

DE INVLOED VAN TEMPERATUUR EN WIND OP HET
VLIEGEN VAN DE KOOLZAADSNUITKEVER
CEUTHORRHYNCHUS ASSIMILIS PAYK.

*With a summary: The effect of temperature and wind on the flight of
Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK.

DOOR

G. W. ANKERSMIT en H. D. VAN NIEUKERKEN
Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

INLEIDING

Het is bij de bestrijding van de koolzaadsnuitkever, *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK., van belang, enig inzicht te hebben in de weersgesteldheid, welke de vliegactiviteit van dit insect beïnvloedt. De kevers betrekken hun winterkwartieren in Juli en begin Augustus. De plaats daarvan wordt dan bepaald door de ligging van de oude, dan afge oogste koolzaadvelden en door de windrichting tijdens de kevervluchten. Er bestaat in ieder geval geen enkel verband tussen de ligging van deze winterkwartieren en de nieuwe koolzaadvelden. De kevers zullen dus in het voorjaar soms vrij grote afstanden moeten afleggen, voordat zij van uit hun winterverblijfplaatsen een koolzaadveld hebben bereikt. Zij kunnen dit doen, wanneer de weersomstandigheden gunstig zijn voor het vliegen.

Voor het verschijnen van de kevers in het veld moet men rekening houden met de volgende factoren:

1. De kevers moeten hun winterrust voltooid hebben.
2. De bodemtemperatuur moet hoog genoeg zijn om de kevers in staat te stellen uit de grond te kruipen.
3. De weersomstandigheden moeten gunstig zijn voor het vliegen.

METHODIEK

Bij het onderzoek naar de weersomstandigheden, waaronder de kevers vliegen, werd van de volgende methoden gebruik gemaakt.

1. In een aantal koolzaadvelden werd door middel van netvangsten het populatieverloop nagegaan. Uit de populatie-stijging in het voorjaar kon dan worden afgeleid, welke weersomstandigheden voor de kevervluchten gunstig waren. De nadelen van deze methode zijn, dat in verband met de beschikbare tijd veelal geen dagelijkse tellingen kunnen worden uitgevoerd, voorts de persoonlijke variatie in de vangsten en ten slotte de minder goede kevervangsten bij sterke wind en lage temperatuur, waardoor verminderingen van de populatiedichtheid worden gevonden, die niet reëel zijn.
2. Gebruik makende van het feit, dat de kevers sterk op geel afkomen, werden op enige plaatsen gele vangbakken opgesteld. Daar praktisch gesproken alleen vliegende kevers in deze bakken terecht komen, geven de kevervangsten rechtstreeks aanwijzingen over het optreden van kevervluchten. De werking

¹⁾ Ontvangen voor publicatie d.d. 9 Juli 1954.

van de gele vangbak is door MOERICKE (1953) bij zijn bladluisonderzoek ontdekt. Bij ons onderzoek werd het model van HILLE RIS LAMBERS gebruikt. De vangbak is een platte bak met schuinopstaande kanten, waarvan de bodem aan de binnenzijde geel is geverfd. De bak wordt gedeeltelijk gevuld met 0,2 % nicotine, waardoor de dieren die er in terecht komen, worden gedood. Deze methode, welke weinig tijd vergt, heeft bovendien het voordeel, dat geen persoonlijke variaties optreden. Een nadeel van deze methode is, dat niet met zekerheid is te zeggen of kevers, die bij sterke wind vliegen, kans zien om in de bak terecht te komen. Daar, zoals later zal blijken, de tellingen met het net en de vangsten met de vangpaal goed in overeenstemming zijn met de vangbakgegevens, kan aan dit bezwaar geen grote waarde worden toegekend. Het bezwaar van JOHNSON (1950) tegen kleef- en netvallen, dat zij, wat de aantallen insecten die gevangen worden, betreft, afhankelijk zijn van de windsterkte, omdat bij iets sterkere wind bij gelijke vliegactiviteit meer insecten bij de val komen door hun snellere verplaatsing, geldt ook voor de gele vangbak.

