

# **Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen**

Control of Barley Yellow Dwarf Virus in cereals

ing. R. D. Timmer

verslag nr. 161  
november 1993

# INHOUD

SAMENVATTING .....	5
SUMMARY .....	7
1. INLEIDING .....	9
2. ALGEMEEN .....	11
2.1 Symptomen .....	11
2.2 Opbrengstdervingen .....	12
2.3 Virusoverdracht .....	13
2.4 Virustypen .....	13
2.5 Virusvectoren .....	15
2.6 Voor- en najaarsinfectie .....	16
2.7 Virusbesmetting bladluizen .....	17
2.8 Relatie weer en optreden BYDV .....	18
2.9 Bestrijdingsmethoden .....	20
3. OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK .....	22
4. RESULTATEN .....	23
4.1 Weer 1990-1993 .....	23
4.2 Hoge zuigval .....	25
4.3 Vangbakken .....	26
4.4 Bladluizen in het gewas .....	29
4.5 Bladluisbesmetting met BYDV .....	31
4.6 Resultaat van de bespuitingen .....	33
4.7 Gewasaantasting en opbrengstderving .....	34
4.8 Zaatijdeffect .....	35
5. CONCLUSIES .....	37

6.	EERDERE VERSLAGLEGGING .....	38
7.	LITERATUUR .....	40
Bijlage 1.	Aantal gevleugelde bladluizen gevangen met hoge zuigval (start 8/10); Rusthoeve najaar 1990. ....	43
Bijlage 2.	Aantal gevleugelde bladluizen gevangen met hoge zuigval (start 1/10); Rusthoeve najaar 1991. ....	44
Bijlage 3.	Aantal gevleugelde bladluizen gevangen met de hoge zuigval (start 9/10); Rusthoeve najaar 1992. ....	45
Bijlage 4.	Proefplan bestrijding bladluizen in het voorjaar in winter- granen i.v.m. BYDV. ....	46
Bijlage 5.	Proefveldschema bestrijding bladluizen in wintergranen in het voorjaar i.v.m. BYDV. ....	48

## SAMENVATTING

Van 1990 t/m 1993 is er door het PAGV op drie locaties onderzoek uitgevoerd naar het gerstevergelingsvirus (BYDV) in (winter)granen. Er werden proeven met wintergerst en wintertarwe aangelegd waarin op verschillende tijdstippen in het najaar bladluizen werden bestreden. Om het effect van het zaaitijdstip op de infectiekans met BYDV na te gaan werd er op verschillende tijdstippen, tussen eind september en eind oktober, gezaaid.

Alleen in het najaar van 1990 ontwikkelde zich in de vroeggezaaide gewassen een omvangrijke bladluispopulatie. Voor de winter was het percentage planten bezet met bladluizen op de ROC's Wijnandsrade, Rusthoeve en van Bemmelenhoeve in dat jaar opgelopen tot resp. 87%, 60% en 28%. In de latere zaaitijd werden daarentegen geen bladluizen in het gewas aangetroffen. Een groot deel van de gevleugelde bladluizen (10-40%), welke verantwoordelijk waren voor de kolonisatie van het gewas, bleek drager van het BYDV. Na een bespuiting met deltamethrin, op verschillende tijdstippen, werden in de behandelde objecten geen bladluizen meer aangetroffen. Door een periode met matige tot strenge vorst in februari 1991 werden ook de bladluizen in de onbehandelde veldjes gedood. Alleen in de proef op Wijnandsrade werd uiteindelijk virusaantasting waargenomen. De significante verschillen in gewasaantasting tussen de bespuitingstijdstippen die daar gedurende het groeiseizoen van 1991 ontstonden hebben echter niet geleid tot opbrengstverschillen. Op de beide andere locaties werden geen virussymptomen en geen opbrengstverschillen geconstateerd.

In 1991 en 1992 waren de weersomstandigheden in het najaar ongunstig waardoor weinig of geen bladluizen in het gewas voorkwamen. Virussymptomen en opbrengstverschillen werden ook niet vastgesteld.

Door de beperkte resultaten is het na drie jaar onderzoek niet mogelijk een uitspraak te doen over het nut van een bladluisbestrijding in het najaar. Tijdens de onderzoeksjaren bleek een bespuiting in ieder geval overbodig. De ervaring op ROC Wijnandsrade in 1990-1991 geeft aan dat het doodgaan van de bladluizen in het gewas in februari nog tijdig genoeg kan zijn om schade aan de opbrengst te voorkomen.

Het uitstellen van een bespuiting van het najaar tot het vroege voorjaar heeft als voordeel dat de winter kan worden afgewacht; bij een natuurlijk afsterven van de populatie door vorst kan een bespuiting dan achterwege blijven. Gedurende de onderzoeksperiode kon dit echter niet worden bevestigd. Of ditzelfde geldt voor (vroeggezaaide) wintergerst is ook niet duidelijk geworden. Het lijkt daarom zinvol in de komende jaren het effect van een bladluisbestrijding kort na de winter nader te onderzoeken, maar dit onderzoek pas uit te voeren wanneer de omstandigheden er gunstig voor zijn (veel bladluizen die de winter in het gewas hebben overleefd).

## SUMMARY

From 1990 to 1993, the PAGV did research into barley yellow dwarf virus (BYDV) in (winter) cereals at three locations. Trials were carried out with winter barley and winter wheat in which aphids were treated at different times in the autumn. In order to determine the effect of the sowing-time on the risk of infection with BYDV, sowing took place at different times between the end of September and the end of October. In the autumn of 1990 only, an extensive aphid population developed in the crops sown early. Before the winter, the percentage of plants infested by aphids at the regional research centres Wijnandsrade, Rusthoeve and Van Bemmelenhoeve in that year rose to 87%, 60% and 28% respectively. In the case of the later sowing-time, on the other hand, no aphids were found in the crop. A large proportion of the winged aphids (10-40%) which were responsible for the colonization of the crop, proved to carry the BYDV. After spraying with deltamethrin, at different times, no further aphids were found in the treated crops. Due to a period of moderate to severe frost in February 1991, the aphids in the untreated fields were also killed off. Virus infection was eventually only found in the trial at Wijnandsrade. The significant differences in the effect on the crop between the spraying times which occurred during the growing season of 1991 did not lead, however, to differences in yield. No virus symptoms and no differences in yield were observed at either of the two other locations. In 1991 and 1992, the weather conditions were so unfavourable that few or no aphids occurred in the crop. Neither virus symptoms nor differences in yield were found either.

Due to the limited results, it is impossible after three years of research to make any pronouncements concerning the value of aphid control in autumn. During the trial years, at any rate, spraying proved to be superfluous. Experience at the regional research centre Wijnandsrade in 1990-1991 shows that killing aphids in the crop in February can be sufficiently early to prevent damage to the yield. Delaying spraying from autumn to early spring has the advantage that you can wait and see what winter brings: if the population dies off naturally due to frost, spraying is unnecessary. It was not possible to confirm this, however, during the trial period. Nor is it clear

whether the same applies to (early sown) winter barley. It therefore seems worthwhile in the coming years to carry out further research into the effects of aphids control shortly after the winter, but this research should only be carried out when conditions are favourable (when many aphids have survived the winter in the crop).

# 1. INLEIDING

Gedurende de groeiseizoenen 1988 t/m 1990 werden vele Nederlandse graantelers geconfronteerd met een aantasting van hun gewas door het gerstevergelingsvirus (Barley Yellow Dwarf Virus), een virus dat tot die tijd slechts incidenteel in wintergranen optrad, en meestal niet veel schade deed.

Het virus wordt onder Nederlandse omstandigheden overgebracht en verspreid door de graanbladluizen, te weten *Rhopalosiphum padi* (vogelkersluis), *Sitobion avenae* (grote graanluis) en *Metopolophium dirhodum* (de roosgrasluis). De gunstige omstandigheden voor bladluizen en de zachte winters waren een directe oorzaak van de sterke uitbreiding van het virus. Het optreden van het virus is namelijk sterk gerelateerd aan de weersomstandigheden. Uit praktijkervaringen kan worden afgeleid dat problemen alleen ontstaan na warme najaren, gevolgd door een zachte winter zonder vorst. Vooral wanneer dit niet één, maar twee of meerdere jaren achterelkaar optreed kunnen ernstige gewasaantastingen en opbrengstdervingen ontstaan. Deze situatie deed zich voor in de periode 1988-1990.

Vanuit de praktijk zijn er vele vragen gesteld aangaande de schade die het virus kan aanrichten en de mogelijkheden die er zijn om een aantasting tegen te gaan. Omdat er in ons land op dit gebied vrijwel geen onderzoek is uitgevoerd kon op deze vragen geen antwoord gegeven worden. In landen om ons heen met een warmer klimaat, met name in de winter (Frankrijk, landen in Zuid-Europa, maar ook Engeland) kent men het probleem veel beter. Hier is veelal een "geleide bladluisbestrijdingssysteem" operationeel, waarmee nagegaan wordt of een bladluisbestrijding in wintergranen in het najaar noodzakelijk is, en wat het juiste tijdstip van toepassing is. Hiervoor worden het aantal bladluizen (van de relevante soorten), en het percentage van deze bladluizen dat met het virus is besmet bepaald.

Gegevens voor Nederland over aantallen bladluizen in het najaar zijn slechts beperkt beschikbaar; over besmettingspercentages met het BYDV was geheel niets bekend. Het incidentele karakter van de virusbemettingen met BYDV in ons land maakt de kans op succesvol onderzoek niet zo groot. Omdat het virus echter enkele jaren achter elkaar optrad en schade deed, en ineens permanent aanwezig leek, is in



1990, na overleg met het IPO en de vakgroep Virologie (LUW), onderzoek gestart. Doel daarvan was trachten na te gaan hoeveel schade het virus onder Nederlandse omstandigheden kan veroorzaken, en wat de mogelijkheden zijn om een aantasting van het gewas tegen te gaan.

## 2. ALGEMEEN

Het gerstevergelingsvirus (BYDV) komt over de gehele wereld voor, en vormt in vele landen een groot probleem in de graanteelt. In Europa treedt met name in landen met een mild klimaat in de winter regelmatig schade door het virus op. BYDV is een persistent virus, en behoort tot de groep van luteovirussen, welke vergelingsziekten veroorzaken. Andere economisch belangrijke virussen uit deze groep zijn o.a. bietevergelingsvirus en aardappelbladrolvirus. De naam "gerstevergelingsvirus" kan tot misverstanden leiden omdat het de suggestie wekt dat het virus alleen een probleem in gerst is. Het kan echter alle granen infecteren en schade toebrengen, en vele grassen en ook maïs en rijst zijn waardplanten. Al deze waardplanten worden niet per definitie ziek, maar kunnen wel dienst doen als virusreservoir. Zo is bij de meeste (meerjarige) grassen aan de buitenkant niet te zien of ze met het virus zijn besmet, terwijl ze dat veelal wel zijn.

### 2.1 Symptomen

De symptomen veroorzaakt door BYDV verschillen per graansoort, en zijn verder afhankelijk van het tijdstip van infectie, de virusstam, het aantal bladluizen en de groeiomstandigheden. Het virus veroorzaakt plaatselijk een verstopping van de floeemvaten, waardoor de afvoer van in het blad gevormde assimilaten verstoord raakt. Dit heeft een groeiremning (vandaar de benaming "Dwarf") en verkleuringen van het gewas tot gevolg. Bij een infectie voor de uitstoeling kan het virus zich door de gehele plant verspreiden. Treedt later infectie op dan ondervinden alleen de geïnfecteerde halmen schade.

