

Waarnemingen over aardrupsen, in het bijzonder *Agrotis segetum* Den. & Schiff

W^a. M. TH. J. DE BROUWER

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

Inleiding

Aardrupsen komen in Zuid-Holland algemeen voor en kunnen vooral bij de herfstteelt van sla onder glas veel schade veroorzaken. Tot 1966 vormde de aantasting dank zij het gebruik van aldrin geen probleem. Toen werd aangekondigd dat de bestrijding van aardrupsen met aldrin in kassen niet meer zou worden toegestaan, is een onderzoek ingesteld naar de levenswijze van aardrupsen in dit gebied, resp. naar een vervanger van de gechloreerde koolwaterstofverbindingen en naar een goede toepassingsmethode (Den Boer, 1967, 1969, 1972). Bovendien heeft Van 't Sant (1970) een studie gemaakt van de literatuur over aardrupsen.

Aardrupsen en *Agrotis segetum* Den. & Schiff

In de Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding in de tuinbouw (Anonymus, 1971b) verstaat men onder aardrupsen larven van uilen o. a. *Agrotis*-soorten, die aan aardse plantedelen en/of plantedelen juist boven de grond vreten. In rust zijn ze opgerold. Van Daele & Pelerents (1965) noemen aardrupsen larven van Noctuidae, die behoren tot de geslachten *Euxoa* en *Agrotis*. Volgens een bijgaande tabel vallen er negen soorten onder, maar typische aardrupsen worden de larven van *A. exclamationis* L. en *A. segetum* Den. & Schiff. genoemd. Volgens Bollow (1960) zijn de zes meest voorkomende aardrupsoorten *A. segetum* Den. & Schiff., *A. exclamationis* L., *A. epsilon* Hufn. (= *A. ypsilon* Rott.), *Euxoa tritici* L., *E. aquilina* Den. & Schiff. en *Noctua pronuba* L.. In Engeland (Anonymus, 1967) worden als de vier schadelijkste aardrupsen *A. segetum*, *A. exclamationis*, *Noctua pronuba* en *Euxoa nigricans* L. genoemd en volgens Dunn (1972) schijnt *A. segetum* de soort te zijn die verantwoordelijk is voor een groot gedeelte van de aardrupschade in de laatste jaren. Volgens Ritzema Bos (1891) en Thygesen (1968) kunnen rupsen van *A. segetum* en *A. exclamationis* gezamenlijk voorkomen.

Gedurende het hier beschreven onderzoek werden aardrupsen van vijf verschillende bedrijven in 's Gravezande en drie bedrijven in Naaldwijk opgekweekt. In alle gevallen bleek de vlinder *A. segetum* te zijn. Bovendien werden in verschillende jaren in de herfstmaanden vele aardrupsen, die op het Proefstation waren verzameld, opgekweekt. Ook hier betrof het steeds de bovengenoemde soort. Daar bij de vele meldingen over aardrupschade de rupsen er steeds hetzelfde uitzagen, mag worden aangenomen dat *A. segetum* in het Westland verantwoordelijk is voor de schade aan herfstsla onder glas.

Verspreiding, aantasting en waardplanten

A. segetum heeft een groot verspreidingsgebied. Volgens Van Daele & Pelereants (1965) is zijn aanwezigheid niet alleen in Europa en Azië vastgesteld, maar ook in Afrika.

Het aantal meldingen over vreterij door aardrupsen is in het Westland steeds groter geweest dan in het omliggende gebied met kassla. De sterkere aantasting in het Westland moet eerder worden gezocht in verschillen in cultuurtechnische maatregelen tussen deze gebieden dan in verschillen in grondsoort, want aardrupsen kunnen in uiteenlopende grondsoorten leven. De eerste meldingen van schade komen meestal in juli binnen; in september wanneer de herfstsla wordt geplant, is de aantasting het sterkst en deze neemt met het voortschrijden van de herfst tegen het einde van november af. Dat grote aantallen rupsen kunnen voorkomen blijkt uit het feit dat in een bepaald geval in een kas in de eerste helft van september door twee personen in tien minuten 230 rupsen werden verzameld. Een groot gedeelte van de rupsen, die in de herfst onder glas werden gevangen, verpopte zich onder normale praktijkomstandigheden in november.