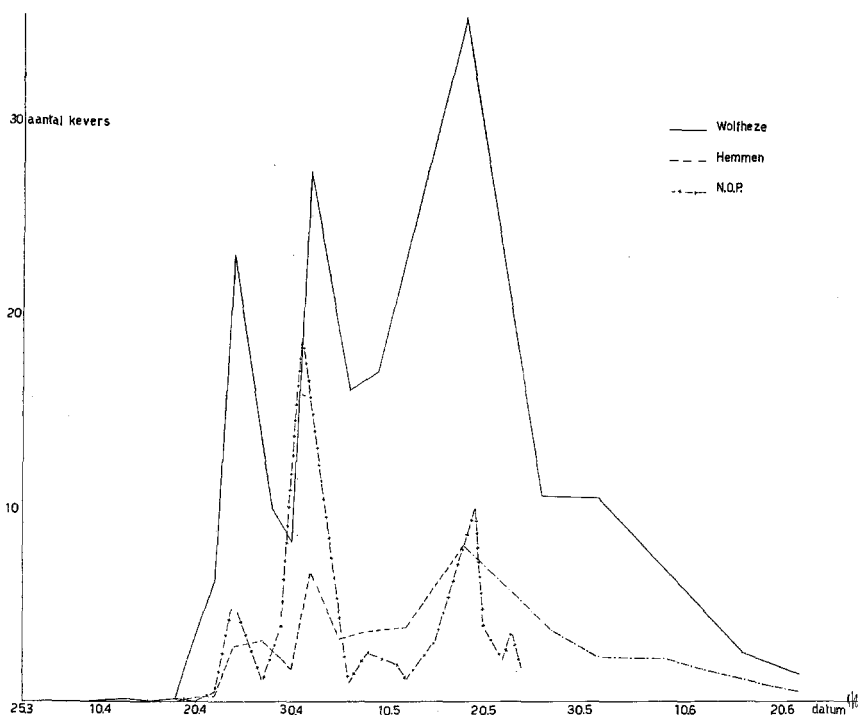
3. Enkele waarnemingen werden ook gedaan met behulp van de gele vangpaal (VEENENBOS, 1953). Deze bestaat uit een 2,6 m lange paal waaraan op verschillende hoogten gele plankjes van 20×20 cm bevestigd zijn. Doordat er lijm op de plankjes is gesmeerd, kleven de kevers vast. Een deel weet echter soms toch nog te ontsnappen. De nadelen zijn verder dezelfde als bij de gele vangbak, alleen kan verwacht worden, dat bij sterke wind deze palen nog als kleefval zullen blijven werken, wat een voordeel is boven de vangbak. In het algemeen geeft de vangbak echter grotere vangsten. Ook wegens de betere hanteerbaarheid en determinatiemogelijkheid van de met de vangbak gevangen insecten, heeft de vangbak voordelen boven de vangpaal.

RESULTATEN

A. *Met het net*

Enkele met de netvangmethode verkregen gegevens zijn afgebeeld in grafiek 1. Algemeen geldt, dat de grootte van een populatie afhankelijk is van de geboorte, sterfte, emigratie en immigratie. Daar in April en Mei geen jonge kevers aanwezig zijn, moet de stijging van de populatie, die in alle gevallen werd waargenomen, te wijten zijn aan immigratie. Aangezien er altijd een zekere sterfte in een populatie is (voor de snuitkever in April vooral van belang door parasitering), zal de immigratie nog iets sterker zijn geweest dan de lijn aangeeft. Verder bestaat er kans op emigratie. Hiervoor moeten de omstandigheden zijn als bij de immigratie. De daling in de populaties na half Mei kan veroorzaakt zijn door sterfte en/of emigratie; de juiste oorzaak is niet met zekerheid aan te geven.

De drie lijnen in grafiek 1 hebben een verschillend verloop. De lijnen bij Wageningen (Wolfheze en Hemmen) stijgen eerder dan die van de Noord-Oostpolder. Voorts treedt in de N.O.P. een zeer sterke daling op na 4 Mei als gevolg van een op die dag uitgevoerde bespuiting, terwijl 19 Mei een tweede bespuiting werd uitgevoerd, waardoor weer een daling optreedt. Gemeenschappelijk hebben de drie velden echter de drie toppen, die de perioden van immigratie weergeven. De daartussen gelegen dalen zijn een gevolg van de in die perioden opgetreden sterke wind en lage temperatuur waardoor de kevers zich



GRAFIEK 1. Verloop van de keverpopulatie, uitgedrukt in het gemiddelde aantal kevers per 3 netslagen in koolzaadvelden bij Wolfheze, Hemmen en in de N.O.P. in April, Mei en Juni 1953

GRAPH 1. *Number of weevils per 3 net sweeps in colza fields at Wolfheze, Hemmen and the North East Polder in April, May and June 1953 (starting with May 18th in the fields at Hemmen weevil counts were only made in the borders of the field)*

of schuilhouden onder in het gewas, of zich beter vastklemmen aan de plant, waardoor er met het net minder gevangen worden. De toppen zijn gelegen op 24 April, 2 Mei en 18 Mei.

