

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
K
. 77

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruiteelt onder Glas te Naaldwijk.

RAPPORT BETREFFENDE DE ROL, DIE BIJEN SPELEN BIJ HET
ONTSTAAN VAN ZAADKOPPEN BIJ KOMKOMMERS.

door:

Ir. IJ. VAN KOOT.

Naaldwijk, 1959

2231335

R
105
K
17

0531+0533:50
Stambording 501.

B

0 OCT 11

Publicatie van de Groenten- en
Fruittelen onder Glas te Naaldwijk

Rapport betreffende de rol, die bijen spelen bij het
ontstaan van zaadkoppen bij komkommers.

Inleiding.

In 1954 is door de Directeur van de Tuinbouw een commissie in het leven geroepen, waaraan is opgedragen een wetenschappelijk verantwoord onderzoek in te stellen naar de vraag of, en zo ja, in welke mate de honingbij een rol speelt bij de vorming van zaadkoppelingen. Dit geschiedde naar aanleiding van de sterk uiteenlopende opvattingen hieromtrent van komkommertelers enerzijds en bijenhouders anderzijds, die openbaar zijn geworden na publicatie van een artikel door de heer S.J. Vriend, hoofdassistent bij het Rijkstuinbouwconsulentschap 's-Gravenhage in de "Mededelingen Directeur van de Tuinbouw". Aanvankelijk maakten van deze commissie deel uit de heren Ir. J.F.A.M. Mommers, Rijksbijenteeltconsulent te Tilburg, Ir. H.J.A. Slits, Rijkstuinbouwconsulent te 's Hertogenbosch en Ir P.J. Stadhouders, Directeur van de R.K. Land- en Tuinbouwschool te Breda. Later is deze commissie uitgebreid met de heren Dr. A. Minderhoud, Rijksbijenteeltconsulent te Wageningen en Ir. W.v. Soest, Rijkstuinbouwconsulent te 's-Gravenhage.

Het onderzoek in Noord-Brabant is voor een niet onbelangrijk deel uitgevoerd door de heer R.W. Jansen, leraar aan de R.K. Landbouwschool te Breda op de schooltuin aldaar en bij verschillende komkommertelers in de Langstraat. De heer Minderhoud is bij zijn onderzoek geassisteerd door de heer J. van Aarst, leraar in algemene dienst en Drs. D.Z. Salomé, wetenschappelijk medewerker aan het Instituut voor bijenteeltonderzoek te Wageningen. Het onderzoek in het Zuidhollands Glasdistrict is voor een belangrijk deel het werk geweest van Ir. N. van Berkel, wetenschappelijk medewerker aan het Proefstation voor de Groenten- en Fruittelen onder glas te Naaldwijk, die hierbij werd bijgestaan door de heer S.J. Vriend, hoofdassistent bij het Rijkstuinbouwconsulentschap te 's-Gravenhage. In totaal zijn door deze heren ongeveer 30 proefverslagen en rapporten samengesteld. De gegevens hieruit zijn tot één geheel verwerkt door Ir. Y. van Koot te Naaldwijk.

Het zaadkop-verschijnsel.

Als gevolg van een onvolledige bestuiving en zaadzetting kan de komkommer- vrucht plaatselijk een verdikking vertonen. Deze treedt voornamelijk op aan het uiteinde van de vrucht, waar nog geruime tijd het bloempje bevestigd kan blijven. De verdikking vindt plaats onder invloed van zaadzetting en wordt wellicht gestimuleerd door met het stuifmeel meegevoerde groeistoffen. Bij een volledige zaadzetting, zoals voor zaadwinning wordt gewenst, kunnen de vruchten tenslotte over de gehele lengte worden verdikt.

Voor de markt wenst men een slanke komkommer, die nergens enige verdikking vertoont. Indien slechts een weinig opvallende verdikking aanwezig is, worden de vruchten veelal geveild als "komkommers met een zaadje". De prijs is dan slechts weinig lager dan van normale vruchten. Vruchten met duidelijke zaadkoppen worden echter als afwijkend geveild en brengen belangrijk minder op. Een objectieve norm voor het onderscheid tussen "komkommers met een zaadje" en "zaadkoppen" bestaat er niet. Het is dus begrijpelijk, dat vraag en aanbod onwillekeurig invloed uitoefenen op de strengheid van de keuring. Eenzelfde mate van zaadkop-aantasting kan daardoor bij minder goede afzetmogelijkheden voor de tuinder een grotere financiële strop betekenen. Het is dan ook niet uitgesloten, dat op plaatsen, waar voornamelijk voor de binnenlandse markt geteeld wordt, het financiële nadeel geringer is dan in de export-centra.

Vruchtzetting en bestuiving van komkommer.

De in Nederland geteelde komkommerrassen bezitten van nature de mogelijkheid tot parthenocarpische vruchtzetting. Elders in de wereld kent men echter komkommers, waarbij voor een goede vruchtzetting bestuiving en zaadzetting onontbeerlijk zijn. Ook bij de in ons land geteelde rassen is het vermogen tot parthenocarpisch uitgroeien van de vruchten niet steeds even groot. Er is al wel iets bekend over de omstandigheden, die hierop invloed kunnen uitoefenen (zie blz. 46-48). Men mag aannemen, dat het gevaar voor het ontstaan van zaadkoppen groter zal zijn, naarmate het vermogen van de vruchtbeginsels om parthenocarpisch uit te groeien kleiner is, al was het alleen maar omdat het uitgroeien dan langzamer plaats vindt en beïnvloeding door stuifmeel langer mogelijk blijft.

In verband met de mogelijkheid tot bestuiving is het belangrijk te weten, dat de in ons land geteelde komkommers geen tweeslachtige bloemen vormen. Mannen-

lijke en vrouwelijke bloemen komen op dezelfde plant voor, doch niet steeds in de zelfde verhouding. Met de achteruitgang van het vermogen van de vrouwelijke bloempjes tot parthenocarpische vruchtzetting gaat samen, dat naar verhouding belangrijk meer mannelijke bloempjes worden gevormd (zie blz. 46-48). De kans op bestuiving wordt daardoor groter. De aard van het stuifmeel en de bouw van de bloemen wijzen er op, dat windbestuiving waarschijnlijk van zeer weinig betekenis is. Ook proeven met gaasafdekking wijzen in deze richting (zie blz. 9-13). Een eventuele bestuiving wordt dus voornamelijk tot stand gebracht door insecten. In dit verband was het van grote betekenis vast te stellen, in welke mate de verschillende insecten aan deze bestuiving kunnen bijdragen.

Bestuiving door bijen en andere insecten.

Hieromtrent zijn zowel in het Zuidhollands Glasdistrict als in Noord-Brabant uitgebreide waarnemingen verricht. In 1954 vonden deze plaats op de schooltuin in Breda bij komkommers en in 1955 op dezelfde plaats bij augurken. Ook in de praktijk werden waarnemingen verricht (in de omgeving van de Langstraat). In 1956 vonden waarnemingen plaats op een bedrijf in Zoetermeer, in 1957 op verschillende bedrijven in Zoetermeer, Leidschendam, Loosduinen en Delft, in 1958 op verschillende bedrijven in Zoetermeer, Pijnacker, Delfgauw, Delft, Leidschendam en Voorburg.

Om een inzicht te verkrijgen in de betekenis van de verschillende insecten voor de bestuiving van de komkommer is in de eerste plaats getracht, nauwkeurige waarnemingen te doen omtrent het gedrag van de betreffende insecten in de komkommerrijen. Dit was niet eenvoudig in verband met de glasbedekking en de dichtheid van het gewas. In gevallen, waar meer of minder zwaar gekrijt was, was het soms noodzakelijk een deel van de ramen wijd te openen. Om deze reden hadden de waarnemingen in 1955 te Breda plaats bij augurken in de open grond. In de tweede plaats werd een aantal insecten verzameld en in Wageningen onderzocht op de aanwezigheid van stuifmeel op de buitenkant van het lichaam. Dit stuifmeel werd gedetermineerd. Soms is ook de inhoud van het darmkanaal onderzocht.

Dit onderzoek heeft tot de conclusie geleid, dat bij de bestuiving van de komkommer slechts bijen, hommels en zweefvliegen een rol spelen. Het gedrag van deze 3 typen van insecten wordt hieronder beschreven.

De honingbij.

De bijen gaan zeer efficiënt te werk. Zij vliegen rechtstreeks naar binnen en gaan dan van bloem tot bloem zonder op andere plantedelen plaats te nemen. Zij bezoeken een groot aantal bloemen alvorens zij de bak weer verlaten. Onder glas verplaatsen zij zich over een afstand van 10 tot 20 ramen, waarbij per

raam 1 à 3 bloemen worden bezocht. Zij hebben geen voorkeur voor mannelijke of vrouwelijke bloemen. Per minuut kunnen 3 tot 5 bloemen worden bezocht. De lichaamsharen, vooral die van de kop, zitten vol met stuifmeelkorrels. Grote ophopingen van stuifmeel komen voor op het eerste voetlid van voor-, midden- en achterpoten. Vaak heeft de honingbij stuifmeelklompjes in haar korfjes. Dit bestond bij de onderzochte bijen uitsluitend uit komkommerstuifmeel. Solitaire bijen gedragen zich ongeveer overeenkomstig als de honingbij. Uit de vliegwaarnemingen kan de conclusie worden getrokken, dat de aanwezigheid van een onbeduidend aantal bijen reeds tot een belangrijke bestuiving en tot de vorming van een hoog percentage vruchten met zaad kan leiden.

Solitaire bijen.

Omtrent het gedrag van deze insekten is slechts een beperkt aantal waarnemingen verricht. De ter beschikking staande gegevens maken het echter waarschijnlijk, dat de activiteit van een solitaire bij ten aanzien van het tot stand brengen van bestuiving ten naaste bij gelijk gesteld mag worden met de activiteit van een honingbij.

De hommels.

Er kunnen vele soorten hommels in het komkommengewas worden aangetroffen. Belangrijke verschillen in gedrag tussen deze soorten werden echter niet waargenomen. Bij het aanvliegen en het bevliegen van de bloemen vertoont de hommel vrij veel overeenkomst met de bij. Het bezoek aan de bloemen duurt echter korter en door haar grote lichaam komt de hommel minder met de bloedelen in aanraking. Na korte tijd verlaat ze de rij, vliegt een andere rij binnen of verdwijnt. Zij is dus wat wispelturiger dan de honingbij. Haar lichaamsharen bevatten veel minder stuifmeelkorrels dan die van de bij en als zij stuifmeel in de korfjes heeft, is dit vaak niet of althans niet uitsluitend komkommerstuifmeel. Er bevinden zich echter vaak wat korrels op de zuignuit, de plek, die de grootste kans heeft met de stempels van een bloem in aanraking te komen. Als men aan de honingbij het cijfer 100 zou toekennen voor haar betekenis als bestuivend insect, zou men de hommel dienen te waarderen met ± 20 . Hieruit volgt, dat ook de aanwezigheid van een klein aantal hommels reeds tot een belangrijke bestuiving en tot de vorming van een hoog percentage vruchten met zaad kan leiden.

De zweefvliegen.

Ook hier heeft men weer met een groot aantal soorten te maken. Zij wijken echter in haar gedrag sterk af van bijen en hommels. Zij vliegen veelal doelloos wat heen en weer of zitten tijden achter elkaar niets te doen. Ze behoeven dan

ook alleen maar voedsel voor zich zelf te verzamelen. Soms vliegen ze echter op een bloem en proberen daarin stuifmeel en nectar te vinden. Hun lichaam is weinig behaard en ook de poten zijn vrijwel glad. Op de meeste gevangen exemplaren werd geen enkele stuifmeelkorrel aangetroffen. Er waren er echter ook bij met een laagje komkommerstuifmeel op de onderkant van de zuiger. Het is moeilijk om aan de hand van de betrekkelijk spaarzame gegevens de betekenis van de zweefvlieg voor de bestuiving van de komkommer in een getal uit te drukken. Wellicht is deze met een 1 nog aan de hoge kant gewaardeerd (vgl. honingbij 100, hommels 80).

De rol, die de verschillende insekten spelen bij de bestuiving van de komkommer, wordt enerzijds bepaald door de activiteit van het afzonderlijk individu, anderzijds door het aantal individuen. Dit betekent niet, dat de mate van bestuiving onder alle omstandigheden evenredig zou zijn met het aantal bestuivende insekten, indien hun activiteit gelijk is. Als het aantal bijen of hommels zo groot is, dat alle bloemen worden bestoven, heeft een verdere toename van het aantal insekten geen betekenis meer. Wat dit laatste betreft bestaan er ongetwijfeld belangrijke verschillen tussen de diverse komkommerteeltgebieden. Zo is in het Zuidhollands glasdistrict de rol van de honingbij overheersend. Zelfs op plaatsen, waar een verbod tot het houden van bijen van kracht is, worden veelal nog belangrijk meer bijen dan hommels aangetroffen. In 1957 was dit wel in bijzonder sterke mate het geval. Het aantal hommels bedroeg toen gemiddeld op de gecontroleerde bedrijven nog geen 10% van het aantal bijen. In 1958 waren er plaatselijk wat meer hommels. De helft van alle hommels werden toen waargenomen op een bepaald bedrijf in Zoetermeer. Dit zelfde bedrijf is het enige, waar in het Zuidhollands glasdistrict in betekenende mate de aanwezigheid van zweefvliegen werd geconstateerd. Hoewel dus ook in het Zuidhollands glasdistrict de situatie plaatselijk kan verschillen, is de rol van de honingbij bij de bestuiving stellig overheersend. In Noord-Brabant ligt de situatie anders. Daar spelen solitaire bijen en/of hommels ongetwijfeld een veel grotere rol. Daar is soms zelfs wel waargenomen, dat op betrekkelijk korte afstand van een bijenstal het bezoek door honingbijen, zodat verwacht mag worden, dat ook zonder de aanwezigheid van de honingbijen in belangrijke mate bestuiving zou hebben plaats gevonden.

Het is wel merkwaardig, dat in het Zuidhollands glasdistrict zoveel bijen op de komkommer worden aangetroffen, daar dit gewas toch bepaald geen grote aantrekkingskracht op de honingbij uitoefent. Waar zowel komkommers als meloenen onder platglas worden geteeld, blijkt dat de honingbij de meloen in solitaire bijen en/of hommels welhaast even belangrijk was als het bezoek door

hoge mate prefereert. Meermalen werden wel honingbijen op drachtplanten in de naaste omgeving aangetroffen, doch niet op de komkommer. Dit zelfde geldt trouwens ook voor hommels en zweefvliegen. Het bezoek van de komkommer door deze insecten zal dan ook wel worden bevorderd door een tekort aan geschikte drachtplanten in de omgeving. Dit tekort zal zich waarschijnlijk in een gebied met een intensief bedreven tuinbouw onder glas eerder voordoen. De wilde insecten zullen dan automatisch in aantal verminderen, maar van de honingbij zal men dan extra veel hinder ondervinden. Anderzijds is het niet zo, dat de aanwezigheid van een goede drachtplant in de naaste omgeving een garantie biedt voor het niet bevliegen van de komkommer.

Kunstmatige bestuiving van komkommerbloemen.

In 1952 zijn op verschillende bedrijven in de Langstraat en op de school te Broda proeven genomen met het kunstmatig bestuiven van komkommerbloemen met behulp van een penseel. Het betrof de rassen Witte Bruid, Halflange witte en een groen ras. De uit de bestoven bloemen gevormde komkommers vertoonden alle (bij open snijden) in meer of mindere mate zaadzetting. De meeste vruchten waren echter niet duidelijk afwijkend en normaal verkoopbaar. Enkele vruchten waren over de gehele lengte gevuld met zaad en tevens gelijkmatig over de gehele lengte verdikt; enkele andere vruchten vertoonden een typische zaadkop.

In 1953 is dit onderzoek herhaald. De resultaten waren geheel gelijk aan die in 1952. In 1954 werd in verschillende stadia van de bloei bestoven (bij de rassen Witte bruid, Venus, Spotvrije, Extra lange groene en Spiers). Dit leverde geen duidelijke verschillen op. Waar in het begin van de bloei was bestoven, was het aantal zaden per vrucht gemiddeld iets hoger dan waar tijdens de volle bloei of tegen het einde van de bloei was bestoven. Het aantal zaadkoppen was bij bestuiving tijdens de volle bloei het grootst, maar de verschillen waren te klein om betrouwbaar genoemd te kunnen worden.

In 1956 werden kunstmatige bestuivingen uitgevoerd in de nazomer op enkele platglasbedrijven in Pijnacker en Leidschendam en bij een nateelt komkommers in een kas te Loosduinen. Hiertoe werd een meeldraad van een mannelijke bloem langs de stempel van een vrouwelijke bloem gestreken. In Loosduinen is onderscheid gemaakt tussen bloemen, die één, twee of drie dagen open waren (bij de rassen Groene Standaard en Spotvrije van Pannevis; bij het ras Perfect is alleen bestoven op juist geopende bloemen). Daarnaast zijn een aantal bloemen op 3 of 4 achtereenvolgende dagen bestoven. Verreweg de meeste bestoven bloemen gaven typische zaadkoppen. Slechts bij bestuiving op 3 dagen oude bloemen was het resultaat iets minder duidelijk. Het is niet gelukt vruchten te verkrijgen, die over de gehele lengte gelijkmatig waren verdikt, ook niet van-

neer op 3 of 4 achtereenvolgende dagen was bestoven. Onder platglas (rassen Groene standaard en Lange donkergroene broei) werden meer dan 75% zaadkoppen geoogst.

Het is moeilijk de oorzaak aan te wijzen van het grote verschil in uitkomst tussen de proeven, die in Loosduinen en in Noord-Brabant zijn genomen.

Er zijn verschillende verklaringmogelijkheden:

- 1e. De techniek van de bestuiving was verschillend.
- 2e. Er zijn niet steeds dezelfde rassen gebruikt.
- 3e. De tijd van het jaar, was verschillend. De proeven in het Zuidhollands glasdistrict zijn genomen op een tijdstip, dat de verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke bloempjes ongunstiger is en het parthenocarpisch uitgroeien van de vruchten grotere moeilijkheden biedt.
- 4e. Wellicht is de beoordeling op beide plaatsen niet altijd even scherp geweest.

Bestuiving en inhulling van komkommerbloemen.

In 1957 is op de schooltuin te Breda een proef genomen, waarbij aan een zelfde plant verschillende behandelingen werden toegepast. Daartoe liet men elke plant uitgroeien met 3 hoofdranken. Met één van deze hoofdranken gebeurde niets bijzonders, zodat hier op normale wijze bestuiving door insecten kon plaats vinden. Bij de tweede was elke bestuiving vrijwel uitgesloten, doordat alle vrouwelijke bloemen voor de bloei werden ingehuld, terwijl deze omhulling pas na de bloei weer werd verwijderd. Bij de derde hoofdrank zijn eveneens alle vrouwelijke bloemen voor de bloei ingehuld, doch deze zijn tijdens de bloei met de hand bestoven. De proef is laat gestart (1 juni uitgeplant) om verzekerd te kunnen zijn van een regelmatig intensief insectenbezoek. Er is gewerkt met de rassen Groene standaard, Lange groene broei en Esvier.

Afgezien van de sortering, waarin geen duidelijke verschillen werden waargenomen, zijn de vruchten bij de oogst ingedeeld in 3 rubrieken:

1. Goede vruchten, waaraan geen enkele afwijking kon worden waargenomen.
2. Vruchten "met een zaadje", die nog als normaal konden worden geveild.
3. Vruchten met een duidelijke zaadkop.

In tabel I is de totale oogst van elke groep van 5 parallelplanten vermeld.

Tabel 1.

ras	behandeling	oogstresultaat in stuks			
		totaal	goed	"zaadje"	zaadkop
groene standaard	insekten-bestuiving	45	22	8	15
	onbestoven	31	30	1	0
	hand-bestuiving	49	31	11	7
esvier	insekten-bestuiving	37	23	12	2
	onbestoven	28	28	0	0
	hand-bestuiving	44	26	12	6
lange	insekten-bestuiving	31	17	8	6
groene	onbestoven	22	22	0	0
broei	hand-bestuiving	52	28	14	10

Neemt men de resultaten van de 3 rassen tezamen, dan komt met tot het volgende resultaat (tabel 2).