Uit de literatuurstudie van Van 't Sant (1970) blijkt dat rupsen van *A. segetum* tenminste 32 plantesoorten kunnen aantasten. Hoewel voor het Westland de aantasting van herfstsla veruit de belangrijkste is, treedt bij andijvie, fresia, chrysanten en snijgroen (*Asparagus plumosus*) ook economische schade op. Bij sla worden kort na het uitplanten grote gedeelten van de onderste bladeren weggevreten en dikwijls wordt de voet van de planten geheel of gedeeltelijk doorgevreten. Eén aardrups kan per nacht enige planten vernielen. Omdat het veelal vreterij aan jonge planten betreft kunnen deze worden vervangen door nieuwe exemplaren, maar dit veroorzaakt een ongelijke stand van het gewas en er kan dus geen maximale opbrengst worden verkregen. Bij een ernstige aantasting kan het nodig zijn 25% of meer van de planten te vervangen. Andijvie wordt op dezelfde manier aangetast als sla. Op de Proeftuin te Heemskerk trad bij een bestrijdingsproef in dit gewas op een onbehandeld veld 80% uitval op (Anonymus, 1954).

De tot nu toe besproken schade trad steeds in de herfst op. Als uitzondering kan melding worden gemaakt van een aantasting, die enige jaren in juni bij fresia's optrad. Hierbij werd aan de voet van de plant gevreten, die daardoor verloren ging. In de jaren 1957 tot en met 1963 werden op het Proefstation te Naaldwijk in april of mei fresiaknollen buiten geplant. Het was ieder jaar in juni nodig de aardrupsen, die dan nog jong waren, te bestrijden. Aangezien dit plaats had lang voordat het aardrupsenonderzoek was begonnen, is niet nagegaan welke soort het betrof. Bij een aantasting in chrysanten vreten de aardrupsen aan de voet van de planten de stengel rondom af tot op het houtige gedeelte. Bij snijgroen worden de jonge pennen (scheuten) afgevreten (Mol, 1972).

Vluchtwaarnemingen

a. Methodiek

Met behulp van een vanglamp zijn van 1968 tot en met 1971 vluchtwaarnemingen ver-

richt. De lamp was op het Proefstation te Naaldwijk opgesteld; de lichtbron bevond zich op 60 cm boven de grond en was door een glazen stolp beschermd. De afstand tot kassen en bebouwing varieerde van 16 tot ongeveer 100 meter. Bovendien hing er vanaf 9 juli 1969 een lamp in een kas met sla en één vanaf 1 april 1969 in een warenhuis met tomaten. De gloeilampen bevonden zich op circa 1,30 m boven de grond. Omdat de lamp bij sla in een kas hing waar zich praktisch het gehele jaar een normaal gewas moest ontwikkelen, werd in het kritieke jaargetijde een week voor het planten parathion met een lokstof ter bestrijding van aardrupsen toegediend zoals in de praktijk gebruikelijk is.