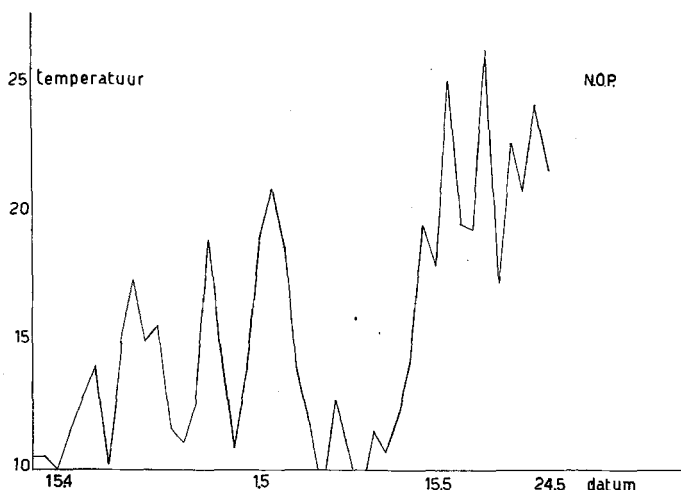
Uit de weergegevens in de grafieken 2 en 3 blijkt, dat deze toppen steeds vallen in perioden met temperaturen boven 15 °C en zwakke winden. Onder deze omstandigheden vinden dus blijkbaar de invasies van de koolzaadvelden door de kevers plaats.

Ook in andere jaren werden dergelijke resultaten verkregen. In 1951 werd door DEN BOER en LENSINK, studenten in de biologie, en de landbouwkundige student, HES, respectievelijk in de Numanspolder, in de N.O.P. en bij Wageningen onder leiding van Dr DE FLUITER een onderzoek naar de invasie van de koolzaadvelden ingesteld. Het resultaat daarvan was als volgt:

Numanspolder. Sterke toeneming van de populatie op 24 en 25 April (gemiddelde temperaturen 16–20° en zwakke wind). Na een periode met lage temperaturen (gem. 6–11 °C), waarin het aantal kevers vrijwel constant bleef, volgde een nieuwe toeneming tussen 1 en 4 Mei, waarin de gemiddelde temperatuur 12,5–15,8 °C bedroeg en de windsterkte 2 Beaufort was.

Wageningen. Geringe toeneming op 18 of 19 April (max. temp. 14,6, windsterkte 2 Beaufort). Sterke toeneming tussen 24 en 26 April bij zwakke wind en maximum temperaturen van 21–24 °C. Een nieuwe stijging had hier plaats op 1 of 2 Mei bij maximum temperaturen van 16–19 °C en een windsterkte van ongeveer 2 Beaufort.

Noord-Oostpolder. Ook hier werd de toeneming geconstateerd van 1–4 Mei in welke periode de maximumtemperatuur boven 15 °C steeg en de windsterkte 1 en 2 Beaufort bedroeg.



GRAFIEK 2. Maximum temperatuur in graden Celsius te Emmeloord (N.O.P.)