#### GERST:

Bij gerst treedt een heldere geelverkleuring van het blad op, beginnend bij de top en de randen, en zich snel verspreidend over het gehele blad. Het symptoom kan soms verward worden met stikstofgebrek, echter een BYDV-aantasting geeft een onregel-

matig beeld met haarden terwijl stikstofgebrek veel gelijkmatiger voorkomt.

#### TARWE:

bladeren verkleuren geel, soms een beetje roodachtig. Op plaatsen waar primaire infectie heeft plaatsgevonden staan de aren rechtop, zijn slecht gevuld, en worden tijdens de afrijping vaak zwart als gevolg van een bezetting met zwartschimmels.

#### HAYER:

de bladeren verkleuren roodachtig of paars (vandaar de benaming "roodbladigheid"), soms echter ook geel. Op plaatsen met primaire aantasting ernstige groei-remming, en slechtgevlude en verdorde pluimen.

## 2.2 Opbrengstdervingen

Haver ondervindt de meeste schade door een aantasting van BYDV; vooral een infectie in een jong gewasstadium kan een ernstige opbrengstderving tot gevolg hebben. Ook gerst is erg gevoelig voor het virus, terwijl tarwe en met name rogge minder last ondervinden. Toch kan in een situatie met zware virusdruk ook bij tarwe aanzienlijke schade aan gewas en opbrengst optreden. Vanuit Engeland, Frankrijk en Italië worden opbrengstdervingen in de praktijk gemeld tot 90% bij haver en (winter)gerst, en tot 30% bij wintertarwe. De gemiddelde jaarlijkse schade is echter veel geringer omdat het virus zeer onregelmatig optreedt. Het kan een jaar vrij veel schade aanrichten, maar daarna kan het ook weer jaren duren voordat een nieuwe aantasting zich voordoet. Ook tussen regio's en percelen (o.a. zaaidatum) kunnen de verschillen in opbrengstderving groot zijn.

## 2.3 Virusoverdracht

Het gerstevergelingsvirus wordt uitsluitend overgebracht door bladluizen; overdracht via de grond of via zaaizaad is nooit vastgesteld. Er zijn ongeveer 20 verschillende soorten bladluizen bekend welke BYDV kunnen overdragen; onder Nederlandse omstandigheden zijn vooral de graanbladluizen (vogelkersluis, grote graanluis en roosgrasluis) hierbij betrokken. Een bladluis raakt besmet na een zuigtijd van minimaal enkele uren op een virusplant. Hierna volgt een latente periode van enkele dagen waarin het virus zich vermenigvuldigt in de bladluis. Vervolgens is weer een zuigtijd van minimaal enkele uren nodig op een gezonde plant om het virus over te dragen. Alleen het aanprikken van een plant is derhalve niet voldoende om het virus op te nemen dan wel over te dragen. Het virus wordt niet overgedragen op eieren en nakomelingen. Jonge bladluizen (op winter- en zomerwaard) zijn daarom bij geboorte virusvrij, en zullen het virus moeten opdoen op een besmette plant alvorens ze kunnen bijdragen aan de verspreiding. Hierin zijn jonge bladluizen overigens net zo efficiënt als de ouders.

## 2.4 Virustypen

De term BYDV is eigenlijk een verzamelnaam voor een groep van ziekten met vergelijkbare symptomen en effecten, veroorzaakt door virussen welke op persistente wijze door bladluizen worden overgebracht. Bij BYDV zijn een vijftal stammen te onderscheiden, welke soms alleen maar meestal in combinatie (van 2 of 3 stammen) voorkomen. De verschillende stammen worden aangeduid met de eerste letters van de specifieke overbrenger van deze stam. Zo kennen we:

RPV (specifieke overdracht door *Rhopalosiphum padi*)

RMV (specifieke overdracht door *Rhopalosiphum maidis*)

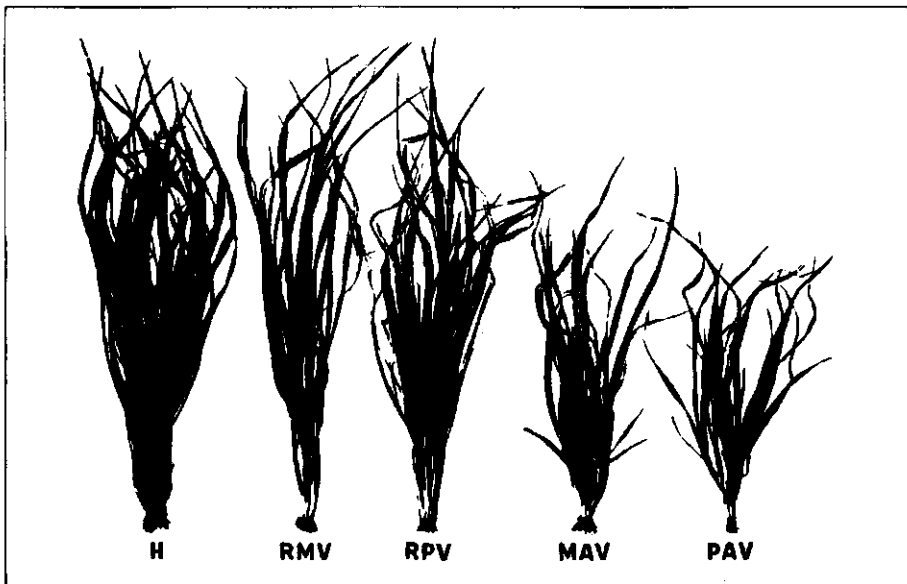
MAV (specifieke overdracht door *Sitobion avenae*)

SGV (specifieke overdracht door *Sitobion graminum*)

PAV (niet specifieke overdracht door *R. padi* en *S. avenae*)

De roosgrasluis (*Metopolophium dirhodum*) speelt geen rol bij primaire infecties met BYDV in de herfst, omdat ze vrijwel niet op granen in de herfst voorkomt. Deze bladluis is echter wel een vrij efficiënte vector van zowel het PAV als het MAV, en kan daarom in het voorjaar en de zomer een rol spelen bij verspreiding van het virus door het gewas.

De virulentie van de verschillende stammen is niet gelijk. De symptomen en de schade aan een graangewas door BYDV kan daarom dan ook sterk verschillen (figuur 1). In de praktijk wordt in grassen, granen en bladluizen veelal een mengsel van stammen aangetroffen.



Figuur 1. Verschillen in hevigheid van symptomen veroorzaakt door vier isolaten van BYDV aan individuele haverplanten 56 dagen na inoculatie door *R. maidis* (RMV), *R. padi* (RPV) en PAV) en *S. avenae* (MAV). H is een controle-plant.  
(Bron: Phytopathologie 59(1969) p. 1582).

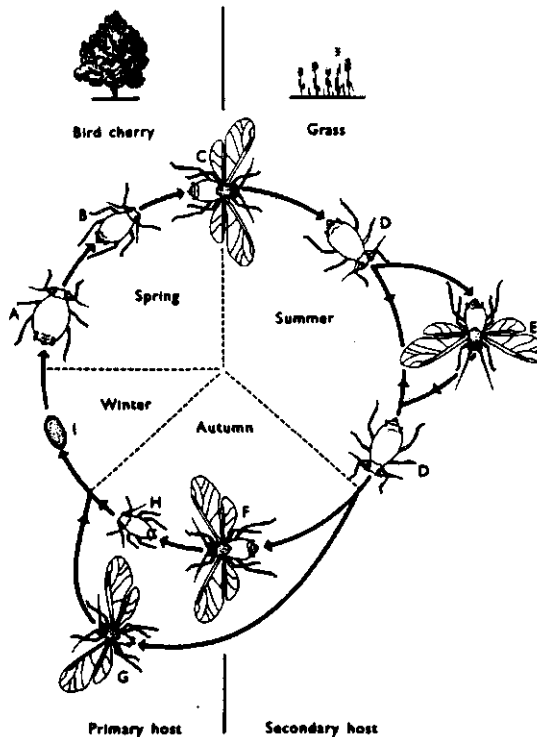
In Nederland is weinig bekend over het voorkomen van virusstammen van BYDV. Verderop in dit verslag wordt enige informatie gegeven omtrent de aangetroffen stammen in bladluizen en plantmateriaal gedurende de onderzoeksperiode.

## 2.5 Virusvectoren

Zoals reeds eerder vermeld zijn in ons land de graanbladluizen, te weten de vogelkersluis (*Rhopalosiphum padi*), de grote graanluis (*Sitobion avenae*) en de roosgrasluis (*Metopolophium dirhodum*) verantwoordelijk voor de overdracht en verspreiding van het gerstevergelingsvirus.

In de herfst, bij de primaire infectie van opkomende wintergranen, speelt vooral de vogelkersluis een belangrijke rol. Deze bladluis komt dan in veel grotere aantallen voor dan de beide andere graanbladluizen.

Om enig inzicht te krijgen in de "virus-vector" relatie is in figuur 2 de levenscyclus van de vogelkersluis weergegeven.



Figuur 2. Levenscyclus van de vogelkersluis (*Rhopalosiphum padi*). A= fundatrix; B= fundatrigenia; C= emigrant; D= virginopara (ongevleugeld); E= virginopara (geveleugeld); F= gynopara; G= andropara (mannetje); H= ovipara; I= ei.  
 (Bron: Biology of Aphids, A.F.G. Dixon).

De vogelkersluis is een bladluis die van waardplant wisselt tijdens zijn levenscyclus. Gedurende de herfst, winter en voorjaar bevindt deze bladluis zich op de vogelkersbomen. Overwintering vindt plaats als ei, welke in de herfst op de bladknoppen en in de bastscheuren zijn afgezet. In het voorjaar ontstaan hieruit eerst twee ongeveugelde generaties (fundatrices en fundatrigeniae). De bladluizen van de derde generatie zijn geveugeld (emigranten), en deze vliegen van de vogelkers (winterwaard) naar grassen en granen (zomerwaard). Daar wordt een aantal (ongeveugelde) generaties doorlopen. Wanneer een situatie van overbevolking of voedselschaarste ontstaat ontwikkelt zich een geveugelde generatie, welke weer andere grassen en granen koloniseert. Ten tijde van de oogst van de granen verplaatsen de bladluizen zich naar grassen, en eventueel al aanwezige graanopslagplanten. In de herfst ontstaan hierop geslachtelijke (de rest van de levenscyclus is ongeslachtelijk) vrouwtjes (gynoparae) en (als enige moment in de levenscyclus) mannetjes (androparae). Deze vliegen beiden naar de vogelkers waar de gynoparae een generatie van eileggende vrouwtjes (oviparae) produceert. De mannetjes paren met deze oviparae, waarna deze laatste de eitjes op de vogelkers afzet. Bladluizen die deze cyclus doormaken worden holocyclisch genoemd.

## 2.6 Voor- en najaarsinfectie

Herfstmigraties van de vogelkersluis bestaan voor het grootste gedeelte uit gynoparae en androparae welke zoekend zijn naar hun winterwaard; deze zijn niet geïnteresseerd in jonge wintergraangewassen. Een beperkt gedeelte van de populatie in het najaar ( $\pm 5\%$ ) blijft echter ongeslachtelijk (virginoparae), vliegt niet naar de vogelkers, maar overwintert als bladluis op grassen en granen. Deze bladluizen worden anholocyclisch genoemd. Het zijn nu deze bladluizen die in staat zijn, mits ze met BYDV zijn besmet, de in de vroege herfst gezaaide wintergranen te infecteren.

