

De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje

Green manure crops as hosts of the northern
rootknotnematode, *Meloidogyne hapla*

ir. J. G. Lamers en ing. Js. Roosjen

verslag nr. 163
december 1993



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200-91111, fax 03200-30479

JSR: 272561
JSR serie: 59053



INHOUD

SAMENVATTING	4
SUMMARY	5
1. INLEIDING	6
2. HET JAAR 1989	8
2.1 Materiaal en methoden	8
2.2 Resultaten	9
3. HET JAAR 1990	14
3.1 Materiaal en methoden	14
3.2 Resultaten	15
4. BESPREKING	22
5. CONCLUSIE	25
6. LITERATUUR	26
Bijlage 1. Braaklegging van landbouwgrond in relatie tot de bodemvruchtbaarheid	27
Bijlage 2. Proefschemata Borgercompagnie 1989.	33
Bijlage 3. Proefschemata Alteveer 1990	34
Bijlage 4. Mogelijkheden van groenbemestingsgewassen om bodempathogenen te bestrijden	35

SAMENVATTING

In de braakregeling kunnen een aantal groenbemesters geteeld worden, waarvan niet bekend is wat de waardplantgeschiktheid is voor het noordelijk wortelknobbelaaltje. In twee veldproeven uitgevoerd te Alteveer en Gasteren in de veenkolonien bleek dat onder monocotylen, afrikaantjes en damastbloem de populatie met 80-100 % kan afnemen. Onder de overige dicotyle groenbemesters bleef de populatie in stand (1990) of nam verder toe (1989). Groenblijvende dicotyle groenbemesters gaven in 1990 een sterkere vermeerdering te zien dan kortgroeiende dicotyle groenbemesters, omdat zich hierop twee generaties konden vermeerderen.

SUMMARY

In two field experiments located at sandy peat soils a number of green manure crops was tested for the host-specificity of *Meloidogyne hapla*, the northern rootknotnematode. The green manure crops were sown in the beginning of May as a crop in the set-aside. All the dicotyledons except *Tagetes minuta* 'Nemanon' and *Hesperis matronalis*, increased or left unchanged the population level of the nematode. Under monocotyledons and *Tagetes erecta* and *Hesperis matronalis* the population decreased with 80 - 100 %.

1. INLEIDING

De EEG heeft een braakregeling ingesteld om de overproductie, en daarmee de uit de hand gelopen kosten voor ondersteuning van het prijsbeleid, in de hand te houden en te verminderen. Tegen een geringe vergoeding kunnen telers nu land uit productie nemen, dat anders bestemd was om gesubsidieerde gewassen op te verbouwen. Deze braakgelegde gronden dienen beteeld te zijn met groenbemesters. Na een aanzienlijke verruiming van de regeling door Mc Sharry kan ook zwarte braak worden toegepast.

Het bleek, dat het nog in onvoldoende mate bekend was, wat de waardplantgeschiktheid was van groenbemestingsgewassen geteeld als hoofdgewas voor een aantal ziekten en plagen. Op lichte gronden vormt het noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*) een grote bedreiging voor de teelt van onder andere peen, schorseneer, aardappelen en suikerbieten. Door rekening te houden met de waardplantgeschiktheid van bepaalde groenbemesters (door het telen van niet-waardplanten) kan voorkomen worden, dat het volggewas te lijden krijgt van het noordelijk wortelknobbelaaltje en kan bespaard worden op de kosten voor de bestrijding van dit aaltje met behulp van nematiciden.

Er was reeds bekend, dat grasachtigen geen waardplant zijn. Niet bekend was welke dicotyle gewassen ook geen waardplant zijn en daarnaast of er verschil was in de mate van waardplantgeschiktheid, wat tot uitdrukking komt in de vermeerdering van het noordelijk wortelknobbelaaltje op de diverse dicotyle groenbemesters.

Het onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met het HLB te Assen in 1989 en 1990. Naast de twee veldproeven in het veenkoloniale gebied werden gelijktijdig twee kasproeven uitgevoerd met meer groenbemesters en meer herkomsten van het noordelijk wortelknobbelaaltje (Veninga en Lamers, 1991). Uit deze kasproeven bleek, dat naast de monocotylen ook damastbloem en afrikaantjes geen wortelknobbels vormden op besmette grond. De vraag blijft dan nog, hoe groot deze effecten onder veldomstandigheden zijn.

De teelt van groenbemesters als braakgewas kan zowel positieve als negatieve invloeden hebben op de bodemvruchtbaarheid en bodemgezondheid. Door het

gebruik maken van de positieve invloeden wordt het toepassen van een braakgewas eerder lonend. Het vermijden van de negatieve invloeden is zondermeer noodzakelijk om de opbrengstcapaciteit van de overige gewassen niet in gevaar te brengen. Het project werd begonnen met een studie over de gevolgen van braaklegging voor de bodemvruchtbaarheid en bodemgezondheid (bijlage 1).

2. HET JAAR 1989

2.1 Materiaal en methoden

Een proefveld werd aangelegd op een met het noordelijk wortelknobbelaaltje besmet perceel te Borgercompagnie (bijlage 2). De grond, in januari verzameld voor de proef in de kas, bleek licht besmet te zijn. De pH van deze versleten dalgrond was 5,2 en het organische stofgehalte 7,5.

Er werden 13 objecten in 4-voud aangelegd. Het betrof zwarte braak en de groenbemesters, Engels raagras, rogge, stoppelknol, bladrammenas, gele mosterd, spurrie, serradelle, gele en blauwe lupine, rode en witte klaver en luzerne.

Dank gaat uit naar de firma's Barenbrug, van der Hare, Schoppens en Zwaan & De Wiljes voor het beschikbaar stellen van zaad in beide jaren.

De afmetingen van de veldjes waren 2.3 * 2.3 m. Uit het midden van de veldjes (1 * 1 m) werd bij de aanvang en het eind van de proef grond verzameld om te gebruiken voor de biotoets met sla. Hiermee kan de besmetting met *Meloidogyne hapla* worden bepaald (Zondervan, 1987). In het voorjaar werden de monsters gestoken op 28 april, bewaard bij 3°C en op 12 juni ingezet. De monsters in het najaar werden op 9 oktober verzameld, werden twee weken opgeslagen in de koelcel en daarna getoetst op het PAGV (najaars-toets). Een tweede toets met dezelfde grond werd 22 februari 1990 ingezet en half april uitgehaald (voorjaars-toets). Tenzij anders vermeld slaan de analyses op de voorjaarstoets. De bedoeling van de twee toetsen was om te zien of er mogelijk kort na de bemonstering in de herfst bij sommige gewassen sprake was van een soort diapauze.

De gewassen werden gezaaid op 28 april 1989 en voor zover aanwezig geoogst op 9 oktober. In de zomer zijn de gewassen, die in het zaad schoten, afgevoerd. Op de einddatum waren de veldjes met rode en witte klaver, luzerne, rogge, engels raai en in geringe mate ook gele lupine, serradelle en stoppelknollen nog groen. De spurrie, bladrammenas en gele mosterd hadden veel zaadverlies gegeven en de hoogte van de opslag was respectievelijk ongeveer 0.1, 0.4 en 0.2 m. Op de braakveldjes was hier en daar wat spurriezaad gaan kiemen.

2.2 Resultaten

De aanvangsbesmetting (P_i) lag op een vrij zwaar niveau van 15 tot 30 knobbels op sla per 100 cc grond (tabel 1). Er was bij aanvang van de proef een betrouwbaar verloop van de besmetting over het proefveld aanwezig. Op 14 juni hadden de meeste gewassen een goede en regelmatige stand (tabel 2). Alleen de witte klaver kwam iets minder goed tot ontwikkeling. De verschillen in stand werden nauwelijks beïnvloed door de aanvangsbesmetting.