b. Aantal gevangen vlinders: buiten

Volgens een schriftelijke mededeling van de heer B. J. Lempke begint de hoofdvlucht eind mei en duurt tot en met de eerste week van juli (top half juni), daarna zijn er zeldzame vangsten in de rest van juli tot en met november; iets meer in de laatste week van augustus en begin september. Dit geldt dus voor gebieden buiten de tuinbouwcentra. Lempke (1962) vermeldt twee generaties voor *A. segetum*. Ook in andere landen zijn vluchtwarnemingen verricht. Van Daele & Pelereyts (1965) onderscheiden eveneens twee generaties. In 1964 waren de populaties nagenoeg even sterk, maar in 1962 en 1963 was de eerste veruit de belangrijkste. Forster & Wohlfahrt (1963) vonden van *A. segetum* in midden Europa twee generaties; één van mei tot eind juli en één van half augustus tot begin september. Volgens South (1961) is er in Engeland één vlucht in juni en af en toe één in de herfst. Uit de onderzoeken van Thygesen (1968) blijkt dat er in Denemarken één vlucht per jaar is. Volgens Ritzema Bos (1891) verpopt een klein gedeelte van de aardrupsen vóór de winter. Deze zouden in het volgende voorjaar vroeger imagines geven dan de exemplaren, die als rups overwinteren. Interessant is het Russische onderzoek (Drezhelyubova, 1966) waaruit blijkt dat daar verschillende geografische populaties zijn: een noordelijke met één generatie, één in de omgeving van Oekraïne met twee generaties en een zuidelijke populatie (Centraal Azië) met 3-4 generaties; daar is geen diapauze zodat het aantal generaties in wezen wordt bepaald door het klimaat.

De resultaten van het hier beschreven onderzoek zijn samengevat in tabel 1 tot en met 3 en fig. 1 tot en met 4. In tabel 1 zijn de vangsten tot 15 mei genoteerd. In april en begin mei wordt bij tomaten gedurende de schemer nog praktisch niet gelucht; bij sla staan de luchtramen langer en wijder open dan bij tomaten. Uit de cijfers van tabel 1 blijkt dat in 1970 en 1971 samen buiten 14 en bij sla in de kas 17 exemplaren werden gevangen. Deze vangsten zijn dus van dezelfde grootte orde.

Wanneer men in de figuren 1 tot en met 4 de lijnen beziet, die betrekking hebben op de vangsten buiten, dan blijkt dat er in de jaren 1968 tot en met 1971 in Naaldwijk steeds twee vluchten zijn geweest. In tegenstelling met de verwachting was de eerste vlucht onbelangrijk in verhouding tot de tweede (tabel 2). Er was een redelijk goede scheiding tussen de vluchten en deze bleek hier in de eerste tien dagen van juli te vallen. De top van de eerste vlucht viel in juni en die van de tweede vlucht in augustus. Na half september werden er niet veel exemplaren meer gevangen. De vele aardrup-