De bladluisvluchten in het najaar eindigen meestal eind oktober/begin november. Wintergranen die in november opkomen ontlopen daarom veelal de bladluizen. Zaatijden na 15 oktober lopen daarom minder risico op BYDV. Onder gunstige omstandigheden (warm en droog weer) kunnen de vluchten echter doorgaan tot ver

in november. Een dergelijk najaar verhoogt de kans op BYDV-besmetting voor veel gewassen aanzienlijk.

In het voorjaar ontstaat bij holocyclische bladluizen de gevleugelde generatie (emigranten) gemiddeld pas in mei. Tegen de tijd dat deze het virus aan besmette planten hebben opgedaan en vervolgens naar jonge zomergranen vliegen, zijn deze gewassen zover ontwikkeld dat infectie geen schade meer doet. Het zijn wederom de anholocyclische bladluizen, wanneer ze in wintergranen hebben kunnen overleven, die een bedreiging vormen. In maart/april kunnen al gevleugelde anholocyclische bladluizen ontstaan die het virus kunnen overbrengen van de winter- naar de zomergranen. Vooral bij laat gezaaide haver en zomergerst (en dus een infectie in een jong gewasstadium) kan een ernstige gewasaantasting ontstaan. Deze vroege voorjaarsontwikkeling van anholocyclische bladluizen veroorzaakt ook bij in het najaar geïnfecteerde wintergranen een massale verspreiding van het virus door het gehele gewas. Ook infecties van tot dan nog gezonde wintergraangewassen is op grote schaal mogelijk.

## 2.7 Virusbesmetting bladluizen

Door middel van een serologische methode (ELISA) is het mogelijk het BYDV (en ook de verschillende BYDV-stammen) aan te tonen in individuele bladluizen. Niet iedere bladluis die met het virus besmet is is echter ook in staat het over te dragen (infectieus). Een relatief gering aantal van de graanbladluizen in het najaar is besmet, en nog minder zijn er infectieus. Gemiddeld over 12 jaar is in Engeland een percentage van  $\pm 3\%$  infectieuze bladluizen vastgesteld, variërend per jaar van 0% tot 9%. Om vast te stellen of een bladluis infectieus is is het nodig deze op een testplant te zetten (haver), en de plant na enige tijd op BYDV te testen.

Aantallen graanbladluizen in het najaar en het percentage dat infectieus is zijn een indicatie voor de mate van gevaar voor BYDV. In Engeland worden ieder najaar beiden bepaald, en de hieruit berekende "Infectivity Index" geeft aan of een bladluisbestrijding noodzakelijk is.



## 2.8 Relatie weer en optreden BYDV

De virginoparae die in het najaar niet naar de vogelkers vliegen, maar naar de opkomende wintergranen, zijn de veroorzakers van primaire infecties met BYDV. Ook produceren ze (grote aantallen) nakomelingen, waardoor voor de winter een aanzienlijke bladluispopulatie in het gewas aanwezig kan zijn, en enige verspreiding van het virus kan zijn opgetreden. Pas in het voorjaar gaan zich echter echt grote aantallen bladluizen ontwikkelen die, door verspreiding van het virus door het gehele gewas, grote schade kunnen aanrichten. Wanneer de wintermaanden voldoende koud zijn zullen de bladluizen in het graangewas echter niet kunnen overleven, en is het gevaar voor schade door BYDV verdwenen. Slechts enkele nachtvorsten zijn echter niet voldoende om de bladluizen te doden. Om een vrijwel volledige doding van de populatie te realiseren is een (korte) periode van matige tot strenge vorst nodig. Bij temperaturen tot  $-4^{\circ}\text{C}$  vindt vrijwel geen sterfte plaats. Problemen met BYDV treden dan ook uitsluitend op na zachte winters zonder vorst van betekenis.

In tabel 1 zijn de relevante weersgegevens voor opbouw van een bladluispopulatie in het gewas in het najaar, voor overwintering, en voor uitbreiding in het voorjaar van de 20 jaar voorafgaande aan het onderzoek (1971-1990) weergegeven.

Een selectie op basis van de strengheid van de winter (het aantal ijsdagen) levert 10 potentiële seizoenen op met risico voor BYDV-aantasting (1973-1974-1975-1977-1981-1983-1984-1988-1989-1990). In drie jaren daarvan is het voorafgaande najaar echter minder gunstig voor de opbouw van een bladluispopulatie (1973-1974-1975). Er zijn dus zeven seizoenen aan te wijzen welke gunstig voor bladluizen en het optreden van BYDV zijn geweest.

Van 1970 t/m 1990 wordt in de literatuur 7x melding gemaakt van aantasting van granen door het gerstevergelingsvirus. De genoemde jaren zijn precies dezelfde jaren welke volgens een selectie op weersomstandigheden in najaar en winter naar voren komen.

Het aantal dagen met vorst in de winter blijkt hierbij het belangrijkste selectie criterium. Een korte vorstperiode in één van de wintermaanden met enkele ijsdagen is meestal voldoende de bladluizen te doden en problemen met het gerstevergelingsvirus te voorkomen.

Tabel 1. Afwijking van gemiddelde dagtemperatuur (T) en hoeveelheid neerslag (N) t.o.v. het meerjarig gemiddelde, en het aantal ijsdagen (dagtemperatuur < 0°C); (De Bilt, 1970-1990).

	oktober		november		dec.jan.febr.			maart		risico
	T	N	T	N	ijsdagen			T	N	BYDV
gemiddeld	10,5	72	5,9	81	3	4	3	5,0	63	
1970-1971	-	-	-	-	-	5	0	-2,3	-14	-
1971-1972	0,0	-53	-0,2	-7	0	5	0	+1,2	-31	-
1972-1973	-1,5	-38	+0,1	+4	2	0	1	+0,3	-42	+
1973-1974	-1,7	+28	-0,8	-7	2	2	0	+0,6	0	+/-
1974-1975	-3,6	+71	+0,6	+37	0	0	0	-0,3	+9	+/-
1975-1976	-2,0	-59	-0,7	+16	0	4	2	-2,0	-26	-
1976-1977	+0,6	-29	+1,0	-42	2	2	0	+2,1	-22	+
1977-1978	+1,0	-18	+1,0	+91	1	0	6	+1,6	+18	-
1978-1979	+0,4	-30	+0,4	-49	7	16	9	-0,3	+35	-
1979-1980	+0,4	-30	-0,2	-3	0	8	0	-0,3	+8	-
1980-1981	-1,1	+13	-1,0	+2	1	0	2	+3,1	+71	+
1981-1982	-2,0	+117	+0,8	-9	10	7	1	+0,2	0	-
1982-1983	+0,6	+32	+2,2	-19	0	0	3	+0,7	+18	+
1983-1984	-0,1	-36	+0,2	+2	1	1	2	-1,0	-5	+
1984-1985	+1,2	+28	+2,3	-19	0	16	6	-0,9	-19	-
1985-1986	-0,2	-44	-3,3	+13	4	5	14	-0,8	+2	-
1986-1987	+0,9	+52	+2,0	-9	0	12	1	-2,7	+23	-
1987-1988	+0,3	+25	+0,9	+12	2	0	0	+0,1	+47	+
1988-1989	+0,4	-13	+0,2	-30	0	0	0	+3,2	+51	++
1989-1990	+1,9	+2	-0,3	-56	0	0	0	+3,5	-35	+++

Wanneer de maanden oktober en november koud en/of erg nat zijn geweest zal zich nauwelijks een bladluispopulatie op het jonge gewas hebben kunnen ontwikkelen. Wanneer in dit geval een zachte winter volgt zullen de problemen met BYDV zeer beperkt zijn.

Het blijkt dus goed mogelijk op basis van interpretatie van de weersgegevens in het

najaar en de winter een vrij betrouwbare inschatting te maken van de kansen op een aantasting van enige betekenis door het gerstevergelingsvirus.

De weersomstandigheden in najaar en winter zijn in de afgelopen 20 jaar niet zo gunstig geweest voor bladluizen als in 1988-1989 en 1989-1990. Het is dan ook niet vreemd dat juist in deze twee seizoenen de aantasting door BYDV ongekend ernstig was.

## 2.9 Bestrijdingsmethoden

### *Bladluisbestrijding*

In landen waar men regelmatig problemen met BYDV heeft is bestrijding van bladluizen in het najaar een veel gebruikte methode om aantasting van het gewas tegen te gaan. Vanuit overheid en/of voorlichting wordt aangegeven hoe groot het gevaar voor BYDV is, en of een bestrijding zinvol lijkt. Onder Nederlandse omstandigheden is weinig bekend over de zinvolheid van een bladluisbestrijding tegen BYDV, en het eventuele optimale tijdstip hiervan.

### *Zaaitijdstip*

Bekend is dat niet te vroeg zaaien (niet voor half oktober) veel problemen kan voorkomen, en een bestrijding overbodig kan maken. Wintergerst, erg gevoelig voor BYDV, dient voor het verkrijgen van een hoge opbrengst echter in september gezaaid te worden. Dit gaat dus niet samen met het voorkomen van BYDV door later zaaien. Voor grote graanbedrijven die tijdig met het inzaaien van wintergranen moeten beginnen is deze maatregel ook geen alternatief.

Bij zomergranen kan een aantasting tegengegaan worden door zo vroeg mogelijk te zaaien; dit gaat wel samen met het streven naar een hoge opbrengst.

### *Resistente rassen*

Er blijkt variatie in gevoeligheid voor BYDV tussen rassen te bestaan. Zelfs zijn er enkele primitieve gerstrassen die immuun voor BYDV zijn. Via veredeling wordt op vele plaatsen in de wereld getracht resistente rassen te verkrijgen. De verschillen in

gevoeligheid voor BYDV tussen de huidige gangbare gerst- en tarwerassen in Nederland lijken niet erg groot te zijn.

### 3. OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

In het najaar van 1990, 1991 en 1992 zijn op een drietal ROC's (van Bemmelenhoeve, Rusthoeve en Wijnandsrade) veldproeven aangelegd met wintergerst of wintertarwe. Omdat vanuit de praktijk bekend is dat het zaaitijdstip van invloed is op het optreden van het gerstevergelingsvirus werd op twee of drie verschillende tijdstippen gezaaid. De vroege zaai werd steeds uitgevoerd eind september/begin oktober, terwijl de tweede en eventueel derde zaaitijd halverwege en/of eind oktober werd gezaaid. In de proeven werden op verschillende tijdstippen bespuitingen met een insecticide uitgevoerd om de aanwezige bladluizen te doden. Deze tijdstippen waren niet afhankelijk van de aantallen bladluizen die op dat moment aanwezig waren. De eerste bespuiting werd ongeveer 1 week na opkomst uitgevoerd, terwijl eventuele vervolgbespuitingen met tussenpozen van twee weken werden herhaald.

In de proeven zijn regelmatig de aantallen bladluizen in het najaar vastgelegd om het effect van de bespuitingen op de bladluispopulatie na te kunnen nagaan, en het mogelijk te maken achteraf een relatie te leggen tussen het gevonden schadebeeld, de aantallen bladluizen in het gewas, en de korrelopbrengst. Behalve door middel van tellingen in het veld is de aanwezigheid van (gevlugelde) bladluizen ook vastgesteld met behulp van vangbakken, welke in iedere zaaitijd werden opgesteld. Verder is met behulp van de hoge zuigval op Rusthoeve het verloop van de bladluisvluchten in het najaar geregistreerd. Met deze zuigval konden tevens grote aantallen bladluizen verkregen worden waaraan vastgesteld kon worden welk percentage van de bladluizen met het gerstevergelingsvirus besmet was. Deze virusbepalingen zijn uitgevoerd door het IPO-DLO (v.d. Heuvel en Verbeek); er werd daarbij gebruik gemaakt van een ELISA-toets.