Tabel 1. De aanvangsbesmetting (P_i , aantal knobbels per 100cc grond), de eindbesmetting (P_f en $\log P_f$) en de vermeerdering (P_{f+1}/P_{i+1} en $\log((P_{f+1})/(P_{i+1}))$) van groenbemesters in 1989.

	P_i	P_f	$\log P_{f+1}$	P_{f+1}/P_{i+1}	$\log((P_{f+1})/(P_{i+1}))$
Engels raai Reveille	26	2	0,35	0,1	-1,08
rogge	20	3	0,43	0,2	-0,85
zwarte braak	15	29	1,10	2,1	-0,09
stoppelknoel Gelria	28	64	1,77	2,3	0,33
luzerne	25	99	1,97	4,0	0,56
bladrammenas Resal	27	99	1,99	4,0	0,57
gele mosterd	22	108	2,02	6,4	0,72
spurrie	26	147	2,12	5,6	0,70
witte klaver Tamar	30	156	2,18	6,2	0,71
rode klaver Violetta	23	162	2,20	7,7	0,84
gele lupine	19	171	2,23	9,5	0,95
serradelle	21	173	2,23	11,1	0,94
bittere lupine	21	213	2,33	10,2	1,00
LSD	11*	58*	0,44	5,4*	0,50

* Variatie afhankelijk van de hoogte van de variabele.

De relatieve hoogteverschillen (hoogte/gemiddelde hoogte van het gewas) tussen de vier herhalingen, waarbij zwarte braak, Engels raai en rogge werden uitgesloten, werden op 14 juli nauwelijks en op 14 juni enigszins beïnvloed door de beginbesmetting (de covariabele logPi had een P-waarde van 0.06 bij de variantie-analyse; zie figuur 1).

Tabel 2. De groei van de gewassen (stand in cijfers van 0-10 en hoogte in cm). Tevens staat aangegeven het aantal knobbels per g wortel en het wortelgewicht van de sla-biotoets na afloop van de proef.

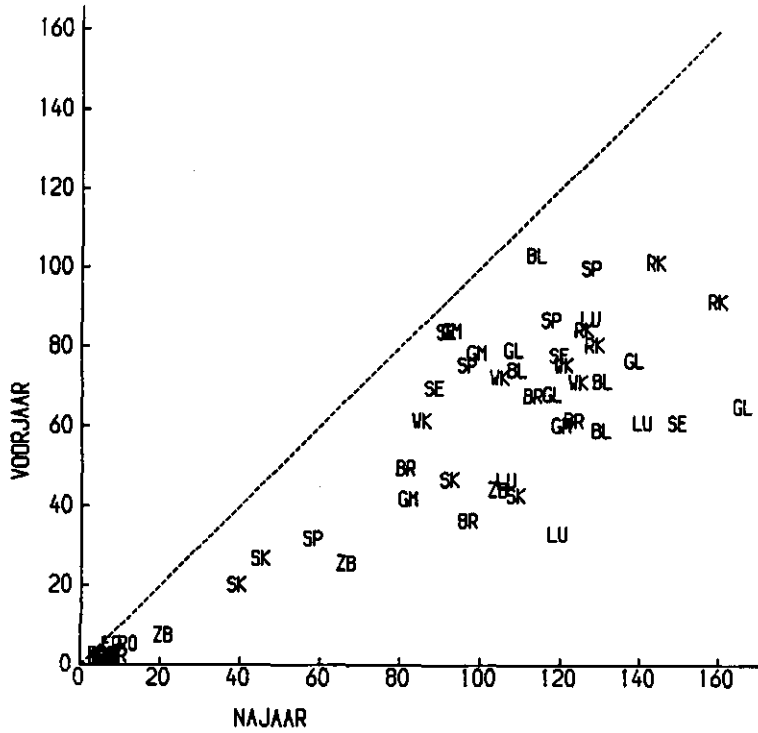
	stand	hoogte	hoogte	knobbels/g wortel		wortel-
	14-06	14-06	14-07	najaar	voorjaar	gew. voorjaar
engels raai	7,5	8	35	5	1	5,9
rogge	8,0	17	35	5	1	7,6
zwarte braak	0	0	0	48	18	5,8
stoppelknot	8,0	17	41	69	32	7,8
luzerne	7,0	7	63	121	55	7,3
bladrammenas	8,0	26	136	101	52	7,9
gele mosterd	8,0	54	119	96	64	6,9
spurrie	7,75	28	51	98	72	8,2
witte klaver	6,0	4	21	107	68	9,2
rode klaver	8,0	11	50	137	88	7,3
gele lupine	8,0	15	78	130	71	9,8
serradelle	8,0	12	68	110	71	9,5
bittere lupine	7,0	20	116	119	75	11,5
LSD	0,86	7	13	32	13	2,0

In de eindbesmetting was het verloop over de herhalingen verdwenen. Na rogge en Engels raagrass was de populatie afgenomen met ongeveer 80 tot 90 %. De besmetting is dan licht geworden (tabel 1). De zwarte braak veldjes varieerden zeer in eindbesmetting.

correctie bleek de besmetting bij zwarte braak gemiddeld iets afgenomen te zijn ($\log(P_f+1/P_i+1)$ is negatief) en bleek de vermeerdering alleen tussen stoppelknollen ($10^{0.33} = 2.1$ keer) en serradelle of lupine ($10^{1.0} = 10$ keer) betrouwbaar van elkaar te verschillen (tabel 1).

Het wortelgewicht van de slaplantjes om de beginbesmetting te bepalen was gemiddeld ongeveer 3 gram. Het wortelvolumen bleek niet beperkend voor de vorming van de knobbels.

De najaarstoets verschilde niet wezenlijk van de voorjaarstoets. Alleen het wortelgewicht van de slaplantjes was in het najaar ongeveer 5.5 gram en in het voorjaar 8 gram. De hoeveelheid wortels was na de diverse gewassen duidelijk verschillend, maar dit zal het aantal knobbels per 100 ml niet beïnvloed hebben. Het aantal knobbels per 100 ml grond was in het voorjaar met ongeveer 10 % gedaald ten opzichte van het najaar. Het aantal knobbels per gram wortel was in de voorjaarstoets lager (51,9 knobbels per gram wortel) dan in de najaarstoets (88,1 knobbels per g wortel). Wanneer het aantal knobbels per gram wortel van de voorjaarstoets en de najaarstoets tegen elkaar worden uitgezet, dan zijn er geen duidelijk afwijkende gewassen te constateren, die duiden op een diapauze (figuur 2). Bij deze proefopzet, waarbij de monsters minimaal twee weken in de koelcel bewaard werden, kon geen duidelijke diapauze worden vastgesteld.



Figuur 2. Het aantal knobbels per gram wortel van de sla-biotoets in het voorjaar ten opzichte van het najaar. De toetsen waren beide van dezelfde eindbemesting.

3. HET JAAR 1990

3.1 Materiaal en methoden

Op een perceel te Gasteren bleek een wortelknobbelaaltjes besmetting aanwezig te zijn. De voorvrucht was erwten en de voorvoorvrucht aardappelen. Een gedeelte van het perceel werd niet ontsmet. Grond van dit perceel is ook gebruikt voor een pottenproef op het HLB om de waardplantgeschiktheid van een aantal gewassen te onderzoeken. De grond bleek zwaar besmet te zijn (Veninga en Lamers, 1991).

Het proefveld werd zodanig aangelegd, dat de helft van het proefveld op het zwaarder besmet gedeelte zou liggen en de andere helft op het lichtere besmet (ontsmet) gedeelte (bijlage 3). Twee extra herhalingen voor de gewassen engels raaigras en afrikaantjes werden op het niet ontsmette gedeelte aangelegd om een eventueel dodend effect van afrikaantjes beter vast te kunnen stellen. Zo ook werden op het ontsmette gedeelte twee extra herhalingen aangelegd voor de gewassen serradelle en rode klaver om een verschil in vermeerdering beter vast te kunnen stellen. De vier maal zo grote veldjes voor braak werden op twee plaatsen bemonsterd. Het aldus ontstane niet orthogonale schema kon met de directieve Reml binnen Genstat verwerkt worden.