Tabel 2.

behandeling	oogstresultaat in stuks			
	totaal	goed	"zaadje"	zaadkop
insekten-bestuiving	113	62	28	23
onbestoven	81	80	1	0
hand-bestuiving	145	85	37	23

Uit deze tabellen komen enkele interessante verschillen te voorschijn, die bij de wiskundige verwerking betrouwbaar bleken te zijn. In de eerste plaats valt op, dat bij afwezigheid van bestuiving zaadvorming en het ontstaan van zaadkoppen geheel achterwege blijft (afgezien van één vrucht "met een zaadje"). Het is moeilijker om aan de hand van deze uitkomsten een oordeel te vellen omtrent de grootte van de eventuele schade, die het gevolg kan zijn van bestuiving. Dit hangt samen met de grote verschillen in totaal-opbrengst. Deze bedroeg bij insekten-bestuiving $\pm 40\%$ meer dan aan de onbestoven ranken en bij hand-bestuiving zelfs $\pm 80\%$ meer. Gezien het feit, dat de omstandigheden voor vruchtzetting bij niet bestuiven en bij hand-bestuiving gelijk zijn geweest (beide ingehuld), mag worden aangenomen, dat van de bestuiving een sterke prikkel tot vruchtzetting kan uitgaan. Ook de resultaten van een in Loosduinen genomen proef wijzen in dezelfde richting (zie blz. 17). Het is in dit verband opmerkelijk, dat het aantal goede vruchten in de beide series (met inhulling) gelijk is geweest. De vruchten, die bij handbestuiving extra zijn geoogst, vertoonden dus

alle in meer of mindere mate een afwijking. Men vraagt zich dan ook af, of deze vruchten zich wellicht ontwikkeld hebben uit bloemen, die in mindere mate het vermogen bezaten om parthenocarpisch uit te groeien. Zowel de proef te Breda als die te Loosduinen is inderdaad genomen op een tijdstip, dat de aanwezigheid van bloemen met een geringe potentie tot parthenocarpisch uitgroeien verwacht kan worden (zie blz. 46-48). Het is daarom niet uitgesloten, dat vroeger in het seizoen bij een normale teeltwijze onder platglas een ander resultaat zou zijn verkregen. Bovendien is het niet onmogelijk, dat zich binnen de plant concurrentie-verschijnselen tussen de hoofdranken onderling hebben afgespeeld. Wanneer geen enkele bloem aan een plant bestoven zou zijn geweest, zouden een aantal bloemen met een betrekkelijk gering vermogen om parthenocarpisch uit te groeien wellicht toch nog vrucht hebben gezet door het ontbreken van de concurrentie van de wel bestoven bloemen.

Afweermiddelen tegen insekten-bestuiving.

In 1952 zijn reeds in Noord-Brabant proeven genomen met afschrikkende middelen, zoals carbolzuur, afgewerkte olie en kalium-xanthogenaat. Filtreerpapier, dat in deze middelen was gedrenkt, werd aangebracht tegen de voorwand van een bak. Op het bezoek van de bijen in deze bak had dit echter geen enkele invloed.

In 1954 is in Zoetermeer een proef genomen, waarbij de wallen van een rij 2 maal werden bespoten met het onkruidbestrijdingsmiddel Shell A.D. In de praktijk heerst n.l. soms wel de mening, dat er minder bijen worden aangetroffen, als de wallen regelmatig met Shell A.D. worden bespoten. Er zijn hier geen insekten-waarnemingen verricht. Het aantal zaadkoppen was echter op het bespoten gedeelte even hoog als op het niet bespoten gedeelte. Ook in een wat verder weg gelegen rij werd een zelfde percentage zaadkoppen waargenomen. Tot nu toe is dus nog geen middel gevonden om bestuivende insekten, zoals bijen en hommels af te weren.

Het aanbrengen van een gaasafdekking.

In de jaren 1954; 1955 en 1956 zijn in het Zuidhollands glasdistrict proeven genomen met het aanbrengen van een gaasafdekking bij platglasrijen met komkommers. Het doel hiervan was de bestuiving teweegbrengende insekten buiten te sluiten en aldus het optreden van zaadkoppen te voorkomen. Op deze wijze zou tevens een bevestiging verkregen kunnen worden van de rol, die de insekten spelen bij de bestuiving van de komkommer.

In 1954 vond de proef plaats op een bedrijf te Zoetermeer bij het komkommerras Spiers. De helft van een rij werd aan weerskanten afgeschermd met vliegen-gaas op 12 juli. Vanaf 21 juli tot het einde van de oogst werd het aantal zaadkoppen genoteerd. Tot en met 17 augustus zijn geen zaadkoppen opgetreden. Na die

datum werd in het gedeelte van de rij zonder gaas 46.7% zaadkoppen aangetroffen en in het gedeelte met gaas slechts 5%. De gaasafdekking heeft dus in hoge mate beschermend gewerkt tegen het optreden van zaadkoppen. Dit kan alleen worden verklaard door aan te nemen, dat de bestuiving door insecten wordt teweeggebracht. Jammer genoeg zijn geen insecten-waarnemingen gedaan. Het feit, dat de eerste zaadkoppen werden aangetroffen 3 weken na de terugkeer van een aantal bijenvolken in dit gebied, wijst echter wel in de richting, dat de honingbij niet onschuldig geweest zal zijn aan het plotseling massaal optreden van zaadkoppen. Een sterkere bevlieging door andere insecten in augustus mag weliswaar niet geheel uitgesloten worden geacht, daar de bloei van verschillende bloemen in de natuur inmiddels was afgelopen. Een grote rol zullen deze insecten echter niet hebben gespeeld, want het is niet aannemelijk, dat dan voor het verschijnen van de bijen nimmer een zaadkop zou zijn aangetroffen.

In 1955 is dit onderzoek herhaald op bedrijven te Zoetermeer, Voorschoten en Leidschendam. Het bedrijf te Leidschendam lag vlak bij de grens van Voorburg, een gemeente, waar geen bijen-verordening bestaat. Ook dit jaar zijn geen insecten-waarnemingen verricht. De gaasafdekking werd omstreeks 20 juni aangebracht. De gebruikte rassen waren respectievelijk Spiers, Perfecta en Prim. In Zoetermeer zijn tot en met 26 augustus geen zaadkoppen opgetreden. Na die datum werd in het gedeelte van de rij zonder gaas 45.9% zaadkoppen aangetroffen en in het gedeelte met gaas 22.7%. De gaasafdekking was hier dus niet zo effectief als in het voorafgaande jaar. Er zijn dan ook meermalen bijen in het afgesloten gedeelte waargenomen. Deze kunnen hetzij tijdens de werkzaamheden, hetzij door enkele in de wallen aanwezige gaten zijn binnengekomen. Het heeft ditmaal ongeveer 10 dagen langer geduurd, eer de eerste zaadkoppen na de terugkeer van de bijen werden geogst. Het kan zijn, dat de bijen niet onmiddellijk de komkommers als drachtplant hebben ontdekt; het is ook mogelijk, dat de eerste zaadkoppen als snoeistek zijn verwijderd, doordat juist te voren een nieuw parthenocarpisch gevormd zetsel was aangelegd. Op het bedrijf in Voorschoten (waar geen bijenverordening bestaat) is het percentage zaadkoppen geleidelijk toegenomen van 2% tot ruim 50%, hoewel van het begin af bijenvolken in de naaste omgeving aanwezig waren. Dit wijst er wel duidelijk op, dat naast de bestuiving ook andere factoren een rol spelen bij het optreden van zaadkoppen. In het gedeelte zonder gaas bedroeg het percentage zaadkoppen gemiddeld 46.1%, in het gedeelte met gaas 11.5%. Op het bedrijf in Leidschendam zijn daarentegen van het begin af vele zaadkoppen aangetroffen. De gaasafdekking was hier afdoende; in het gedeelte met gaas werd nimmer een zaadkop geogst. Waar geen gaas was aangebracht variëerde het percentage zaadkoppen van 57.1% tot 100%. Er hebben hier steeds veel bijen gevlogen, die waarschijnlijk afkomstig waren uit het naburige Voorburg, waar geen bijenverordening bestaat.

In 1956 is nogmaals op bedrijven te Leidschendam en Zoetermeer een gaasafdekking aangebracht. In Leidschendam geschiedde dit op 2 juli bij het ras Prim. Ook dit jaar vlogen hier veel bijen. In het gedeelte zonder gaas steeg het percentage zaadkoppen snel; van 23 juli tot 20 augustus schommelde het percentage tussen 82.7 en 94.5%. Daarna daalde het tot 51.5%. Het gedeelte met gaas vertoonde aanvankelijk een zelfde verloop van het percentage zaadkoppen, tot op 23 juli het maximum van 81.6% werd bereikt. Vanaf dat moment (3 weken na het aanbrengen van het gaas) werd het effect van de gaasafdekking merkbaar, het percentage liep snel terug: 32.3% op 28 juli, 13.6% op 3 augustus. Kennelijk heeft de ontwikkeling van een aantal vruchten langer dan 3 weken geduurd. Ook daarna zijn regelmatig nog enkele zaadkoppen geogst. Waarschijnlijk hebben enkele insekten toch nog kans gezien de gaasrij binnen te dringen.

In Zoetermeer werd de gaasafdekking op 7 juli aangebracht bij het ras Groene standaard. Daar op dit bedrijf gedurende 2 weken uitgebreide insektenwaarnemingen zijn gedaan, was een betere beoordeling mogelijk van het verband tussen het aanbrengen van een gaasafdekking, de aard van het insektenbezoek en het optreden van zaadkoppen. De insekten-waarnemingen vonden plaats van 25 juli tot en met 8 augustus in verband met het aflopen van het bijenverbod op 1 augustus. Het optreden van zaadkoppen werd gecontroleerd van 11 juli tot het einde van de oogst (5 september). In de tweede helft van juni werden in de nabijheid van dit bedrijf clandestien bijen gehouden. Op 30 juni zijn deze bijen verwijderd. Pas een week later is de gaasafdekking aangebracht, zodat het niet behoeft te verwonderen, dat als gevolg van deze bijen-invasie/in beide gedeeltes van de betreffende platglasrij een zelfde verloop in het optreden van zaadkoppen werd waargenomen. Op 25 juli, bijna 4 weken na de verwijdering van de bijen werd de laatste zaadkop geogst (zie tabel 3 en grafiek 1).

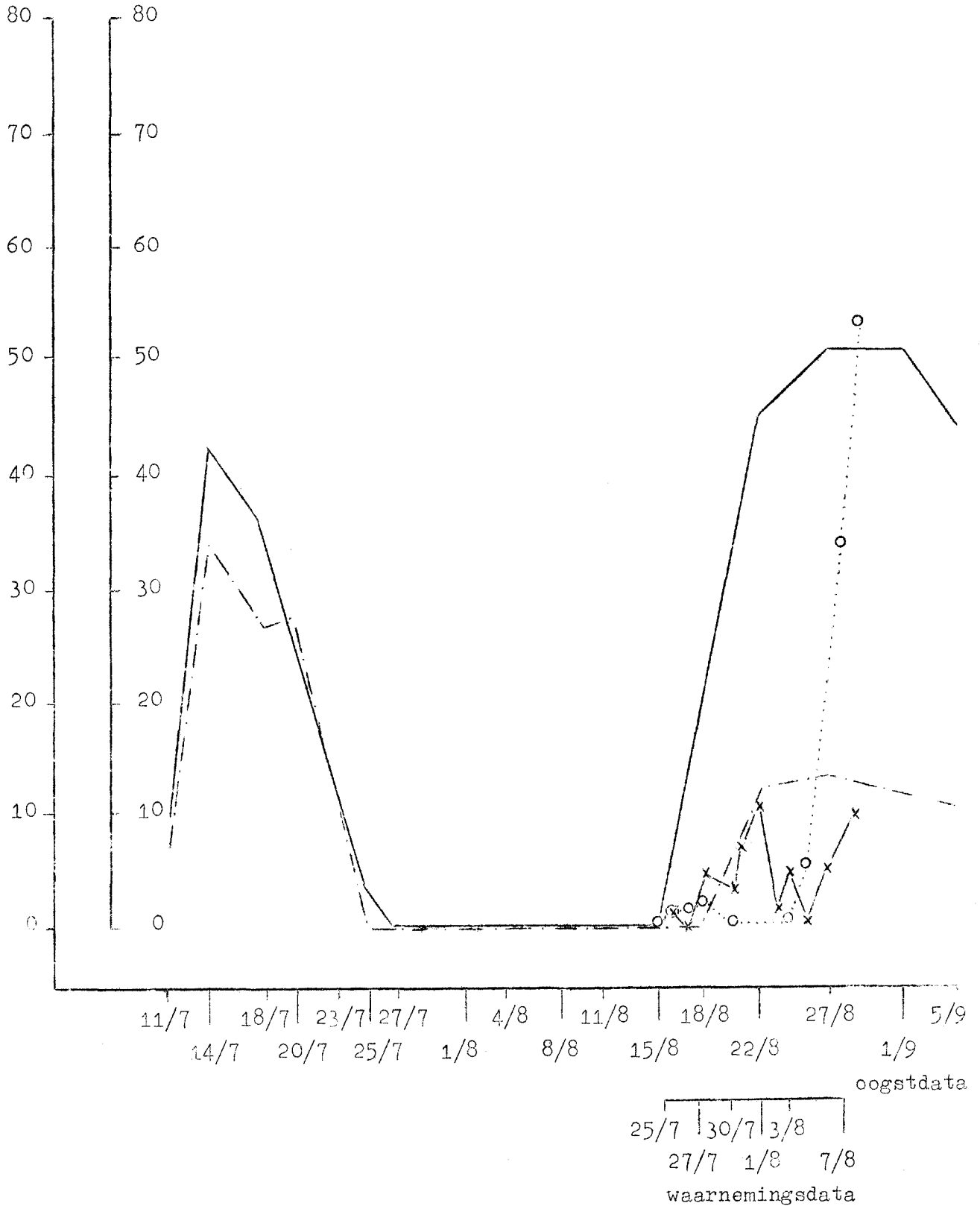
Tabel 3

datum	percentage zaadkoppen	
	zonder gaas	met gaas
11 juli	9.4%	6.7%
14 juli	42.5%	33.9%
18 juli	34.5%	26.4%
20 juli	24.0%	27.6%
25 juli	3.6%	0%

Vanaf deze datum tot en met 15 augustus zijn geen zaadkoppen meer geogst. Kort na het aflopen van het bijenverbod zijn een aantal bijenkasten teruggekeerd in de directe omgeving van het bedrijf (resp. op 2 en 7 augustus). Zoals uit de
/ aanvankelijk

- zonder gaas (% zaadkoppen)
- - - met gaas (% zaadkoppen)
-o..... bijen
- x— hormels

% zaad- bijen,
koppen hommels



waarnemingen bleek, heeft het niet lang geduurd eer deze bijen de komkommers gingen bevliegen. Voordien werden reeds een gering aantal bijen en meerdere hommels op het gewas waargenomen. Zoals reeds eerder is vermeld, worden juist in Zoetermeer soms vrij veel hommels aangetroffen. De aantallen op de komkommers waargenomen honingbijen en hommels staan opgetekend in tabel 4 en grafiek 1.

Tabel 4.

datum	* aantal bestuivende insecten	
	honingbijen	hommels
25 juli	0	0
26 juli	1	1
27 juli	1	0
28 juli	2	5
30 juli	0	3
31 juli	0	8
1 augustus	0	11
2 augustus	0	1
3 augustus	0	5
4 augustus	5	0
7 augustus	34	7
8 augustus	53	10

Vanaf 18 augustus zijn opnieuw zaadkoppen waargenomen. Dit aantal is snel toegenomen. Er was nu wel een duidelijk verschil tussen de wél en niet met gaas afgesloten delen van de rij (zie tabel 5 en grafiek 1).

Tabel 5.

datum	percentage zaadkoppen	
	zonder gaas	met gaas
18 augustus	20.0%	0%
22 augustus	44.2%	12.2%
27 augustus	51.2%	13.0%
1 september	51.0%	11.5%
5 september	43.9%	10.4%

Toch is de gaasafdekking ook in dit geval niet geheel afdoende geweest. Het hernieuwde optreden van zaadkoppen is wel wat snel gevolgd op de terugkeer van de bijen. Het lijkt niet onwaarschijnlijk, dat de eerst gevormde zaadkoppen mede

het gevolg zijn geweest van het bezoek door de hommels in de laatste week van juli.

Opbrengstvermindering door gaasafdekking.

Bij bestudering van de oogstcijfers (tabel 6) blijkt, dat de totaal opbrengst als gevolg van de gaasafdekking wordt gedrukt. Bovendien wordt het werken in de rijen hierdoor bemoeilijkt. Waarschijnlijk zal het effect van de gaasafdekking het grootst zijn, wanneer werkzaamheden zoals gieten, snoeien en oogsten vroeg in de ochtend geschieden, als er nog weinig bijen en andere insecten vliegen. Gaasafdekking kan bij de teelt onder platglas dan ook niet worden beschouwd als een middel om het zaadkoppensprobleem uit de wereld te helpen. Het aanbrengen van een gaasafdekking onder de luchtramen bij staand glas zal in verschillende gevallen wel praktisch uitvoerbaar zijn, hoewel dit afhankelijk is van het kastype.

Er doet zich nu de vraag voor, waaraan de opbrengstdaling bij gaasafdekking moet worden toegeschreven. Voor een deel moet dit worden geweten aan de minder goede regelbaarheid van de groeiomstandigheden, waarbij vooral gedacht wordt aan de temperatuur. Doordat het niet goed mogelijk is de ramen 's nachts te sluiten zal vooral in koele zomers (1954 en 1956) en tegen het einde van de teelt (begin september) hinder worden ondervonden van te koude nachten. In dit verband zijn later wel planken aangebracht, die in noodgevallen tegen het gaas werden bevestigd. Anderzijds is het in hitteperioden of op plotseling scherp zonnige dagen, zoals deze in 1955 meermalen zijn voorgekomen, niet mogelijk overdag extra ruim te luchten, terwijl de gaasafsluiting de normale luchtcirculatie nog bemoeilijkt. Onder dergelijke omstandigheden kunnen te hoge temperaturen zijn opgetreden. In enkele gevallen is de tendens waargenomen, dat bij gaasafdekking meer mannelijke en minder vrouwelijke bloempjes werden gevormd (zie blz. 46-48), hetgeen met deze hogere temperatuur zou kunnen samenhangen. Bij wat koeler weer kan een eventuele verhoging van de dagtemperatuur echter juist wel gunstig zijn geweest. De oogstdaling houdt echter eveneens verband met het weinig of niet optreden van zaadkoppen. Dit verband treedt vooral naar voren, als in de niet afgedekte rijen het percentage zeer hoog is en tegen het einde van de teelt, zoals uit de volgende tabel blijkt.

Tabel 6 (zie blz. 15).

In 1954 was de oogstdepressie in het met gaas afgesloten gedeelte van de rij aanvankelijk gering, niettegenstaande een daar ter plaatse hevig optredende aantasting door bladluizen. Eind augustus werden voor het eerst in belangrijke mate zaadkoppen gevormd. Begin september was er een aanzienlijke oogstdepressie. In 1955 kon in de beginperiode (2e helft van juli) op alle bedrijven een duidelijke

Tabel 6.

oogstperiode	Opbrengst in aantal vruchten (tussen haakjes aantal zaadkoppen)							
	Zoetermeer		Leidschendam		Voorschoten			
	normaal	gaas	normaal	gaas	normaal	gaas	normaal	gaas
1954								
21/7 t/m 17/8	266 (0)	242 (0)	437 (296)	193 (0)	95 (12)	67 (3)		
23/8	44 (16)	45 (0)	144 (117)	126 (0)	348 (164)	313 (24)		
3/9 t/m 9/9	215* (105)	105* (7)	153 (153)	63 (0)	110 (79)	88 (27)		
1955								
19/7 t/m 2/8	198 (0)	151 (0)	108 (72)	108 (0)				
4/8 t/m 10/8 (L'dam)								
16/8 (L'dam) + 4/8 t/m 25/8 (V)	496 (0)	503 (0)	144 (117)	126 (0)				
4/8 t/m 1/9 (Z)								
25/8 t/m 1/9 (L'dam) + 1/9 (V)	146 (67)	97 (22)	108 (72)	108 (0)				
6/9 t/m 13/9								
1956								
11/7 t/m 20/7 (Z) + 4/7 t/m 28/7 (L'dam)	227 (61)	256 (61)	422 (260)	458 (186)				
25/7 t/m 15/8 (Z) + 3/8 t/m 11/8 (L'dam)	320 (1)	322 (0)	135 (112)	106 (12)				
18/8 t/m 27/8 (Z)	164 (56)	161 (11)						
1/9 t/m 5/9 (Z) + 20/8 t/m 5/9 (L'dam)	106 (50)	64 (7)	201 (125)	85 (3)				

* inclusief resp.: 69 en 30 onvolgroeide vruchten, die verwijderd worden bij het opruimen van het gewas op 9 september.

lijke oogstdepressie worden waargenomen, ongeacht of er geen, weinig, of veel zaadkoppen waren gevormd. Wel was de oogstvermindering in het laatste geval het grootst. In de daarop volgende periode (de maand augustus) was er in Zoetermeer (geen zaadkoppen!) geen enkel nadelig effect van de gaasafdekking merkbaar. In Voorschoten was er nog wel enige oogstvermindering (vooral op 1 september), maar procentsgewijze was deze veel kleiner dan in de voorafgaande periode. Dit is te meer opmerkelijk, daar het verschijnsel van de zaadkoppen aanvankelijk van weinig betekenis was en juist in de tweede periode sterk op de voorgrond is getreden. Ook in Leidschendam was de oogstvermindering in de tweede periode gering met uitzondering van de oogstdatum van 16 augustus. Hoewel hier steeds veel zaadkoppen zijn geoogst, vormde 16 augustus in dit opzicht een record. In het gedeelte zonder gaasafdekking werden die dag uitsluitend zaadkoppen geoogst. In de laatste oogstperiode (begin september) was er weer een duidelijk oogstdepressie bemerkbaar. In 1956 zijn in de beginperiode (juli) in het met gaas afgedekte gedeelte op beide bedrijven juist meer komkommers geoogst. Wellicht is de oogst iets vervroegd door een wat hogere dagtemperatuur. In de daarop volgende periode (eind juli-augustus) was er vrijwel geen verschil in opbrengst, ongeacht het optreden van zaadkoppen. In Leidschendam was er wel is waar enigermate een oogstdepressie bemerkbaar (samengaande met een zich verder voortzettende vermindering van het optreden van zaadkoppen bij gaasafdekking), maar deze was niet voldoende om de voorsprong van de gaasrij geheel ongedaan te maken. Pas in de laatste periode van de oogst (eind augustus-begin september) kon een belangrijke oogstdepressie worden waargenomen. In Zoetermeer ging dit samen met een top in het optreden van de zaadkoppen, in Leidschendam was het verschijnsel van de zaadkoppen toen reeds over zijn hoogtepunt heen.