Bij symptoomexpressie van het BYDV in de proeven is via een beoordeling van de mate van geelverkleuring van het gewas getracht de aantasting te quantificeren.

Uiteindelijk is een opbrengstbepaling uitgevoerd waarmee bepaald kon worden hoeveel schade het virus gedaan had, en hoeveel van deze schade te voorkomen is door een bestrijding van de bladluizen danwel door later te zaaien.

## 4. RESULTATEN

De resultaten van het onderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven. Omdat het weer van grote invloed is op het voorkomen van bladluizen, en daarmee op de mate van optreden van BYDV, wordt eerst ingegaan op de weersgegevens van de onderzoeksjaren.

### 4.1 Weer 1990-1993

Omdat er een sterke relatie bestaat tussen het weer in de voorafgaande herfst en winter (par. 2.9) en de kans op aantasting met het gerstevergelingsvirus zijn in de tabellen 2 t/m 4 de relevante weersgegevens voor de onderzoeksjaren vermeld.

De weersomstandigheden in het eerste jaar van onderzoek zijn in herfst en winter vrij gunstig geweest voor bladluizen. De herfst was warm met normale neerslaghoeveelheden, en de wintermaanden december en januari waren zacht. In februari trad echter alsnog de winter in, met temperaturen tot beneden  $-10^{\circ}\text{C}$ . Deze vorstperiode was voldoende om alle in het veld overwinterende bladluizen te doden.

Het najaar van 1991 was aan de koude kant, en november was daarbij erg nat. Niet erg gunstig voor de opbouw van een bladluispopulatie in een graangewas. De winter die volgde was weliswaar gemiddeld erg zacht, toch was er in de tweede helft van januari een vorstperiode met zo nu en dan matige tot strenge vorst. Eventueel nog in het veld aanwezige bladluizen werden door deze vorst gedood.

Het najaar van 1992 begon met een zeer koude en erg natte maand oktober, en ook november was erg nat: bijzonder ongunstige omstandigheden voor kolonisatie van de opkomende wintergranen door bladluizen. De winter die volgde was vrij zacht, maar eind december/ begin januari was er een vorstperiode met voldoende lage temperaturen om eventueel nog in het veld aanwezige bladluizen te doden.

Uit de voorgaande beschrijvingen van de weersomstandigheden gedurende de onderzoeksjaren kan geconcludeerd worden dat in geen van de jaren problemen met het gerstevergelingsvirus mochten worden verwacht (par. 2.8). Van de drie jaren was de kans op infectie van het gewas met BYDV het grootst in het najaar van 1990.

Tabel 2. Afwijking gemiddelde dagtemperatuur t.o.v. gemiddelde; De Bilt.

	gemiddeld	1990-1991	1991-1992	1992-1993
oktober	10,5	1,5	-0,3	-2,5
november	5,9	0,3	-0,6	+2,1
december	3,2	+1,0	+0,7	+0,5
januari	2,2	+1,0	+0,5	+2,9
februari	2,5	-3,3	+2,4	-0,1
maart	5,0	+3,8	+1,9	+0,8
april	8,0	+0,5	+0,7	+3,1

Tabel 3. Aantal ijsdagen (maximum temperatuur < 0,0); De Bilt.

	gemiddeld	1990-1991	1991-1992	1992-1993
december	3	0	0	0
januari	4	0	5	3
februari	3	8	1	0

Tabel 4. Afwijking hoeveelheid neerslag t.o.v. gemiddelde; De Bilt

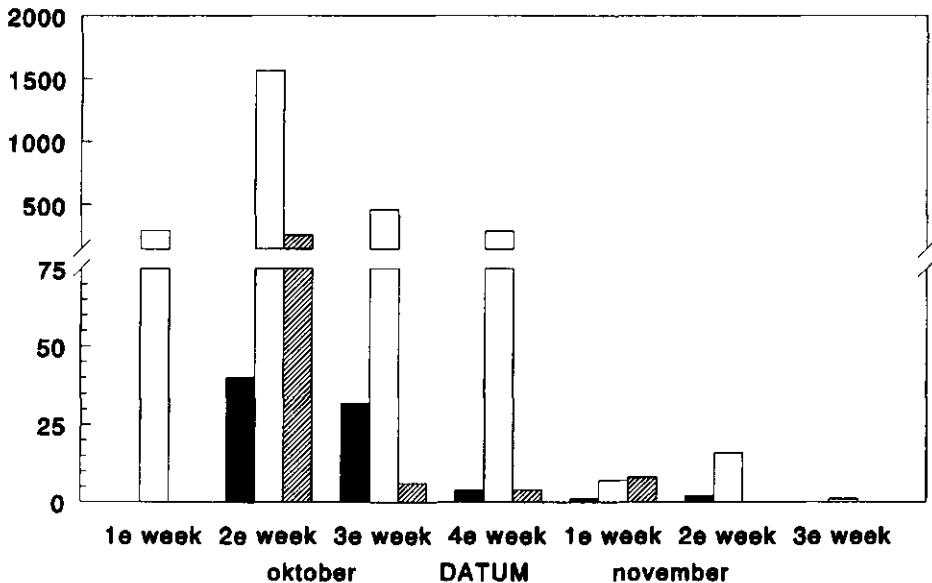
	gemiddeld	1990-1991	1991-1992	1992-1993
oktober	72	-8	-31	+52
november	81	+6	+49	+51
december	80	-21	-29	-22
januari	66	-17	-28	+19
februari	49	-31	-20	-22
maart	63	-43	+18	-52
april	52	-23	0	-7

## 4.2 Hoge zuigval

Gedurende de onderzoeksjaren zijn in de maanden oktober en november met de hoge zuigval op Rusthoeve bladluizen gevangen. Twee- tot driemaal per week is de zuigval afgetapt, en zijn de vangsten op alcohol (70%) gezet, en koel (2-4°C) bewaard. Gedurende de winterperiode zijn de vangsten geanalyseerd. De aantallen van de verschillende graanbladluizen per vangstdatum zijn vermeld in de bijlagen 1 t/m 3.

In figuur 3 zijn de aantallen vrouwelijke vogelkersluizen voor de drie onderzoeksjaren per week weergegeven. De ongeslachtelijke vrouwtjes (virginoparae) onder deze bladluizen die met het virus besmet zijn, zijn verantwoordelijk voor infectie van het gewas met BYDV.

**GEM. AANTAL VOGELKERSLUIZEN PER DAG**



**Figuur 3.** Aantal met hoge zuigval gevangen vrouwelijke vogelkersluizen per week gedurende het najaar; Rusthoeve 1990-1992.



De duur van de bladluivluchten en de aantallen bladluizen per week verschillen sterk van jaar tot jaar. In de najaren van 1990 en 1992 werden relatief geringe aantallen vogelkersluizen gevangen, terwijl in 1991 juist bijzonder grote aantallen werden vastgesteld. Bovendien gingen de vluchten in 1991 door tot begin november. In de andere jaren stopten de vluchten van enige betekenis al in de tweede (1992) of derde (1990) week van oktober.

Door half oktober te zaaien, waardoor de opkomst begin november viel, kon gedurende alle drie de onderzoeksjaren de bladluivluchten ontlopen worden.

Behalve de vogelkersluis kan ook de grote graanluis een rol spelen bij herfstinfecties. Deze bladluis beweegt en verplaatst zich echter dichtbij de grond, en wordt daarom weinig aangetroffen in vangsten met een hoge (12m) zuigval. Gedurende de gehele vangstperiode werden in 1990 in totaal 42 exemplaren aangetroffen. In 1991 en 1992 waren dat er resp. 3 en 0.

### **4.3 Vangbakken**

Door het plaatsen van met water gevulde vangbakken bij elke zaaitijd, kort na opkomst van het gewas, is getracht een indruk te krijgen van het moment van invlucht van de bladluizen. Ook is nagegaan of er verband bestaat tussen de aantallen bladluizen in de vangbak en in het gewas. Bij het onderzoek zijn zowel witte ('90-'91 en '91-'92) als gele ('91-'92) vangbakken gebruikt. De vangstresultaten staan in de tabellen 5 t/m 7 vermeld.

Tabel 5. Aantal gevleugelde vogelkersluizen (Rp) en grote graanluizen (Sa) in twee vangbakken in vroege zaaitijd op ROC's van Bemmelenhoeve (BEM; opkomst 8/10), Wijnandsrade (WR; opkomst 8/10) en Rusthoeve (RH; opkomst 15/10); najaar 1990.

	BEM		WR		RH	
	Rp	Sa	Rp	Sa	Rp	Sa
1e week oktober	-	-	-	-	-	-
2e week oktober	5	1	7	2	-	-
3e week oktober	5	2	16	1	7	1
4e week oktober	1	1	2	2	10	1
1e week november	0	0	0	0	0	0
2e week november	0	0	1	0	0	0
3e week november	-	-	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>2</b>

Tabel 6. Aantal gevleugelde vogelkersluizen (Rp) en grote graanluizen (Sa) in twee vangbakken in vroege zaaitijd op ROC's van Bemmelenhoeve (BEM; opkomst 8/10), Wijnandsrade (WR; opkomst 10/10) en Rusthoeve (RH; opkomst 15/10); najaar 1991.

	BEM		WR		RH	
	Rp	Sa	Rp	Sa	Rp	Sa
1e week oktober	-	-	-	-	-	-
2e week oktober	10	2	10	0	-	-
3e week oktober	2	2	2	0	0	0
4e week oktober	0	0	2	0	0	0
1e week november	-	-	0	0	0	0
<b>totaal</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabel 7. Aantal gevleugelde vogelkersluizen (Rp) en grote graanluizen (Sa) in twee vangbakken in vroege zaaitijd op ROC's van Bemmelenhoeve (BEM; opkomst 15/10), Wijnandsrade (WR; opkomst 19/10) en Rusthoeve (RH; opkomst 16/10); najaar 1992.

	BEM		WR		RH	
	Rp	Sa	Rp	Sa	Rp	Sa
1e week oktober	-	-	-	-	-	-
2e week oktober	-	-	-	-	-	-
3e week oktober	14	0	0	2	2	0
4e week oktober	0	0	0	0	0	0
1e week november	-	-	0	0	-	-
<b>totaal</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

De vangsten met de vangbakken geven aan dat op alle locaties de bladluizen steeds in de tweede of derde week van oktober het gewas zijn binnengevlogen. Eind oktober/begin november worden nog maar sporadisch bladluizen in de vangbak aangetroffen. Dit komt weliswaar redelijk overeen met het vangstbeeld van de hoge zuigval, maar de aantallen gevangen bladluizen met de vangbak zijn te gering om een goede vergelijking te kunnen maken.