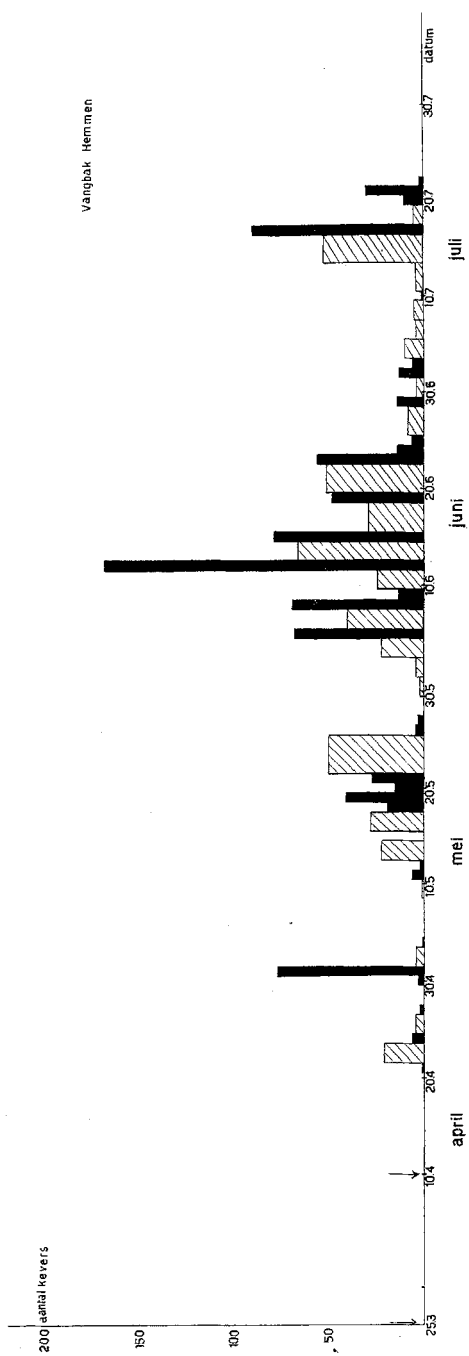
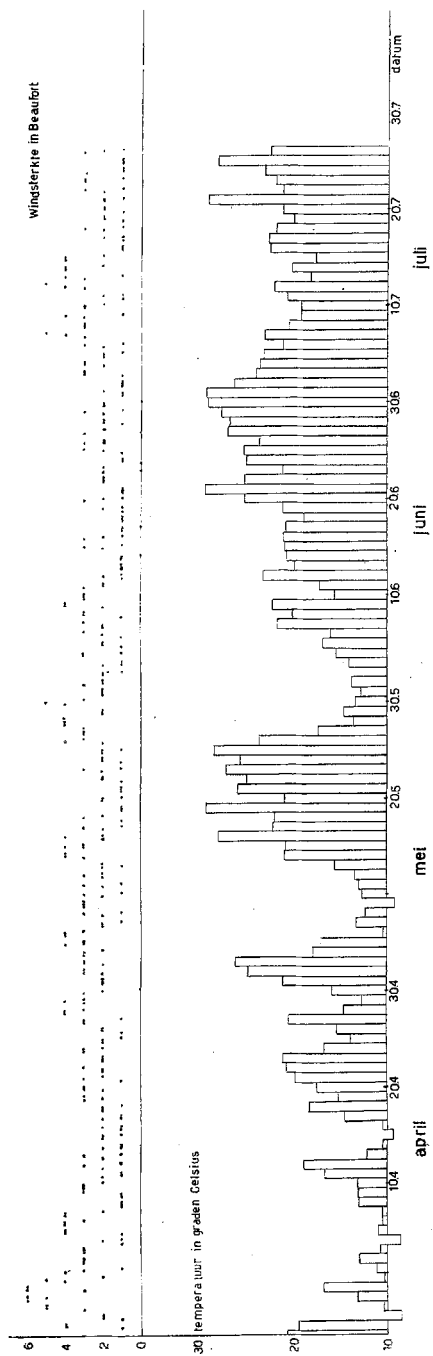
GRAPH 2. Maximum temperature in degrees centigrade at Emmeloord (North East Polder)