Op 27 april werd op 1 m² per veldje 16 keer geprikt met een 20cm boor en 3 cm doorsnede, waardoor grond verkregen werd voor een biotoets met sla. Deze biotoets werd ingezet op 5 juni. Op soortgelijke wijze werd op 9 november grond verzameld voor de eindbemonstering. Deze werd op 5 december ingezet. Een herhaling van de biotoets later in de tijd werd niet uitgevoerd, om een eventuele diapauze vast te stellen, gezien de geringe effecten in het voorgaande jaar. Op 8 februari 1991 zijn 30 veldjes en van de overige veldjes 7 mengmonsters naar het BLGG gezonden voor analyse op de aanwezigheid van vrijlevende aaltjes, aardappelcysteaaaltjes en op 25 juli voor chemisch en granulair onderzoek.

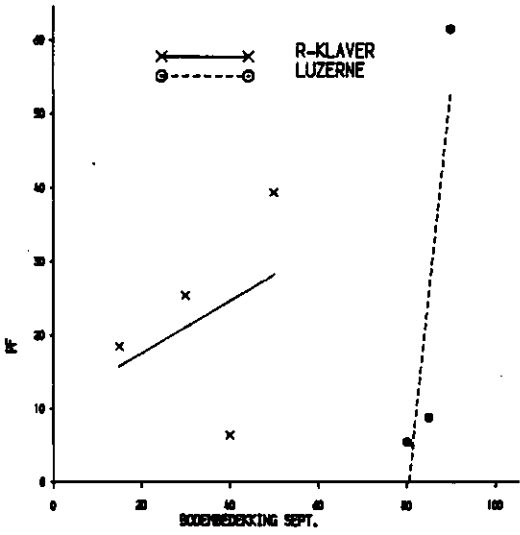
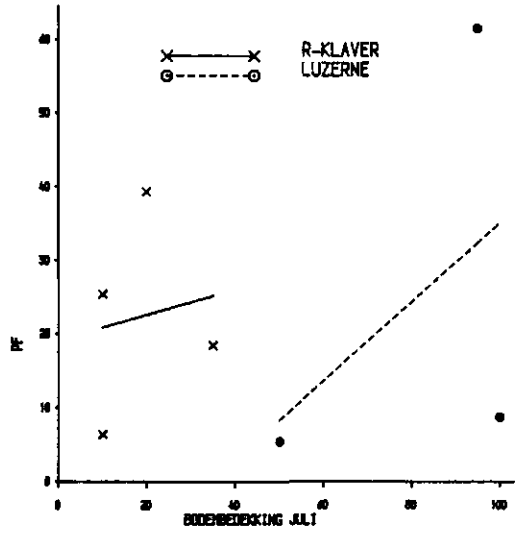
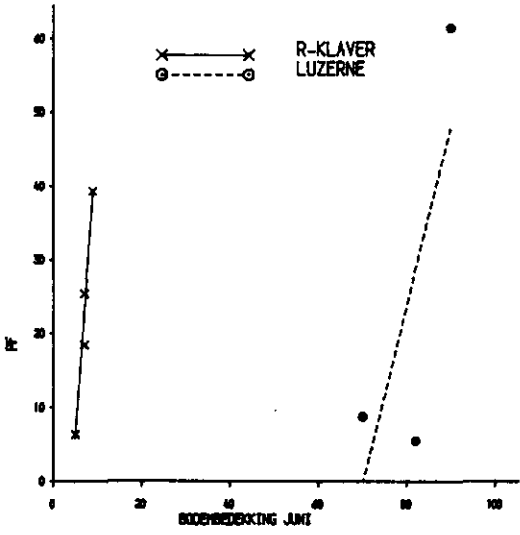
Op 27 april werden bittere lupine gezaaid. De overige gewassen werden op 1 en 3 mei gezaaid. Op 17 mei werd de biophenometer in een Engels raai-veldje op een

diepte van 7 cm ingegraven. Deze werd op 20 juli vervangen door een andere biophenometer.

De opkomst werd op 17 mei beoordeeld. Alleen de afrikaantjes kwamen onregelmatig boven. Op 21 juni had de rode klaver nauwelijks (5%) enige grondbedekking doordat de bladeren werden opgevreten door de hazen. Bij grote droogte werd berekend.

3.2 Resultaten

Op 9 november zijn in het veld de wortels van rode klaver, luzerne en de hergroei van gele mosterd verzameld om te beoordelen op de aanwezigheid van knobbels en eiproppen. De wortels van rode klaver en gele mosterd hadden geen knobbels en eiproppen, daarentegen die van luzerne wel. In de biotoets van de eindbemonstering bleek, dat twee van de drie toetsplantjes van het veldje met rode klaver geen knobbels hadden. Drie toetsplantjes van het veldje met gele mosterd bleken ook geen besmetting op te leveren, terwijl alle drie de toetsplantjes na luzerne besmet waren.



Figuur 3. De relatie tussen de grondbedekking op 21 juni en de Pf.

Figuur 4. De relatie tussen de grondbedekking op 20 juli en de Pf.

Figuur 5. De relatie tussen de grondbedekking op 13 september en de Pf

In figuur 3, 4 en 5 staat het verband aangegeven tussen de bedekking van de gewassen en de resulterende besmetting. Zowel in juni, juli als in september blijkt bij toenemende bedekking van rode klaver en luzerne de besmetting toe te nemen. Eén luzerne veldje met in juni een onregelmatige lage bedekking bleek zowel aan het begin als aan het eind niet besmet te zijn. Dit veldje is daarom niet in de berekeningen betrokken. Ook twee rode klaver veldjes met een extreem lage bedekking in juni en juli hebben de besmetting eerder doen afnemen. Doordat de invloed van buiten de proef kwam (hazen), zijn ook deze veldjes buiten de berekening over de vermeerdering gehouden.

Eén van de 18 toetsplanten van de eindbemonstering na zwarte braak bleek zeer zwaar besmet te zijn, de overigen niet tot licht besmet. De besmetting was blijkbaar zeer verspreid en incidenteel aanwezig.

De bodemtemperatuur voor ontwikkeling van *M. hapla* wordt meestal op 8°C aangehouden. Op 20 juli werd een temperatuursom van 520 graaddagen bereikt (tabel 3). Eind juli zal dan de eerste generatie voltooid kunnen zijn. Op 13 september worden de 1000 graaddagen bereikt. De waardgewassen, die nog groen zijn, kunnen dan twee generaties voortbrengen. Dit zijn rode klaver en luzerne.

Tabel 3. De temperatuursom op 7 cm diepte onder Engels raaigras.

	basistemperatuur		
	10°C	8°C	5°C
17 mei	0	0	0
21 juni	218	288	393
20 juli	391	519	712
13 sept	758	997	1356

De aanvangsbesmetting was licht. Een paar haartjes van enkele vierkante meters kwamen voor, waarvan één duidelijk op een zwart braak veldje was gelegen. Zonder transformatie was het ontsmettingseffect niet betrouwbaar aanwezig (78% afname),

na een logaritmische transformatie van de aanvangsbesmetting ($\log(P_i+1)$), bleek de afname 55 % te bedragen en net niet betrouwbaar ($P=0.057$) te zijn.

Bij de eindbesmetting bleek na damastbloem en engels raai het wortelknobbelaaltje volledig verdwenen te zijn (tabel 4). Zeer laag waren de eindbesmettingen na het afrikaantje ras Nemanon, na stoppelknol en na gele mosterd. Alleen na de gewassen luzerne en rode klaver was er een aanzienlijke vermeerdering opgetreden. Deze was na log-transformatie betrouwbaar aanwezig. De vermeerdering was na rode klaver en na luzerne ongeveer 6 keer ($10^{**0.78}$). Opvallend is, dat een groot aantal waardgewassen een afname van de besmetting te zien gaven.