Fig. 1. Aantal vlinders van *Agrotis segetum*, 1968

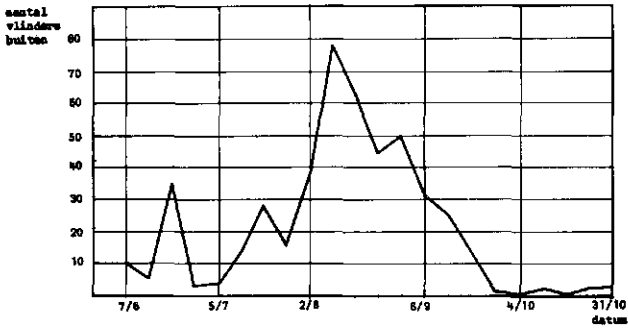


Fig. 2. Aantal vlinders van *Agrotis segetum*, 1969

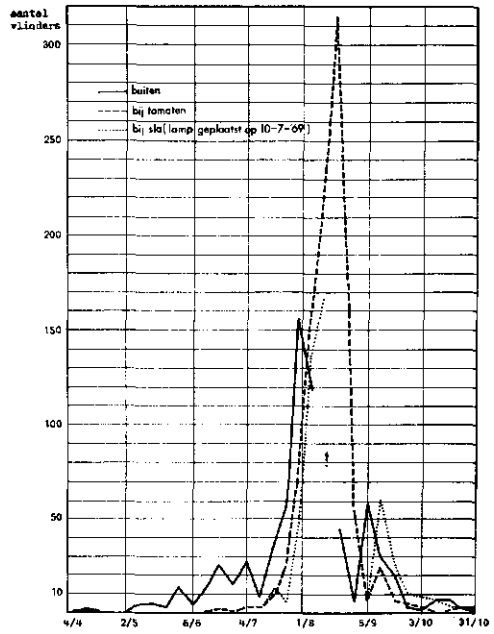


Fig. 3. Aantal vlinders van *Agrotis segetum*, 1970

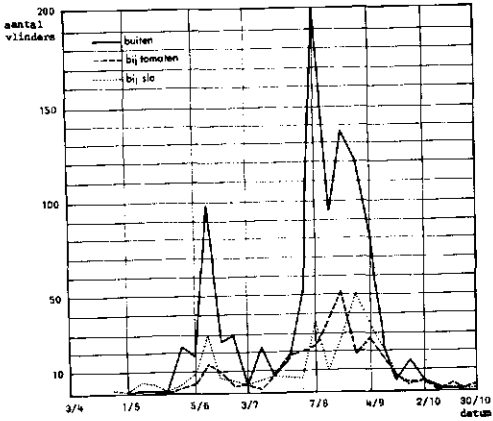
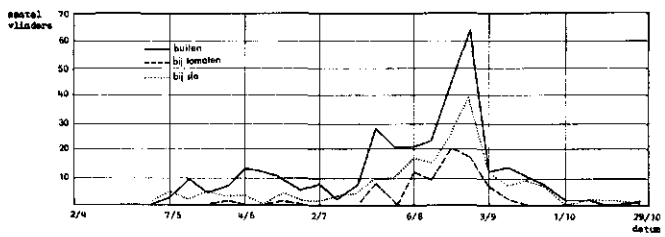


Fig. 4. Aantal vlinders van *Agrotis segetum*, 1971



Tabel 1. Aantal exemplaren van *A. segetum* vóór 15 mei

	9 april	20 april	24 april	27 april	5 mei	6 mei	7 mei	8 mei	9 mei	10 mei	11 mei	12 mei	13 mei
Buiten 1969	1 ♂				1 ♀			1 ♂	2 ♂♂			1 ♂	1 ♂
Buiten 1970								2 ♂♂			1 ♂		
Buiten 1971						2 ♂♂				6 ♂♂			3 ♂♂
Sla 1970		1 ♂	1 ♂	1 ♂		1 ♂		4 ♂♂+			1 ♂		1 ♂
Sla 1971					1 ♂	2 ♂♂	1 ♂	1 ♀					2 ♂♂
Tomaat 1969	1 ♂												
Tomaat 1970											1 ♂		

Tabel 2. Aantal exemplaren van *A. segetum* buiten

	1968	1969	1970	1971	Totaal
1e vlucht	52	111	210	69	442
2e vlucht	385	>602	790	255	>2.032
Totaal	437	>713	1.000	324	>2.474

sen, die in september de schade bij herfstsla aanrichtten zullen uit de eieren van de vlinders van de tweede vlucht zijn gekomen.

Volgens tabel 2 zijn er in vier jaren buiten 2.474 exemplaren gevangen. In dezelfde periode werden ook 2.366 imagines van *A. exclamationis* door de lamp aangetrokken. Het is dan ook niet uitgesloten dat er hier nog eens een gewas zal worden gevonden dat door larven van *S. exclamationis* is aangetast. Door verschillen in gebruikte methoden zijn de absolute cijfers niet met elkaar te vergelijken, maar het is wel duidelijk dat *A. exclamationis* in andere gebieden in veel groter aantal voorkomt dan *A. segetum*. (De Fluiter, Van de Pol & Woudenberg, 1963, Van Daele & Pelereents, 1968, Anonymus, 1969, 1970, 1971a, 1972, Thygesen, 1968).

c. Aantal gevangen vlinders onder glas

De vlindervangsten onder glas zijn samengevat in tabel 3 en de figuren 2 tot en met 4.