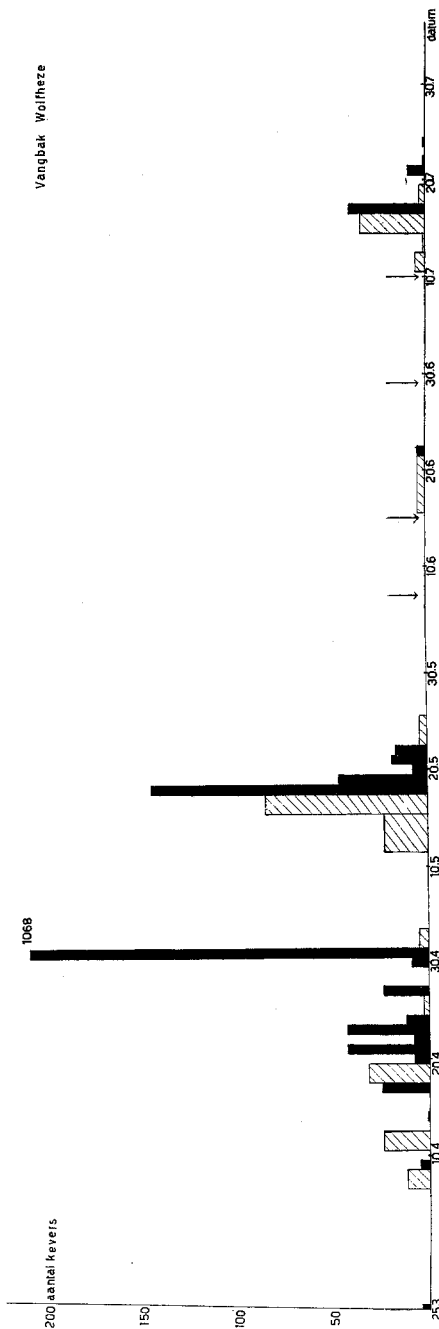
Op sommige dagen kunnen massale kevervluchten worden waargenomen. Zo werd door DEN BOER een grote vlucht waargenomen op 19 Mei bij een temperatuur van 18,6 °C en zwakke wind.

Door de student in de biologie VAN DER GOOT werden in 1952 vluchten geconstateerd in de N.O.P. op 18, 21 Juli en 1 Augustus. Dit waren eveneens dagen met zwakke wind behalve 18 Juli toen de windsterkte 4 tot 2 graden Beaufort was. De temperaturen zijn in de zomermaanden bijna altijd hoog genoeg voor het ontwikkelen van vliegactiviteit.

B. Met de vangbak

De resultaten, die met twee van de gele vangbakken bereikt werden, zijn in grafiek 3 weergegeven. De vangbak bij Wolfheze stond op een oud koolzaadveld aan een bosrand, waar zich veel kevers in de grond bevonden. De vangbak bij Hemmen was bij een koolzaadveld opgesteld. Het was niet mogelijk de bakken dagelijks te controleren, zodat soms op een dag de vangsten van 2 of meer voorafgaande dagen werden verzameld. De vangbak bij Wolfheze gaf aan wanneer de kevers hun winterkwartieren verlieten, terwijl die bij Hemmen hun aankomst in een koolzaadveld weergaf. In overeenstemming met de netvangsten waren er volgens de vangbakken 3 perioden van grote activiteit en wel in de tweede helft van April, 1 Mei en omstreeks half Mei. Uit het onderzoek van de





GRAFIEK 3. Van boven naar beneden:

Maximum temperatuur te Wageningen in graden Celsius

Windkracht te Wageningen in graden Beaufort om 8, 14 en 19 uur

Vangsten met een gele vangbak bij een koolzaadveld bij Wageningen (Hemmen)

Vangsten met een gele vangbak bij een winterkwartier bij Wageningen (Wolfheze)

(Op de dagen tussen de pijlen werden geen waarnemingen gedaan. De vangsten van één dag zijn zwart, die van 2 of meer dagen gearceerd aangegeven; in het laatste geval werd dan het totaal aantal gevangen kevers gedeeld door het aantal dagen)

GRAPH 3. From top to bottom:

Maximum temperature at Wageningen in degrees centigrade

Wind speeds in Beaufort degrees at 8, 14 and 19 o'clock at Wageningen

Results of trapping with a yellow trap near a colza field in the neighbourhood of Wageningen (Hemmen)

Results of trapping with a yellow trap near a winterquarter of the weevils in the neighbourhood of Wageningen (Wolfheze)
(No observations were made on the days mentioned between the arrows. The catches of one day are in black, those of two or more days are hatched; in the latter case the total number of weevils was divided by the number of days).

TABEL 1a. Aantal dagen waarop waarnemingen werden gedaan en vluchten geconstateerd bij de verschillende temperaturen en windsterkten.