Wanneer men bovenstaande gegevens overziet, ligt de conclusie voor de hand, dat de oogstdepressie in de met gaas afgedekte rijen in de eerste plaats is teweeg gebracht door het feit, dat men zijn cultuurmaatregelen moeilijk kon aanpassen aan de heersende weersomstandigheden. Daarnaast is de invloed van de bestuiving, zich uitend in een hoger percentage zaadkoppen, niet te miskennen. Deze invloed treedt echter voornamelijk naar voren bij ongunstige groeiomstandigheden (einde van de teelt, scherpe weersveranderingen), wanneer ook een gewas zonder zaadkoppen hinder ondervindt van de gaasafdekking. Slechts bij een extreem hevige zaadkop-aantasting (Leidschendam 16 augustus 1955: 100%) is de invloed van de bestuiving ook onder gunstige groeiomstandigheden duidelijk bemerkbaar.

Plaatsing van bijenvolken.

Er is verschillende malen getracht door het plaatsen van bijenvolken het zaadkop-verschijnsel te voorschijn te roepen op bedrijven, waar voordien hiervan

vrijwel geen last werd ondervonden. Uit 1953 was reeds een ervaring bekend uit Breda, waar op de schooltuin 5 bijenvolken op \pm 40 m afstand van 2 groepen komkommerrijen werden geplaatst. Vanaf 6 augustus zijn regelmatig waarnemingen verricht, waaruit is komen vast te staan, dat vrijwel gedurende de gehele maand augustus de komkommers druk door de bijen zijn bevlogen. Een deel van de rijen was pas op 4 juli uitgeplant en hiervan werd op 22 augustus voor het eerst geoogst. Alle geoogste vruchten waren toen normaal van vorm, terwijl de vroeger geplante "halfwarme" rijen voor een zeer groot deel zaadkoppen leverden. Reeds 2 weken later (op 8 september) werden ook in de laat geplante rijen veel zaadkoppen geoogst, terwijl op dat moment toch stellig nog van een jong gewas kon worden gesproken, waarvan de oogst juist was begonnen. Een steekhoudende verklaring voor het ontbreken van zaadkoppen op 22 augustus is niet te geven.

In het najaar van 1956 (14 september) is in een komkommerkas te Loosduinen opzettelijk een bijenvolk geplaatst. Door middel van een plastic scherm was deze kas in twee helften verdeeld. In het gedeelte, waar geen korf bijen stond, is slechts een enkele maal een bij waargenomen. Zaadkoppen werden hier slechts bij uitzondering aangetroffen (ongeveer 10% bij de volgroeide vruchten en 2% bij de niet-volgroeide vruchten). In het gedeelte, waar de bijen vlogen, varieerde het percentage zaadkoppen, zowel bij de volgroeide als bij de niet-volgroeide vruchten, van 80 tot 100%. Naast het klaarblijkelijke effect op het optreden van zaadkoppen, was er een even duidelijk effect op het uitgroeien van de vruchten. Het aantal niet-volgroeide vruchten was in beide delen van de kas ongeveer gelijk; het aantal volgroeide vruchten was in de helft met bijen echter ongeveer 10 maal zo groot als in de andere helft. De door de bijen tot stand gebrachte bestuiving heeft het uitgroeien van de vruchten in dit geval dus wel in hoge mate bevorderd. Dit houdt waarschijnlijk enerzijds verband met het feit, dat de in de zomer bij lange dag en hoge temperatuur opgekweekte planten in mindere mate het vermogen bezitten om krachtige vrouwelijke bloemen te vormen (zie blz. 46 - 48) en anderzijds met de omstandigheid, dat er onvoldoende gestookt is in deze kas. De lage temperatuur is zeker niet bevorderlijk geweest voor een vlot uitgroeien van de niet bestoven vruchten.

In de jaren 1956, 1957 en 1958 zijn bijenvolken geplaatst op platglas bedrijven, waar op het moment van plaatsing het zaadkop-verschijnsel zonder betekenis was. In verband met het optreden van verordeningen en het gevaar voor omringende bedrijven zijn hiervoor enigszins afgelegen plaatsen opgezocht. Bovendien zijn de bijenvolken weer spoedig verwijderd. In 1956 werd hiervoor een bedrijf aan de Oude Lede (gemeente Pijnacker) uitgekozen. De bijen hebben hier gevlogen van 24 tot en met 27 juli. Van de 7 komkommerrijen op dit bedrijf is er één voor een gedeelte met gaas afgeschermd. Op 24 juli werden 3 bijen en 3 hommels geteld, op 25 juli 57 bijen en 9 hommels. In de gaasrij zijn noch hommels,

noch bijen aangetroffen. Jammer genoeg is er later niet meer gecontroleerd op de aanwezigheid van bestuivende insecten. Wel is tot het einde van de oogst nagegaan of er zaadkoppen optraden (tabel 7).

Tabel 7.

datum	rijen zonder gaas		gaasrij	
	totaal oogst	zaadkoppen	totaal oogst	zaadkoppen
1 augustus	828	4	44	0
6 augustus	650	12	56	8
11 augustus	938	116	26	0
17 augustus	1007	469	27	1
24 augustus	1242	713	61	0
31 augustus	976	649	46	3
10 september	1005	832	57	7

Ook hier heeft de gaasafdekking geleid tot een vrijwel volledige onderdrukking van het zaadkop-verschijnsel (totaal \pm 5% zaadkoppen). Waar niet met gaas was afgedekt traden aanvankelijk slechts sporadisch zaadkoppen op (\pm 1%). Vanaf 11 augustus begon het aantal zaadkoppen toe te nemen (ruim 10%); het steeg geleidelijk verder tot ruim 80% op de laatste oogstdatum. Het is niet onmogelijk dat op 11 augustus (18 dagen na de plaatsing van het bijenvolk) reeds de eerste vruchten zijn geoogst, die door de bijen waren bevlogen. De grote toename van het aantal zaadkoppen op 17 augustus zal grotendeels moeten worden toegeschreven aan de tijdelijke aanwezigheid van het bijenvolk, terwijl ook het grote aantal zaadkoppen op 24 augustus hiermee nog ten dele verband kan houden. Het grote aantal zaadkoppen op de beide laatste oogstdata is hierdoor echter niet te verklaren. Wellicht zijn de reeds eerder waargenomen hommels in augustus in sterkere mate op de komkommers gaan vliegen.

In 1957 zijn enkele bijenvolken geplaatst op een bedrijf met platglas-komkommers te Zoeterwoude. Om complicaties als gevolg van een toenemende bestuiving door hommels en andere insecten te voorkomen, werden de volken vroegtijdig geplaatst, n.l. op 19 en 24 juni. Tot en met 28 juni zijn waarnemingen gedaan betreffende het vliegen van de bijen. Deze werden nimmer op de komkommer aangetroffen, maar veelvuldig op andere gewassen, in het bijzonder op witte klaver in naburig weiland. Er bevond zich vaak stuifmeel van de witte klaver op de bijen. De opzet van de proef is dus niet gelukt. Men kan er wel de aanwijzing uit putten, dat bijen (en wellicht ook andere bestuivende insecten) niet zo'n groot gevaar vormen voor de komkommerteelt, zolang er andere meer aantrekkelijke drachtplanten in overvloed in de naaste omgeving aanwezig zijn.

In 1958 zijn enkele bijenvolken geplaatst op een bedrijf met platglas-komkommers te Kethel. Dit geschiedde op 10 juli. Op 11 juli vlogen vele bijen op de komkommers, waardoor de volken die zelfde avond reeds weer konden worden verwijderd. Ook daarna is het insektenbezoek regelmatig gade geslagen. Een maand lang werden er geen bestuivende insekten aangetroffen. Vanaf 19 augustus werden de komkommers echter door een snel toenemend aantal hommels bevlagen. Een van de 5 rijen was voor een gedeelte afgedekt met gaas. Hierin zijn geen bijen geconstateerd, maar wel enkele hommels op 27 augustus en 1 september (tabel 8).

Tabel 8.

datum	rijen zonder gaas		gaasrij	
	bijen	hommels	bijen	hommels
10 juli } bijenvolken	1	0	0	0
11 juli } aanwezig	27	0	0	0
25 juli	0	0	0	0
30 juli	0	0	0	0
12 augustus	0	0	0	0
19 augustus	0	2	0	0
22 augustus	0	8	0	1
1 september	0	18	0	2

Bij de oogst is weer gelet op het voorkomen van zaadkoppen. Voor 29 juli zijn er geen zaadkoppen aangetroffen. Op die datum (18 dagen na het bijenbezoek) zijn waarschijnlijk de eerste door de bijen bestoven vruchten geoogst. Op 5 augustus waren er veel zaadkoppen, terwijl op 12 augustus dit aantal weer belangrijk was gedaald. Dit verloop van het zaadkopverschijnsel is mooi in overeenstemming met het tijdstip van de bijen-activiteit, indien men aanneemt dat de meeste vruchten ongeveer 3 weken nodig hebben om uit te groeien. Vreemder is, dat het aantal zaadkoppen reeds vanaf 21 augustus weer is gaan stijgen (tabel 9). Dit is eerder dan men aan de hand van de hommelswaarnemingen zou verwachten. In de gaasrij werden de eerste zaadkoppen pas op 4 september aangetroffen, wat toch altijd nog wel 10 dagen vroeger is dan de hommelswaarnemingen zouden doen vermoeden. Daar deze waarnemingen echter slechts met betrekkelijk grote tussenpozen plaats vonden, is het zeer goed mogelijk, dat enkele hommels reeds eerder de komkommers hebben bevlagen.

datum	percentage zaadkoppen	
	rijen zonder gaas	gaasrij
22 juli	0 %	0 %
29 juli	6 %	0 %
5 augustus	27 %	0 %
12 augustus	8 %	0 %
21 augustus	15 %	0 %
28 augustus	26 %	0 %
4 september	35 %	5 %
11 september	54 %	40 %

In grafiek 2 staat zowel het aantal bestuivende insekten als het percentage zaadkoppen aangegeven. De lijnen, die de percentages zaadkoppen weergaven, zijn echter 3 weken naar voren verschoven, zodat beter tot uiting komt, in hoeverre het percentage zaadkoppen correleert met het insektenbezoek. Wanneer men deze cijfers bekijkt, dan valt op, dat het percentage zaadkoppen tegen het einde van het seizoen bijzonder hoog is, hoger dan men aan de hand van de hommels waarnemingen zou verwachten. Nu is het wel zo, dat de bijen praktisch slechts één dag hebben gevlogen, terwijl de hommels dit gedurende een langere periode gedaan kunnen hebben. Toch krijgt men de indruk, dat het percentage zaadkoppen nog door een andere factor is beïnvloed, een factor, die wellicht verband kan houden met de toestand, waarin de planten verkeren.

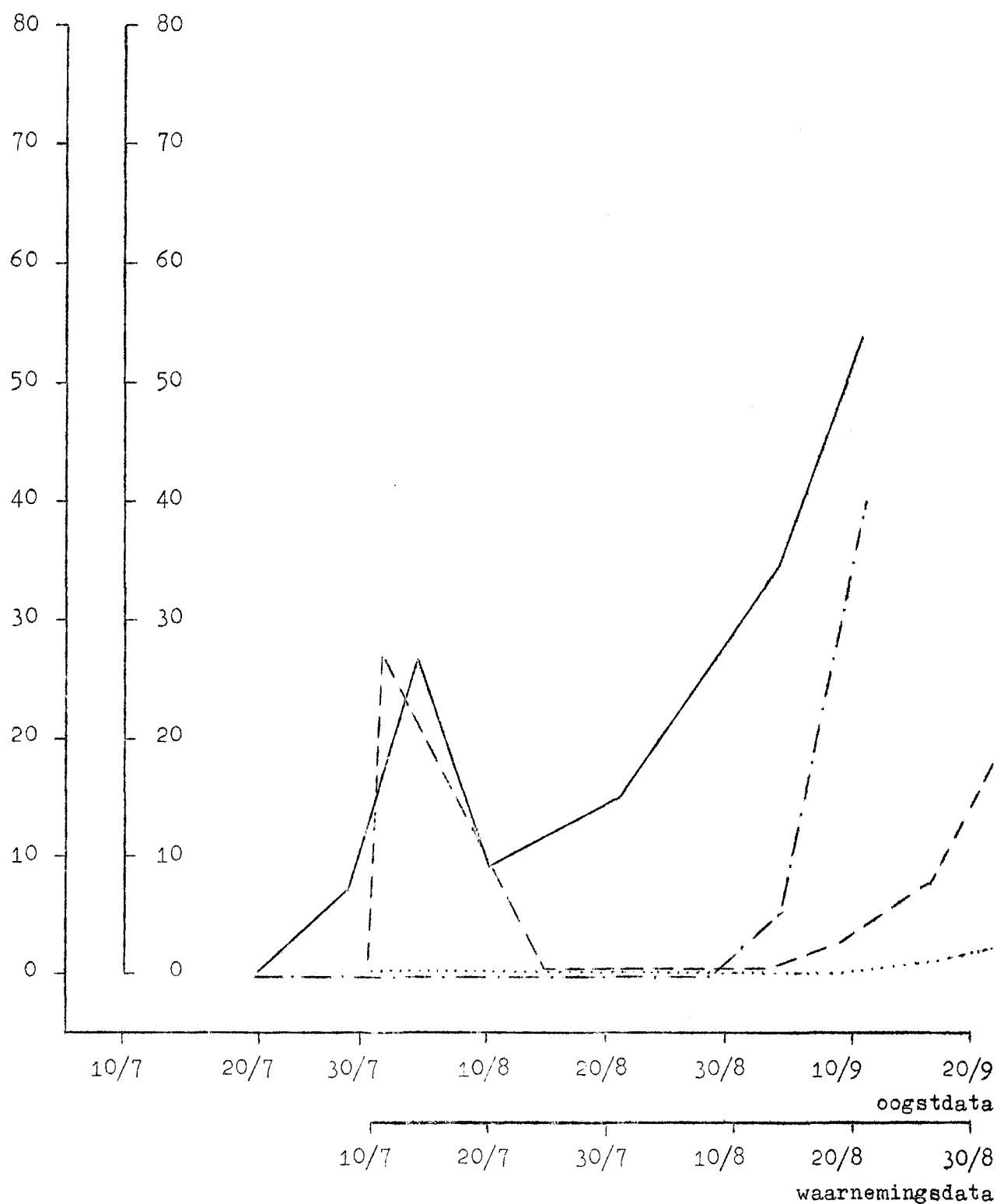
Correlatie tussen insektenbezoek en het optreden van zaadkoppen,

In de praktijk menen vele komkommertelers te hebben opgemerkt, dat er een duidelijk verband bestaat tussen het bevliegen van hun gewas door bijen en hommels en het optreden van zaadkoppen. Dit geldt niet alleen voor het Zuidhollands glasdistrict, maar evenzeer voor gebieden als Zwijndrecht-Dubbeldam, Hoogezand-Sappemeer en de Langstraat. Men heeft dan de bijen zien vliegen en oogst enkele weken later zaadkoppen. Daar van de zijde van de bijenhouders wordt betwijfeld, dat dit effect zo duidelijk is, was het geboden meer exacte gegevens hieromtrent te verzamelen.

In de Langstraat zijn in 1956 op een 13-tal bedrijven waarnemingen verricht omtrent het optreden van zaadkoppen. Tegelijkertijd is de plaatsing van de verschillende bijenvolken in dit gebied in kaart gebracht. Op de meeste bedrijven werden omstreeks half juli de eerste zaadkoppen geoogst. Na kortere of langere tijd volgde een top in het optreden van de zaadkoppen, waarna op een aantal bedrijven het percentage zaadkoppen weer afnam, terwijl dit percentage op andere bedrijven tot aan het einde van de oogst hoog bleef. Er kon geen enkel

- Zonder gaas (% zaadkoppen)
 - - - - - bijen + hommels (rijen zonder gaas)
 - . - . - . met gaas (% zaadkoppen)
 bijen + hommels (gaasrijen)

% zaad- bijen,
koppen hommels



verband tussen het percentage zaadkoppen en de afstand tot de naastbij gelegen bijenvolken worden vastgesteld. Op één bedrijf werden pas tegen het einde van de oogst enkele zaadkoppen geoogst en dit bedrijf was juist zeer dicht bij een aantal bijenvolken gelegen.

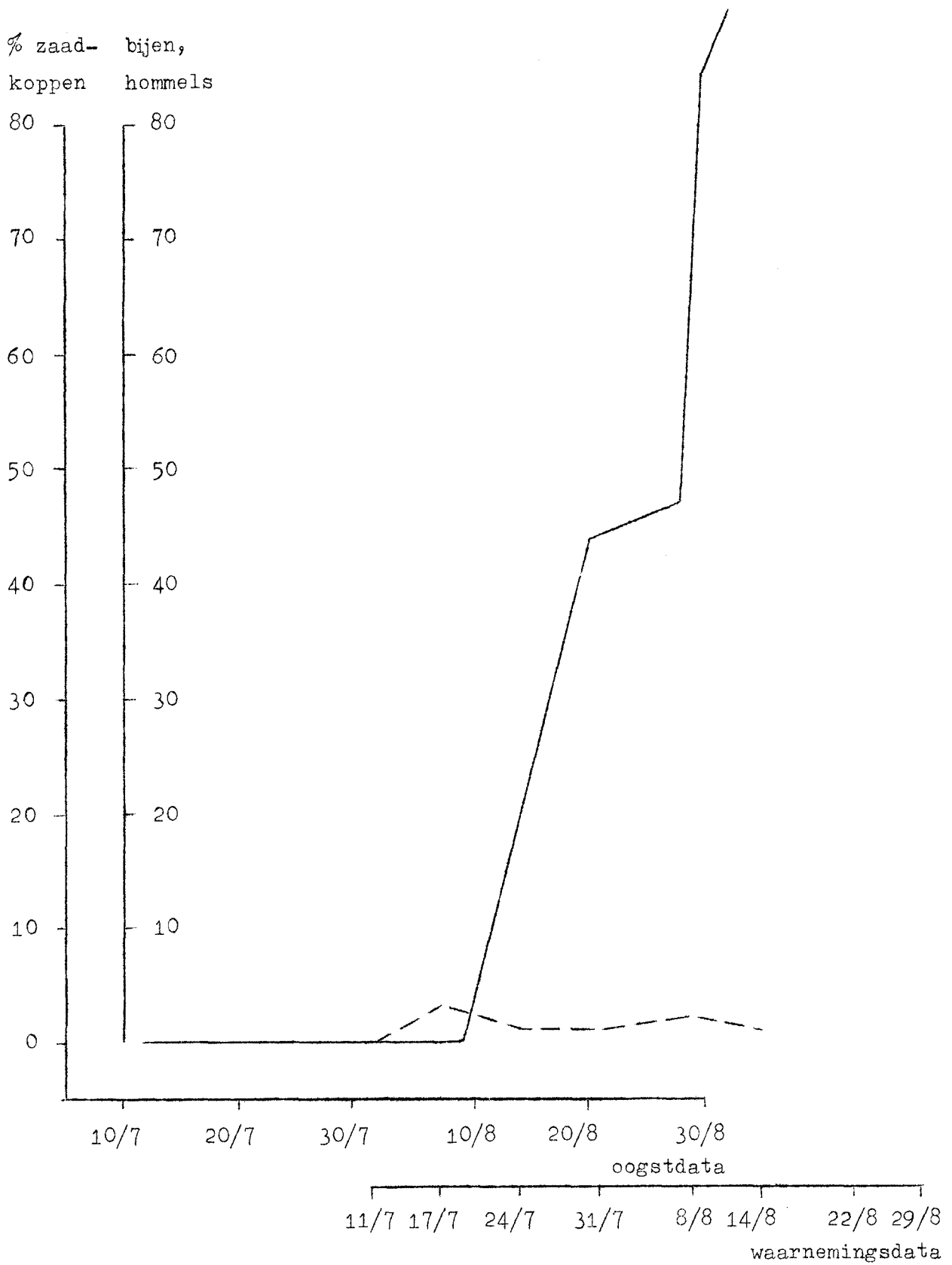
Nu is het een bekend feit, dat de mate, waarin men last ondervindt van zaadkoppen, op korte afstand sterk kan variëren. Dit is ook weer bij het zojuist genoemde onderzoek in de Langstraat gebleken. Dergelijke verschillen doen zich soms zelfs op één tuin voor. Het gaat er nu om, vast te stellen in hoeverre deze verschillen moeten worden toegeschreven aan een verschil in gevoeligheid van de planten en in hoeverre aan een verschil in de mate van bevlieging door bijen en hommels. Meermalen is door tuinders waargenomen, dat bijen voornamelijk in bepaalde kassen werden aangetroffen, waar dan later ook de meeste zaadkoppen werden geoogst. Soms kan dit worden toegeschreven aan het feit, dat de komkommers in de betreffende kas eerder in bloei zijn gekomen, waardoor ze de bijen het eerste tot zich hebben getrokken. In een hierna te behandelen geval (blz. 36+38) kon een dergelijk verband inderdaad worden vastgesteld.