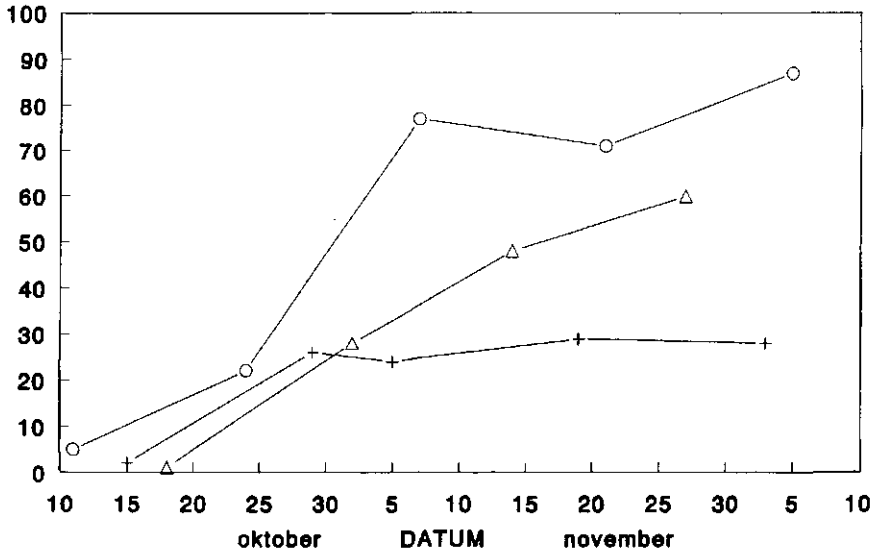
Omdat de vangbak kort boven de grond staat opgesteld kunnen ook grote graanluizen gevangen worden (zie ook par. 4.2.). Het aantal vogelkersluizen in de vangbak is echter vele malen groter dan het aantal grote graanluizen. In het veld daarentegen blijkt veelal een geheel andere verhouding tussen de bladluissoorten voor te komen (par. 4.4). Vangsten met vangbakken blijken derhalve geen goed beeld te geven van aantallen en soorten bladluizen die in het veld voorkomen. De kleur van de vangbak lijkt niet van invloed op het resultaat. Vanwege de vele bijvangsten (zoals vliegen, muggen etc.) is de methode ook niet praktisch bruikbaar. Wel kan een indruk verkregen worden van het tijdstip waarop bladluizen het betreffende gewas zijn binnengevlogen.

#### 4.4 Bladluizen in het gewas

Onder gunstige omstandigheden (warm en droog weer) kan kort na opkomst het gewas gekoloniseerd worden door gevleugelde bladluizen. Het gaat hierbij veelal om een aantal vogelkersluizen en grote graanluizen dat varieert van 2 tot 20 per m<sup>2</sup>. Deze bladluizen voeden zich op de jonge graanplanten, kunnen grote aantallen jongen produceren, en dragen eventueel het gerstevergelingsvirus over. Bij aanhoudend warm en droog weer kan zich in het najaar een aanzienlijke populatie (ongevleugelde) bladluizen in het gewas ontwikkelen. Door zich door het gewas te verplaatsen kunnen deze jonge bladluizen het virus verspreiden.

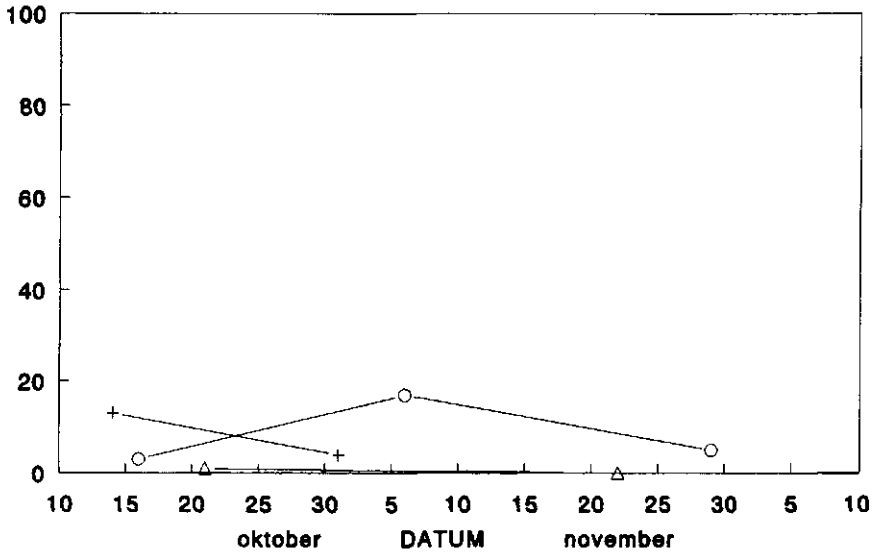
Vanaf een week na opkomst is met regelmatige tussenpozen in de proeven in de vroeggezaaide objecten het aantal bladluizen vastgelegd. Per object werden 100 planten bekeken op het aantal aanwezige gevleugelde en ongevleugelde bladluizen. In de figuren 4 en 5 zijn de resultaten van deze tellingen in de vroege zaaitijd weergegeven.

**%-PLANTEN MET BLADLUIZEN**



Figuur 4. Ontwikkeling van bladluispopulatie (percentage planten met bladluis) in vroeg ( $\pm$  1 oktober) gezaaide wintertarwe [RH ( $\Delta$ ); WR (O)] en wintergerst [BEM (+)] in najaar 1990.

**%-PLANTEN MET BLADLUIZEN**



Figuur 5. Ontwikkeling van bladluispopulatie (percentage planten met bladluis) in vroeg ( $\pm$  1 oktober) gezaaide wintertarwe [RH ( $\Delta$ ); WR (O)] en wintergerst [BEM (+)] in najaar 1991.

Het najaar van 1990 was gunstig voor bladluizen, en op alle drie de proeflocaties ontwikkelde zich in de vroege zaaitijd een forse populatie bladluizen (figuur 4). Vooral in de wintertarwe op Wijnandsrade kwam het tot bijzonder hoge aantallen bladluizen (>1000 per m<sup>2</sup>). Opvallend was dat een gedeelte van de bladluizen op Wijnandsrade zich op het ondergrondse gedeelte van de kiemplant bevond.

In 1991 was de eerste helft van oktober warm en droog, waardoor nog wel gevleugelde bladluizen in de vroege zaaitijden werden aangetroffen. De tweede helft van oktober en de hele maand november waren echter koud en nat waardoor weinig jonge bladluizen werden geproduceerd. Opbouw van een populatie deed zich niet voor, en eind november waren er vrijwel geen bladluizen meer in de proeven aanwezig (figuur 5).

Het najaar van 1992 was bijzonder ongunstig voor bladluizen. Oktober was zowel koud als bijzonder nat, en ook november kenmerkte zich door bijzonder veel neerslag. In geen van de proeven werden er bij de tellingen gevleugelde of ongevleugelde bladluizen aangetroffen.

#### **4.5 Bladluisbesmetting met BYDV**

De gevleugelde bladluizen die jaarlijks met de hoge zuigval en de vangbakken op de verschillende proeflocaties zijn gevangen zijn telkens na determinatie naar het IPO verstuurd. Hier werd met behulp van een ELISA-toets bepaald welk percentage van de bladluizen drager van het virus was, en tevens welke stam van het virus het betrof. In tabel 8 zijn enkele resultaten van deze virus-bepalingen vermeld. Het feit dat een bladluis drager van het virus (geïnficeerd) is betekent niet altijd dat de bladluis ook in staat is het virus over te dragen (infectieus).

Tabel 8. Percentage bladluizen waarbij een bepaalde stam van het gerstevergelingsvirus werd aangetoond met behulp van een ELISA-toets.

herkomst	jaar	methode	soort	RPV	PAV	MAV
Rusthoeve	1990	zuigval	<i>R. padi</i>	19%		
Rusthoeve	1991	zuigval	<i>R. padi</i>	4%	8%	
Rusthoeve	1992	zuigval	<i>R. padi</i>	3%	3%	0%
Wijnandsrade	1990	vangbak	<i>R. padi</i>	24%		
Wijnandsrade	1991	vangbak	<i>R. padi</i>	0%	0%	
Rusthoeve	1990	vangbak	<i>R. padi</i>	10%		
Rusthoeve	1991	vangbak	<i>R. padi</i>	0%	0%	
Bemmelenhoeve	1990	vangbak	<i>R. padi</i>	40%		
Bemmelenhoeve	1991	vangbak	<i>R. padi</i>	0%	0%	
Rusthoeve	1990	zuigval	<i>S. avenae</i>		6%	0%
Bemmelenhoeve	1991	vangbak	<i>S. avenae</i>		0%	0%
Rusthoeve	1990	zuigval	<i>M. dirhodum</i>		38%	0%
Rusthoeve	1991	zuigval	<i>M. dirhodum</i>		26%	0%
Wijnandsrade	1991	vangbak	<i>M. dirhodum</i>		15%	0%
Rusthoeve	1990	zuigval	<i>R. insertum</i>	30%		
Rusthoeve	1991	zuigval	<i>R. insertum</i>	0%	0%	
Bemmelenhoeve	1991	vangbak	<i>R. insertum</i>	0%	0%	

Bij bijna 20% van de vogelkersluizen die in het najaar van 1990 met de hoge zuigval werden gevangen kon het gerstevergelingsvirus worden aangetoond. Er werd daarbij alleen getoets op de aanwezigheid van de RPV-stam. In verhouding tot wat overeenkomstige bepalingen in Engeland opleveren is dit een zeer hoog percentage. (Gemiddeld over de periode 1970-1982 werd in de omgeving van Rothamsted bij 6% (variërend van 0-14%) van de graanbladluizen het BYDV aangetoond). In 1991 was dit percentage al aanzienlijk lager, in 1992 was het nog verder afgenomen.

Ook bij de vogelkersluizen die in 1990 op de drie proeflocaties met de vangbakken werden gevangen werd een hoog percentage BYDV aangetoond. In 1991 bleek daarentegen geen van deze bladluizen het virus bij zich te hebben. In 1992 werden geen bladluizen met de vangbakken gevangen zodat vaststelling van een besmet-

tingspercentage niet mogelijk was. Bij de vogelkersluizen die in 1991 in de vangbakken werden gevangen kon geen BYDV worden aangetoond.

De roosgrasluizen die zo nu en dan in zuigval of vangbak werden aangetroffen bleken telkens voor een relatief hoog percentage besmet met het virus te zijn. Het betrof zowel in 1990 als in 1991 de PAV-stam. Omdat deze bladluis weinig op wintergranen in het najaar voorkomt, is het hoge besmettingspercentage echter van weinig betekenis. Het geeft wel aan dat de roosgrasluis (gedurende het voorjaar en de zomer) een efficiënte vector van het virus kan zijn.

In 1990 en 1991 werden ook een aantal appelgrasluizen (*Rhopalosiphum insertum*), getoets op de stammen PAV en RPV. Deze grasluis is ook een vector van het gerstevergelingsvirus, maar komt weinig op granen voor. In 1990 kon bij een relatief groot aantal van deze bladluizen de RPV-stam van het virus aangetoond worden.

De MAV-stam, welke door zowel de grote graanluis als de roosgrasluis efficiënt kan worden overgebracht, werd bij geen van de uitgevoerde toetsen aangetoond. In vlagbladeren van wintertarwe afkomstig van zowel de proef op Wijnandsrade als op Rusthoeve, welke incidenteel symptomen van BYDV vertoonden, werd echter in de zomer van 1992 uitsluitend een combinatie van PAV en MAV gevonden; de RPV-stam kon in deze bladeren niet worden aangetoond. Dit kan er op wijzen dat de infecties welke zichtbaar werden aan de vlagbladeren veroorzaakt zijn door voorjaarsinfecties door grote graanluizen en/of roosgrasluizen.