TABLE 1a. (Number of days on which observations were made and weevilflights were observed at various temperatures and wind speeds)

TABEL 1b. Percentage vliegdagen, dat bij de verschillende temperaturen en windsterkten optrad

TABLE 1b. (Percentage of days on which weevilflight was observed)

TABEL 1c. Aantal kevers, dat gemiddeld per dag en per vangbak werd gevangen bij de verschillende temperaturen en windsterkten

TABLE 1c. (Average number of weevils caught per day and per yellow trap at various temperatures and windspeeds)

Maximum temperatuur (Maximum temperature)	Aantal waarnemings- dagen ¹⁾	Aantal vliegdagen ¹⁾	Dagen met minimum windsterkte (days with minimum windspeed of degrees Beaufort)								
			≥ 4		3		2		≤ 1		
			Aantal waarnemings- dagen ¹⁾	Aantal vliegdagen ²⁾	Aantal waarnemings- dagen ¹⁾	Aantal vliegdagen ²⁾	Aantal waarnemings- dagen ¹⁾	Aantal vliegdagen ²⁾	Aantal waarnemings- dagen ¹⁾	Aantal vliegdagen ²⁾	
Tabel 1a											
10-15	74 ¹ / ₃	12	6 ² / ₃	0	15 ² / ₃	0	18	4	34	8	
15-20	117 ⁵ / ₆	36	24 ¹ / ₂	1 ² / ₃	33 ¹ / ₆	3	25 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	34 ² / ₃	21 ⁵ / ₆	
20-25	84 ¹ / ₂	54 ⁵ / ₆	3 ¹ / ₂	0	14 ¹ / ₆	3 ¹ / ₂	33 ¹ / ₆	19 ⁵ / ₆	33 ⁵ / ₆	31 ¹ / ₂	
25-30	23 ¹ / ₂	20 ² / ₃	0	0	0	0	3 ⁵ / ₆	2 ¹ / ₃	19 ² / ₃	18 ¹ / ₃	
Totaal aantal waarnemingsdagen en vliegdagen ³⁾			34 ² / ₃	1 ² / ₃	63	6 ¹ / ₂	80 ¹ / ₂	35 ² / ₃	122 ¹ / ₆	79 ² / ₃	
Tabel 1b. In procenten (in percentages)											
10-15	16		0		0		22		24		
15-20	31		7		9		37		63		
20-25	65		0		25		59		93		
25-30	88		—		—		—		93		
In procenten (in percentages)			5		10		44		65		
Tabel 1c											
10-15	3		0		0		1		2		
15-20	13		0,05		0,3		2		10		
20-25	69 (38) ⁴⁾		0		3		38 (7) ⁴⁾		28		
25-30	17		—		—		2		15		
Totale gemiddelde vangst . . (Average catch)			0,03		0,9		16,6 (3,7) ⁴⁾		13,6		

¹⁾ Number of days on which observations were made.

²⁾ Number of days on which the weevils were flying.

³⁾ Total numbers of days on which observations were made and weevilflights were observed.

⁴⁾ Gemiddelde onder weglating van een vangst van 1068 kevers op één dag!

(Average number of weevils after dropping one catch of 1068 weevils on one day!)

ovariën van deze kevers bleek, dat het inderdaad hierbij ging om kevers, die nog maar zwak ontwikkelde ovariën hadden en dus pas uit de grond waren gekomen of geen gelegenheid tot rijpingsvreterij gehad hadden. De grote vangsten, die in Juni bij Hemmen werden gedaan, kunnen verklaard worden uit het feit, dat het koolzaad in Juni niet meer bloeide en de gele kleur van de vangbak de kevers relatief sterker aantrok. Voorts blijkt, dat in de eerste helft van April bij de winterkwartieren al enige activiteit was waar te nemen, die echter nog geen noemenswaardige populatietoename in het koolzaadveld tot gevolg had. Het waren blijkbaar alleen zeer locale vluchten. De luchttemperatuur bij Wageningen was weliswaar nog maar 13 °C, maar door het rustige weer konden plaatselijk hogere temperaturen ontstaan. In de N.O.P. werd in 2 koolzaadvelden op 8 April waargenomen, dat de kevers alleen langs de rand naast een winterkwartier aanwezig waren. Dit wijst er eveneens op, dat alleen kleine plaatselijke vluchten door de kevers kunnen worden volbracht bij luchttemperaturen, die op 2,20 m toen ongeveer 13 °C bedroegen.