Kennis omtrent de standplaats van de bijenvolken is voor dit onderzoek dus niet voldoende. Iets meer houvast heeft men aan de ervaringen, die op blz. 11-13 zijn beschreven. In Zoetermeer werd n.l. in de omgeving van clandestien aanwezige bijenvolken een ernstig optreden van zaadkoppen waargenomen. Na verwijdering van deze volken verdween dit verschijnsel volledig. In het verdere verloop van het seizoen zijn hier insekten-waarnemingen gedaan en werd een redelijke correlatie gevonden tussen het bevliegen door bijen en hommels en het optreden van zaadkoppen ongeveer 3 weken later. Een dergelijk verband is geconstateerd en beschreven op blz. 19-20 in verband met het plaatsen van bijenvolken in 1958 in Kethel.

In 1957 en 1958 zijn op uitgebreide schaal waarnemingen gedaan om het verband tussen insektenbezoek en het optreden van zaadkoppen bij komkommers vast te stellen. In 1957 werden deze waarnemingen verricht op bedrijven te Zoetermeer, Delft, Loosduinen en Leidschendam. In Zoetermeer werden lange tijd geen zaadkoppen gevormd. Pas op 12 augustus, 26 dagen nadat de eerste bijen waren waargenomen, werden de eerste zaadkoppen geoogst. Wel werden op 9 augustus reeds een aantal kleine vruchten weggenomen, die anders kennelijk tot een zaadkop zouden zijn uitgegroeid. Het aantal zaadkoppen nam vervolgens snel toe, zoals blijkt uit tabel 10 en grafiek 3. In deze en volgende grafieken is steeds het aantal bijen en hommels samenge-teld, omdat deze beide insekten vrijwel even werkzaam zijn en hun onderlinge betekenis voornamelijk afhangt van het aantal, waarin ze voorkomen.

Grafiek 3

— % zaadkoppen
 - - - - - bijen + hommels



Tabel 10.

datum	aantal bestuivende insekten		percentage zaadkoppen
	bijen	hommels	
17 juli	3		
24 juli	1		
31 juli		1	
8 augustus	2		0 % (t/m 9-8)
14 augustus		1	13,1 % (12-8)
17 augustus			31,8 %
22 augustus	1		44,2 % (20-8)
27 augustus			47,4 %
29 augustus	1		84,5 % (30-8)
2 september			89,5 %

Omdat de oogstdata niet steeds samenvielen met de data, waarop het insectenbezoek werd gecontroleerd, is in de laatste kolom eventueel tussen haakjes de juiste oogstdatum vermeld.

In Delft is van het begin af zo nu en dan een enkele hommelmel of bij waargenomen. In overeenstemming daarmee zijn gedurende de gehele oogstperiode in geringe en enigszins wisselende mate zaadkoppen aangetroffen.

Vanaf 31 juli werden de komkommers druk door bijen bevolgen. Het effect hiervan kon echter niet worden vastgesteld door de vroegtijdige beëindiging van de teelt (zie tabel 11 en grafiek 4).

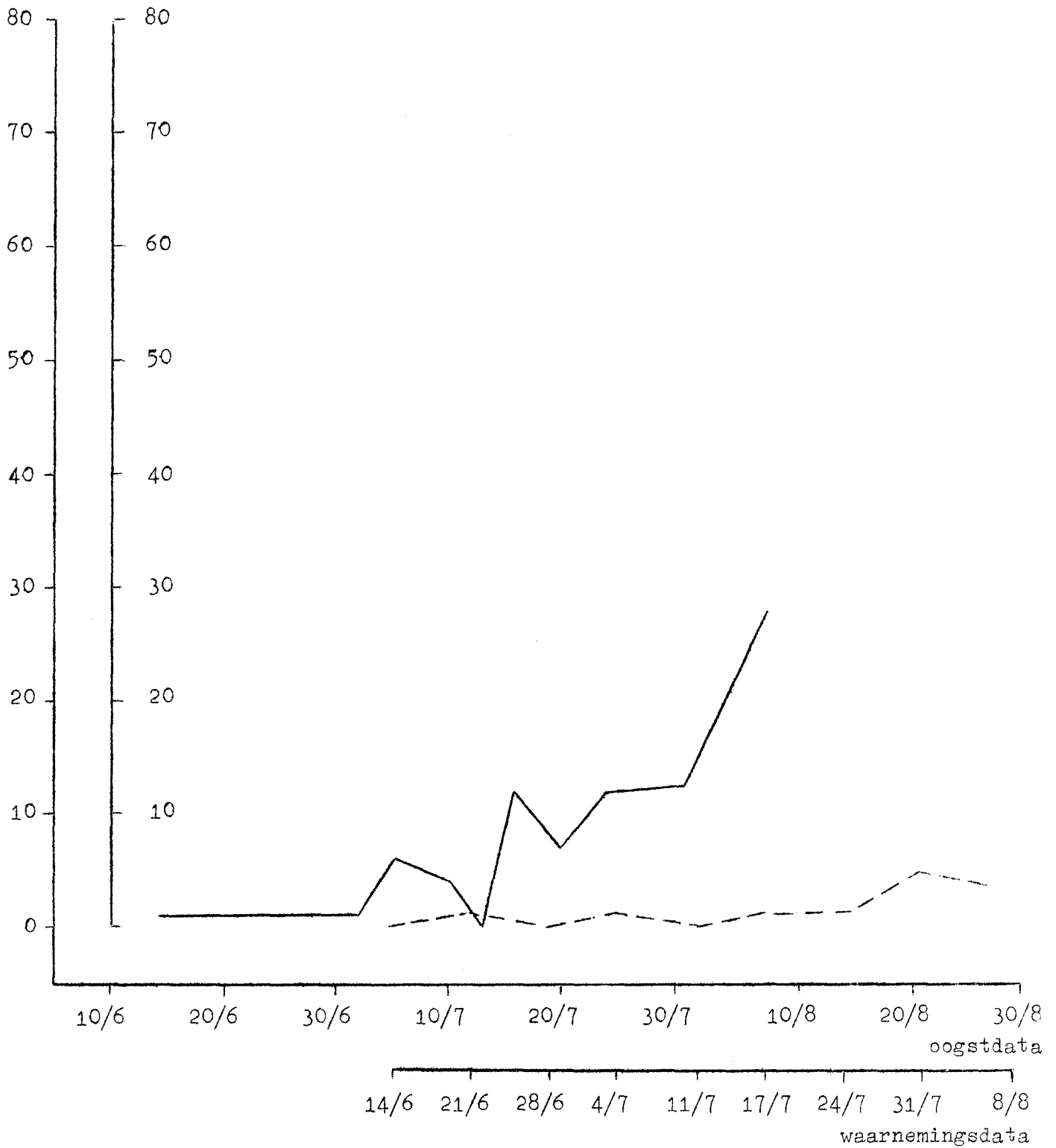
Tabel 11.

datum	aantal bestuivende insekten		percentage zaadkoppen
	bijen	hommels	
21 juni	1		
4 juli		1	5,8 % (5-7)
10 juli			4,6 %
13 juli			0 %
17 juli		1	12,0 % (16-7)
20 juli			7,1 %
24 juli		1	12,5 %
31 juli	5		13,3 %
8 augustus	3		27,9 % (7-8)

In Loosduinen zijn aanvankelijk weinig of geen zaadkoppen geogst. Van 5 juli tot 23 juli lag het aantal zaadkoppen echter tussen de 20 en 30%, waarna

———— % zaadkoppen
 - - - - - bijen + hommels

% zaad-
 koppen bijen,
 hommels



het weer belangrijk daalde. Men is geneigd hier verband te zoeken met het waargenomen bezoek door bijen en hommels op 21 juni. Vanaf 17 juli is het gewas opnieuw bevlogen door bijen (op 31 juli en 8 augustus zeer intensief), doch door de vroegtijdige beëindiging van de teelt was het ook in dit geval niet mogelijk het effect hiervan vast te stellen (zie tabel 12 en grafiek 5).

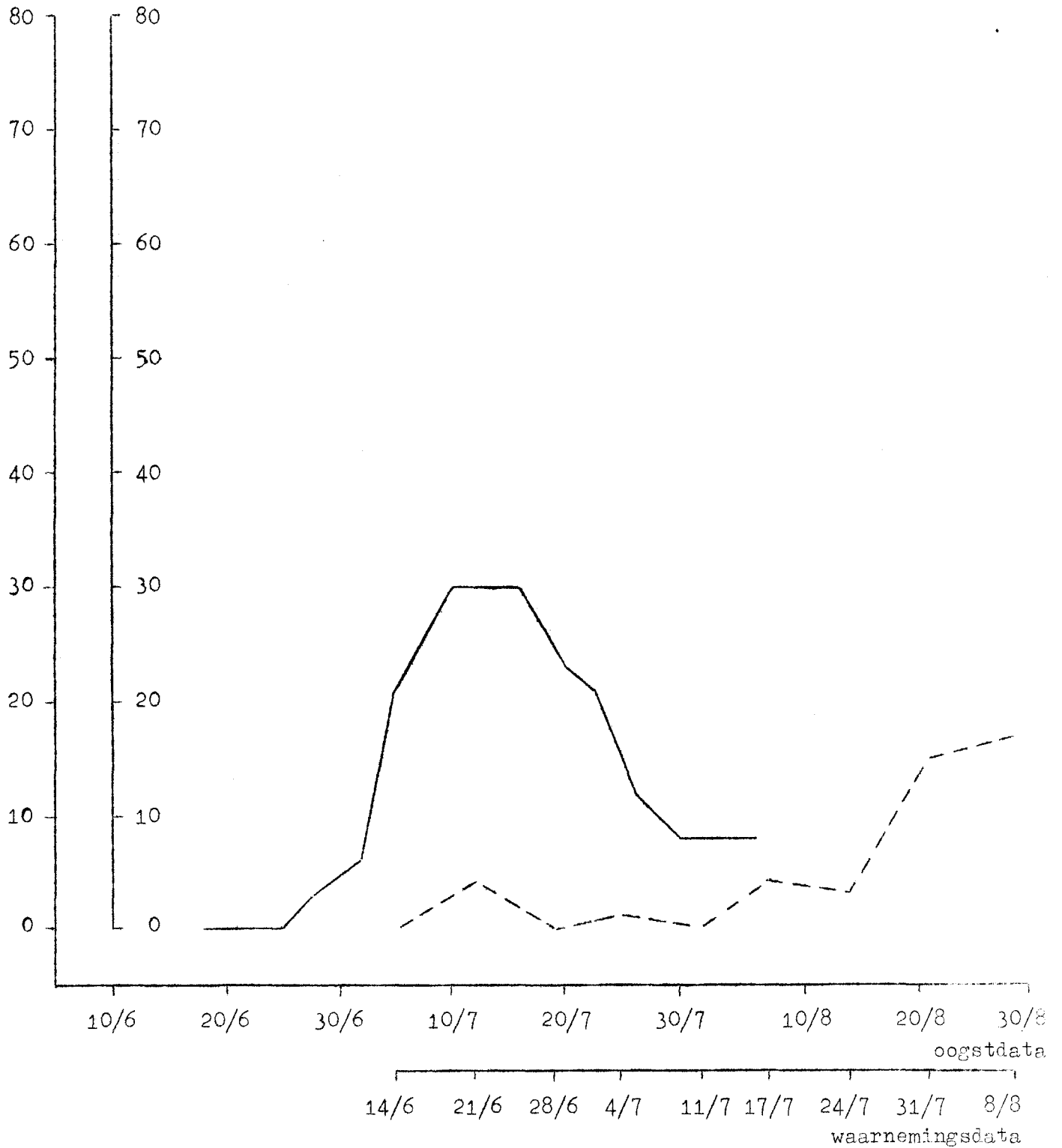
Tabel 12.

datum	aantal bestuivende insecten		percentage zaadkoppen
	bijen	hommels	
21 juni	2	2	0 % (t/m 25-6)
28 juni			2,6 %
2 juli			5,4 %
4 juli		1	21,9 % (5-7)
9 juli			29,7 %
17 juli	4		30,1 % (16-7)
20 juli			23,3 %
24 juli	1	2	20,9 % (23-7)
26 juli			12,0 %
31 juli	11	4	8,1 % (30-7)
8 augustus	17	0	7,2 % (6-8)

In Leidschendam is het gewas gedurende het gehele seizoen druk bevlogen door bijen (hommels kwamen hier vrijwel niet voor). In overeenstemming hiermee zijn steeds hoge percentages zaadkoppen geoogst. Een van de rijen is op 3 juli voor de helft met gaas afgesloten. Na 3 à 4 weken werd het effect duidelijk merkbaar. Begin augustus werden hier vrijwel geen zaadkoppen meer geoogst (zie tabel 13 en grafiek 6).

———— % zaadkoppen
----- bijen + hommels

% zaad-
koppen bijen,
 hommels



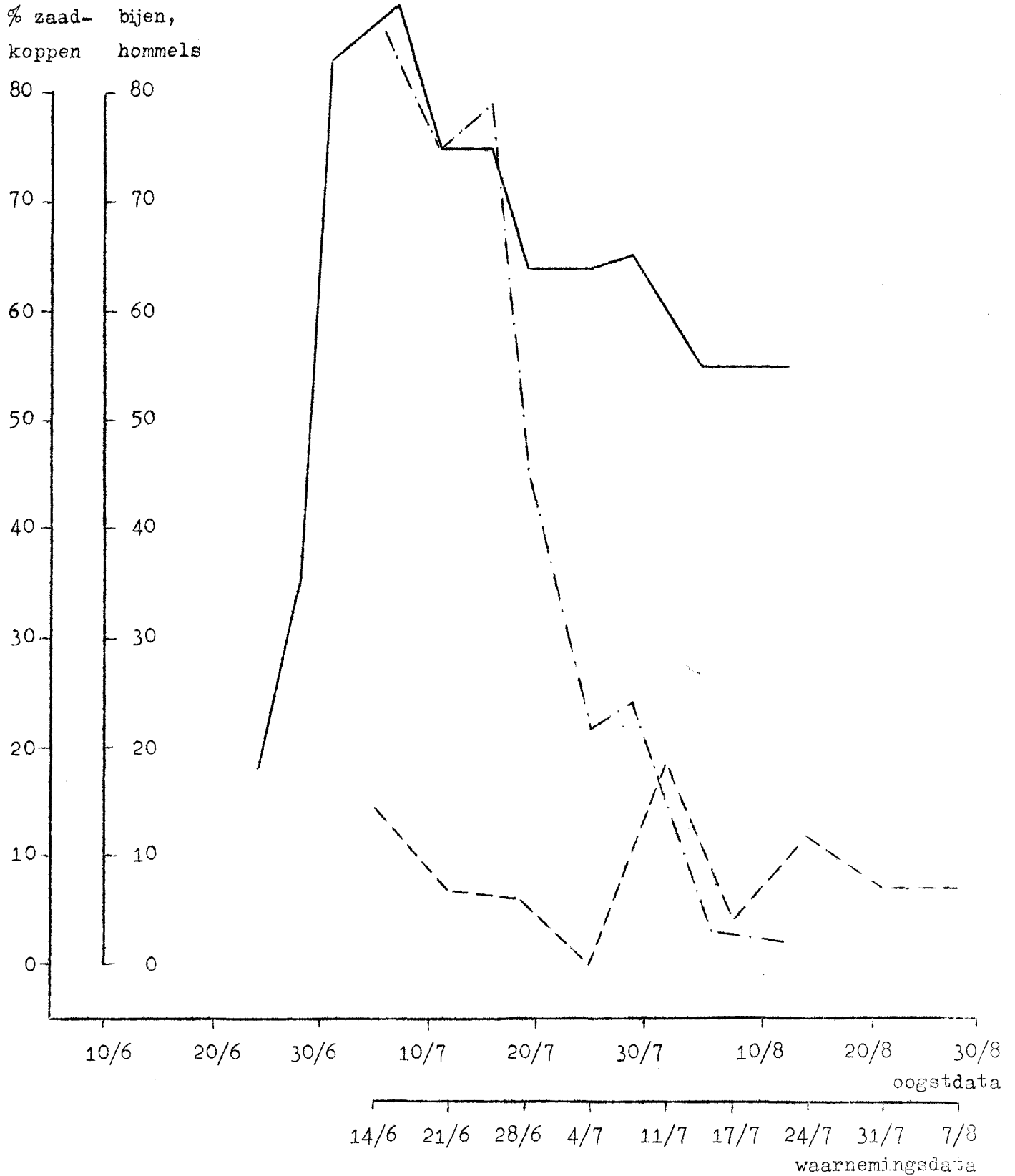
Tabel 13.

datum	aantal bestuivende insekten		percentage zaadkoppen		
	bijen	hommels	normaal	gaasrij	
				open	dicht
14 juni	14				
21 juni	7		18,0 % (24-6)		
28 juni	6		36,8 %		
1 juli			83,3 %		
6 juli			87,1 %	89 %	86,3 %
11 juli	9 (2)		74,8 %	82,3 %	75,0 %
17 juli	18 (2)		74,7 % (16-7)	76,4 %	79,6 %
19 juli			63,7 %	32,0 %	45,0 %
22 juli	4		63,7 % (25-7)	29,4 %	22,2 %
31 juli	11	1	65,0 % (29-7)	47,8 %	24,0 %
8 augustus	7		54,7 % (5-8)	48,2 %	3,4 %
14 augustus	7		55,7 % (12-8)	43,4 %	2,4 %

De in het niet afgesloten gedeelte van de gaasrij opgemerkte bijen zijn afzonderlijk vermeld (de cijfers tussen haakjes in de tweede kolom). In het afgesloten gedeelte zijn nimmer bijen of hommels waargenomen (op 14 augustus trachtte een bij tevergeefs in dit gedeelte van de rij binnen te dringen).

In 1958 zijn deze waarnemingen herhaald op bedrijven te Zoetermeer, Pijnacker, Delfgauw, Delft, Leidschendam en Voorburg in het Zuidhollands glasdistrict en op 2 bedrijven te Capelle in de Langstraat. In Zoetermeer vertoonde het percentage zaadkoppen een overeenkomstig verloop als in het voorafgaande jaar. Op 9 augustus werden de eerste afwijkende vruchten geoogst, dit is ruim een maand nadat de eerste hommels waren waargenomen. In tegenstelling tot 1957 was nu het aandeel van de hommels in de bestuiving veel groter dan dat van de bijen. Er was in 1958 zowel een jong als een oud gewas komkommers op het betreffende bedrijf aanwezig. De controle op zaadkoppen vond alleen in het jonge gewas plaats, terwijl tot en met 15 juli zowel in het jonge als in het oude gewas naar bijen en hommels is gezocht en de gevonden aantallen zijn samenge-teld. Het is daarom heel goed mogelijk, dat het tijd-verloop tussen het bezoek van het jonge gewas door hommels en het oogsten van de eerste zaadkoppen korter is geweest dan men uit de cijfers zou afleiden (zie tabel 14 en grafiek 7; in deze en volgende grafieken zijn de oogsttijdstippen 3 weken terug geschoven om de lijnen van zaadkoppen en insekten-bezoek beter te doen samenvallen).

- zonder gaas (% zaadkoppen)
- - - - - bijen + hommels (rijen zonder gaas)
- · - · - met gaas (% zaadkoppen)



Tabel 14.