#### **4.6 Resultaat van de bespuitingen**

De bespuitingen in de proeven werden telkens uitgevoerd met deltamethrin (5 g/ha a.s.). Het effect was dat in vrijwel alle gevallen bij de eerstvolgende telling (twee weken na de bespuiting) in de behandelde objecten geen bladluizen meer werden aangetroffen. Ook bij latere tellingen werden in behandelde veldjes geen bladluizen meer geconstateerd. Alleen op Wijnandsrade in het najaar van 1991 werden na een bespuiting nog bladluizen op de planten gevonden. Deze bevonden zich echter op



het ondergrondse stengeldeel, en waren vermoedelijk niet in contact geweest met het middel.

#### 4.7 Gewasaantasting en opbrengstderving

Symptomen van gewasaantasting door het gerstevergelingsvirus werden alleen in 1991 in de vroeg gezaaide wintertarwe op Wijnandsrade geconstateerd. Vanaf eind maart begonnen de bladeren van de onbehandelde objecten op deze locatie geel te verkleuren. Halverwege april onderscheidden de verschillende objecten zich vrij duidelijk in de mate van geelverkleuring. Gedurende het gehele verdere groeiseizoen bleven deze verschillen zichtbaar. Wel ontwikkelde zich een normaal tarwegewas, met slechts hier en daar enkele plekken met lichte dwerggroei.

In tabel 9 staat een beoordeling van de mate van geelverkleuring van het gewas vermeld op 11 juni (10 = groen gewas, 1 = geel gewas), en een legeringscijfer dat het percentage gelegerd gewas op 5 augustus weergeeft.

Tabel 9. Effect van een bladluisbestrijding in het najaar op de geel verkleuring, de legering en de korrelopbrengst van "vroeg" (27 september) gezaaide wintertarwe (opkomstdatum 8 oktober). Wijnandsrade, 1990-1991.

bladluis- bestrijding	geelverkleuring (11 juni)	legerings-% (5 augustus)	korrelopbrengst (kg/are, 16%)
A. onbehandeld	6,4	0	90,4
B. 25 oktober	8,6	6	91,7
C. 8 november	8,1	2	92,9
D. 22 november	7,2	1	91,1
E. 25/10 + 22/11	9,0	6	92,9
F. 12 + 25/10 + 8 + 22/11	8,7	17	90,1
LSD (0,05)	0,4	9	n.s.

Een bladluisbestrijding op 25 oktober (object B) had een vrijwel groen gewas tot gevolg (weinig aantasting door gerstevergelingsvirus). Extra bespuitingen vroeger en/of later (objecten E en F) verbeterden dit effect niet of nauwelijks.

Naarmate een eenmalige bespuiting later werd uitgevoerd vertoonde het gewas een sterkere geelverkleuring (vergelijk objecten B, C en D). Dit duidt erop dat, vooral in november, verspreiding van het virus door het gewas heeft plaatsgevonden.

Hoewel de verschillende gewasbespuitingen tot significante verschillen in geelverkleuring (virusaantasting) hebben geleid heeft geen van de behandelingen geleid tot een hogere korrelopbrengst.

In alle andere proeven waren visueel geen symptomen van het gerstevergelingsvirus waarneembaar, noch verschillen in gewaskleur tussen de verschillende objecten. Bladluisbestrijdingen hebben, op welk tijdstip dan ook uitgevoerd, in deze proeven geen (significant) effect op de korrelopbrengst gehad (tabel 10).

Tabel 10. Effect van een bladluisbestrijding in het najaar op de korrelopbrengst (in kg per are, 16% vocht) van "vroeg" (eind september-begin oktober) gezaaide wintergerst (WG; van Bemmelenhoeve) of wintertarwe (WT; Rusthoeve en Wijnandsrade).

	BEM	RH	WR	BEM	RH	RH
	'90-'91	'90-'91	'91-'92	'91-'92	'91-'92	'92-'93
	WG	WT	WT	WG	WT	WT
A. onbehandeld	72,2	98,4	88,8	71,6	99,5	117,0
B. intensief	70,7	97,7	86,7	--	99,4	116,1
C. vroeg	74,0	98,9	85,5	66,2	98,9	116,9
D. midden	74,1	97,6	--	--	--	--
E. laat	71,6	97,8	87,6	--	99,5	118,0
F. vroeg + laat	72,6	98,8	--	--	--	--

#### 4.8 Zaaitijdeffect

Door later te zaaien kunnen de bladluisvluchten ontlopen worden, en de kans op aantasting door het gerstevergelingsvirus sterk worden verkleind. In alle proeven

werd daarom zowel een vroege zaaitijd (eind september-begin oktober) als een latere zaaitijd (na half oktober) aangelegd.

Alleen in het najaar van 1990 kwamen op alle proefplaatsen grote aantallen bladluizen voor. In de vroege zaaitijd liepen de bezettingspercentages eind november uiteen van  $\pm 25\%$  (BEM) tot bijna 90% (WR). In de latere zaaitijd, welke gezaaid werden tussen 19 en 23 oktober, werden daarentegen geen (RH en BEM) tot vrijwel geen (WR) bladluizen aangetroffen. Door pas in de tweede helft van oktober te zaaien konden de bladluisvluchten dus ontlopen worden.

In de najaaren van 1991 en 1992 kwamen in de vroege zaaitijd al heel weinig of geen bladluizen voor. In de latere zaaitijd werden ook geen bladluizen aangetroffen.

Aangezien alleen in 1991 op Wijnandsrade een virusaantasting voorkwam kon het effect van later zaaien op de gewasaantasting alleen in deze proef worden nagegaan. In de tweede zaaitijd van deze proef, die op 19 oktober werd gezaaid en op 9 november bovenstond, werden, in tegenstelling tot de vroege zaai, vrijwel geen bladluizen aangetroffen. Gedurende het groeiseizoen werden ook geen geelverkleuringen of andere virussymptomen geconstateerd. Door later te zaaien kon zodoende inderdaad een virusaantasting worden voorkomen.

Behalve de kans op aantasting door het gerstevergelingsvirus wordt ook de opbrengst beïnvloed door later zaaien.

Bij wintertarwe wordt geadviseerd te zaaien vanaf 15 oktober. Het resultaat van meerjarige zaaitijdenproeven geeft aan dat de korrelopbrengst tussen eind september en half november gemiddeld weinig (< 5%) verschilt. Zaaien in de tweede helft van oktober om bladluisvluchten te ontlopen behoeft dus geen gevolgen te hebben voor de korrelopbrengst van wintertarwe.

Bij wintergerst wordt geadviseerd in de tweede helft van september te zaaien om een voldoende forse ontwikkeling voor de winter te verkrijgen. Later zaaien heeft gemiddeld echter geen lagere opbrengst tot gevolg. Zaaien in de tweede helft van oktober om virusaantasting tegen te gaan kan derhalve ook bij wintergerst zonder gevolgen voor de korrelopbrengst worden uitgevoerd.

## 5. CONCLUSIES

- \* Het uitgevoerde onderzoek heeft geen antwoord kunnen geven op de vraag in welke mate het gerstevergelingsvirus onder Nederlandse omstandigheden schade doet aan de opbrengst van wintergranen. De weersomstandigheden in najaar en winter zijn gedurende de onderzoeksjaren te ongunstig geweest voor bladluizen. In geen van de jaren waren na de winter nog bladluizen in het gewas aanwezig, en virusinfecties kwamen, op één uitzondering na, niet voor. Het effect en de zinvolheid van een bladluisbestrijding in het najaar kon derhalve niet worden vastgesteld.
- \* Door pas in de tweede helft van oktober te zaaien kan voorkomen worden dat jonge graangewassen door grote aantallen bladluizen gekoloniseerd worden, en virusinfecties worden overgebracht. Dit zaaitijdeffect kwam in het najaar van 1990 heel duidelijk naar voren.
- \* Bij het onderzoek is gebleken dat door het gebruik van een synthetische pyrethroïde, zowel bij toepassing onder warme omstandigheden half oktober als onder koude omstandigheden eind november, het gewas bladluisvrij kon worden gemaakt.
- \* Door een (korte) periode van matige tot strenge vorst worden bladluizen in het veld gedood, en is een bestrijding overbodig. Uitstellen van een eventuele bladluisbestrijding tot na de winter is derhalve een mogelijkheid om onnodige bespuitingen te voorkomen. Hoewel dit wel enige virusverspreiding door het gewas vanuit najaarsinfecties toelaat, lijkt het toch niet te laat om schade aan de opbrengst te voorkomen.
- \* Om deze strategie met cijfers te onderbouwen is verder onderzoek noodzakelijk naar het effect van bladluisbestrijdingen in het vroege voorjaar bij wintergerst en wintertarwe. Dit dient echter pas uitgevoerd te worden in een situatie waarbij bladluizen in het gewas de winter hebben overleefd, en de kans op schade door BYDV reëel aanwezig is. In bijlage 4 is een proefplan weergegeven om dit "ad hoc"-onderzoek uit te voeren.

## 6. EERDERE VERSLAGLEGGING

- \* Vorstperiode beperkt problemen graan met gerstevergelingsvirus.  
Agrarisch dagblad (20-4-1991).
- \* Gevaar gerstevergelingsvirus in granen is nog niet voorbij.  
Agrarisch Dagblad (25-9-1991).
- \* Gevaar gerstevergeling in granen lijkt geweken.  
Agrarisch Dagblad (20-11-1991)
- \* Gerstevergeling geen gevaar.  
Boerderij 77(1992)30, p. 47.
- \* 't Gele gevaar loert; Risico gerstevergelingsvirus nog steeds aanwezig.  
Boerderij/Akkerbouw 78(1992)14, p. 16-17.
- \* Onderzoek naar het gerstevergelingsvirus in granen.  
PAGV-jaarverslag 1990, PAGV-publikatie nr. 56, p. 115-117.
- \* Bestrijding gerstevergelingsvirus in wintergerst. Landbouwkundig onderzoek 1991. Uitgave van Stichting proefbedrijven Flevoland en Stichting prof.dr. J.M. van Bemmelenhoeve, p. 171-175.
- \* Bestrijding gerstevergelingsvirus in wintertarwe. Resultaten van het landbouwkundig onderzoek in Zuidwest-Nederland 1991. Uitgave van Stichting Proefboerderij Rusthoeve en Vereniging ROC Westmaas, p. 55-58.
- \* Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in wintertarwe. Resultaten van het landbouwkundig onderzoek in Zuidwest-Nederland 1992. Uitgave van Stichting Proefboerderij Rusthoeve en Vereniging ROC Westmaas, p. 56-58.

- \* Bestrijding gerstevergelingsvirus in wintertarwe. Resultaten van het landbouwkundig onderzoek in Zuidwest-Nederland 1993. Uitgave van Stichting Proefboerderij Rusthoeve en Vereniging ROC Westmaas.
- \* Gerstevergeling wintertarwe. Van onderzoek naar voorlichting 1991. Uitgave Stichting Proefboerderij Wijnandsrade, p. 62-67.
- \* Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in wintertarwe. Van onderzoek naar voorlichting 1992. Uitgave Stichting Proefboerderij Wijnandsrade, p. 46-48.

## 7. LITERATUUR

Barley Yellow Dwarf: a proceedings of the workshop, Dezember 6-8, 1983, CIMMYT Mexico.

Bluett, D.J. and P.A. Birch, Bekämpfung des Gelbverzweigungsvirus an der Gerste (BYDV) durch Saatgutbeizung mit Imidacloprid in England. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 45(1992)3, p. 455-490.

Brain P.J. en R.T. Hewson. Prevention of Barley Yellow Dwarf and control of yellow cereal fly in winter cereals with deltamethrin. 1984 British crop protection conference - pests and diseases, p. 37-42.

Burnett, P.A., ed.1990. World perspectives on Barley Yellow Dwarf. CIMMYT, Mexico.