Dank zij de medewerking van de N.A.K. konden in Juni, Juli en Augustus 1953 op vele plaatsen in ons land vangbakwaarnemingen worden gedaan. Door deze waarnemingen en de eigen waarnemingen (in totaal van 36 vangbakken) te vergelijken met de weergegevens van de bij de vangbakken gelegen termijnstations van het K.N.M.I. werd een indruk verkregen van de invloed van de temperatuur en de wind op het vliegen der kevers. Hiertoe werden de maximum temperaturen van de waarnemingsdagen in 4 klassen verdeeld, waarna de dagen van elke klasse verdeeld werden naar de laagste windsterkte der driemaaldaagse waarneming. Uit de vangbakgegevens werd daarna nagegaan op hoeveel dagen van elke klasse kevers waren gevangen. Daar vaak de vangbak niet vlak bij een termijnstation was gelegen, moest van 2 of 3 termijnstations gebruik worden gemaakt. Door nu de bovengenoemde bewerking ten opzichte van elk der omringende termijnstations afzonderlijk uit te voeren en vervolgens de verkregen gegevens op te tellen en te delen door het aantal termijnstations rondom de vangbak, werd een gemiddelde verkregen, dat aangeeft onder welke omstandigheden in de vangbak kevers terecht zijn gekomen. De gegevens over het hele land werden daarna bij elkaar opgeteld en zijn in tabel 1a weergegeven. In tabel 1b is het aantal dagen, waarop de kevers werden gevangen in procenten van het aantal waarnemingsdagen met de bepaalde wind en temperatuur aangegeven, terwijl in tabel 1c het aantal kevers, dat gemiddeld per dag en per vangbak werd gevangen, is te vinden.

De methode heeft de volgende bezwaren.

1. De minimum windsterkte en de maximum temperatuur behoeven niet samen te vallen. Wel krijgt men uit deze gegevens een indruk van de dag, wat de windsterkte en de temperatuur betreft.
2. Doordat alleen de weergegevens van de termijnstations gebruikt kunnen worden, kan het gebeuren, dat het weer bij de vangbak hiervan heeft afgeweken. Door van enige termijnstations gebruik te maken en de gegevens te middelen wordt deze fout kleiner gemaakt.
3. Het aantal kevers, dat wordt gevangen, hangt ook af van de populatiedichtheid ter plaatse. Het is niet mogelijk om hiervan een opgave te doen. Ook populatietellingen in een koolzaadveld geven hierover geen uitsluitsel.

Na de bloei neemt het aantal kevers in het veld altijd sterk af, hetgeen gedeeltelijk door sterfte en gedeeltelijk door emigratie moet worden verklaard. Vangbakken, die vlak bij een koolzaadveld staan, geven gedurende de bloei kleinere vangsten dan daarna (grafiek 2). Bij de berekeningen voor tabel 1 konden alleen de dagen, waarop werkelijk ook kevers in het veld aanwezig waren, gebruikt worden. De periode omstreeks 1 Juli viel daardoor uit, omdat dan de oude kevers merendeels dood zijn en de jonge kevers nog niet zijn verschenen. Als laatste waarnemingsdag werd de laatste dag genomen, waarop nog kevers in enig aantal werden gevangen.

C. Met de vangpaal

In de Noord-Oostpolder waren in 1953 rondom een koolzaadveld 8 vangpalen opgesteld. De hiermede verkregen resultaten waren goed in overeenstemming met die van de er vlak bij geplaatste vangbakken. Op alle dagen, dat de vangpalen kevervluchten registreerden, werden ook in de vangbakken kevers gevangen. De vangpaalwaarnemingen geven dus een bevestiging van de vangbakwaarnemingen.

CONCLUSIES

Hoewel elk der methoden zijn bezwaren heeft, lijkt het waarschijnlijk, dat de verkregen resultaten betrouwbaar zijn, aangezien de drie verschillende wegen dezelfde uitkomst geven. De kans op kevervluchten neemt dus toe bij hogere temperaturen, terwijl zwakke wind eveneens gunstig is. Bij temperaturen beneden 15 °C en een windsterkte van 3 Beaufort of meer vliegen de kevers nooit. Bij temperaturen boven 15 °C kunnen bij een windkracht van 3 en 4 Beaufort wel vliegende kevers worden waargenomen. Hun aantal is echter meestal gering. De voor het vliegen ongunstige factor van sterke wind wordt dus gedeeltelijk door hoge temperatuur weer opgeheven. Omgekeerd blijkt uit de tabel, dat bij een temperatuur beneden 15 °C kleine vluchten kunnen optreden indien de wind zwak is. Voor de invasie van het koolzaadveld zijn vooral van belang de dagen waarop de temperatuur boven 20 °C komt en de windsterkte 2 Beaufort of minder bedraagt. Of de daling van de vangsten bij temperaturen boven 25 °C inderdaad betrouwbaar is, zal nog nader moeten worden onderzocht.