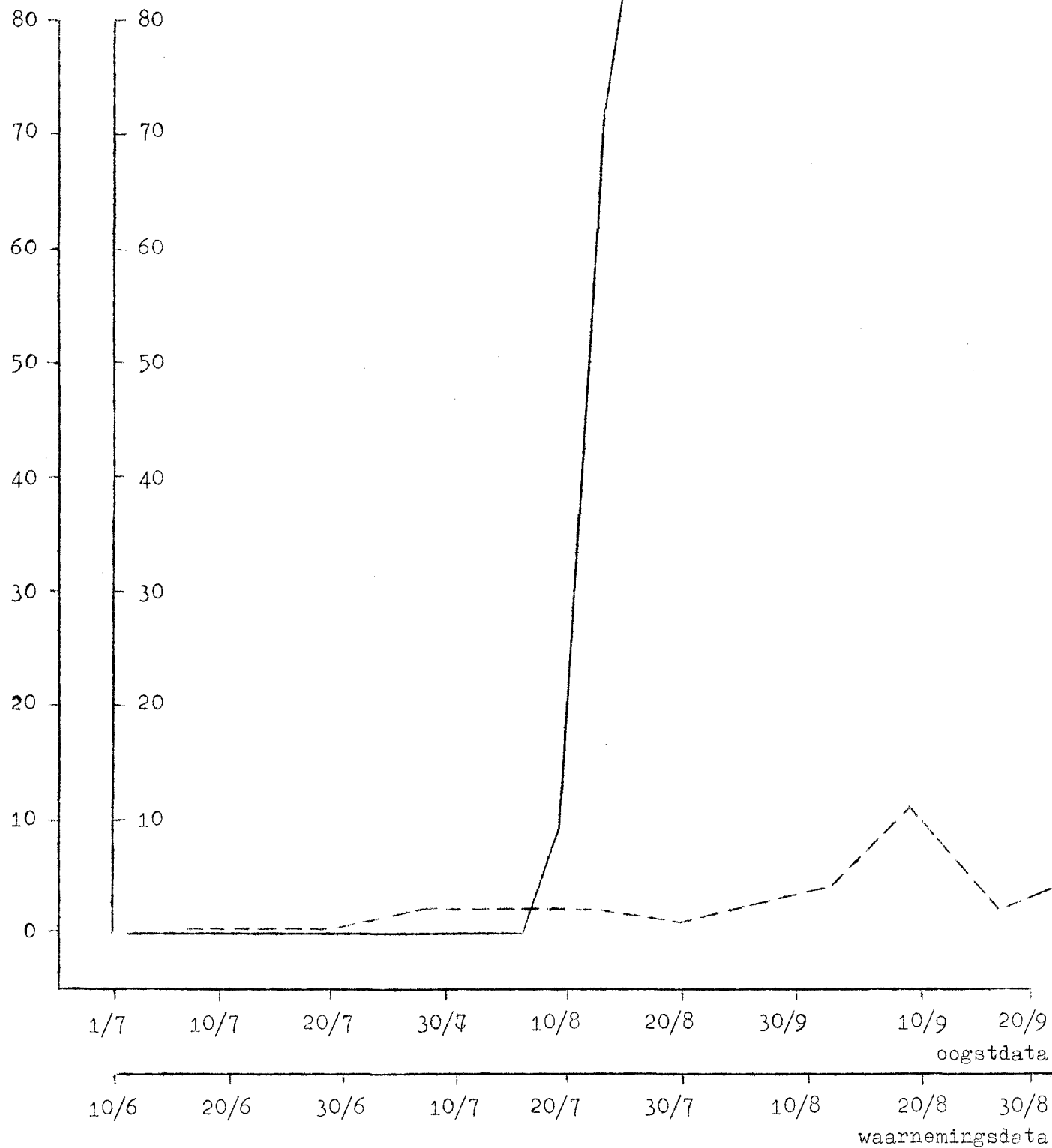
datum	aantal bestuivende insekten		percentage zaadkoppen
	bijen	hommels	
7 juli		2	
15 juli		2	
22 juli		2	
30 juli	1		0 % (t/m 5-8)
9 augustus			9 %
12 augustus		4	68 % (13-8)
16 augustus			86 %
19 augustus	5	6	91 % (20-8)
27 augustus		2	93 %
1 september		4	83 % (30-8)
6 september			94 %
13 september			100 %
20 september			86 %

In Pijnacker zijn tot 12 augustus geen bijen of hommels waargenomen, terwijl de teelt op 19 augustus werd beëindigd. Hierdoor was het niet mogelijk het verband tussen insektenbezoek en het optreden van zaadkoppen vast te stellen. In juni werden geen zaadkoppen opgemerkt, in juli en augustus zijn regelmatig wat zaadkoppen geoogst (maximaal 15%). Vanaf 12 augustus zijn de komkommers bevrogen door een groot aantal bijen en tegelijkertijd ook door meerdere hommels. Het is dan ook te betreuren, dat de teelt niet wat langer is voortgezet.

In Delfgauw zijn van het begin af zo nu en dan bijen op het komkommersgewas waargenomen en een enkele maal ook een hommelm. Vanaf 12 augustus (op 9 augustus eindigde het bijenverbod) hebben grote aantallen bijen het gewas bezocht en ook enkele hommels. De eerste zaadkoppen zijn op 17 juli gesneden, 18 dagen nadat de eerste bijen waren aangetroffen (6 dagen daarvoor was reeds een hommelm in het gewas gezien). Het percentage zaadkoppen is daarna snel gestegen en wel hoger, dan het aantal waargenomen bijen deed verwachten. Het effect van de bijeninvasie na 12 augustus kon niet meer worden vastgesteld, daar de teelt op 18 augustus werd beëindigd. De waarnemingen zijn verwerkt in tabel 15 en grafiek 3.

— % zaadkoppen
 - - - - - bijen + hommels

% zaad- bijen,
 koppen hommels



Tabel 15.

datum	aantal bestuivende insekten		percentage zaadkoppen
	bijen	hommels	
24 juni		1	
30 juni	2		0 % (t/m 10-7)
15 juli	5		2 % (17-7)
22 juli	3		6 % (24-7)
31 juli			11 %
12 augustus	14	1	25 % (9-8)
19 augustus	24	3	90 % (18-8)

In Delft zijn aanvankelijk geen bestuivende insekten waargenomen. Op 7 juli werd de eerste hommelmel ontdekt en vanaf 15 juli werd het gewas regelmatig bevolgen door een matig aantal bijen en een enkele hommelmel. Op 8 augustus, ruim 3 weken na het begin van de bijenvlucht werden de eerste zaadkoppen geogst. Op 13 augustus werd de teelt beëindigd. Er was toen een matig optreden van zaadkoppen geconstateerd, in dit geval parallel lopend aan het insektenbezoek (zie tabel 16 en grafiek 9).

Tabel 16.

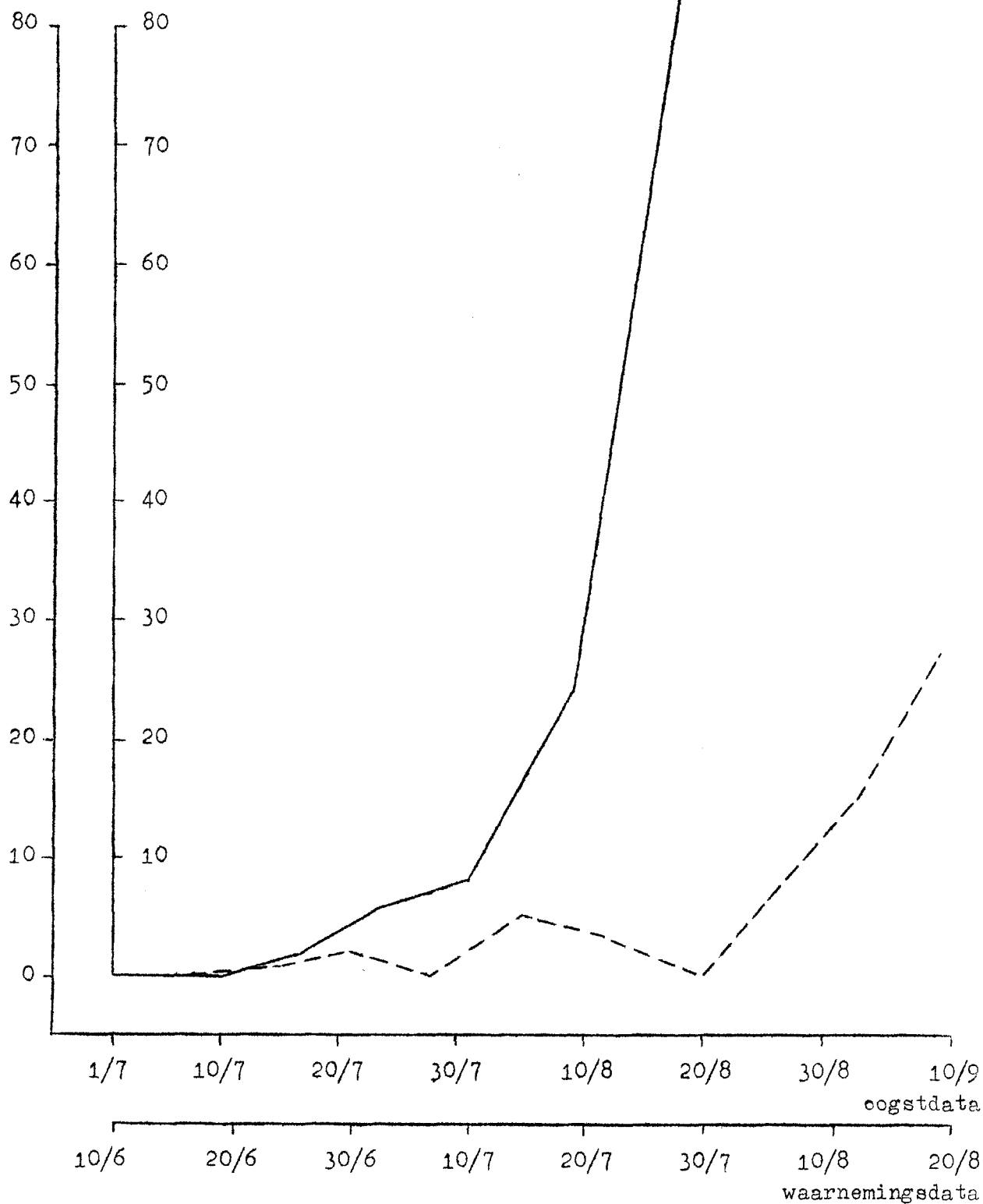
datum	aantal bestuivende insekten		percentage zaadkoppen
	bijen	hommels	
7 juli		1	
15 juli	7		
22 juli	2	1	
30 juli	5	2	0 % (t/m 1-8)
12 augustus	4		27 % (8-8)
19 augustus	3	1	32 % (15-8)

In Leidschendam is op één van de beide gecontroleerde bedrijven tot 15 juli geen bezoek door bijen of hommels geconstateerd. Vanaf die datum is er een zeer druk bezoek van bijen geweest, terwijl er nimmer hommels zijn gezien. Aanvankelijk werden er weinig of geen zaadkoppen geogst. Vanaf 12 augustus was er een groot aantal zaadkoppen. Hoewel geen tellingen van zaadkoppen zijn verricht, kan toch geconcludeerd worden, dat er een duidelijk verband bestond tussen het bevliegen door bijen en het optreden van zaadkoppen.

Op het andere bedrijf te Leidschendam (gelegen nabij de grens van Voorburg) is evenals op het bedrijf in Voorburg, dat na enige tijd hiervoor in de plaats kwam, van het eerste begin af (16 juni) een druk bezoek door bijen waarge-

———— % zaadkoppen
 - - - - - bijen + hommels

% zaad- bijen,
 koppen hommels



nomen. Er zijn hier nimmer hommels gezien. Vanaf 7 juli, 3 weken na het geconstateerde bijenbezoek, zijn er steeds veel zaadkoppen geoogst. Hoewel ook hier het aantal zaadkoppen niet is geteld, kan toch worden vastgesteld, dat er een goede overeenstemming was tussen het waargenomen bijenbezoek en de aanwezigheid van zaadkoppen.

Te Capelle in de Langstraat zijn op 2 bedrijven waarnemingen verricht. Op bedrijf 1 was zowel een vroeg als een wat later gewas aanwezig, op bedrijf 2 alleen een vroeg gewas. Hoewel de verzorging in het tweede geval iets minder was, heeft men daar toch niet meer last van zaadkoppen ondervonden. Op 9 juli werden voor het eerst op beide bedrijven bijen opgemerkt. Daarna zijn de gewassen geruime tijd druk bevlogen door bijen en op bedrijf 1 gedurende enige tijd eveneens door hommels. Omstreeks hetzelfde tijdstip, waarop de eerste bijen werden waargenomen, zijn ook voor het eerst enkele zaadkoppen geoogst. Twee tot 3 weken later begon het percentage zaadkoppen aanzienlijk te stijgen. Dit is daarna voortdurend vrij hoog gebleven.

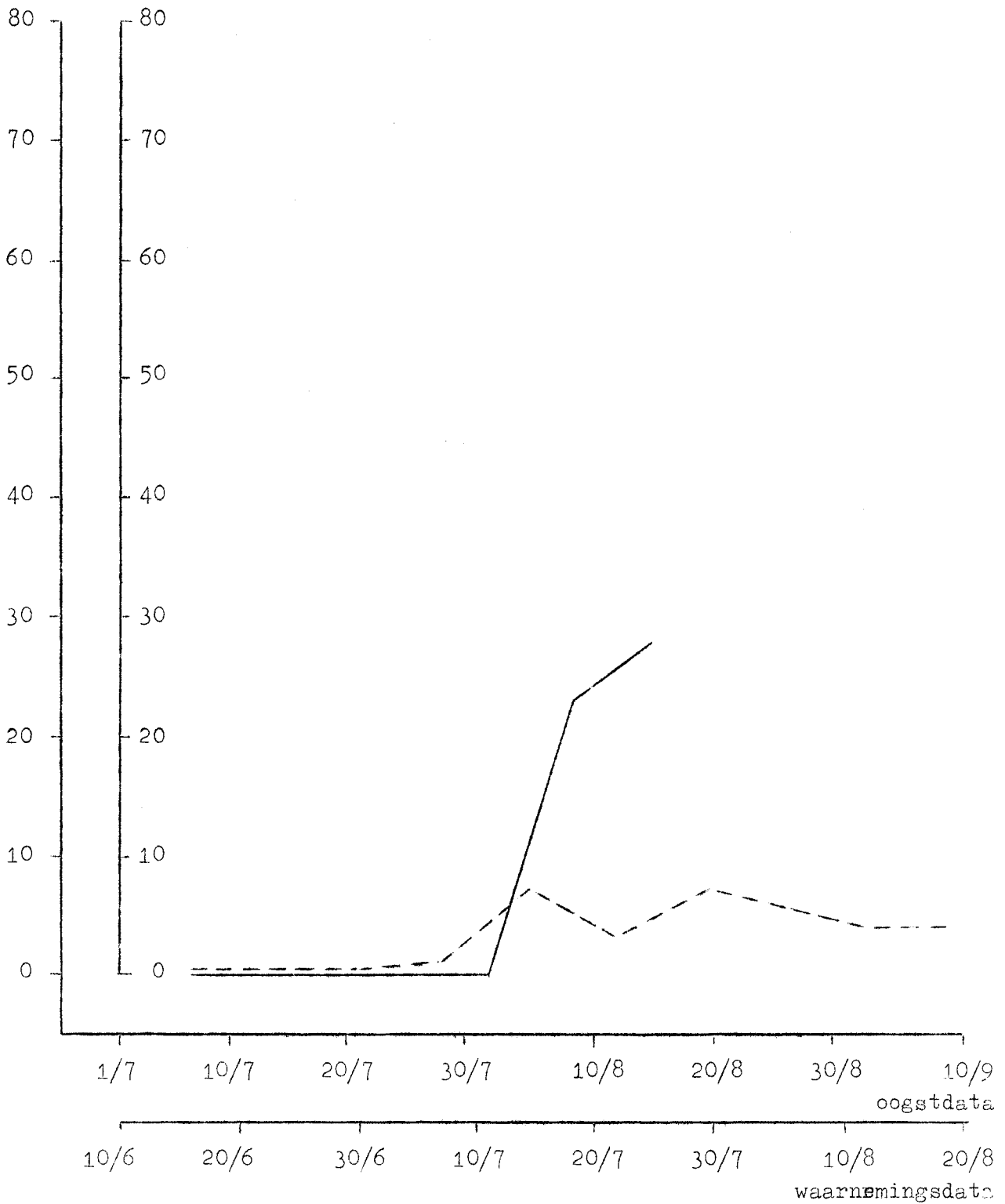
Nadat het aantal bestuivende insecten geleidelijk was afgenomen (tweede helft augustus), is het percentage zaadkoppen aanvankelijk nog gestegen en ook later niet in dezelfde mate gedaald. De resultaten zijn per week (voorafgaande aan de genoemde data) samengevat in tabel 17 en grafiek 10.

Tabel 17.

datum	aantal bestuivende insecten				percentage zaadkoppen	
	bijen		hommels		bedr. 1	bedr. 2
	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 1	bedr. 2		
1 t/m 28 juni					0,0 %	0,0 %
5 juli					0,7 %	0,0 %
12 juli	3	20			1,5 %	0,3 %
19 juli	7	9			2,0 %	1,0 %
26 juli					10,0 %	4,5 %
2 augustus	6	13	4	4	23,0 %	10,5 %
9 augustus	6	5	3		19,0 %	21,0 %
16 augustus	5	6	2		34,5 %	28,0 %
23 augustus	5	8			29,0 %	34,0 %
30 augustus	2	1			39,5 %	
6 september					34,5 %	30,5 %
13 september					45,5 %	35,0 %
20 september					22,5 %	

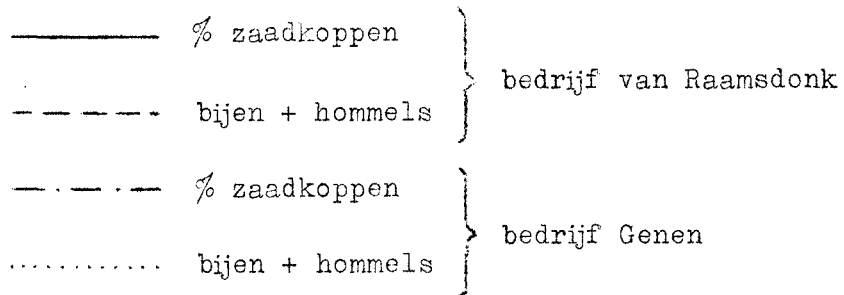
———— % zaadkoppen
----- bijen + hommels

% zaad- bijen,
koppen hommels



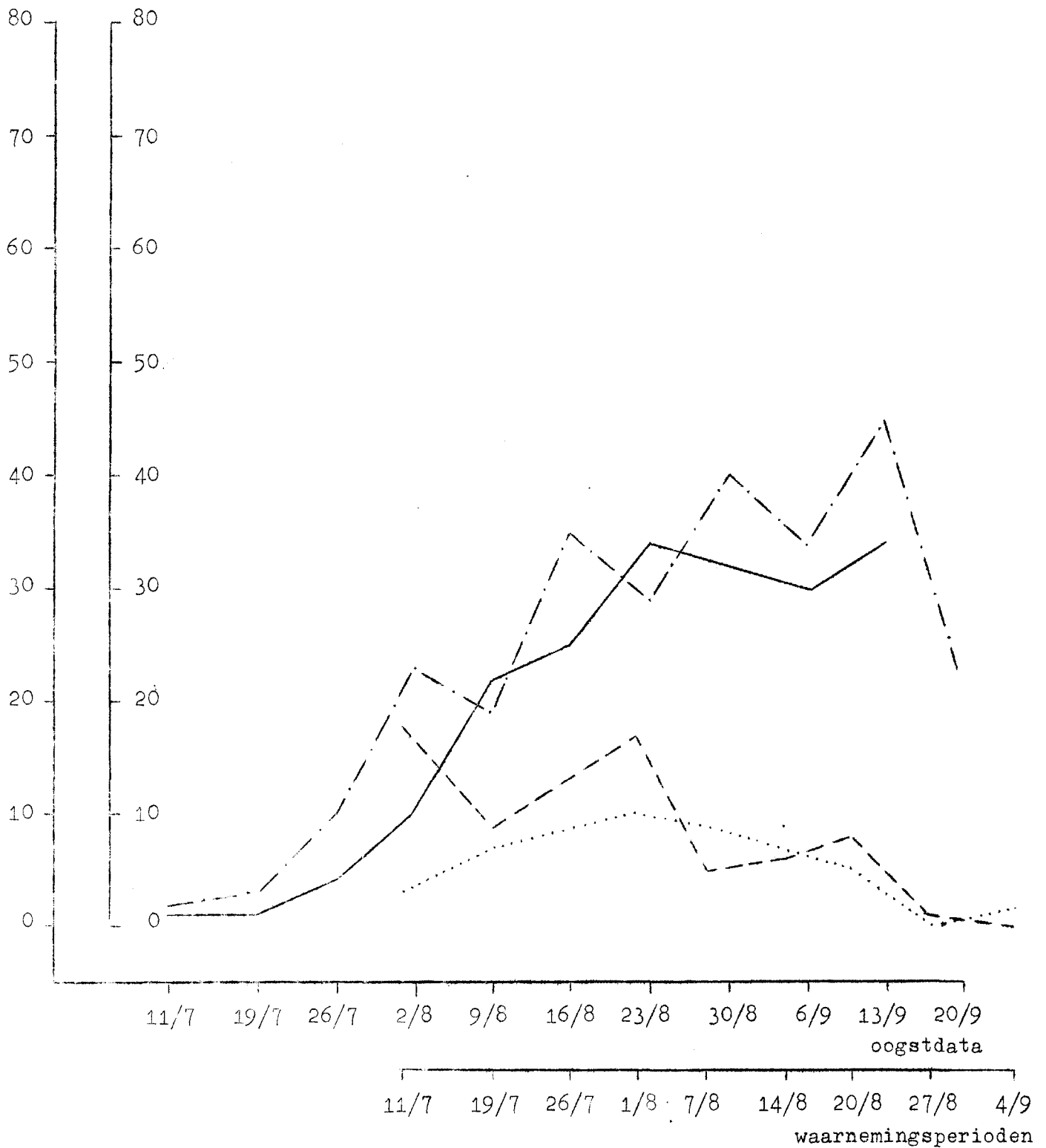
Tenslotte zijn in 1958 nog waarnemingen gedaan op een bedrijf in Reeuwijk. Men had hier tevoren nimmer met het probleem van zaadkoppen te kampen gehad. Nu er dit jaar op een afstand van ± 400 m van dit bedrijf enkele bijenvolken waren geplaatst, is het zaadkoppenverschijnsel reeds vroeg in het seizoen accuut geworden. Vanaf 17 juni zijn hier waarnemingen verricht betreffende het insektenbezoek. Dit ging betrekkelijk gemakkelijk, daar het staand glas betrof, n.l. een warenhuis en een kweekkas. Het bijenbezoek was toen juist belangrijk verminderd, doordat enige tijd tevoren de bijenvolken waren verplaatst naar een in bloei gekomen koolzaadveld, dat ± 700 m van het bedrijf was gelegen. Toch was het warenhuis tijdens de bloeiperiode van het koolzaad niet geheel vrij van bijenbezoek. Kort na het begin van de waarnemingen nam het bijenbezoek weer sterk toe. Dit bleef belangrijk met een onderbreking in de tweede en derde week van juli, welke wellicht verband houdt met het in bloei komen van de lindebomen. Er zijn ook wel hommels opgemerkt, maar hun aantal bedroeg nog geen 10% van dat der bijen. De meeste vruchten werden geveild als komkommers "met een zaadje". Slechts dikke zaadkoppen werden als zodanig aangevoerd. Juist in laatstgenoemde rubriek ziet men het verloop van het insektenbezoek het mooist weerspiegeld (tabel 18). Zowel 3 weken na half juni als 3 weken na de derde week van juli was een duidelijke inzinking in het aantal dikke zaadkoppen bemerkbaar.