Clough, M.S., J.S. Bale and R. Harrington, Differential cold hardiness in adults and nymphs of the peach-potatoe aphid *Myzus Persicae*. Annals of applied Biologie (1990)116, p. 1-9.

Dean, G.J., The overwintering and abundance of cereal aphids. Annals of applied Biologie (1974)76, p. 1-7.

Dixon A.F.G., Biology of Aphids. The Institute of Biology's Studies in Biology in Biology no. 44 (1978).

Geissler K. en E. Karl. Untersuchungen zum Besiedlungsverlauf der Virusvektoren und zur Befallsstärke von Infektionsreservoirien und Wintergersten-Neusaaten mit dem Gerstenvergelbungs-Virus. Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz 25(1989)3, p. 251-258.

McGrath P.F. and J.S. Bale, The effects of sowing date and choice of insecticide on cereal aphids and barley yellow dwarf virus epidemiology in northern England. *Annals of applied Biologie* (1990) 117, p. 31-43

McGrath P.F. and J.S. Bale, Cereal aphids and the infectivity index for barley yellow dwarf virus (BYDV) in northern England. *Annals of applied Biologie* 117(1989)3, p. 429-442.

Huth, W., Die Getreidevirosen in der Bundesrepublik Deutschland. *Nachrichtenblad Deutscher Pflanzenschutzdienst* 31(1979)4, p. 53-55.

Huth W. Barley Yellow Dwarf - ein permanentes Problem für den Getreidebau in der Bundesrepublik Deutschland? *Nachrichtenblad Deutsche Pflanzenschutz dienst* 42(1990)3, p. 33-39.

Kendall, D.A. e.a., Comparison of insecticides in relation to application date for the control of Barley Yellow Dwarf Virus in winter barley, In: *Test of Agrochemicals and Cultivars*, 4; Supplement van *Annals of Applied Biology* 102(1983), p. 22-23.

Kendall, D.A. e.a., Evaluation of insecticides to control aphid vectors of Barley Yellow Dwarf Virus. In: *Test of Agrochemicals and Cultivars*, 4; Supplement van *Annals of Applied Biology* 102(1983), p. 24-25.

Knight, J.D., and J.S. Bale, Cold hardiness and overwintering of the grain aphid *Sitobion avenae*. *Ecological Entomology* (1986)11, 189-197.

Leclercq-le Quillec F. and C.A. Dedryver, Verbreitung der Gelbverzweigungsviren in WintergersteBeständen in Abhängigkeit von der Entwicklung der übertragenden Blattlaus-Populationen. Wirkung eines zur Saatgutbehandlung eingesetzten Aphizids. *Pflanzenschutz-nachrichten Bayer* 45(1992)2, p. 231-238.



Plumb R.T. Chemical and cultural control of Barley Yellow Dwarf. In: Barley Yellow Dwarf. A Proceedings of the Workshop. December, 1983 CIMMYT, Mexico, p. 52-57.

Port, C.M., Timing aphicides to control aphid vectors of Barley Yellow Dwarf Virus in winter barley, In: Test of Agrochemicals and Cultivars, 4; Supplement van Annals of Applied Biology 102(1983), p. 18-19.

Report of the Rothamsted Experimental Station 1980 t/m 1987.

Rochow, W.F., Biological properties of four isolates of BYDV. Phytopathologie 59(1969), p. 1580-1589.

Tatchell, G.M., Einfluß von Imidacloprid auf das Verhalten und die Mortalität von Blattläusen: Vektoren des Gerstengelverzweigungsvirus. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 45(1992)3, p. 409-422.

Tatchell, G.M. and R.T. Plumb, Die Verbreitung und Infektiosität von Blattläusen als Überträger des Gerstengelverzweigungsvirus in Südengland, 1988-1990. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 45(1992)3, p. 443-454.

Tatchell, G.M., R.T. Plumb and N. Carter, Migration of alate morphs of the bird cherry aphid (*Rhopalosiphum padi*) and implications for the epidemiology of barley yellow dwarf virus. Annals of applied Biology 112(1988)1, p. 1-11.

## Bijlage 1. Aantal gevleugelde bladluizen gevangen met hoge zuigval (start 8/10); Rusthoeve najaar 1990.

	10/10	12/10	15/10	17/10	19/10	22/10	24/10	26/10	29/10	31/10	2/11	5/11	7/11	9/11	12/11	14/11	16/11	19/11	21/11	23/11	26/11	totaal	
<u>graanbladluizen</u>																							
R. padi (vr)	23	81	176	37	115	75	3	21	1	0	2	3	7	1	3	0	0	0	0	0	0	0	548
R. padi (nm)	1	2	1	2	70	36	0	18	0	0	1	9	7	8	3	3	0	0	0	0	0	0	161
R. insertum (vr)	4	59	58	29	21	26	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199
R. insertum (nm)	1	0	0	0	42	58	8	6	0	0	1	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	123
S. avenae (vr)	0	1	4	4	7	11	4	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
M. dirhodum (vr)	0	2	3	3	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
totaal	29	145	242	75	259	209	15	59	1	0	4	15	16	10	7	3	0	0	0	0	0	0	1089
<u>andere bladluizen</u>																							
totaal	14	165	478	85	138	205	22	58	5	4	1	7	33	1	10	3	0	0	1	0	1	0	1231
totaal	43	310	720	160	397	414	37	117	6	4	5	22	49	11	17	6	0	0	1	0	1	0	2320

Bijlage 2. Aantal gevleugelde bladluizen gevangen met hoge zuigval (start 1/10); Rusthoeve najaar 1991.

	4/10	5/10	7/10	9/10	14/10	16/10	18/10	21/10	23/10	25/10	28/10	30/10	1/11	4/11	6/11	8/11	10/11	13/11	15/11	18/11	20/11	totaal	
<u>groenbladluizen</u>																							
R. padi (vr)	49	1033	841	452	7151	3793	77	1750	1403	139	1875	40	7	8	33	6	107	2	2	4	1	18772	
R. padi (mn)	0	98	123	49	3088	1043	18	34	357	66	701	29	2	8	9	0	29	0	0	1	0	5653	
R. insertum (vr)	2	25	22	44	60	212	4	23	51	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	449
R. insertum (mn)	1	4	7	14	120	106	3	23	26	3	10	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	335
S. avenae (vr)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
M. dirhodum (vr)	1	0	18	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
<b>totaal</b>	<b>53</b>	<b>1158</b>	<b>1012</b>	<b>590</b>	<b>10420</b>	<b>5154</b>	<b>102</b>	<b>1830</b>	<b>1837</b>	<b>211</b>	<b>2586</b>	<b>89</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>136</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>25262</b>	
<u>andere bladluizen</u>																							
<b>totaal</b>	<b>227</b>	<b>855</b>	<b>4707</b>	<b>735</b>	<b>6474</b>	<b>2342</b>	<b>57</b>	<b>357</b>	<b>222</b>	<b>33</b>	<b>138</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>142</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>16355</b>	
<b>totaal</b>	<b>280</b>	<b>2013</b>	<b>5719</b>	<b>1325</b>	<b>16894</b>	<b>7496</b>	<b>159</b>	<b>2187</b>	<b>2059</b>	<b>244</b>	<b>2724</b>	<b>107</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>57</b>	<b>12</b>	<b>278</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41617</b>	

Bijlage 3. Aantal gevleugelde bladluizen gevangen met de hoge zuigval (start 9/10); Rusthoeve najaar 1992.

	12/10	15/10	19/10	22/10	26/10	29/10	2/11	5/11	9/11	16/11	totaal
<u>groenbladluizen</u>											
R. padi (vr)	1500	60	40	3	26	1	54	5	2	0	1691
R. padi (nn)	1000	50	21	41	58	2	137	12	6	0	1327
R. insertum (vr)	25	1	1	1	0	0	6	1	2	0	37
R. insertum (nn)	25	6	0	1	10	0	18	0	6	0	66
S. avenae (vr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M. dirhodum (vr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	2550	117	62	46	94	3	215	18	16	0	3121
<u>andere bladluizen</u>											
totaal	125	14	17	3	38	11	7	4	10	3	232
totaal	2675	131	79	49	132	14	222	22	26	3	3353

#### Bijlage 4. Proefplan bestrijding bladluizen in het voorjaar in wintergranen i.v.m. BYDV.

Wanneer na een warm najaar en een zachte winter bladluizen hebben kunnen overleven in het gewas, ontstaat er gevaar voor schade door het BYDV. Wanneer deze situatie zich voordoet zullen de DLV's akkerbouw moeten worden ingelicht over de situatie, en (evenals de ROC's) gevraagd worden om medewerking bij het zoeken naar geschikte proefpercelen.

- \* Voor het onderzoek zijn minimaal 2 wintergerst- en 2 wintertarwepercelen nodig, zo mogelijk liggend op een van de ROC's of in de nabijheid daarvan. ROC's zorgen voor aanleg en uitvoering van de proeven.  
Mogelijke locaties wintergerst: van Bemmelenhoeve, Wijnandsrade, Vredepeel, Ebelsheerd.  
Mogelijke locaties wintertarwe: Rusthoeve, Wijnandsrade, PAGV-proefbedrijf, Ebelsheerd.
- \* Keuze van geschikte percelen dient  $\pm 1$  maart plaats te vinden (of zoveel eerder alsdat de kans op matige tot strenge vorst kan worden uitgesloten).
- \* Selectie vindt plaats op aanwezigheid van bladluizen in het gewas; percelen met een hoog percentage "planten bezet met bladluizen" zijn het meest interessant. De grootste kans hierop zal zijn in vroeggezaaide percelen. Wanneer zowel in vroeggezaaide als in laatgezaaide percelen bladluizen voorkomen is het zinvol van beiden een perceel te kiezen.
- \* De proeven zullen gericht moeten zijn op het bepalen van het optimale tijdstip van bestrijden. De eerste bespuiting wordt zo snel mogelijk uitgevoerd, de overige bespuitingstijdstippen zijn telkens 10-14 dagen later.
- \* Bespuitingen worden uitgevoerd met een synthetische pyrethroïde (bijv. Sumicidin Super of Decis).
- \* Proeven worden uitgevoerd als gewarde blokkenproeven met 5 behandelingen in 4 herhalingen. Bespuitingstijdstippen: 15 maart, 1 april, 15 april, 1 mei, 15 maart + 15 april.

\* Waarnemingen:

- Voorafgaand aan de bespuitingen wordt steeds de bladluipopulatie in het gewas vastgesteld (aantal planten bezet met bladluis, aantal bladluizen per m<sup>2</sup>, soort bladluizen).
  - Gedurende het groeiseizoen wordt de gewasstand/gewasaantasting verschillende malen vastgelegd.
  - Bij voldoende (verschillen in) aantasting wordt door het bekijken van 100 halmen per veldje (bij de bloei) het percentage aangetaste halmen bepaald.
  - Er worden per proef een aantal (20-25) bladeren verzameld waaraan door het IPO de aanwezigheid van het BYDV zal moeten worden vastgesteld.
  - Per veldje wordt uiteindelijk de opbrengst bepaald, en wordt een monster genomen ter bepaling van het duizendkorrelgewicht.
- \* Bij iedere proef worden 2 vangbakken geplaatst om te bepalen wanneer gevleugelde bladluizen aanwezig zijn, en in welke mate ze besmet zijn met BYDV. Vangbakken worden tweemaal per week door de proefboerderij afgetapt.
- \* Bemesting, onkruidbestrijding, ziektebestrijding, groeiregulatie en een eventuele bladluisbestrijding ten tijde van de bloei worden op een gangbare manier over het gehele proefveld uitgevoerd.

