combine with summer oil”. Toen men begon uit te zien naar vervangingsmiddelen sprak het welhaast vanzelf dat zwavel de belangstelling bleef behouden en men door verandering van de fysische en chemische structuur probeerde de nadelen te ondervangen: „wetable sulfur”, „flotation sulfur” en organi-

¹⁾ Ontvangen voor publicatie Jan. 1949.

²⁾ Onderzoek verricht voor N.V. Fabriek van Chemische Producten, Vondelingenplaat.