Opvallend was het verschil in het optreden van zaadkoppen tussen het warenhuis en de 175 m daarvandaan gelegen kweekkas. Dit verschil liep geheel parallel met een verschil in bijenbezoek. Hommels zijn in de kweekkas nimmer waargenomen. De eerste bij werd pas op 22 juli opgemerkt. Sindsdien zijn de planten in de kweekkas druk door de bijen bevlogen. Op 4 augustus, dus 2 weken later, werden voor het eerst in belangrijke mate zaadkoppen in de kweekkas aangetroffen ($\pm 30\%$). Op 11 augustus was dit aantal gestegen tot $\pm 80\%$. Er zijn geen regelmatige zaadkop-tellingen in warenhuis of kweekkas verricht. In tabel 18 zijn echter de veilinggegevens verwerkt, waarbij de situatie in het warenhuis wel doorslaggevend geweest zal zijn. Ook in deze tabel zijn de resultaten samengevat per week, vocrafgaande aan de genoemde datum.



% zaad-
koppen

bijen,
hommels



Tabel 18.

datum	aantal bestuivende insekten				percentage komkommers "met zaadje"	aantal dikke zaad- koppen
	bijen		hommels			
	warenhuis	kweekkas	warenhuis	kweekkas		
t/m 19 mei					0 %	0
26 mei	geen waarne- mingen				35 %	40
2 juni					55 %	35
9 juni					60 %	425
(17-6) 16 juni	3		3		60 %	334
(24-6) 23 juni	30 *		2		40 %	50
30 juni	56 *		4		25 %	120
7 juli	10		1		50 %	0
(18-7) 14 juli	17				70 %	390
(22-7) 21 juli	? (zacht gezoem)	1			70 %	200
(29-7) 28 juli	6	8			70 %	345
4 aug.	18	12			70 %	0
11 aug.	? (sterk gezoem)	10			80 %	175

* gevangen, tellen niet mogelijk.

De data tussen haakjes in de eerste kolom hebben betrekking op het tijdstip, waarop het insektenbezoek is gecontroleerd en zijn slechts vermeld voorzover deze contrôle niet plaats vond op de laatste dag van de hier gekozen week-indeling.

Alle hierboven vermelde ervaringen in ogeschouw nemend, kan worden geconstateerd, dat er een duidelijk verband bestaat tussen het optreden van zaadkoppen en het bevliegen van de komkommers door bestuiving toewegbrengende insekten. Toch wekken deze gegevens de indruk, dat de bestuiving niet de enig werkzame factor is. In het bijzonder tegen het einde van de teelt is het percentage zaadkoppen, dat geoogst wordt, vaak groter dan men op grond van het insektenbezoek zou verwachten.

De gevoeligheid van het gewas voor het ontstaan van zaadkoppen.

Het feit, dat de ernst van het zaadkop-verschijnsel, niet geheel evenredig is met de mate, waarin het gewas aan bestuiving heeft blootgestaan, doet vermoeden, dat de gevoeligheid van het gewas voor het ontstaan van deze afwijking niet steeds gelijk is. Men zou zich kunnen voorstellen, dat een geringe groei-kracht van het gewas het optreden van zaadkoppen in verschillende opzichten zou kunnen verergeren. Enerzijds kan men hierbij denken aan vruchtjes met een zo geringe vitaliteit, dat ze zonder bestuiving in het geheel niet of hoogstens tot stek zouden zijn uitgegroeid. Hierin vindt men dan tevens een verklaring voor het feit, dat onder

bepaalde omstandigheden bestoven planten een groter aantal vruchten kunnen voortbrengen. Anderzijds lijkt het niet onmogelijk, dat vruchtjes, die slechts langzaam uitgroeien, langer ontvankelijk blijven voor de inwerking van stuifmeel. Dit zou daardoor een grotere kans kunnen krijgen om althans de zaadknoppen in het kopeinde alsnog te bereiken en daar zaadzetting te veroorzaken.

Tenslotte is het denkbaar, dat door de zaadzetting de diktegroei in sterker mate wordt gestimuleerd dan de lengtegroei, waardoor bij een van nature geringe groeikracht de harmonische ontwikkeling in sterker mate wordt verstoord en het zaadkop-verschijnsel zich opvallender zou kunnen manifesteren. In dit opzicht is het interessant, dat meermalen opgemerkt is, dat de ontwikkeling van het zaadkopbeeld niet evenredig is aan het aantal in de vrucht gevormde zaadjes. Nu moet men hierbij wel voorzichtig zijn met het trekken van conclusies. Enerzijds ligt het voor de hand, dat de plaatselijke verdikking sterker tot uiting zal komen, naarmate de gevormde zaadjes dichter bijeen zijn gelegen (meestal aan het kopeinde). Anderzijds staat het niet vast, dat wat men voor zaadjes aanziet, inderdaad steeds gezette zaadjes zijn. Gezien de goede resultaten, die in Amerika zijn verkregen met de toepassing van groeistoffen ter verbetering van de vruchtzetting van de aldaar geteelde komkommerrassen, welke van nature niet parthenocarpisch vruchtzetten, lijkt het niet uitgesloten, dat alleen al de groeistoffen, die met het stuifmeel meekomen, vooral bij geringe groeikracht het uitgroeien van de vruchten zullen kunnen bevorderen en wellicht eveneens het uitgroeien van de zaadhuidjes zonder dat een werkelijke zaadzetting heeft plaats gevonden. In het stadium, waarin de komkommers voor de veiling worden gesneden, is het niet goed mogelijk de zaadzetting te controleren. De zaadhuidjes zijn dan wel uitgegroeid, maar de kiem komt, zoals uit anatomisch-microscopisch onderzoek is gebleken, veelal pas aanzienlijk later tot ontwikkeling. Bij contrôle met doorvallend licht lijken daarom de meeste zaadjes loos te zijn. Om het verband tussen zaadzetting en zaadkopvorming onomstotelijk vast te stellen, is het daarom nodig de vruchten aan de plant te laten rijp worden, zodat ze geschikt zijn voor zaadwinning. Gewoonlijk blijken verreweg de meeste zaadjes dan werkelijk gezet te zijn.

Ten aanzien van de factoren, die invloed zouden kunnen uitoefenen op de gevoeligheid van het gewas, kan in de eerste plaats gedacht worden aan erfelijke eigenschappen, die tot uitdrukking komen in verschillen in rasgevoeligheid. In de tweede plaats zou de gevoeligheid kunnen worden beïnvloed door allerlei milieuomstandigheden, die de groeikracht van het gewas bepalen. Er is bij het onderzoek vooral aandacht geschonken aan watervoorziening en bemesting, aan grondontsmetting, aan het enten op onderstammen en aan de ouderdom van het gewas. Tenslotte is het nog mogelijk, dat de gevoeligheid van het gewas wordt beïnvloed door groeiomstandigheden, die een uitwerking hebben op de geslachtstoestand van de plant en daardoor het vermogen van de vruchtjes om parthenocarpisch uit te groeien kunnen

bepalen. In dit opzicht zijn vooral de daglengte en de temperatuur van belang. In het volgende gedeelte van het rapport zullen al deze factoren achtereenvolgens worden behandeld.

Rasgevoeligheid voor zaadkoppen.

In het algemeen blijken de verschillen in gevoeligheid voor zaadkoppen tussen de rassen niet groot te zijn. Aan de hand van praktijkwaarnemingen zijn deze verschillen nauwelijks vast te stellen, daar de groeiomstandigheden zelden geheel vergelijkbaar zijn. Ook bij opzettelijk genomen proeven zijn de verschillen vaak niet duidelijk. Het best komen eventuele verschillen tot uiting bij een matige aantasting. Zowel bij een lichte als bij een zeer zware aantasting is het veelal onmogelijk betrouwbare verschillen tussen de rassen vast te stellen.

Een proef, die in 1954 op de tuinbouwschool te Breda is genomen, heeft in dit opzicht nog het mooiste resultaat opgeleverd, zoals blijkt uit tabel 19.

Tabel 19.

ras	totaal aantal vruchten	zaadkoppen	
		aantal	percentage
Witte bruid	162	8	5 %
Venus	126	11	9 %
Spotvrije	237	94	40 %
Extra lange groene	195	8	4 %
Spiers	190	31	16 %

Uit deze cijfers zou afgeleid kunnen worden, dat de witte en gele rassen in het algemeen minder last hebben van zaadkoppen dan de groene rassen. Deze mening heerst ook wel in de praktijk. Tegenwoordig is men, wat de teelt en afzet betreft, echter vrijwel uitsluitend aangewezen op groene rassen. Opmerkelijk is de grote gevoeligheid van de Spotvrije. Dit specifieke kaskomkommerras kon in de praktijk nimmer worden vergeleken met de andere groene rassen, die steeds onder platglas worden geteeld. Opvallend is de geringe gevoeligheid van Extra lange groene vergeleken met Spiers. In de praktijk zijn zulke grote verschillen tussen de onder platglas geteelde groene rassen niet bekend. Bij herhaling van deze proef in 1955 werd alleen maar een wat sterkere aantasting van Spotvrije geconstateerd, terwijl de aantasting bij de overige rassen op een gelijk niveau lag. Over het geheel was de aantasting dat jaar gering. In Loosduinen is in 1956 bij een nateelt kaskomkommers een aantal rassen vergeleken. Ook daar waren de verschillen gering. Maar terwijl bij de meeste objecten 80 tot 90 % van de volgroeide vruchten zaadkoppen waren, bedroeg dit percentage bij de Spotvrije in verschillen-

de gevallen 100%. Ook bij deze proef is dus een aanwijzing verkregen voor de grote gevoeligheid van Spotvrije, al kwam dit door de bijzonder zware aantasting minder duidelijk tot uiting.

In laatstgenoemde proef was ook in lichte mate de tendens bemerkbaar, dat de van het I.V.T. afkomstige vruchtvuurresistente rassen Esvier en T 2 iets minder last hadden van zaadkoppen. Dit meent men ook wel in de praktijk waargenomen te hebben. Wellicht hangt dit samen met de vruchtvorm van deze rassen. In elk geval zijn de verschillen niet groot. Bij praktijk-onderzoek werden in het algemeen geen duidelijke verschillen in aantasting geconstateerd tussen de groene rassen, bestemd voor de teelt onder platglas. Hierbij zijn voornamelijk vergeleken de rassen Spiers, Groene standaard, Perfecta, Prim en Orion. In enkele gevallen was de Groene standaard iets minder, in andere gevallen iets sterker aangetast dan de andere genoemde rassen. Het is echter niet zeker, of de waargenomen verschillen, die bovendien veelal klein waren, aan verschillen in rasgevoeligheid mogen worden toegeschreven. Het duidelijkste verschil werd nog gevonden in 1956 te Zoetermeer. Daar leverde het ras Orion gedurende de gehele groeiperiode een aanzienlijk hoger percentage zaadkoppen dan het ras Groene standaard. De omstandigheden waren echter niet vergelijkbaar, daar het ras Orion 2 maanden later was geplant. Daar in het algemeen echter de ervaring leert, dat een jong gewas eerder minder dan meer zaadkoppen levert, verschaft deze waarneming ons toch wel een sterke aanwijzing voor een grote gevoeligheid van het ras Orion.

/tuin In 1954 is op de school/te Breda nog waargenomen, dat het van de Proeftuin te Sloten afkomstige vruchtvuurvrije ras Proso zonder bestuiving niet goed vrucht zette en daardoor zeer onproductief was. Door middel van kunstmatige bestuiving gelukte het een 2 tot 3 keer zo groot aantal vruchten te laten uitgroeien. Dit ras mist kennelijk evenals de Amerikaanse rassen het vermogen om de vruchten parthenocarpisch te laten uitgroeien. Men zal daarom bij dit ras wel is waar weinig last van zaadkoppen ondervinden, maar de vruchtvorm is juist als bij de Amerikaanse rassen zonder meer te kort en te dik.

Invloed van grondsoort en bemesting.

In 1954 en 1955 zijn op de schooltuin te Breda uitgebreide proeven genomen om de invloed vast te stellen van een regelmatig toegepaste/overbemesting bij komkommers op het optreden van zaadkoppen. De gedachtegang was hierbij, dat het veelvuldig voorkomen van zaadkoppen tegen het einde van de oogst samen zou kunnen hangen met een onvoldoende groeikracht van de planten. De vruchtgedeelten, waarin zich geen zaden bevinden, zouden daardoor onvoldoende uitgroeien. Door een regelmatige overbemesting trachtte men te bereiken, dat de planten langere tijd

in een groeikrachtige conditie bleven. Bij deze proeven is tevens de invloed van de vochtvoorziening nagegaan. De meststoffen werden n.l. ingespoeld met water. Daarnaast waren vakken aanwezig, waar alleen water werd gegeven en vakken, waar mest noch water werd gegeven. In 1954 werd de proef zowel in halfwarme als in koude bakken opgezet (bij de op blz. 40 genoemde rassen). Zaadvorming trad voornamelijk op vanaf half juli. Zodoende was het percentage zaadkoppen bij de latere teelt in de koude bak belangrijk hoger dan in de halfwarme bak. Bevruchting heeft pas vanaf begin juli in betekenende mate plaats gevonden. De mate van zaadvorming in de vruchten varieerde zeer sterk van vrucht tot vrucht. Een belangrijk deel van deze vruchten vertoonden geen uitgesproken zaadkop. Jammer genoeg was er geen enkel effect bemerkbaar van bemesting en watergift op de totaal opbrengst, de sortering en het percentage zaadkoppen. In 1955 werd de proef herhaald in een halfwarme bak. Ook ditmaal waren er geen duidelijke verschillen. Slechts bij het ras Spotvrije was er enige tendens tot een geringere zaadkopvorming bij overbemesting (6%) dan bij controle (11%) of watergift (13%). Over het geheel was het aantal zaadkoppen echter te gering om betrouwbare verschillen te kunnen vaststellen. Bovendien zijn de planten van alle series tot het einde van de teelt vlot blijven doorgroeien.

In 1956 is in het Zuidhollands glasdistrict op verschillende grondsoorten de groeikracht van het gewas vergeleken. Daar de omstandigheden voor het optreden van zaadkoppen van bedrijf tot bedrijf sterk kunnen variëren, is een aantal bloemen kunstmatig bestoven en gemerkt. Op deze wijze kon worden nagegaan of bij een gelijke mate van bestuiving op de ene grondsoort meer last van zaadkoppen wordt ondervonden dan op de andere en tevens in hoeverre hiermee eventueel een verschil in groeikracht van het gewas gepaard gaat. De bestuivingen vonden plaats op 27 juli, dit wil zeggen op een reeds vrij oud gewas. Overal was het percentage zaadkoppen aanzienlijk. Het varieerde van 64 tot 86%. Het laagste percentage werd gevonden op een kleigrond te Pijnacker, waarvan bekend is, dat de komkommers er lange tijd gelijkmatig kunnen doorgroeien (waarschijnlijk mede dank zij een constante vochtvoorziening). Het gewas vertoonde inderdaad nog een goede groei. Op een meer venige grond in Pijnacker, waar de groei evenwel ook nog goed was, bedroeg het percentage zaadkoppen 76%. In Leidschendam was de groeikracht, zowel op zandgrond als op veengrond, nog slechts gering. Daar werden percentages zaadkoppen aangetroffen van respectievelijk 86 en 84%. Deze cijfers wekken de indruk, dat het zaadkop-verschijnsel door een uitstekende groeikracht van het gewas wellicht enigermate kan worden tegengegaan. De invloed is echter bij lange na niet voldoende om het zaadkop-probleem op te lossen of zelfs maar in betekenende mate te verzachten.

Invloed van grondontsmetting en enting.

In 1955 is het optreden van zaadkoppen vergeleken op wel en niet gestoomde grond op een bedrijf te Voorschoten. In 1956 geschiedde dit op een bedrijf te Leidschendam. Bovendien werd toen in het najaar op een bedrijf te Loosduinen het optreden van zaadkoppen vergeleken op al of niet met iscobroom ontsmette grond. In geen van deze gevallen kon een verschil in de mate van zaadkop-aantasting worden opgemerkt. Op het bedrijf te Voorschoten heeft men de vruchten onder een 6-tal ramen rijp geoogst, zodat een betere controle op de zaadzetting mogelijk was. Daar bleek bij het groeikrachtige gewas op de gestoomde grond het aantal loze zaadjes groter te zijn dan normaal. Het percentage zaadkoppen was echter niet afwijkend en stemde goed overeen met het aantal gezette zaadjes. In Loosduinen bedroeg het totaal aantal geoogste vruchten op het niet ontsmette gedeelte slechts ongeveer de helft van dat op de ontsmette vakken, een duidelijk teken van de geringe groei-kracht. Het percentage zaadkoppen was echter zowel op het wel als niet ontsmette gedeelte 100%. Wellicht zou bij een minder sterke bestuiving en in een andere tijd van het jaar wel enig verschil in aantasting naar voren zijn gekomen.

Bij de teelt onder platglas wordt overwegend gebruik gemaakt van op *Cucurbita ficifolia* geënte komkommers. Om na te gaan in hoeverre door het enten het optreden van zaadkoppen kan worden beïnvloed, is daarom in het najaar 1956 te Loosduinen in een kas een proef genomen, waarbij een 3-tal rassen (Spotvrije, Groene standaard en Perfect) wel en niet geënt werden uitgeplant. Het percentage zaadkoppen schommelde bij alle series tussen 80 en 95%. Gemiddeld was het bij de wel en niet geënte planten vrijwel even hoog. Het enten heeft in dit geval trouwens niet tot een verhoogde groei-kracht geleid; gemiddeld was de opbrengst bij de niet geënte planten zelfs iets hoger dan bij de wel geënte.

Invloed van de ouderdom van het gewas.

Dit punt is in het voorgaande reeds enkele malen terloops ter sprake gebracht. Men hoort meermalen de mening verkondigen, dat een jong groeikrachtig gewas minder spoedig in ernstige mate last van zaadkoppen zou ondervinden. De ervaring, dat het percentage zaadkoppen tegen het einde van de teelt nogal eens hoger is dan men uit het insektenbezoek zou afleiden, zou aldus kunnen worden verklaard. Er bestaat voor dit verschijnsel echter ook nog een andere verklaringmogelijkheid (zie blz. 46 - 48). Om een inzicht te verkrijgen in de betekenis van de ouderdom van het gewas, is het nodig de percentages zaadkoppen te vergelijken bij vroege en late teelten onder overigens zo goed mogelijk vergelijkbare omstandigheden. Dit houdt in, dat men nimmer de totale oogstcijfers van deze teelten mag vergelijken, maar slechts de cijfers van een periode, waarin het oogstverloop bij beide teelten ongeveer identiek is geweest. Bij vergelijking van de totale oogstcijfers zou men

vaak bij de late teelt ("het jonge gewas") de hoogste percentages zaadkoppen vinden, o.a. omdat dit gewas zijn vruchten heeft geleverd in een periode, waarin het insektenbezoek intensiever was. Er zijn in de loop der jaren bij heel wat proeven gewassen van verschillende ouderdom ingeschakeld geweest, waarbij het percentage zaadkoppen op eenzelfde tijdstip kan worden vergeleken. De hierbij verkregen resultaten zullen nu alle in het kort worden opgesomd.

In 1954 bleef een late teelt op de schooltuin te Breda aanvankelijk vrij van zaadkoppen, terwijl een matig vroege teelt op dat moment zeer veel zaadkoppen leverde. Reeds 17 dagen na het begin van de oogst kwamen echter ook in het jonge gewas al veel zaadkoppen voor. In het zelfde jaar werd in Zoetermeer een lager percentage zaadkoppen gevonden bij het jonge gewas, terwijl de oogst hiervan reeds enige tijd aan de gang was. Er waren hier op één bedrijf gewassen van 4 verschillende plantdata. Hoewel het percentage zaadkoppen niet geheel evenredig was aan de ouderdom van het gewas, kwam toch duidelijk naar voren, dat de beide jongste gewassen heel wat minder zaadkoppen leverden dan de beide oudste (tabel 20).

Tabel 20.

plantdatum	percentage zaadkoppen 26/8-9/9
5 april	89,5 %
eind april	81,8 %
14 mei	38,7 %
3 juni	58,6 %

In 1955 zijn in Zoetermeer opnieuw 4 plantdata vergeleken. Nu was slechts bij het jongste gewas het percentage zaadkoppen belangrijk lager. Daar dit echter een ander ras betrof, is de uitkomst niet geheel betrouwbaar (tabel 21).

Tabel 21.

plantdatum	ras	percentage zaadkoppen 24/8-7/9
5 april	Spiers	52,3 %
30 april	Spiers	69,8 %
15 mei	Spiers	48,1 %
10 juni	Groene standaard	14,1 %

Op een bedrijf in Voorschoten leverde een gewas, dat ongeveer een maand jonger was, juist 20% meer zaadkoppen in dit zelfde jaar. Al met al zijn de resultaten van 1955 dus minder overtuigend dan die van 1954. Wel was het opmerkelijk, dat evenals op gestoomde grond bij het jonge groeikrachtige gewas in de rijpe vruchten een groot aantal loze zaadjes werd gevonden. Ook in dit geval was het optreden van zaadkoppen wel gecorreleerd met de aanwezigheid van gezette zaadjes, maar niet met de aanwezigheid van loze zaadjes. Overigens mag niet met

zekerheid worden geconcludeerd, dat deze "loze" zaadjes nimmer bevrucht zijn geweest; het is ook mogelijk, dat als gevolg van de krachtige vegetatieve groei het uitgroeien van de kiempjes is geremd.