Tabel 4. De aanvangsbesmetting (P_i , aantal knobbels per 100cc grond), de eindbesmetting (P_f), de vermeerdering ((P_f+1/P_i+1)) en de getransformeerde vermeerdering ($\log(P_f+1/P_i+1)$).

	P_i	P_f	$\log(P_f+1)$	$(P_f+1)/$ (P_i+1)	$\log(P_f+1)/$ (P_i+1)
Engels raai Citadel	2,6	0,0	0,00	0,35	-0,51
damastbloem	12,4	0,0	0,01	0,23	-0,81
afrikaantje Nemanon	3,2	0,2	0,06	0,40	-0,50
stoppelknol Polybra	3,3	0,3	0,10	0,45	-0,39
gele mosterd Emergo	2,1	0,3	0,11	0,50	-0,36
zwarte braak	18,0	2,8	0,28	0,40	-0,56
bittere lupine Kubesa	3,0	1,3	0,30	0,63	-0,27
bolderik	4,3	1,6	0,38	1,67	-0,06
Phacelia Gipha	5,5	4,4	0,40	0,57	-0,32
serradelle	1,2	2,1	0,46	1,44	0,13
Phacelia	2,8	3,6	0,55	1,41	0,09
rode klaver Rotonde	2,3	22,4	1,29	6,37	0,76
luzerne Maya	2,9	34,3	1,35	10,26	0,79
LSD	13,2*	6,6*	0,43	0,99	0,55*

* Variatie afhankelijk van de hoogte van de variabele.

Tabel 5. Hoeveelheden vrijlevende aaltjes per 100 ml bepaald door BLGG.

Pcr=*Pratylenchus crenatus*, Pn=*P. neglectus*, Pa=*Paratylenchus* spp, T=*Tylenchorhynchus* spp, HI=Heterodera larven, O+S=overige Tylenchidae en saprofage aaltjes.

		Pcr	Pn	Pa	T	R	HI	Mlh	O+S
Engels raai	(6)	0	3	20	1	0	3	0	4570
damastbloem	(4)	0	0	4	19	0	1	0	5695
afrikaantje	(6)	0	0	3	0	0	2	0	2910
stoppelknol	(1)	0	15	35	5	0	5	0	2400
gele mosterd	(1)	0	0	0	0	0	0	0	7250
zwarte braak	(6)	0	0	3	1	1	3	2	1530
bittere lupine	(1)	0	0	0	0	0	0	0	2240
bolderik	(4)	0	0	0	0	0	0	4	3015
Phacelia Gipha	(1)	5	5	0	0	0	5	15	6900
serradelle	(4)	0	0	3	0	0	0	3	8655
Phacelia	(1)	0	5	0	5	0	0	0	4420
rode klaver	(1)	0	0	0	0	0	0	0	4880
luzerne	(1)	0	0	0	5	0	0	10	4450
LSD									1590

Om na te gaan of de hoogte van de beginbesmetting een invloed heeft op de eindbesmetting of de vermeerdering, is een regressieanalyse met het model-statement binnen Genstat uitgevoerd. Er bleek net geen betrouwbaar verband aanwezig te zijn tussen de eindbesmetting ($\log P_f$) en de beginbesmetting ($\log P_i$). Ook de vermeerdering ($\log P_f/P_i$) was niet méér beïnvloed door de beginbesmetting, dan op grond van de berekening (deling) verwacht kon worden.

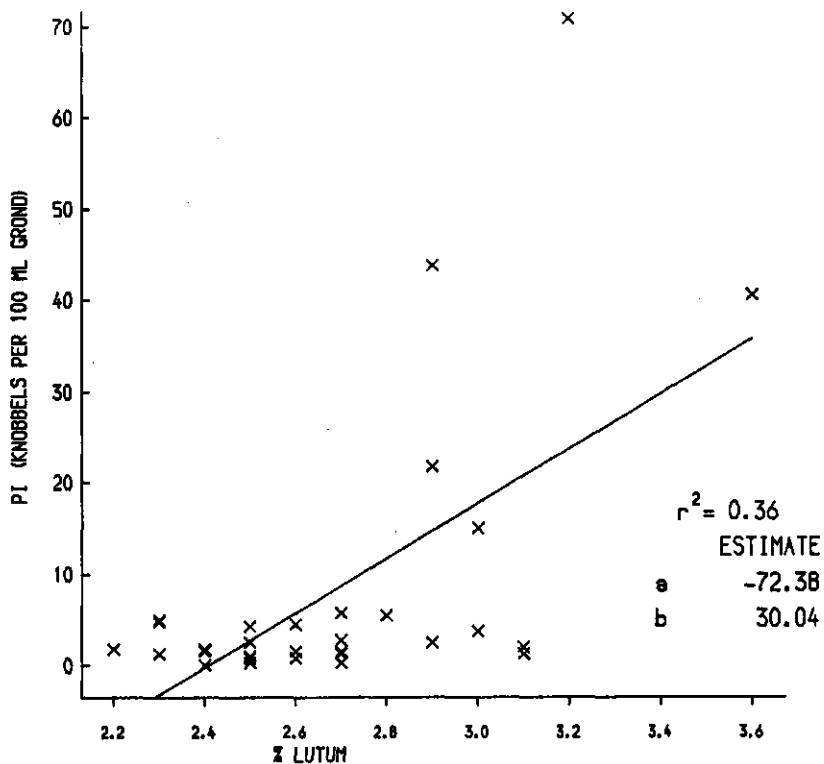
De aantallen vrijlevende aaltjes zijn zeer beperkt. Vermeldenswaard zijn de overigens lage aantallen *Paratylenchus* aaltjes na Engels raagrass en na stoppelknollen. De *Tylenchorhynchus* aaltjes na damastbloem werden op slechts een veldje gevonden. Wortelknobbelaaltjes kwamen in deze analyse in slechts geringe aantallen voor. Er lijkt een zwakke relatie aanwezig te zijn met de biotoets. Grote verschillen deden zich voor in de aantallen overige en saprofage aaltjes. Opvallend zijn de lage aantallen na

zwarte braak, terwijl na serradelle en gele mosterd de grootste aantallen werden gevonden.

Om een verklaring te kunnen vinden voor de variatie in Pi werden van 30 veldjes enkele bodemkundige kenmerken door het BLGG bepaald (tabel 6). Er werd alleen een relatie met het percentage minerale delen tussen 0 en 2 μm gevonden (figuur 6). Er bleek ook een zeer betrouwbare samenhang tussen de Pi van het noordelijk wortelknobbelaaltje en het aantal larven van het aardappelcysteaaltje aanwezig te zijn ($r=0.84$). Hieruit kan worden afgeleid, dat het ontbreken van de grondontsmetting verantwoordelijk is voor de haard (van het noordelijk wortelknobbelaaltje en het aardappelcysteaaltje) aan een kant van het proefveld.

Tabel 6. De gemiddelde waarde van enkele bodemchemische en fysische kenmerken en de correlatie hiervan met de beginbesmetting (Pi) van het noordelijk wortelknobbelaaltje.

	gemiddeld	r met Pi
pH	5,5	-0,33
organische stof	1,9	0,45
Ca	0,04	-0,19
afslibbaar, 0-16	2,9	0,42
zand 16-2000	95,1	-0,44
mineraal 0-2	2,7	0,60
mineraal 2-16	0,3	-0,16
mineraal 16-50	4,4	0,43
mineraal 50-105	19,3	-0,04
mineraal 105-150	25,4	-0,39
mineraal 150-2000	48,0	0,02



Figuur 6. De relatie tussen de op het proefveld aanwezige beginbesmetting en het percentage lutum tussen 0 en 2 μm .