Tabel 3. Aantal exemplaren van *A. segetum*

	1969	1970	1971	Totaal
Buiten	>713	1.000	324	>2.037
Bij sla	>472	312	182	>966
Bij tomaten	900	295	77	1.272

Wanneer er rekening mede wordt gehouden dat in tabel 3 de cijfers 713 en 472 te laag zijn doordat de lampen gedurende enige tijd niet werkten, kan worden geconcludeerd

dat buiten meer vlinders werden gevangen dan onder glas en in het algemeen bij sla iets meer dan bij tomaten. De vlinders konden bij sla gemakkelijker door de lucht-ramen binnenkomen en bovendien is door de groeiwijze van het gewas de actie-radius van de lamp bij sla groter. Met uitzondering van het enorme aantal vlinders dat van 11 augustus tot 22 augustus 1969 bij tomaten werd gevangen volgen de lijnen van de vangsten bij sla en tomaat in grote trekken die van buiten. Wanneer *A. segetum* zich onder glas zou kunnen handhaven, zouden deze lijnen niet zo synchroon verlopen. Het is dan ook vrijwel zeker dat de schade bij herfstsla wordt veroorzaakt door rupsen van vlinders die vóór de teelt door de luchtramen naar binnen zijn gekomen en onder glas eieren hebben afgezet. Slechts bij uitzondering zullen poppen of aardrupsen bij sla onder glas kunnen overwinteren. Wanneer immers een chemische bestrijding heeft gefaald, zal men de aardrupsen zoveel mogelijk verwijderen wanneer de aan-gevreten planten door nieuwe worden vervangen. Het aantal vlinders dat na een over-wintering als pop onder glas in het voorjaar verschijnt en misschien naar buiten ont-snapt, moet zeer gering worden geacht. De eerste vlucht was buiten trouwens met uitzondering van 1970 ook van geringe betekenis.

Mannetjes kwamen gemakkelijker op de lamp af dan vrouwtjes. De vrouwtjes maakten bij de drie verschillende lampen in de verschillende jaren slechts 9 tot 21% uit van het aantal gevangen exemplaren van *A. segetum*. Bij kweekproeven lag de verhouding ongeveer 1 : 1. Van *A. segetum* werden van 1969 tot en met 1971 onder glas veel meer imagines gevangen dan van *A. exclamationis*; bij sla resp. 966 en 358 en bij tomaten resp. 1.272 en 152.

Kweekmethode

Bij het onderzoek naar de temperatuurinvloed werden de vlinders in een glazen cy-linder (diameter 12 cm; hoogte 18 cm) gezet, die van boven was afgesloten met kaasdoek en van onder geplaatst op de aarde van een bloempot (bovenste diameter 13 cm), waarin zich een jonge tomateplant bevond. Alleen bij de laagste tempera-tuur namelijk 12°C werd een gewortelde chrysantestek gebruikt, daar de tomaat deze lage temperatuur niet verdraagt. De imagines werden met honingwater gevoed. De eieren werden zowel op de plant als op het kaasdoek, de grond en het glas afge-zet. De jonge rupsen vraten eerst van het tomateblad (Bollow, 1960 en De Brouwer, 1967); als ze negatief fototaxisch werden (Friedler, 1936), werd er blad op de aarde onder de plant gelegd. Het zou voor de hand liggen de rupsen in dit meest kwetsbare stadium van hun levenscyclus te bestrijden. Alleen de jongste rupsen echter leven bovengronds en al spoedig kruipen ze overdag in de grond zodat ze in de praktijk niet worden opgemerkt.

Om kannibalisme te voorkomen (Schwartz, 1971 en Weismann & Podmanická, 1967) werden de rupsen ieder afzonderlijk opgekweekt in een glazen potje (inhoud 200 ml), dat was gevuld met Perlite en afgedekt met kaasdoek. Het gehele jaar rond werden de rupsen met sla gevoerd. Het voedsel heeft volgens Schwartz (1971) in-vloed op de ontwikkelingsduur. Zij vermeldt dat door sla een verkorting optreedt. Verpoping vond wel in dezelfde glazen potjes plaats, maar de poppen werden naar

grotere glazen potten (inhoud 750 ml) overgebracht, opdat de vlinders zich niet zouden beschadigen bij het uitkomen. Deze potten waren gedeeltelijk gevuld met humeuze grond, die op een juist vochtgehalte werd gehouden zodat de poppen niet uitdroogden. De potten werden met kaasdoek afgedekt. Met behulp van een serie-thermostaat werd vervolgens de invloed van de temperatuur op de ontwikkelingsstadia nagegaan. Per etmaal kreeg de kweek 16 uur kunstlicht.