In 1956 werd te Leidschendam bij een verschil in plantdatum van 20 dagen geen enkel verschil in zaadkop-aantasting geconstateerd. In Zoetermeer gaf het jonge gewas ditmaal voortdurend een belangrijk hoger percentage zaadkoppen dan het oude gewas. Daar hiervoor echter niet hetzelfde ras is gebruikt, mag men op dit resultaat niet te zeer afgaan en zou men het misschien eerder mogen opvatten als een aanwijzing voor een verschil in rasgevoeligheid (tabel 22).

Tabel 22.

oogstdatum	percentage zaadkoppen	
	plantdatum 10-20 april (Groene standaard)	plantdatum 10-26 juni (Orion)
18 juli	30 %	96 %
24 juli	4 %	88 %
27 juli	0 %	31 %
1 augustus	0 %	7 %
4 augustus	0 %	6 %
8 augustus	0 %	5 %
11 augustus	0 %	5 %
15 augustus	0 %	10 %
18 augustus	20 %	58 %
22 augustus	44 %	85 %
27 augustus	51 %	47 %
1 september	51 %	93 %
5 september	44 %	76 %

In elk geval leren deze cijfers, dat ook een zeer jong en uiterst groei-krachtig gewas in zeer ernstige mate van zaadkoppen te lijden kan hebben. In het zelfde jaar is bij een nateelt te Loosduinen nog de ervaring opgedaan, dat een oud en weinig groei-krachtig gewas een iets minder hoog percentage zaadkoppen te zien gaf dan een jong en groei-krachtiger gewas van het zelfde ras (Spotvrije) en in dezelfde kas.

In 1958 kon op een bedrijf te Capelle in de Langstraat bij een verschil in plantdatum van 3 weken geen enkel verschil in aantasting door zaadkoppen worden waargenomen. Tenslotte zijn in 1958 nog leerzame waarnemingen gedaan te Reeuwijk, welke reeds uitvoerig zijn beschreven (blz. 36 + 38). Een jong gewas, dat ongeveer 3 weken later was uitgeplant, vertoonde hier geruime tijd een

belangrijk geringere zaadkop-aantasting dan het oudere gewas. Insekten-waarnemingen wezen uit, dat dit verschil geheel kon worden verklaard uit het aanvankelijk achterwege blijven van bijenbezoek. Een geringere zaadkop-aantasting, die zich slechts in het begin van de oogstperiode manifesteert, behoeft dus in het geheel geen verband te houden met een grotere groei-kracht van het gewas.

De geslachtstoestand van de plant.

Uit in de Verenigde Staten en in Japan verricht onderzoek is bekend, dat de geslachtstoestand van de komkommer kan worden beïnvloed door de groeiomstandigheden. Een korte dag en een betrekkelijk lage nachttemperatuur is bevorderlijk voor de vorming van vrouwelijke bloemen. Bij een lange dag en een hoge nachttemperatuur worden daarentegen verhoudingsgewijs meer mannelijke bloemen gevormd. De weinige vrouwelijke bloemen, die onder dergelijke omstandigheden nog worden aangelegd, bezitten dan tevens in mindere mate het vermogen om parthenocarpisch uit te groeien.

In verband met een onderzoek naar de invloed, die enkele virussen kunnen uitoefenen op de geslachtstoestand van de komkommer, is in Naaldwijk nagegaan, hoe het ras Spotvrije hierop reageert in verschillende tijden van het jaar. Met tussenpozen van ongeveer 2 maanden werden partijtjes komkommerplanten opgekweekt en al of niet besmet met virus. Gedurende 6 weken na het begin van de bloei werden alle mannelijke en vrouwelijke bloemen geteld en verwijderd. In tabel 23 is de verhouding tussen het aantal mannelijke en vrouwelijke bloemen vermeld.

Tabel 23.

opkweekperiode	verhouding mannelijke : vrouwelijke bloemen		
	virusvrij	Cucumis virus 1	Cucumis virus 2 en 2a
januari	0,4	1,9	
maart		6,5	0,4
mei	1,9	7,8	2,5
juli/augustus	7,3	23,8	
oktober/november	1,6	4,3	0,5

Uit deze cijfers blijkt, dat speciaal bij de planten, die in juli en augustus waren opgekweekt, de verhouding tussen het aantal mannelijke en vrouwelijke bloemen bijzonder ongunstig is. Hiervoor zal zowel de lange dag als de hoge temperatuur in juli moeten worden aansprakelijk gesteld. In deze periode worden de planten voor een nateelt komkommers opgekweekt. Daar bekend is, dat juist het blootstaan aan deze omstandigheden in de jeugdperiode een vrij lange

nawerking kan hebben, is het heel goed mogelijk, dat de grote gevoeligheid voor zaadkoppen bij een nateelt althans ten dele moet worden toegeschreven aan de geslachtstoestand van de plant. Daardoor zullen minder vrouwelijke bloemen aanwezig zijn, die bovendien in mindere mate het vermogen bezitten om parthenocarpisch uit te groeien. Het is dan tevens heel goed verklaarbaar, dat onder dergelijke omstandigheden als gevolg van de bestuiving een groter aantal vruchten wordt gevormd.

Het feit, dat bij betrekkelijk late platglas-teelten tegen het einde van de oogstperiode (augustus, eerste helft september) vaak een groter aantal zaadkoppen wordt aangetroffen dan men in verband met het insectenbezoek zou verwachten, hangt wellicht eveneens samen met de geslachtstoestand van de plant. De aanleg van de bloemen zal toch minstens wel een maand voor de oogst van de vruchten moeten hebben plaats gevonden, dus omstreeks juli. Ook hier kan de invloed van de lange dag en de hoge nachttemperatuur zich hebben doen gelden. Het is dus niet te verwonderen, dat juist in deze periode het percentage zaadkoppen extra hoog kan zijn, waarbij de bestuiving tevens aanleiding kan geven tot een betere vruchtzetting.

De zeer ongunstige verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke bloemen bij besmetting van het gewas met *Cucumis virus 1* is voor de praktijk tot op heden van weinig belang, daar dit virus voornamelijk is waargenomen bij een buitenteelt van augurken. Onder glas treedt het slechts sporadisch op, zij het in geleidelijk toenemende mate; het doet voornamelijk schade bij een nateelt komkommers. Het *Cucumis virus 2* is daarentegen wijd verbreid bij de teelt onder glas. Hierbij is de verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke bloemen juist extra gunstig. Dit betekent echter allerminst, dat dit virus een gunstige invloed op de vruchtzetting zou uitoefenen. De gunstige verhouding is n.l. niet een gevolg van de aanwezigheid van een groot aantal vrouwelijke bloempjes, doch uitsluitend een gevolg van de zeer geringe vorming van mannelijke bloempjes.

Reeds eerder is betoogd, dat het aanbrengen van een gaasafdekking bij platglasrijen meermalen heeft geleid tot een vermindering van de oogst (blz.14 - 16). Ook dit effect is voornamelijk tot uiting gekomen tegen het einde van de oogstperiode bij een betrekkelijk late teelt. Ook hierbij kan de geslachtstoestand van de plant weer een rol hebben gespeeld. In dit verband is het merkwaardig, dat in verschillende gevallen bij gaasafdekking een ongunstiger verhouding is geconstateerd tussen het aantal mannelijke en vrouwelijke bloempjes. Door de gaasafdekking zal de ventilatie geringer zijn geweest en de temperatuur hoger, althans tijdens mooi weer. Tijdens warme, zonnige perioden in juli kan de geslachtstoestand van de plant hierdoor nog extra in ongunstige richting zijn beïnvloed.

Een punt, waarover nog onvoldoende gegevens beschikbaar zijn, betreft een eventuele invloed van de temperatuur op het parthenocarpisch uitgroeien van de vruchten. Er zijn enkele aanwijzingen, dat in dit opzicht een lage temperatuur juist ongunstig werkt. Er zou dan een bijzonder ongunstige combinatie van omstandigheden ontstaan, wanneer de bloemaanleg plaats vindt in een periode met lange dag en hoge temperatuur en het uitgroeien van de vruchten daarna bij een lagere temperatuur zou moeten geschieden. Deze situatie doet zich voor aan het einde van de teeltperiode bij late rijen en bij een nateelt. Om hieromtrent echter exacte gegevens te verkrijgen zou onderzoek in een klimaatkas nodig zijn.

Tenslotte dient nog te worden vermeld, dat het in Japan gelukt is om de geslachtstoestand van de komkommerplant te beïnvloeden door middel van groeistofbespuitingen. Men is er bij de daar geteelde rassen zelfs in geslaagd om de vorming van mannelijke bloemen volkomen te onderdrukken. Hiertoe moest bij een korte dag (8 uur) om de 4 dagen met α naftylazijnzuur (10 d.p.m.) worden gespoten en bij een lange dag (15 uur) om de andere dag. De komkommerbloem zou in eerste aanleg tweeslachtig zijn. Een laag groeistofniveau zou bevorderlijk zijn voor het uitgroeien van de meeldraden, een hoog groeistofniveau voor het uitgroeien van de stamper.

Boorzuur- en groeistofbespuitingen.

Het is bekend, dat bij verschillende gewassen de kieming van het stuifmeel kan worden verbeterd en het uitgroeien van de kiembuis kan worden versneld door toediening van boorzuur. Door het uitvoeren van boorzuurbespuitingen tijdens de bloei hoopte men een snellere en betere kieming van het stuifmeel te verkrijgen en daardoor een gelijkmatige zaadzetting in de gehele vrucht. Zou dit gelukken, dan zou bestuiving van de komkommers minder schadelijk zijn. In 1954 werden deze bespuitingen toegepast bij een halfwarme en een koude teelt op de schooltuin te Breda. Er waren in totaal 5 rassen bij betrokken (genoemd op blz. 40). Er werd gespoten met 4 concentraties boorzuur, n.l. 0,001 %, 0,004 %, 0,007 % en 0,01%. Bij geen der behandelingen kon enige invloed op de totaal opbrengst of op het percentage zaadkopen worden waargenomen. In 1955 is bij een halfwarme teelt van de zelfde rassen gewerkt met 10 maal zo hoge boorzuurconcentraties. Ook in deze proef werden geen duidelijke verschillen gevonden. Bij het ene ras was het percentage zaadkopen het laagst bij de controle, bij een ander ras juist bij één der hoogste boorzuurconcentraties. De hoogste concentratie (0,1%) heeft tot enige bladverbranding geleid, al is de opbrengst hierdoor niet merkbaar beïnvloed.

Het aanvankelijke doel van de groeistofbespuitingen was juist tegengesteld aan dat van de boorzuurbespuitingen. Het is bekend, dat bepaalde groeistoffen het parthenocarpisch uitgroeien van de vruchten kunnen bevorderen, maar dat het stuifmeel er door kan worden beschadigd. De kieming van het stuifmeel kan aldus soms geheel worden verhinderd. Zou iets dergelijks bij de komkommer plaats

vinden, dan zou bestuiving niet langer aanleiding behoeven te geven tot de vorming van zaadkoppen. In 1955 had een eerste proefneming met groeistoffen plaats op de schooltuin te Breda. In de zomer is gespoten met α naftylazijnzuur (in de concentraties 0,001%, 0,002%, 0,003% en 0,004%). Er was echter geen enkel effect op de plantengroei of op de kiemkracht van het stuifmeel bemerkbaar. In het najaar zijn deze bespuitingen herhaald, waarbij tevens de groeistof α naftylaceetamide werd ingeschakeld (in de concentraties 0,004%, 0,006%, 0,008% en 0,01%). De planten, bespoten met α naftylazijnzuur vertoonden daags na de bespuiting duidelijke afwijkingen: opkrullen van het blad en krom trekken van de stengel. De kiemkracht van het stuifmeel kon niet meer worden gecontroleerd, daar de planten enkele dagen later als gevolg van een zware nachtvorst bevroren.

In 1956 werd dit onderzoek te Breda voortgezet. Behalve de reeds eerder genoemde groeistoffen werd nu ook gebruik gemaakt van ⁿ2.4 D ester in de concentraties 0,0001%, 0,0004%, 0,0007% en 0,001%. Alle bespuitingen vonden evenals in 1955 plaats bij het ras Witte bruid. De kiemkracht van het stuifmeel werd 2 maal gecontroleerd, respectievelijk 8 en 15 dagen na de bespuiting. De kieming geschiedde in een 10% suikeroplossing, waaraan 0,003% boorzuur was toegevoegd. Hoewel de kiemingspercentages een wat onregelmatig beeld vertoonden, wekken de cijfers toch wel de indruk, dat de hoogste concentraties α naftylaceetamide en 2.4 D ester gedurende korte tijd de kiemkracht van het stuifmeel in belangrijke mate hebben geremd. Na 15 dagen was echter geen enkel effect meer te bespeuren (zie tabel 24).

Tabel 24.

groeistof	percentage gekiemd stuifmeel			
	na 8 dagen		na 15 dagen	
	1e bespuiting	2e besp.	1e besp.	2e besp.
α naftylazijnzuur 0,001 %	60 %	80 %	85 %	75 %
idem 0,002 %	40 %	60 %	90 %	80 %
idem 0,003 %	15 %	90 %	70 %	25 %
idem 0,004 %	70 %	65 %	80 %	85 %
α naftylaceetamide 0,006 %	90 %	80 %	85 %	70 %
idem 0,008 %	50 %	60 %	90 %	85 %
idem 0,01 %	0 %	15 %	95 %	90 %
2.4 D ester 0,0001 %	5 %	90 %	75 %	40 %
idem 0,0004 %	90 %	75 %	85 %	95 %
idem 0,0007 %	95 %	25 %	90 %	90 %
idem 0,001 %	1 %	2 %	70 %	50 %
contrôle	95 %	90 %	85 %	70 %

De met α naftylazijnzuur bespoten planten vertoonden de reeds eerder genoemde afwijkingen en wel des te sterker, naarmate met een hogere concentratie was gespoten. Deze groeistof is dus voor ons doel beslist onbruikbaar. Bij de met α naftylaceetamide bespoten planten zijn geen duidelijke afwijkingen waargenomen, zodat een nadere beproeving in de hoogste concentratie wenselijk leek. De met 2.4 D bespoten planten vertoonden een ernstige beschadiging: veel smaller blad, bladstelen gekromd en de vruchtbeginsels abnormaal gerekt. De vruchten groeiden traag uit en bleven erg dun. Ook deze groeistof is dus volkomen onbruikbaar.

In 1957 is dit onderzoek voortgezet in Naaldwijk. Van α naftylaceetamide is nu een nog wat hogere concentratie gebruikt, n.l. 0,006 en 0,012%. Daarnaast zijn voor het eerst N metatolylftaalaminozuur, β naftoxyazijnzuur en monochloorfenoxyazijnzuur toegepast. Alle bespuitingen vonden plaats op het ras Spotvrije. Ook dit ras bleek de bespuiting met α naftylaceetamide goed te kunnen verdragen, evenals bespuiting met N metatolylftaalaminozuur. Op β naftoxyazijnzuur en monochloorfenoxyazijnzuur reageerden de planten met opkrulling van het blad en kromming van de bladstelen. De kieming van het stuifmeel werd telkens 3 en 6 dagen na elke bespuiting gecontroleerd. Dit geschiedde in een 10% suikeroplossing, waaraan 0,007% boorzuur was toegevoegd. De beste kieming werd verkregen in kleine, vlakke druppels met weinig stuifmeel. Bij geen enkele behandeling werd een duidelijke vermindering van het kiemingspercentage gevonden. In tabel 25 zijn de met α naftylaceetamide verkregen resultaten vermeld.

tabel 25.

groeistof	percentage gekiemd stuifmeel			
	na drie dagen		na zes dagen	
	1e + 2e besp.	3e + 4e besp.	1e + 2e besp.	3e + 4e besp.
contrôle	82,0 %	69,5 %	39,5 %	94,0 %
α naftylaceetamide 0,006%	81,5 %	68,0 %	48,0 %	86,5 %
α naftylaceetamide 0,012%	83,0 %	74,0 %	59,5 %	95,5 %

Hieruit blijkt duidelijk, dat bij het voor zaadkoppen juist zo gevoelige ras Spotvrije het resultaat van groeistofbespuiting volkomen negatief is geweest.

Gelijktijdig met de zojuist beschreven proef te Naaldwijk werd in Wateringen een praktijkproef met groeistoffen genomen bij een herfstteelt komkommers. Hiervoor werden alleen de beide groeistoffen gebruikt, die het komkorgewas niet beschadigen. Vanaf het begin van de bloei werd 2 maal per week

gespoten (van α naftylaceetamide 0,006 en 0,012% en van N metatolylftaalaminozuur 0,025 en 0,05% van het handelspreparaat Duraset). In een aantal vakjes vond kunstmatige bestuiving plaats. In de niet bestoven vakjes traden nergens zaadkoppen op. Alle groeistofbehandelingen hadden tot gevolg, dat de totaalopbrengst met ongeveer 10% werd verlaagd. Bij kunstmatige bestuiving was het aantal geoogste vruchten ongeveer 15% hoger. Als gevolg van het hoge percentage zaadkoppen (ruim 60%) was de financiële uitkomst echter aanzienlijk slechter (zie tabel 26).

Tabel 26.

behandeling	oogstresultaat		
	totaal aantal vruchten	aantal zaadkoppen	financieel resultaat
contrôle	275	0	f. 156,71
α naftylaceetamide 0,006 %	250	0	f. 143,59
α naftylaceetamide 0,012 %	252	0	f. 141,20
Duraset 0,025 %	258	0	f. 143,05
Duraset 0,05 %	261	0	f. 153,25
kunstmatige bestuiving	318	196	f. 100,40

In 1958 zijn groeistofbespuitingen toegepast met een geheel ander doel. In navolging van de eerder genoemde japanse ervaringen (blz. 48), is nagegaan of het mogelijk is bij het ras Spotvrije de vorming van mannelijke bloemen in meer of mindere mate te onderdrukken door regelmatig herhaalde bespuitingen met α naftylazijnzuur. Er werd bij een herfstteelt in Naaldwijk 2 maal per week gespoten met 0,001%. Er kon echter hoegenaamd geen beïnvloeding van de verhouding tussen het aantal mannelijke en vrouwelijke bloempjes worden waargenomen. Het is mogelijk, dat het ras Spotvrije anders reageert dan de japanse rassen. Ook is het mogelijk, dat nog niet voldoende intensief is gespoten, gezien de omstandigheid, dat juist bij deze teeltwijze van nature weinig vrouwelijke bloemen worden aangelegd, die in staat zijn om parthenocarpisch uit te groeien. Anderzijds is het echter niet goed mogelijk de dosering nog belangrijk op te voeren, daar reeds bij de nu gevolgde werkwijze enige beschadiging van het gewas is opgetreden. Hoe het ook zij, het ziet er voorlopig niet naar uit, dat met groeistoffen veel bereikt zal kunnen worden, wat betreft het tegengaan van zaadkoppen.

Phacelia bij nateelt komkommers.

Uit het voorgaande is reeds meermalen gebleken, dat een nateelt komkommers in het algemeen zeer gevoelig is voor het optreden van zaadkoppen, hetgeen verband kan houden met de geslachtstoestand van de planten en met de lage temperatuur.

tuur, waarbij de vruchten moeten uitgroeien. Anderzijds zijn er in de natuur in deze tijd van het jaar weinig bloeiende planten te vinden, waardoor de trek van eventuele bestuivende insekten naar de komkommers extra groot kan zijn. Het is voor de bijenhouder bovendien zeer bezwaarlijk om in deze tijd van het jaar zijn volken naar elders te verplaatsen. Waar de economische betekenis van een nateelt komkommers betrekkelijk gering is, zou het bijzonder prettig zijn, indien juist bij deze teeltwijze de bestuiving van de komkommers zou kunnen worden voorkomen zonder dat het middel van een bijenverbod behoeft te worden aangegrepen. Reeds eerder is meegedeeld, dat de mogelijkheid voor het aanbrengen van een gaasafdekking bij deze teeltwijze niet ongunstig ligt, daar zij alleen onder staand glas wordt beoefend. In bepaalde centra (speciaal in consumptiegebieden) vindt ook een late teelt onder platglas plaats, die kan duren tot half oktober. De proeven met groeistoffen zijn de laatste jaren in dit verband eveneens speciaal bij een nateelt komkommers uitgevoerd, helaas echter zonder voldoende resultaat.

Een andere mogelijkheid zou nog kunnen bestaan in het aanplanten van de zg. bijenplant (*Phacelia tanacetifolia*) in de naaste omgeving van de opstanden, waarin een nateelt komkommers wordt bedreven. In 1957 zijn enkele proeven hiermee opgezet in Wateringen en Maasland. De opzet was om in de nabijheid van enkele bijenstallen (op een afstand van 500-1000 m) komkommers te telen in kassen, waaromheen *Phacelia* is uitgeplant en ook in kassen, waar dit niet het geval is. De eind juli gezaaide *Phacelia* is echter niet tijdig in bloei gekomen, waardoor nog geen resultaten zijn verkregen. Men zal als eis moeten stellen, dat de *Phacelia* reeds volop in bloei is als de eerste bloempjes van de komkommers verschijnen, terwijl de bloei dan nog ongeveer 6 weken zal moeten stand houden. Daartoe zal de *Phacelia* wellicht het beste reeds begin juni kunnen worden gezaaid. Men zal dan wel tijdig moeten beslissen of men al dan niet een nateelt komkommers wil bedrijven.