4. BESPREKING

De veldproef van 1989 had bij aanvang van de proef een zware besmetting laten zien, maar de kortgroeïende groenbemesters lieten de besmetting nog verder toenemen. In 1990 was de besmetting bij aanvang licht en bleef licht na de kortgroeïende dicotyle groenbemesters. De temperatuursom boven 8°C bleek op 13 september al tegen de 1000 graaddagen te belopen, zodat dan al bijna twee generaties rond kunnen zijn (550 graaddagen voor de eerste generatie). De vermeerdering voor de eerste en de tweede generatie was blijkbaar zeer beperkt (droogte en/of parasitering?). Er bleek een duidelijk verschil te zijn voor de kortgroeïende dicotyle groenbemesters, die maar één generatie konden rondzetten en de groenblijvende groenbemesters, die er zeker twee konden rondzetten. In 1989 was dit verschil in vermeerdering niet naar voren gekomen, waarschijnlijk omdat de populatie dichtheid na de kortgroeïende dicotyle groenbemesters al op een maximum zat.

Een verder opvallend feit is het geringe verschil in vermeerdering tussen rode klaver en luzerne in 1990, ondanks het grote verschil in de mate van bovengrondse ontwikkeling. Een grondbedekking van 10 - 30 % van rode klaver is blijkbaar voldoende om onder die omstandigheden een zelfde vermeerdering te geven als 80 - 100 % van luzerne. Townshend en Potter (1976) vonden in potproeven een vermeerdering van 34 keer voor luzerne en 200 tot 500 keer voor rode en witte klaver. Ook Willis (1981) vond een hogere vermeerdering voor rode klaver (260x) dan luzerne (200x). Op grond van de lage bedekkingscijfers voor rode klaver is het waarschijnlijk, dat de vermeerdering hierdoor gedrukt is.

Stoppelknollen cv Meetjeslander staan bekend als een niet-waardgewas (Coolen e.a. 1975). Zij vonden geen knobbels op dit gewas op een besmet perceel. Daarentegen werd in 1989 met cv Gelria en in 1990 met cv Polybra gevonden dat er wel degelijk vermeerdering op kan treden. Alleen ten opzichte van een ander sterk vermeerderend gewas (1989, Serradelle en in 1990, rode klaver of luzerne), was de vermeerdering van de groenblijvende stoppelknollen betrouwbaar lager. Stoppelknollen behoren tot de cruciferen, waartoe soorten zoals koolzaad behoren, die

glucosinolaten bevatten. Deze stoffen worden omgezet in de grond en hebben dan een nematicide (Mojtahedi e.a., 1993) of fungicide werking.

Van afrikaantjes is bekend, dat thiofenen in de wortel een verlamrende werking hebben op het vrijlevend wortelaaltje *Pratylenchus penetrans*. Of deze extra werking boven de natuurlijke uitzieking ook optreedt tegen het noordelijk wortelknobbelaaltje kan uit het beschikbare materiaal niet worden afgeleid. De lichte besmetting was tot nul afgenomen. Het ras Nemanon is in de handel in voldoende mate verkrijgbaar. Door Schenk en Wijsmuller (1991) is gevonden, dat Nemanon geen effect had op de afname van vrijlevende wortelaaltjes in de grond, maar dat een andere afrikaantjessoort, *Tagetes patula*, een betere doding van het wortellesieaaltje gaf.

Onder zwarte braak was de afname van *Meloidogyne* beperkt, of bleef in stand. In 1989 en 1990 werd ongeveer vanaf een tot twee meter van de rand van het veld bemonsterd. Doordat de braak veldjes ook een bemesting hebben gekregen (voor suikerbieten) is het mogelijk dat wortels vanaf de rand het veld afgraasden voor mineralen en daarbij voor een vermeerdering hebben gezorgd. De braakveldjes werden regelmatig van onkruid schoongemaakt. De besmetting was zeer verspreid en incidenteel aanwezig. Wellicht is de afname van de aaltjesdichtheid op een braakperceel zonder enige onkruidgroei toch niet zo groot als onder een monocotyl gewas. Denkbaar is namelijk, dat de groei van antagonisten in de bodem gestimuleerd worden door de groei van een gewas. Een aanwijzing hiervoor vormt de lage aantallen overige en saprofage aaltjes na zwarte braak.

In 1989 werden de monsters van de nabemonstering tweemaal getoetst. Er leek geen gewasafhankelijke diapauze aanwezig te zijn, zelfs helemaal geen diapauze. Guiran en Villemin (1980) vonden, dat het percentage larven, dat in het ei in diapauze gaat, wel sterk afhankelijk is van het gewas, waarop de eiproppen ontstaan zijn. Mogelijk dat de korte bewaarperiode van enkele weken voldoende is om een eventueel aanwezige diapauze te doen verdwijnen.

Er bleek geen betrouwbare dichtheidsafhankelijke vermeerdering op te treden. De verschillen bij aanvang van de proef waren zeer gering, waardoor deze dichtheidsafhankelijke vermeerdering niet aanwezig was.

De in dit onderzoek opgenomen groenbemesters beïnvloeden in meer of mindere mate ook andere bodempathogenen (Lamers, 1992). Een overzicht hiervan is in bijlage 4 opgenomen.

5. CONCLUSIE

Op percelen, waar in het gewas volgend op een braakjaar schade kan optreden van het noordelijk wortelknobbelaaltje dienen geen dicotyle groenbemesters als braakgewas gezaaid te worden, anders dan afrikaantjes of damastbloem. Monocotylen kunnen uit dit oogpunt veilig toegepast worden.

6. LITERATUUR

Coolen, W.A., G. Hendrickx en C.J. D'Herde, (1975). Waardplantonderzoek in de boomteelt, als basis van een mogelijke vruchtafwisseling ter bestrijding van nematoden. Publicatienr.W17, Rijksstation voor Nematologie en Entomologie, Merelbeke.

Guiran, G. de en M.A. Villemin, (1980). Specificity of the embryonic egg diapause in *Meloidogyne* (Nematoda). *Revue de Nematologie* 3, p.115-121.

Lamers, J.G., (1992). Grote schoonmaak, groenbemester saneert besmette braakgrond. *Boerderij/Akkerbouwsupplement* 78, 14, p. 20-23.

Mojtahedi, H., G.S. Santo, J.H.Wilson en A.N. Hang, (1993). Managing *Meloidogyne* chitwoodi on potato with rapeseed as green manure. *Plant Disease* 77, p. 42-46.

Schenk, A. en J. Wijsmuller, (1991). Voorgewassen verjagen aaltjes. *Fruitteelt* 8, p. 34-35.

Townshend, J.L. en J.W. Potter, (1976). Evaluation of forage legumes, grasses and cereals as hosts of forage nematodes. *Nematologica* 22, p. 196-201.

Veninga G. en Lamers J, (1991). De effecten van het telen van "braakgewassen" op de populatie van *M. hapla*. In: *Onderzoek 1990, SIO voor de akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in middenoost- en noordoost-Nederland*, p. 162-164.

Willes, C.B., (1981). Reaction of five forage legumes to *Meloidogyne hapla*. *Plant Disease* 65, p. 149-150.

Zondervan, A.A.W., (1987). Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*). *Verslag nr 70, PAGV, Lelystad*, 40 p.

Bijlage 1. Braaklegging van landbouwgrond in relatie tot de bodemvruchtbaarheid

Een overzicht van de mogelijkheden vanuit het onderzoek gezien (november 1987).