Invloed van de temperatuur op de ontwikkeling

Aangezien *A. segetum* bij voldoende hoge temperatuur geen diapauze heeft (Weismann & Podmanická, 1967) kon continu worden gekweekt. Tabel 4 toont de sterke afhankelijkheid van de duur van één generatie van de temperatuur.

Tabel 4. Gemiddelde duur van de ontwikkelingsstadia van *A. segetum*

Temperatuur	Aantal dagen				
	Ei-stadium	Rups en prepuparium	Pop	Totaal	Praeovipositieperiode
12°C	20	> 126	61	> 207	9
15°C	17	93	42	152	8
18°C	9	70	26	105	9
21°C	10	43	21	74	5
24°C	5	36	16	57	5
27°C	6	37	13	56	5
30°C	6	33	11	50	4
33°C	4	-	10	-	4
36°C	-	-	6	-	4

Duidelijk is te zien dat de ontwikkelingssnelheid in verhouding sterker afneemt bij een lagere (beneden 21°C) dan bij een hogere temperatuur (boven 21°C).

In 1968 en 1970 traden de duidelijkste toppen in de eerste vlucht op en deze vielen respectievelijk op 21 juni en 12 juni. De toppen van de tweede vlucht vielen in die jaren op 9 augustus en 7 augustus. Tussen de top van de eerste en de tweede vlucht lagen in 1968 dus 49 dagen en in 1970 56 dagen. Voor de ontwikkeling van een generatie in 54 dagen zou gemiddeld 30°C nodig zijn geweest. Aangezien deze temperatuur in dit klimaat niet wordt bereikt, kunnen de vlinders van de tweede vlucht geen nakomelingen zijn van die van de eerste vlucht. De theorie van Ritzema Bos (1891) volgens welke een gedeelte als pop overwintert en de rest als rups, lijkt voor dit gebied waarschijnlijk. Bij een vroege tweede vlucht, zoals hier optrad, kunnen rupsen, die uit de eieren komen, wel zo ver zijn ontwikkeld, dat de overwintering buiten plaats kan hebben.

Met de theorie van Ritzema Bos is ook de vreterij aan *fresia*'s buiten in juni te verklaren. Volgens Fiedler (1936) moet vreterij in het voorjaar echter aan *Euxoa tritici* en *E. vestigiales* worden toegeschreven, maar deze soorten komen in dit ge-

bied slechts in gering aantal voor (De Brouwer & Lempke, 1973). Neemt men de grondtemperatuur buiten in aanmerking dan kan de ontwikkeling van de rupsen daar in mei pas goed op gang komen. Uit Roemeense onderzoekingen (Ionescu, 1967) blijkt dat in het voorjaar als de gemiddelde dagtemperatuur 10°C wordt de rupsen naar de oppervlakte komen.

In de verschillende jaren vielen de toppen van de tweede vlucht zo, dat eind augustus - begin september veel jonge rupsen onder glas werden aangetroffen. De bodemtemperatuur bedraagt in augustus onder glas ongeveer 20°C en deze wordt geleidelijk aan in de herfst lager. Bij een gemiddelde temperatuur van 15°C doen de aardrupsen er drie maanden over voor ze aan verpoping toe zijn. Dit stemt overeen met de waarnemingen in de praktijk waarbij verpoping onder glas in hoofdzaak in november plaats heeft, maar van eind oktober tot half december kan duren.

Er is ook gelet op de levensduur van de vlinders in de proeven. Hoewel honingwater beschikbaar was als voedingssubstraat leefden vele niet langer dan ongeveer acht dagen, soms zelfs korter, maar er kwamen ook imagines voor die veel langer leefden en wel tot 27 dagen. De ei-productie liep sterk uiteen en was dikwijls 300 à 400 Het grootste aantal dat werd bereikt was circa 1.350. Balachowsky & Mesnil (1936) geven 800 - 1.000 eieren aan.