SAMENVATTING

Het is bij de bestrijding van de koolzaadsnuitkever van belang een inzicht te hebben in de weersomstandigheden, welke gunstig zijn voor het vliegen van de koolzaadsnuitkever. Drie methoden van onderzoek werden toegepast. Met de netvangmethode werden populatietellingen in koolzaadvelden gedaan. Uit de populatiestijging in het voorjaar kon worden vastgesteld, dat de invasies van het koolzaadveld plaats vinden bij temperaturen boven ongeveer 15 °C en bij windsterkten van 2 Beaufort of zwakker. Met de gele vangbak werden door dagelijkse waarnemingen kevervluchten geregistreerd. Door de dagen, wat temperatuur en windsterkte betreft, te karakteriseren door hun maximum temperatuur en hun minimum windsterkte werd een indruk verkregen over de vliegactiviteiten van de kevers bij verschillende temperaturen en windsterkten. Hoge temperaturen en zwakke wind blijken gunstig te zijn voor het vliegen. De hoge temperatuur kan gedeeltelijk het nadelig effect van sterkere wind te niet doen en

zwakkere wind kan het nadeel van lagere temperaturen gedeeltelijk opheffen. Grote vluchten treden echter vooral op bij temperaturen van 20–25 °C en windsterkten van 2 Beaufort of zwakker. Met de gele vangpaal werden eveneens waarnemingen gedaan, waarvan de resultaten niet afweken van die van de vangbak.

SUMMARY

Field observations were made on the flight activity of the cabbage seedpod weevil, *Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK. at various temperatures and wind speeds.

1. Population counts made in colza fields by sweeping a net showed the invasion periods.
2. The daily flight activity was registered with a yellow Moericke trap.
3. The flights were registered with a yellow sticky trap.

These three methods gave similar results. A high temperature (over 15 °C) and a low wind speed (2 degrees Beaufort or less) are most favourable for weevil flights. A high temperature may reduce the detrimental effect of a higher wind speed while low wind speeds reduce the detrimental effect of low temperatures.

The highest flight activity was observed at temperatures between 20–25 °C and a wind speed of 2 degrees Beaufort or less.

LITERATUUR

- JOHNSON, C. G. – 1950 – The comparison of suction trap, sticky trap and townet trap for the quantitative sampling of small airborne insects. *Ann. Appl. Biol.* 37: 268–285.
- MOERICKE, V. – 1953 – Wie finden geflügelte Blattläuse ihre Wirtspflanze? *Mitteilungen a. d. Biol. Zentr.anst. f. Land- und Forstw.schaft* 75: 90–97.
- VEENENBOS, J. A. J. – 1953 – Bestrijdingsproeven tegen enkele voor koolzaad schadelijke insecten. *Tijdschr. o. Plantenz.* 59: 35–51.

ONDERZOEK VAN SPINTMIJTEN (ACAR., TETRAN.)

DOOR

G. L. VAN EYNDHOVEN

Zoölogisch Museum, Amsterdam

Naar ik hoop, zal ik in staat worden gesteld in de komende jaren mijn aandacht te geven aan de systematiek der Spintmijten (*Tetranychidae*). Hoewel er reeds veel in deze materie is gewerkt, zijn nog lang niet alle vraagstukken opgelost. Vanzelfsprekend zijn het juist de moeilijkste, die nog niet zijn afgewerkt.

Dit jaar werd een oriënterend onderzoek ingesteld naar het voorkomen van enkele plagenverwekkende spintmijten, waarbij de voorlopige indruk is, dat er veel meer soorten voorkomen dan tot nu toe wordt aangenomen, zodat hetgeen nu als aantasting op verschillende planten met éénzelfde naam (b.v. *Bryobia praetiosa*, Kruisbessenspint) wordt aangeduid, in werkelijkheid door diverse soorten wordt veroorzaakt. Zeer veel materiaal van talrijke vindplaatsen is er nodig om de voorkomende soorten vast te stellen en om deze op grond van hun morfologische kenmerken te omgrenzen.