1. Inleiding

De overschotten in de EEG hebben ertoe geleid dat er regelingen in voorbereiding zijn om de produktie (van bepaalde gewassen) te beperken. Diverse regelingen zijn momenteel nog denkbaar. Een van de mogelijkheden om tot produktiebeperking te komen, is de invoering van een braakprogramma. Een andere mogelijkheid is het opnemen van vormen van houtteelt binnen de bedrijfstak. Beide opties leiden tot een tijdelijk uit produktie nemen van landbouwgrond voor de traditionele teelten. Welke regeling ook wordt ingesteld, de inhoud van de regeling zal altijd sterk bepalen in welke mate er gebruik van zal worden gemaakt.

Zo is in Nederland een groenbraakprogramma van start gegaan, dat een aantal speciale voorwaarden kent. Om deel te kunnen nemen is de boer verplicht om de braakliggende percelen met een groenbemester in te zaaien. De grondbedekker mag niet worden gebruikt voor veevoederdoeleinden of worden verkocht. Ook mogen er geen mest, kunstmest of bestrijdingsmiddelen worden gebruikt. De uitkering per ha bedraagt 1.000 tot 1.200 Duitse Markten. Op de grotere bedrijven bestond veel belangstelling voor dit groenbraakprogramma, 40% van de boeren namen er aan deel.

Naar Nederlandse maatstaven is de uitbetaling erg laag. Het saldo van de meeste Nederlandse gewassen ligt er ver boven. Marginale gronden zullen het eerst voor groenbraken in aanmerking komen, enerzijds omdat het saldo van diverse gewassen hier lager is en anderzijds omdat het positieve effect van de groenbemester groter is.

In het hiernavolgende zal ingegaan worden op de gevolgen voor de bodemvruchtbaarheid, de diverse vormen van braaklegging en op de vraag of onderzoek nu reeds nodig is.

2. Gevolgen voor de bodemgezondheid

Een braakprogramma kan drie denkbare gevolgen hebben:

- a) het braakjaar komt in plaats van een gewas b.v. wintertarwe. De teeltfrequentie van de (resterende) gewassen wordt niet beïnvloed.
- b) het braakjaar wordt aan de rotatie toegevoegd; de rotatiecyclus van de gewassen wordt met een jaar verlengd.
- c) de rotatie wordt enige jaren onderbroken, zoals het geval is bij houtteelt of meerdere jaren braak achter elkaar.

In het eerste geval, wanneer braak een gewas vervangt, zijn geen spectaculaire opbrengstreactions te verwachten. Een voorbeeld van een veel voorkomend bouwplan is: aardappelen-graan-suikerbieten-diversen. Diversen kunnen zijn granen, peulvruchten, handelsgewassen en dergelijke. Het braakjaar zal veelal in de plaats van de diversen komen. Uit bodemgezondheidsoogpunt is niet of nauwelijks sprake van uitzieking.

In het tweede geval, waarbij de rotatie met een (braak)jaar verlengd wordt, kan een en ander leiden tot verhoging van opbrengsten. De huidige en reeds afgesloten vruchtwisselingsproeven geven hieromtrent voldoende gegevens. In enkele gevallen zal er bespaard kunnen worden op gewasbeschermingsmiddelen zoals grondontsmetting. Op zware grond kan de grondontsmetting op een beter moment worden toegepast, wat vooral voordelen kan hebben, omdat de omstandigheden voor een goede grondontsmetting op deze gronden vaak niet optimaal zijn. Bij verlenging van de rotatie kunnen aaltjespopulaties iets meer afgenomen zijn alvorens weer een waardplant geteeld wordt. Voor de diverse aaltjessoorten is hierover veel bekend. Andere mogelijkheden zoals het lokken van aardappelcysteaaaltjes door kortstondig een gewas aardappelen (van kriel) te telen, dienen eerst verder onderzocht te worden. Het braakjaar kan ook gebruikt worden om b.v. resistente crucifere groenbemesters in te zaaien, die bij tijdige zaai en hoge dichtheden van bietcysteaaaltjes tot een reductie van de besmetting leiden. Ten aanzien van polyfage schimmels met persistente ruststructuren zijn de effecten echter minder ingrijpend.

Indien de rotatie voor meerdere jaren onderbroken wordt, zoals bij een ingevoegde houtteelt, dan zijn ook richting polyfage pathogenen positieve effecten te verwach-

ten. Hierbij wordt ervan uitgegaan, dat polyfage pathogenen niet de te kiezen houtgewassen als waardplant hebben. Over het algemeen zal het bouwplan op de meeste bedrijven dermate intensief zijn, dat het niet mogelijk is om op een deel van het bedrijf grond uit de productie te nemen en op het andere deel te intensiveren.

3. Mogelijkheden bij het braak leggen van landbouwgrond.

Bij braaklegging kan aan meerdere mogelijkheden gedacht worden, zoals zwarte en groene braak en houtteelt, al of niet in combinatie met teelmaatregelen om de bodemgezondheid te bevorderen.

3.1 Zwarte braak

Bij zwart braken wordt het land niet ingezaaid. Het land moet onkruidvrij gehouden worden langs mechanische of chemische weg. Een voordeel van zwart braken is dat de onkruidbestrijding vrij flexibel en tegen weinig kosten in de bedrijfsvoering is in te passen. De mogelijkheid is aanwezig om lastig te bestrijden onkruiden als knolcypurus, distel, kweek etc. goed aan te pakken.

Stikstof, die door mineralisatie vrij komt, kan bij zwart braken inspoelen naar diepere grondlagen. Voor slechts een zeer gering deel kan deze stikstof door diepwortelende nateelten als wintertarwe en suikerbieten benut worden. Door het ontbreken van de mineralisatie van gewasresten na zwarte braak, zal de stikstofbemesting van de navrucht groter moeten zijn. De hoofdgrondbewerking voorafgaand aan zwarte braak hoeft niet zo intensief te gebeuren en kan gericht worden op het losmaken van verdichte lagen of stroken. Een nadeel van zwarte braak kan zijn, dat op lichte gronden bij veel regenval en/of intensieve mechanische onkruidbestrijding verslemming kan optreden en bij droge juist verstuiwing. In gebieden met intensieve veehouderij moet het uitrijden van mest over zwart land beperkt worden om een verhoogde mate van uitspoeling te voorkomen.

3.2. Groene braak

Bij het groen braken zijn er verschillende mogelijkheden om groenbemesters te zaaien zoals gras, crucifere of vlinderbloemige groenbemesters. Een groenbemester geteeld voor aardappelen of suikerbieten geeft op een arme of slempgevoelige een opbrengstverhoging van circa 8%. Op goede of zeer goede grondsoorten is de opbrengstverhoging circa 2 tot 4%. Op slempgevoelige gronden heeft de gras-groenbemester voorkeur, op gronden met een iets verdichte ondergrond hebben de penwortelvormende crucifere groenbemesters (bladrammenas, gele mosterd) de voorkeur, al of niet in combinatie met een diepe grondbewerking. De niet-resistente crucifere groenbemesters moeten wel als goede waardplanten gezien worden van het bietecysteeltje en dienen daarom in bouwplannen met bieten of koolgewassen alleen in de nazomer ingezaaid te worden. Overigens moet geen inzaai voor circa 1 juli worden nagestreefd, omdat anders kiemkrachtig zaad gevormd kan worden. Vlinderbloemige groenbemesters als luzerne, klavers en lupine geven extra binding van luchtstikstof, die voor een deel aan de navrucht ten goede kan komen. Uit onderzoek van het IB komt evenwel naar voren, dat luzerne in het bouwplan de opbrengst van aardappelen met enkele procenten kan verlagen. Bestaat het bouwplan overwegend uit dicotyle gewassen, dan heeft uit een oogpunt van de bodemgezondheid de grasgroenbemester de voorkeur. Andere voordelen van groenbemesters zijn de onkruidonderdrukkende en de structuursparende werking en het tegengaan van wind- en watererosie.

Nadelen van groene braak zijn de kosten, die moeten worden gemaakt voor het zaaizaad, het zaaien en een eventuele bemesting van de groenbemester. Wanneer bovendien te veel groene massa onder in de bouwvoor terecht komt, kan dit de beworteling van het volggewas remmen.