Samenvatting

Toen werd aangekondigd dat aldrin niet meer zou worden toegestaan als bestrijdingsmiddel tegen aardrupsen, die veel schade bij herfstsla onder glas aanrichtten, zijn waarnemingen verricht over de levenswijze van deze beschadigers. Hoewel in de literatuur de larven van verschillende Noctuidae aardrupsen worden genoemd, bleek *Agrotis segetum* Den. & Schiff. de schade te veroorzaken. De aantasting bij sla wordt beschreven. Andere gewassen die in dit gebied worden aangetast zijn: andijvie, chrysant, fresia en *Asparagus plumosus*. Uit vluchtwaarnemingen van *A. segetum* van 1968 tot en met 1971 blijkt dat er twee vluchten per jaar zijn; een kleine in juni en een belangrijke in augustus. Onder glas zijn bij sla en tomaten van 1969 tot en met 1971 soortgelijke vluchtwaarnemingen verricht. De vangsten onder glas waren geringer dan buiten, maar hadden in grote trekken hetzelfde verloop. De vlinders komen door de luchtramen binnen, maar *A. segetum* kan zich niet onder glas handhaven.

Uit kweekproeven blijkt dat de duur van de ontwikkelingsstadia sterk afhankelijk is van de temperatuur. De toppen van de eerste en tweede vlucht liggen zo dicht bij elkaar dat, wanneer de ontwikkelingsduur bij de heersende temperaturen in dit klimaat in aanmerking wordt genomen, de imagines van de tweede vlucht niet van nakomelingen van de eerste afkomstig kunnen zijn; De theorie van Ritzema Bos (1891) dat een klein gedeelte van de rupsen als pop overwintert (eerste vlucht) en de meeste exemplaren als rups (tweede vlucht) moet waarschijnlijk worden geacht.

Dankbetuiging

De heer B. J. Lempke ben ik veel dank verschuldigd voor de opbouwende kritiek bij het samenstellen van deze publikatie.