Enquête naar het effect van bijenverordeningen.

Het conflict tussen komkommerkwekers en bijenhouders heeft zich indertijd toegespitst naar aanleiding van een publicatie van de heer S.J. Vriend, waarin o.a. gegevens zijn vermeld, die betrekking hebben op het optreden van zaadkoppen te Zoetermeer vóór en ná het tot stand komen van een bijenverordening. Daartoe waren in 1951 en 1952 op een 15-tal bedrijven gegevens verzameld betreffende de percentages zaadkoppen. Een korte samenvatting hiervan is te vinden in tabel 27.

Tabel 27.

periode	percentage zaadkoppen	
	1951	1952
juni	44 %	1 %
1e helft juli	67 %	4 %
2e helft juli	67 %	6 %
1e helft augustus	77 %	43 %
2e helft augustus	79 %	66 %

Volgens de verordening was het na afloop van de bloei van het koolzaad tot en met 31 juli verboden bijen te houden in 1952. Het vrijwel niet voorkomen van zaadkoppen in juni en juli 1952 is toch wel zeer frappant. Dit zal toch hoogstwaarschijnlijk wel te danken zijn aan de afwezigheid van bijen. Theoretisch is het denkbaar, dat in 1952 in die periode zeer veel minder andere bestuivende insecten aanwezig waren. Maar een dergelijk extreem verschil zou dan toch het gevolg geweest moeten zijn van bijzondere weersomstandigheden, die niet enkel in Zoetermeer zouden hebben geheerst. Toch heeft men elders in 1952 nergens zo'n opvallende vermindering in het aantal zaadkoppen waargenomen. In Benthuisen, waar verschillende van de bijenvolken uit Zoetermeer terecht zijn gekomen, had men juist veel meer zaadkoppen dan ooit te voren. Het hoge percentage zaadkoppen in de 2e helft van augustus 1952 stemt goed overeen met de terugkomst van de bijen na 1 augustus. Het matig hoge percentage in de eerste helft van augustus kan echter niet hieraan worden toegeschreven. Het moet verband houden met een toegenomen bezoek van andere bestuivende insecten. Een 3-tal volken, waarvan er één een schoorsteen bewoonde en de overige twee een spouwmuur als nestholte hadden uitgekozen, die in de 2e helft van juli werden ontdekt, kunnen hierbij een rol hebben gespeeld.

Het is overigens niet te weerspreken, dat de resultaten van een bepaald jaar in één gemeente verkregen, niet doorslaggevend geacht kunnen worden. In een bepaald jaar en plaatselijk kunnen de omstandigheden natuurlijk in meer of mindere mate afwijkend zijn geweest. Er is echter een hele reeks van gemeenten in het Zuidhollands glasdistrict, waar sinds kortere of langere tijd een bijenverordening bestaat. Hierdoor is reeds veel ervaring opgedaan omtrent het effect van dergelijke verordeningen. Het verzamelen van gegevens bedrijfsgewijze, zoals dit in Zoetermeer is geschied, zou voor zo'n uitgestrekt gebied zeer veel tijd vergen en gedurende een reeks van jaren moeten worden voortgezet. Daar bovendien overeenkomstig vergelijkingsmateriaal uit de tijd vóór het tot stand komen van deze verordeningen ontbreekt, heeft het verzamelen van dergelijke gegevens weinig zin. In plaats daarvan zijn zoveel mogelijk globale gegevens verzameld omtrent het

voorkomen van zaadkoppen vóór en ná het tot stand komen van de verordeningen in de diverse gemeenten.

De resultaten van de gehouden enquête zullen kort veilingsgewijs worden samengevat. In Rotterdam is in 1954 een verordening tot stand gekomen, waarbij het/van juni tot en met augustus verboden is bijen te houden. Regelmatig doen zich gevallen voor, waarin dit verbod wordt overtreden. Niettemin heeft het verbod een zeer gunstig resultaat gehad, in het bijzonder wat betreft de maanden juni en juli. Voor dat het verbod in werking trad, had men in deze maanden al regelmatig last van zaadkoppen, soms zelfs zeer veel last. Het kon toen soms zo erg zijn, dat de jonge vruchten zodanig waren aangetast, dat ze werden afgesneden en naar de vuilhoop verhuisden. Dit is de laatste jaren niet meer voorgekomen. In de nazomer is geen doorslaggevend verschil in het optreden van zaadkoppen waargenomen, hoewel de verordening tot 1 september van kracht is. Wellicht doet een betrekkelijk gering aantal clandestien gehouden bijen dan verhoudingsgewijs meer schade, wellicht is er in het naseizoen een drukker bezoek van ^{andere} insecten. Dit zou door nader onderzoek moeten worden vastgesteld.

Wat betreft Pijnacker moet onderscheid worden gemaakt tussen het eigenlijke dorp Pijnacker en het gebied Delfgauw, dat onder de rook van Delft is gelegen. Het eigenlijke Pijnacker is wel één van de oudste en bekendste centra van platglaskomkommers. Er bestaat reeds een bijen-verordening sinds 1943, waarbij het van mei tot en met augustus verboden is bijen te houden. Het was niet goed mogelijk nog betrouwbare gegevens te verkrijgen omtrent het optreden van zaadkoppen vóór 1943. De laatste 10 jaar zijn er in dit gebied echter maar zeer geringe hoeveelheden zaadkomkommers aangevoerd. Het percentage is naar schatting altijd beneden 5% gebleven. Geheel anders is de situatie in Delfgauw. Als er aan de veiling te Pijnacker hoeveelheden zaadkomkommers worden aangevoerd, die van betekenis zijn, dan blijken deze steeds uit de omgeving van Delfgauw afkomstig te zijn. Sinds 1953 is echter in Delft een verordening van kracht geworden, waarbij het verboden is, om buiten de bebouwde kom van 15 mei tot en met 9 augustus bijen te houden. Hoewel hierdoor het bijenbezoek voortaan niet geheel is uitgebleven, is het percentage zaadkomkommers, dat uit Delfgauw werd aangevoerd, sinds 1953 toch belangrijk verminderd. Bedroeg dit percentage vóór 1953 op bepaalde momenten wel 75%, nadien is slechts bij uitzondering een percentage van 10% bereikt.

Op de veiling te Delft worden de komkommers voornamelijk aangevoerd uit de gemeenten Delft, Nootdorp en Den Hoorn. De in 1953 te Delft ingevoerde bijenverordening is reeds genoemd. In 1952 was reeds te Den Hoorn een dergelijke verordening van kracht geworden, waarbij het verboden is in de maanden mei tot en met augustus bijen te houden. In 1953 is ook te Nootdorp een dergelijke verordening ingevoerd, geldend van 15 mei t/m 10 augustus. Voor 1952 werden aan deze veiling

jaarlijks tussen 30 en 45% zaadkomkommers aangevoerd. Voor individuele bedrijven liep dit percentage soms op tot 60 à 80%. Na invoering van de genoemde verordeningen is het percentage zaadkomkommers, globaal genomen, teruggelopen tot 4 à 5%. Hierbij zijn niet meegerekend enkele bedrijven gelegen nabij het centrum van Delft, die nog steeds regelmatig door bijen worden bezocht en enkele gevallen, waar de verordening was overtreden en bijenkorven waren blijven staan. In de publicatie van Sj. Vriend is indertijd van enkele bedrijven in de omgeving van Delft vermeld, dat daar t/m 21 juli 1952 respectievelijk 41, 23 en 36% zaadkomkommers waren geoogst. Na de tot standkoming van de genoemde verordeningen zijn deze percentages aanzienlijk gedaald. Zo bedroegen ze b.v. in 1955 resp. 0,4%-3,2% en 5,7% en in 1958: 0,6%-1,7% en 2,3%, alles in dezelfde periode.

In Loosduinen (gemeente 's-Gravenhage) is sinds 1953 een bijenverordening van kracht, waarbij het houden van bijen van 15 mei t/m 10 augustus verboden is. Evenals in Delft zou men er de voorkeur aan geven deze termijn te verlengen tot 1 september. Vóór 1953 was het aantal aangevoerde zaadkomkommers zeer groot, sommige partijen bestonden zelfs wel voor 80% uit zaadkoppen. Behalve in een gebied nabij de gemeente Monster, waar nog geen bijenverordening bestaat, heeft men sinds 1953 nog slechts sporadisch last gehad van zaadkoppen. Dit geldt zowel voor de kaskomkommers als voor de platglaskomkommers. Men schat, dat de aangevoerde hoeveelheid zaadkomkommers nog slechts 3% bedraagt van wat er voorheen werd aangevoerd. Een enkele maal is er nog een hevige aantasting waargenomen. Een zeer groot bedrijf heeft daardoor een schade geleden van tienduizenden gulden. Op 300 meter afstand van dit bedrijf werden toen 2 bijenkorven, verscholen in een bosje, ontdekt. De beide Loosduinse veilingen betalen f.10.- voor elke verplaatste korf of kast. Men beweert er voor de verwijdering van deze bijenvolken eventueel ook graag het tienvoudige over te hebben.

Op de veiling te Leidschendam worden vooral komkommers aangevoerd uit de gemeenten Leidschendam en Stompwijk. In Leidschendam bestaat al een verordening vanaf 1930, geldend van mei t/m augustus. Men herinnert er zich nog heel goed, dat voordien veel zaadkomkommers ter veiling werden aangevoerd. Er is toen een krachtige actie voor nodig geweest om een bijenverordening in het leven te roepen. In 1953 is een zelfde verordening in Stompwijk tot stand gekomen. Sindsdien zijn in de betreffende gebieden zo goed als geen zaadkomkommers meer aangevoerd. Alleen in een gebied dichtbij de grens met de gemeente Voorburg ondervindt men nog steeds zeer veel schade door de zaadkoppen. Plaatselijk loopt het percentage zaadkomkommers er vaak op tot 60 à 80%. Het is dus begrijpelijk, dat men de invoering van een bijenverordening in de gemeente Voorburg zeer op prijs zou stellen.

Aan de veiling te Leiden worden o.a. komkommers aangevoerd uit de gemeenten Zoetermeer, Benthuisen en Voorschoten. Reeds in de veertiger jaren was de

situatie te Zoetermeer hopeloos, wat betreft het grote aantal zaadkomkommers, dat daar werd geoogst. Het aantal zaadkomkommers, dat uit dit gebied werd aangevoerd, was steeds 20 tot 50% hoger dan bij de partijen uit andere plaatsen. In speciale gevallen en in een bepaalde periode liep het aantal zaadkomkommers wel eens op tot 80 à 90%. Na de invoering van het bijenverbod (1951, geldend na de bloei van het koolzaad tot 1 augustus) werden praktisch geen zaadkomkommers meer aangevoerd. Een enkele maal zijn toch nog weer in betekende mate zaadkoppen aangevoerd, maar dan werden steeds klandestien gehouden bijenvolken in de nabijheid van het betreffende bedrijf aangetroffen. In de tweede helft van augustus worden echter nog te veel zaadkoppen aangevoerd. Ook in mei zijn er moeilijkheden bij de teelt van komkommers in stookwarenhuizen, een teeltwijze, die pas na 1952 ingang heeft gevonden. Men zou daarom wensen, dat de geldigheidsduur van het verbod werd uitgebreid (b.v. van begin mei tot 21 augustus). Uit Benthuizen worden wel is waar ook reeds jaren lang zaadkomkommers aangevoerd, maar tot 1952 was de toestand toch niet verontrustend. In 1952 (na het bijenverbod te Zoetermeer) is het aantal bijenvolken te Benthuizen echter sterk toegenomen. In dat jaar werden voor het eerst grote hoeveelheden zaadkomkommers uit Benthuizen aan de veiling te Leiden aangevoerd. Na de invoering van een bijenverordening in deze gemeente in 1954 zijn uit dat gebied praktisch geen zaadkomkommers meer aangevoerd. In Voor- schoten heeft nooit een bijenverordening bestaan. Ook hier zijn reeds meer dan 10 jaar abnormaal veel zaadkomkommers aangevoerd. In onderling overleg tussen komkommerkwekers en bijenhouders zijn de bijenvolken nu op kosten van de tuinders verplaatst. Sedertdien worden ook hier vrijwel geen zaadkomkommers meer geoogst.

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat men op de veilingen in het Zuidhollands glasdistrict nu reeds gedurende een reeks van jaren algemeen heeft ervaren, dat de ingestelde bijenverordeningen zeer effectief zijn geweest en tot een belangrijke vermindering van de aanvoer van zaadkomkommers hebben geleid.

Samenvatting.

De in Nederland geteelde komkommerrassen vertonen een parthenocarpische vruchtzetting. Zaadzetting als gevolg van bestuiving kan aanleiding geven tot de vorming van zaadkoppen, indien de zaden zich niet gelijkmatig in de gehele vrucht ontwikkelen, maar in het bijzonder in het kopeinde. De bestuiving wordt bij de komkommer voornamelijk tot stand gebracht door bijen, hommels en zweefvliegen, wier activiteit gewaardeerd kan worden met de volgende getallen: 100; 80 en 1. Het aantal van deze insecten kan sterk variëren. Niettegenstaande in het Zuidhollands glasdistrict tal van bijenverordeningen zijn tot stand gekomen, spelen daar de bijen nog een overheersende rol. In de randgebieden, waar de glastuinbouw minder intensief is, kunnen echter soms ook vrij veel hommels en zweefvliegen op de komkommer worden waargenomen.

Door kunstmatige bestuiving kunnen eveneens zaadkoppen worden verkregen, zij het niet altijd in dezelfde mate. Proeven met inhulling en bestuiving hebben wel bewezen, dat zonder bestuiving geen zaadkopvorming plaats vindt.

Het is nog niet gelukt geschikte afweermiddelen te vinden tegen de insecten, die de bestuiving teweeg brengen. Het aanbrengen van een gaasafdekking is voor proefdoeleinden wel bruikbaar, maar niet geschikt voor algemene toepassing in de praktijk. Wanneer zorgvuldig wordt gewerkt bij het aanbrengen van de gaasafdekking, dan kan hierdoor de vorming van zaadkoppen vrijwel volledig worden voorkomen.

Als gevolg van de gaasafdekking kan de opbrengst worden gedrukt. Dit blijkt ten dele een gevolg te zijn van het feit, dat men de groeiomstandigheden en in het bijzonder de temperatuur bij gaasafdekking minder goed kan regelen. Anderzijds is gebleken, dat onder bepaalde omstandigheden als gevolg van de bestuiving een groter aantal vruchten kan uitgroeien dan zonder de bestuiving het geval geweest zou zijn. Dit verschijnsel doet zich voornamelijk voor tegen het einde van een betrekkelijk late platglasteelt en bij een nateelt onder staand glas. Ook bij proeven met kunstmatige bestuiving en met plaatsing van bijenvolken werd dezelfde ervaring opgedaan.

Op bedrijven, waar geen hinder werd ondervonden van zaadkoppen, kon deze afwijking te voorschijn worden geroepen door er tijdelijk één of meer bijenvolken te plaatsen. Zowel op deze bedrijven als op willekeurige bedrijven in de praktijk zijn waarnemingen gedaan, waarbij werd vastgesteld, dat ongeveer 3 weken nadat bijen of hommels het gewas hebben bevlogen, de eerste zaadkoppen worden geoogst. Over het algemeen is er een goede correlatie tussen de mate van dit insectenbezoek en het optreden van zaadkoppen. Tegen het einde van een platglasteelt en bij een nateelt kan het percentage zaadkoppen echter groter zijn dan de mate van het insectenbezoek zou doen vermoeden.

Het gewas is blijkbaar niet altijd even gevoelig voor het ontstaan van zaadkoppen. Zo is er wel enig verschil in rasgevoeligheid. Het kaskomkommerras Spotvrije is wel één van de gevoeligste rassen. De invloed van grondsoort en bemesting is gering, al bestaat de indruk, dat op gronden, waar de komkommers lange tijd gelijkmatig en gezond doorgroeien, het zaadkop-verschijnsel iets minder ernstig optreedt. Invloed van grondontsmetting en enting kon niet worden vastgesteld, behoudens de neiging om wat meer loos zaad te vormen bij een extra krachtige groei (ook wel waargenomen bij een jong gewas). Er zijn enkele aanwijzingen, dat een oud gewas meer te lijden kan hebben van zaadkoppen, alhoewel ook bij een jong en groeikrachtig gewas een uitermate ernstige aantasting mogelijk is.

Als gevolg van een lange dag en een hoge nachttemperatuur (in de maand juli) kunnen verhoudingsgewijs veel mannelijke en weinig vrouwelijke bloempjes worden gevormd. Laatstgenoemde bezitten dan in mindere mate het vermogen om

parthenocarpisch uit te groeien. Dit komt ook tot uiting bij planten, die in de maand juli zijn opgekweekt (voor een nateelt). Voor het uitgroeien van parthenocarpisch gevormde vruchten schijnt een lage temperatuur nadelig te zijn. Deze eigenschappen van de komkommer kunnen wellicht de grotere gevoeligheid voor zaadkoppen tegen het einde van de platglasteelt en bij de nateelt verklaren. Het is niet gelukt door groeistofbespuitingen de vorming van mannelijke bloemen of het tot stand komen van de bestuiving in voldoende mate tegen te gaan.

Een enquête heeft uitgewezen, dat het tot stand komen van bijenverordeningen in een groot aantal gemeenten in het Zuidhollands glasdistrict bijzonder gunstig heeft gewerkt. Wel is waar wordt er nog steeds een zeker percentage zaadkoppen aangevoerd, maar het optreden van zaadkoppen heeft sindsdien nimmer meer catastrofale afmetingen aangenomen.

Conclusies.

1. Bijen kunnen belangrijke schade aan het komkommergewas te weeg brengen, doordat na bestuiving van komkommerbloemen vaak zaadkoppen ontstaan.
2. De mate, waarin het zaadkopverschijnsel optreedt, is mede afhankelijk van bepaalde groeiomstandigheden. Het is echter vooralsnog niet mogelijk langs deze weg het optreden van zaadkoppen in belangrijke mate te beïnvloeden.
3. In het Zuidhollands glasdistrict, waar de komkommerteelt intensief wordt bedreven, blijken de bijen verreweg de belangrijkste rol te spelen bij het tot stand brengen van de bestuiving (voor zoverre ter plaatse geen bijenverordening bestaat).
4. Door in een dergelijk gebied een verordening in het leven te roepen, die het houden van bijen in een bepaalde periode verbiedt, kan het optreden van zaadkoppen in belangrijke mate worden tegengegaan. Gezien de grote economische betekenis van de komkommerteelt zou dit stellig verantwoord zijn.
5. Het is niet mogelijk een vaste periode te noemen, gedurende welke een "bijenverordening" zou moeten gelden, daar hiervoor de plaatselijke omstandigheden te sterk variëren. In het algemeen zal de periode van 1 mei tot 15 augustus het belangrijkste zijn, hoewel ook daarvoor en daarna schade kan optreden. Vroeg in het seizoen (mei of vroeger) treedt schade veelal slechts incidenteel op, hoewel ze in de betreffende gevallen ernstig kan zijn. Laat in het seizoen (vanaf augustus) is het optreden van zaadkoppen een zeer algemeen verschijnsel. Naarmate het seizoen vordert spelen nevenfactoren echter een grotere rol.

6. Bij het opstellen van een verordening zal tevens gelet moeten worden op de belangen van imkers, fruittelers, zaadtelers, telers van meloenen enz. In dit verband zal het soms gewenst zijn de aanvangsdatum te stellen op het moment, waarop de bloei van fruitbomen of koolzaad ten einde loopt. Zeer moeilijk ligt de situatie in dit opzicht bij de nateelt van komkommers, die bijzonder gevoelig is voor het ontstaan van zaadkoppen, maar waarvan de economische betekenis betrekkelijk gering is.
7. In verband met de hier boven geschetste moeilijkheden is het dringend gewenst naar andere oplossingen van het zaadkoppenprobleem te blijven zoeken. Als in een bepaald gebied een nateelt komkommers voornamelijk in kassen wordt beoefend, zou het aanbrengen van een gaasafsluiting onder de ramen in aanmerking komen. Dit geval doet zich echter slechts zelden voor.

Inhoud.

	pagina
Inleiding	1
Het zaadkopverschijnsel	2
Vruchtzetting en bestuiving van komkommer	2
Bestuiving door bijen en andere insekten	3
Kunstmatige bestuiving van komkommerbloemen	6
Bestuiving en inhulling van komkommerbloemen	7
Afweermiddelen tegen insekten-bestuiving	9
Het aanbrengen van een gaasafdekking	9
Opbrengstvermindering door gaasafdekking	14
Plaatsing van bijenvolken	16
Correlatie tussen insektenbezoek en het optreden van zaadkoppen	20
De gevoeligheid van het gewas voor het ontstaan van zaadkoppen	38
Rasgevoeligheid voor zaadkoppen	40
Invloed van grondsoort en bemesting	41
Invloed van grondontsmetting en enting	43
Invloed van de ouderdom van het gewas	43
De geslachtstoestand van de plant	46
Boorzuur- en groeistofbespuiting	48
Phacelia bij nateelt komkommers	51
Enquête naar het effect van bijen-verordeningen	52
Samenvatting	56
Conclusies	58