Een mogelijke combinatie van maatregelen is eerst zwart braken om onkruiden te bestrijden en na begin juli een resistente groenbemester zaaien.

3.3 Houtteelt in de rotatie

Bij het uit productie nemen van grond voor de houtteelt lijken er twee mogelijkheden te zijn, namelijk houtteelt van beperkte duur voor houtvezelproductie (circa 6 jaar) en houtteelt voor langere duur (15-12 jaar). Bij de landbouwers bestaat veel huiver ten aanzien van het uit de productie nemen van grond voor houtteelt. Het bedrijfseconomisch rendement van de houtteelt ligt bovendien erg laag. Zonder flinke subsidie zal deze teelt op landbouwgrond niet tot ontwikkeling kunnen komen. Bij de subsidieregeling dient bedacht worden, dat in bepaalde gebieden houtteelt een belangrijke nevenfunctie heeft ten behoeve van recreatie.

Bij houtteelt voor korte duur doen zich een aantal vragen voor, waarbij nog onvoldoende inzicht bestaat in de effecten op de hieropvolgende teelten. Bij houtteelt voor langere duur vormen wortelstronken na het rooien een beperking om daarna bijvoorbeeld rooivruchten als aardappelen te telen. Mocht houtteelt gaan toenemen, dan lijkt onderzoek naar de beste wijze van weer 'in productie nemen' van de grond gerechtvaardigd.

3.4. Inundatie en solarisatie

Op bepaalde grondsoorten behoort inundatie tot de mogelijkheden. Met name in de bollenteelt in Noord Holland wordt inundatie gedurende meerdere weken toegepast om enkele bodempathogenen te bestrijden.

Solarisatie wordt in de warmere gebieden toegepast om de bovenste lagen van het profiel zodanig te verwarmen, dat de meeste pathogenen worden gedood. Uit proefnemingen, die tot dusverre zijn genomen, blijkt dat in onze landstrekken de zon niet voldoende kracht heeft om de bodem na afdekken met transparant plastic voldoende te verwarmen.

4. Is onderzoek nu nodig?

Vooreerst is er heel wat bekend van de verwachten effecten van bijvoorbeeld een braakjaar. Vragen over de financiële gevolgen zijn grotendeels te beantwoorden na

een bedrijfseconomische doorrekening van een aantal alternatieven. De benodigde basisgegevens etc. zijn veelal wel bekend uit onder andere vruchtwisselingsproeven. Op het ogenblik is het nog de vraag of er een braakregeling komt en zo ja, welke. De aan een braakregeling gekoppelde voorwaarden kunnen ingrijpend zijn, zoals het wel of niet telen van groenbemesters en het wel of niet mogen toepassen van bestrijdingsmiddelen of meststoffen. Pas wanneer er een definitieve regeling tot stand is gekomen, kan deze voor uiteenlopende situaties op zijn waarde beoordeeld worden. Hierop aansluitend kan dan gericht toegepast onderzoek worden gepland.

Bijlage 2. Proefschema Borgercompagnie 1989.

Proefschema GM, PAGV 2217 Borgercompagnie, 1989.

HLB: Roosjen

PAGV: Lamers

Mogelijkheden van groenbemestingsgewassen om *Meloidogyne hapla* te beheersen

53	54	55	56
B	E	H	C
49	50	51	52
M	A	J	F
45	46	47	48
K	D	N	G
41	42	43	44
G	B	H	L
37	38	39	40
D	K	C	E
33	34	35	36
F	M	L	J
29	30	31	32
H	N	A	N
25	26	27	28
B	G	M	A
21	22	23	24
F	L	C	E
17	18	19	20
E	J	D	K
13	14	15	16
G	N	M	B
9	10	11	12
L	A	J	H
5	6	7	8
D	F	J	C
1	2	3	4

2,3

2,3

Gewassen

- A. Zwarte braak
- B. Engels raai
- C. Rogge
- D. Blauwe lupine
- E. Gele lupine
- F. Rode klaver
- G. Witte klaver
- H. Gele mosterd
- J. Luzerne
- K. Serradelle
- L. Bladrammenas*
- M. Spurrie*
- N. Stoppelknot*

Bemonstering

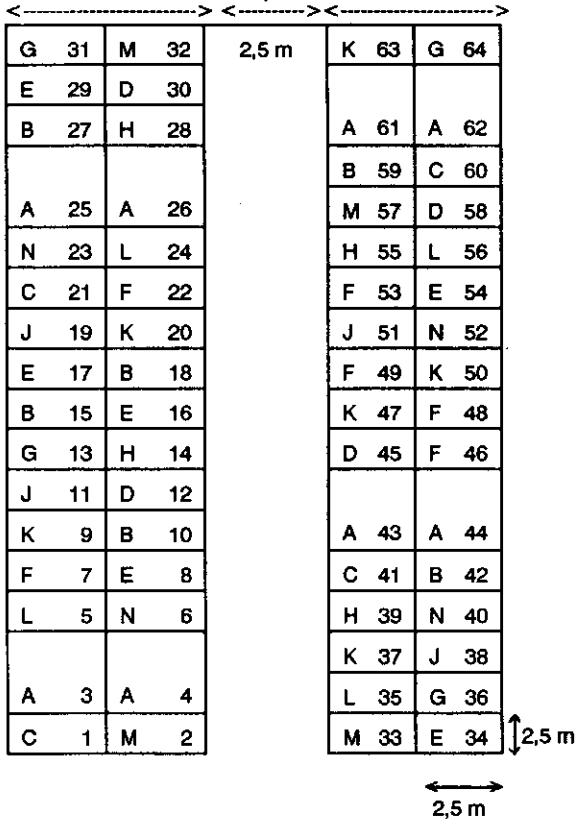
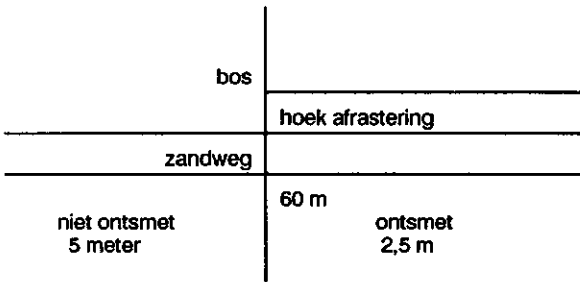
Bij aanvang van de proef en bij beëindiging wordt de besmetting met *Mel. hapla* bepaald door middel van de biotoets met sla. Van ieder veldje worden 20 prikken per 1 X 1 m genomen. Beoordeling van de ontwikkeling van *Meloidogyne* op de wortels van de groenbemesters gebeurt eenmalig in het groeiseizoen.

Bijlage 3. Proefschema Alteveer 1990

Mogelijkheden van groenbemestingsgewassen om *Meloidogyne hapla* te beheersen, 1990.

Js. Roosjen, G. Veninga. HLB GM 1990

J. Lamers. PAGV 2419



- A Zwarte braak
- B Engels raai - Citadel
- C Damastbloem - *Hesperes Matronalis*
- D Bolderik
- E Afrikaantjes - *Tagetes Nemanon*
- F Serradelle
- G Bittere lupine - Kubesa
- H Stoppelknol - Polybra
- J Gele mosterd Emergo (zaad 1989)
- K Rode klaver - Rotonde
- L Luzerne - Maya
- M Phacelia - normaal
- N Phacelia - Gipha (zaad 1989)

Bijlage 4. Mogelijkheden van groenbemestingsgewassen om bodempathogenen te bestrijden

Artikel aangeboden en gepubliceerd in het Akkerbouwsupplement van Boerderij 78, 14, p. 20-23

J.G. Lamers, PAGV

In specifieke situaties kunnen door het telen van groenbemesters of door de grond zwart te laten liggen, flinke meeropbrengsten gehaald worden of kan een grondontsmetting worden uitgespaard. Een aantal van die situaties zal worden besproken.