Literatuur

- Anonymus, 1954. Voorlichtingsblad Proeftuin H. U. V. te Sloten, Proeftuin D. v. H. te Heemskerk en de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst. 129: 3-40.
- Anonymus, 1967. Cutworms. Advisory Leaflet 225. Min. Agr. Fish. Food., London. 4 pp.
- Anonymus, 1969. Rothamsted Exp. Sta. Rep. for 1968. Harpenden 1969. Part 1:210-211.
- Anonymus, 1970. Rothamsted Exp. Sta. Rep. for 1969. Harpenden 1970. Part 2:182-185.
- Anonymus, 1971a. Rothamsted Exp. Sta. Rep. for 1970. Harpenden 1971. Part 2:250-253.
- Anonymus, 1971b. Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding in de Tuinbouw. Uitg. Min. van Landb. en Visserij: 142.
- Anonymus 1972. Rothamsted Exp. Sta. Rep. for 1971. Harpenden 1972. Part 2:196-199.
- Balachowsky, A. & Mesnil, L., 1936. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, Paris. 1635-1641.
- Boer, W. den, 1967. Aardrupsenbestrijding. Groenten en Fruit 23(9):383.
- Boer, W. den, 1969. Aardrupsenbestrijding. Groenten en Fruit 25(11):491.
- Boer, W. den, 1972. Aardrupsen en slakken bij sla onder glas. Groenten en Fruit 28(10):475.
- Bollow, H., 1960. Die landwirtschaftlich wichtigen Erdruppen (Gattung *Agrotis*). Praktische Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, München, 55(3):86-101.
- Brouwer, W. M. Th. J. de, 1967. Aardrupsen. De Tuinderij 7(26):1438-1439.
- Brouwer, W. M. Th. J. de & Lempke, B. J., 1973. Lichtvangsten van Lepidoptera in het Zuidhollandse Tuinbouwgebied in de jaren 1969 t/m 1971. Entomologische Berichten 33 (ter perse).
- Daele, E. van & Pelerents, C., 1965. Populatiestudie der aardrupsen en verwante soorten in de Gentse tuinbouw. Meded. Landbouwhogeschool en de opzoekingsstations van de Staat, Gent, 30(3):1524-1541.
- Daele, E. van & Pelerents, C., 1968. Quatre années d'observations sur les Noctuidae de la région horticole Gantoise. (Lepidoptera : Noctuidae). Meded. Rijksfakult. Landbouwwetensch. Gent 33(1):1-32.
- Druzhelyubova, T. S., 1966. Ecologico-physiological differences in the northern and southern populations of *Agrotis segetum*. Rev. appl. Ent. 54:15-16 (abstract).
- Dunn, J. A., 1972. Turnip moth (*Agrotis segetum*). Nat. Veg. Res. Sta. Wellesbourne. Ann. Rep. 1971 :74.
- Fluiter, H. J. de, Pol, P. H. van de & Woudenberg, J. P. M., 1963. Fenologische en faunistisch onderzoek over boomgaard insecten. Verslagen en meded. Plantenziektenkundige Dienst 139:22-29 en 136.
- Forster, W. & Wohlfahrt, T., 1963. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Frackische Verlaghandlung, Stuttgart, 4:16.
- Fiedler, H., 1936. Die wichtigsten schädlichen Erdruppen der Gattung *Agrotis* Hb. Deutsche Ent. Zeitschr. 1936(1/2):113-179.
- Ionescu, M., Romascú, E. & Coices, A., 1967. Investigations on the bionomics and control of larvae of *Agrotis segetum* Schiff. Rev. appl. Ent. 55:102 (abstract).
- Lempke, B. J., 1962. Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera (negende supplement). Noctuidae. Tijdschr. Ent. 105(6):162.
- Mol, C. P., 1972. De teelt van snijgroen (*Asparagus plumosus* "Nanus"). Proefst. v. d. Groenten- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk. Bloemen informatie 1:32.
- Ritzema Bos, J., 1891. Tierische Schädlinge und Nützlinge. Berlin 480-483.
- Sant, L. E. van 't, 1970. Literatuurrapport over aardrupsen. Inst. voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen 82 pp.
- Schwartz, E., 1971. Eine Methode zur Massenaufzucht von Erdruppen (*Agrotis segetum* Schiff.). Arch. Pflanzenschutz 7(1):65-72.
- South, R., 1961. The moths of the British Isles. F. Warne & Co. London.
- Thygesen, Th., 1968. Knoporme. Jagttagelser over biologien samt resultater af bekaempelsesforsøg 1959-66. Tidschr. for Planteavl. 71(4):429-443.
- Weismann, L. & Podmanická, D., 1969. Laboratoriumzucht der Wintersaateule (*Agrotis segetum* Den. & Schiff.) auf künstlicher Nahrung. Rev. appl. Ent. 57-661 (abstract).

Summary

Agrotis segetum Den. & Schiff. in glasshouse crops

Because the use of aldrin for cutworm control in vegetable growing in glasshouses was forbidden, research was carried out on the life cycle of this pest. Although larvae of several Noctuidae are mentioned in the literature as cutworms, *Agrotis segetum* Den. & Schiff. was found to be the only species causing damage. The damage caused in lettuce is described; other crops attacked in the South Holland area are: endive, chrysanthemum, Freesia and *Asparagus plumosus*. From flight observations from 1968 till 1972 it is evident that there are two flights per year; a small one in June and the main one in August. In glasshouses similar flight observations were carried out in the same period in lettuce and tomatoes. The catches in glasshouses were smaller than in the open, but showed in principle the same trend. From this it can be concluded that the moths enter the glasshouses through the ventilating windows.

Rearing experiments showed that the duration of the stages primarily depends upon the temperature. The peaks of the first and the second flight under the prevailing conditions are so close that the moths of the second flight cannot be the offspring of the first flight. The theory of Ritzema Bos (1891) that a small percentage of the population hibernates in the pupal stage (first flight) and the rest as caterpillars (second flight) is in accordance with these observations.