Bijlage 5. Proefveldschema bestrijding bladluizen in wintergranen in het voorjaar i.v.m. BYDV.

BESTRIJDING GERSTEVERGELINGSVIRUS IN WINTERGRANEN

REG.NR: .....

PROJECT: 40.3.01

OOGSTJAAR: .....

IV	III	II	I
C	B	A	D
20	15	10	5
D	C	D	A
19	14	9	4
E	A	C	E
18	13	8	3
A	E	B	C
17	12	7	2
B	D	E	B
16	11	6	1

↑  
spuitspoor

GEWAS: W.TARWE/W.GERST

RAS: .....

ZAAZAADH/VH: ..... KG/HA

PLANTEN/M2: .....

RIJENAFSTAND: ..... CM

ZAAIDATUM: .....

VOORVRUCHT: .....

VELDJESGROOTTE:

BRUTO: 6 x 21 M = 126 M2

NETTO: 3 x 18 M = 54 M2

PROEFVELDGROOTTE:

BREED: 4 x 6 M = 24 M2

LANG: 5 x 21 M = 105 M2

OBJECTEN:

A: 15 MAART

B: 1 APRIL

C: 15 APRIL

D: 1 MEI

E: 15 MAART + 15 APRIL

BESPUITING:

0,2 L/HA SUMICIDIN SUPER of  
0,2 L/HA DECIS E.C.13

## Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven <sup>1)</sup>

### Verlagen

6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs. Ir. C.A.A.A. Maenhout et al. januari 1983. ....	f	10,-
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland. Ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983 .....	f	10,-
10. Epipré-instructieboekje 1983. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983 .....	f	10,-
13. Het effect van de intensiteit van de zaadbedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten. Ing. Th. Huiskamp, september 1983 .....	f	10,-
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen. G.J. Boom, september 1983 .....	f	10,-
15. Epipré-evaluatieverslag 1983. Ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984 .....	f	10,-
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984. ....	f	10,-
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV 1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984 .....	f	10,-
19. Biologie en ecologie van kleeftuif (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984 .....	f	10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 .....	f	10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 .....	f	10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in Zuidwest-Nederland. 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 .....	f	10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeele. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 .....	f	10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booi, oktober 1984 .....	f	10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984 .....	f	10,-
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosh en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984 .....	f	10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984 .....	f	10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 .....	f	10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 .....	f	10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheze 1974 - 1984 Ir. J.J. Schröder, maart 1985 .....	f	10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..	f	10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 .....	f	10,-
35. Biologie en ecologie van zware nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985 .....	f	10,-
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 .....	f	10,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser en Ir. H.F.M. Aarts, april 1985 .....	f	10,-
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ir. S de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985 .....	f	10,-

<sup>1)</sup> Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.



39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 .....	f	20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser juni 1985 .....	f	10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985 .....	f	10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 .....	f	10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 .....	f	10,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 .....	f	10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 .....	f	10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (Chenopodium album). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985 .....	f	10,-
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985 .....	f	10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr.ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985 .....	f	10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986 .....	f	10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986 .....	f	10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot (Echinochla crus-gali). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986 .....	f	10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986 ..	f	10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 .....	f	10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 .....	f	10,-
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986 ..	f	10,-
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f	10,-
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986 .....	f	10,-
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987 .....	f	10,-
66. Bewaren en voorkeimen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987 .....	f	10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (Stellaria media). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987 .....	f	10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het noordelijk wortelknobbelaaltje (Meloidogyne hapla). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987 .....	f	10,-
71. Het EPIPPE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPPE, december 1987	f	10,-
72. Teeltechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C.A.Ph. van Wijk, ir. C.F.G. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988 .....	f	10,-
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988 .....	f	10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988 .....	f	10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988 .....	f	10,-
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988 .....	f	10,-
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989 .....	f	10,-

81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulear (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f	10,-
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. Ing. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en ing. D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f	10,-
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f	10,-
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K. Ridder, juli 1989	f	10,-
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989	f	10,-
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f	10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f	10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989	f	10,-
95. Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G.Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr.ir. J. van der Boon, januari 1990	f	10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f	10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f	10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr.ir. A.L. Smit, mei 1990	f	10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990	f	10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f	10,-
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus $y^N$ . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f	10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f	10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f	10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoenen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart- Roodzant, juli 1990	f	10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f	10,-
111. Teelt van bakwaardig tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990	f	10,-
112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990	f	10,-
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systematische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f	10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f	10,-
116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f	10,-
117. Gewasdag maïs, december 1990	f	10,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-

119.	Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
120.	Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991	f	10,-
121.	Opbrengstvariabiliteit bij erwten en veldbonen. Ing. D.A. van der Schans en ir. W. van den Berg, april 1991	f	10,-
122.	De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991	f	10,-
123.	Optimalisering toedieningstechniek dierlijke mest. Ing. G.J. van Dongen, ing. D.T. Baumann en ing. L.M. Lumkes, april 1991	f	10,-
124.	Beïnvloeding van het drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C.L.M. de Visser, april 1991	f	10,-
125.	Onderzoek naar groeistofschade bij witlof ( <i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> ) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991	f	10,-
126.	Teeltonderzoek teunisbloem in Nederland. Ing. J. Wander, ing. H.P. Versluis en ir. P.M. Spooenberg, mei 1991	f	10,-
127.	Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991.	f	10,-
128.	Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991.	f	10,-
129.	Bepaling van de informatiebehoefte van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke	f	10,-
130.	Landbouwtechnische, economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991	f	10,-
131.	Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991.	f	10,-
132.	Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991	f	10,-
133.	Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991	f	10,-
134.	Het verloop van weggroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991.	f	10,-
135.	Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op <i>Trichodorus</i> -gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991	f	10,-
136.	Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991.	f	10,-
137.	Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991	f	10,-
138.	Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992	f	10,-
139.	De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992	f	10,-
140.	De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992	f	10,-
141.	Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992	f	10,-
142.	Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992	f	25,-
143.	Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.	f	10,-

144.	Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P.v.Asperen en ing. K.B.v.Bon, okt. 1992 . .	f	10,-
145.	Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992 . . . . .	f	10,-
146.	Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992 . . . . .	f	10,-
147.	Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992 . . . . .	f	10,-
148.	Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmais. Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992 . . . . .	f	10,-
149.	Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992	f	10,-
150.	Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 . . . . .	f	10,-
151.	Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992 . . . . .	f	10,-
152.	Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993 . . . . .	f	15,-
153.	Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993 . . . . .	f	15,-
154.	Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993 .	f	15,-
155.	Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmais. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993 . . . . .	f	15,-
156.	Perspectieven van de teelt van brouwergerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993 . . . . .	f	15,-
157.	The information model for crop protection in arable farming. . . . . Ir. A.J. Schaepeens, april 1993 . . . . .	f	15,-
158.	Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993 . . . . .	f	15,-
159.	Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993 . . . . .	f	25,-
160.	Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebbers, november 1993 . . . . .	f	15,-
161.	Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993 . . . . .	f	15,-

**Publikaties**

30.	Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmais. Ir. J.J. Schröder, september 1985 . . . . .	f	10,-
36.	Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987 . . . . .	f	10,-
42.	Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F. Houwing, januari 1989 . . . . .	f	20,-
44.	Bouwplan en vruchtopvolgning. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989 . .	f	20,-
47.	Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989 . .	f	35,-
50.	Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands . . . . .	f	15,-
59.	Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester . . . . .	f	15,-
60.	Werkplan 1992, februari 1992 . . . . .	f	10,-
61.	Jaarverslag 1991, april 1992 . . . . .	f	15,-
62.	Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest - een risico-analyse		

Ir. A.G. Eijma en dr. ir. Scheepens, augustus 1992 .....	f	15,-
63. Kwantitatieve Informatie 1992-1993, september 1992 .....	f	30,-
64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992 .....	f	45,-
65. Werkplan 1993, februari 1993 .....	f	15,-
66. Jaarverslag 1992, april 1993 .....	f	15,-
67. 28 jaar De Schreef, april 1993 .....	f	40,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer, augustus 1993 .....	f	20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993 .....	f	30,-
70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993 .....	f	30,-
70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993 .....	f	20,-

### Themaboekjes

4. Snijmais, maart 1984 .....	f	10,-
5. Zomergerst, november 1985 .....	f	10,-
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof, december 1985 .....	f	10,-
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986 .....	f	10,-
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, november 1988 .....	f	15,-
9. Vruchtwisseling, november 1989 .....	f	15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990 .....	f	15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990 .....	f	15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991. ....	f	15,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 .....	f	15,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992 .....	f	25,-

### OBS - uitgaven

1. Verslag over 1980 (mei 1983) .....	f	25,-
2. Verslag over 1981 (december 1983) .....	f	25,-
3. Verslag over 1982 (mei 1984) .....	f	25,-
4. Verslag over 1983 (augustus 1985) .....	f	20,-
5. Verslag over 1984 (augustus 1986) .....	f	20,-
6. Verslag over 1985 (mei 1988) .....	f	20,-
7. Verslag over 1986 (april 1991) .....	f	15,-
8. Verslag over 1987 (december 1991) .....	f	15,-
9. Verslag over 1988 (februari 1992) .....	f	15,-
10. Verslag over 1989 (juni 1993) .....	f	15,-

### Teelthandleidingen

2. Zaaiuien, maart 1985 .....	f	10,-
11. Prei, december 1985 .....	f	10,-
12. Witlof, augustus 1989 .....	f	20,-
13. Voederbieten, april 1983 .....	f	10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-"), maart 1985 .....	f	12,50
16. Knolvenkel, maart 1984 .....	f	10,-
17. Sluitkool, mei 1985 .....	f	10,-
18. Bloemkool, oktober 1985 .....	f	10,-
19. Sla, oktober 1985 .....	f	10,-

21. Suikerbieten, december 1986	f	15,-
22. Andijvie, augustus 1987	f	10,-
23. Wintertarwe, september 1987	f	15,-
24. Kroten, juli 1988	f	15,-
25. Luzerne, september 1988	f	15,-
26. Graszaad, oktober 1988	f	15,-
27. Stamslabonen, november 1988	f	15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989	f	15,-
29. Teelt van augurken, november 1990	f	15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990	f	15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990	f	15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991	f	15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991	f	15,-
34. Teelt van vlas, april 1991	f	15,-
35. Teelt van triticale, april 1991	f	10,-
36. Teelt van peen, juni 1991	f	20,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991	f	15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991	f	15,-
39. Teelt van plantuien, november 1991	f	15,-
40. Teelt van radicchio, november 1991	f	10,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991	f	10,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991	f	15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992	f	15,-
44. Teelt van rammenas, april 1992	f	15,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992	f	20,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	f	10,-
47. Teelt van groene asperges, november 1992	f	15,-
48. Teelt van doperwten, december 1992	f	15,-
49. Teelt van thijm, februari 1993	f	10,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	f	10,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993	f	35,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993	f	30,-
53. Teelt van suikermaïs, juli 1993	f	25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993	f	30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993	f	25,-
56. Teelt van prei, oktober 1993	f	30,-

#### Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f	5,-
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986	f	5,-
4. Bosui, december 1986	f	5,-
7. Courgette en pompoen, december 1988	f	5,-
8. Chinese kool, november 1989	f	10,-

#### Niet opgenomen in de reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988	f	35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988	f	5,-

### losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgiro-rekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

### PAGV-jaarsabbonementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**  
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoek-informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**  
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondgr.-praktijk	vollegrondsgr.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x	x	x
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x	x	x
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement.

U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

- **Bestel-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (inclusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.