Besmetting met bietcysteaaltjes

Met resistente kruisbloemig groenbemesters kan de populatie aan gele of witte bietcysteaaltjes omlaag gebracht worden. Volgens Heijbroek van het IRS bleek uit proeven, dat met zulke groenbemesters een extra ontzieking van het witte bietcysteaaltje gevonden werd van 0-35% boven de natuurlijke ontzieking van de grond. Het maakte hierbij niet zoveel uit of de groenbemesters een heel seizoen bleven staan of in een seizoen meerdere malen gezaaid werden. Ook met boekweit en met damastbloem werden soortgelijke effecten behaald. De suikeropbrengst van bieten, die op dit besmette perceel geteeld werden, steeg door de extra ontzieking met meerdere procenten.

Besmetting met wortelknobbelaaltjes

Op lichte gronden kunnen zowel het noordelijke wortelknobbelaaltje als het maiswortelknobbelaaltje aanzienlijke schade toebrengen aan velerlei gewassen. Het noordelijk wortelknobbelaaltje doet met name schade in pee, suikerbieten, schorseneren, witlof en aardappel (rasafhankelijk). Vele dicotyle gewassen zijn waardplant voor het noordelijk wortelknobbelaaltje, behalve damastbloem en afrikaantjes. Tijdens de teelt van deze groenbemesters of van de grasgroenbemesters worden de populaties van het noordelijk wortelknobbelaaltje dermate gereduceerd, dat geen ontsmetting meer

heeft worden toegepast en dat vrijwel alle gewassen hierna veilig kunnen worden geteeld. Ook zwarte braak en granen hebben een soortgelijk effect op de afname van het noordelijk wortelknobbelaaltje.

In tegenstelling tot het noordelijk wortelknobbelaaltje heeft het maïswortelknobbelaaltje bijna alle gewassen tot waardplant. Vele schade wordt gevonden in aardappelen, schorseneren, suikerbieten, etc. Een veilige methode om geen vermeerdering, maar een sterke afname van de populatie in een braakjaar te krijgen, is door de grond zwart te braken. Ook in Amerika wordt dit als enigste remedie naast grondontsmetting toegepast. Uit potproeven van de PD kwamen mogelijk serradelle, phacelia en damastbloem als gewassen, die geen vermeerdering geven. Uitgebreid onderzoek wordt op het ogenblik uitgevoerd, omdat er grote rasverschillen zijn.

Rhizomanie-besmetting

Verschillende groenbemesters zouden ook invloed hebben op de afname van de rhizomaniebesmetting in de grond. Onderzoeker De Hei van het IPO zou daarom liever bladrammenas dan gele mosterd telen. In kasproeven vond hij daarmee een lichte afname van de grondbesmetting, maar kon dit in het veld nog niet bevestigen.

Aardappelcysteaaltje besmetting

Aardappelcysteaaltjes kunnen gevangen worden met aardappelen. Een kortstondige teelt van aardappelen lokt massaal de eieren uit de cysten. Deze larven hebben enige tijd nodig om zich in de wortels te ontwikkelen. Wanneer nu het gewas wordt voordat de vrouwtjes weer massaal eitjes gevormd hebben, kunnen dodingsresultaten bereikt worden die kort in de buurt van een grondontsmetting komen. Uit onderzoek van het HLB, de PD, PAGV en het regionaal onderzoek van de IJsselmeerpolders blijkt, dat het doodspuittijdstip goed bepaald kan worden door de temperatuursom te meten vanaf 1 week na het poten. Globaal genomen valt het doodspuittijdstip ongeveer 3-6 weken na opkomst van het gewas en bij een gewashoogte van 15-25 cm. Om dan een goede doorworteling van de bouwvoor te verkrijgen, moet de rijafstand ongeveer 35 cm zijn, zodat de planten min of meer in vierkantsverband komen te staan. Aangepaste apparatuur is beschikbaar. Door het vanggewas na aardappelen te telen wordt de opslag ook bestreden bij de behandeling van de

vangaardappelen met glyfosaat. Door het gebruik van kriel of uitvalaardappelen van de vorige oogst zijn de kosten te beperken en liggen ver onder die van een grondontsmetting. Met deze methode worden alleen aardappelcysteaaltjes bestreden en niet andere aaltjes, zoals bij een grondontsmetting. De teelt van aardappelen als vanggewas is nog niet in de braakregeling opgenomen.

Trichodorus-besmetting

Op bepaalde lichte gronden kan *Trichodorus* flinke schade geven in allerlei gewassen, zoals suikerbieten, tulpen en uien, zowel direct door de aantasting van de wortels als indirect door het overdragen van virus. Vele gewassen, zowel monocotylen als dicotylen, zijn waardplant voor dit aaltje. Uit Duits onderzoek bleek, dat na bladrammenas en lupine minder virus in aardappelen werd gevonden en na gele mosterd veel virusbesmetting werd waargenomen. Maar uit recent onderzoek van Koot op het PAGV blijkt, dat bladrammenas nog wel vermeerdering van het aaltje geeft, hoewel veel minder dan na Italiaans raai. Zwarte braak laat uiteraard aan afname zien, maar vele aaltjes weten deze periode toch te overbruggen.

Pratylenchus penetrans-besmetting

Op lichte gronden kan *Pratylenchus* ook flinke schade geven in aardbeien, aardappelen en peen. Door het telen van Afrikaantjes kan de populatie aanmerkelijk afnemen. Met *Tagetes* 'Nemaron' kan enig effect bereikt worden, maar uit onderzoek op proeftuin Horst, blijkt dat met *Tagetes patula* veel betere resultaten behaald kunnen worden.

Grasgroenbemesters

Grasgroenbemesters hebben in het algemeen de voorkeur in het gemiddelde Nederlandse akkerbouwplan, wanneer niet hoeft gevreesd te worden voor schadelijke besmettingen van het maïswortelknobbelaaltje, het *Trichodorus*aaltje, de tarwehalm-doder bij het volggewas wintertarwe of wanneer kweek en duist problemen aanwezig zijn. De grasgroenbemesters geven geen vermeerdering van de schimmel *Verticillium dahliae*, die in aardappelen zoveel schade doet. Andere afrijpende dicotyle groenbemesters kunnen dat veelal wel doen. Grasgroenbemesters worden gewaar-

deerd om de hoeveelheid organische stof, die ze produceren, de hoeveelheid wortels en de vlotte opkomst met mogelijkheden voor onkruidbestrijding. Bij opname van de grasgroenbemester in het bouwplan past deze het beste op de plaats waar anders een graan gestaan zou hebben. Aardappelen als volggewas profiteren in het algemeen het beste van de goede eigenschappen van de groenbemester. Op vruchtbare gronden wordt bij aardappelen nog wel gerekend met een opbrengststijging van ongeveer 4%.

Zwarte braak

Zwarte braak is in het algemeen te ontraden, behalve bij polyfage pathogenen, die zowel de monocotylen als dicotylen tot waardplant hebben. Bij aanwezigheid van het maïswortelknobbelaaltje en *Trichodorus* aaltje heeft zwarte braak de voorkeur, wanneer deze periode gevolgd wordt door een gevoelig gewas. Het nadelig effect van de zwarte braak op de gewasgroei van fabrieksaardappelen blijkt uit een tweetal proeven van Wijnholds op dalgrond. De opbrengst bleef bij optimale bemesting met enkele procenten achter. Uit milieu oogpunt heeft zwarte braak het nadeel, dat veel voedingsstoffen kunnen wegspoelen.

Bijenplanten

De volgende gewassen zijn zeer interessant voor de imkers: facelis, bladrammenas, gele mosterd, klavers, serradelle, wikke, spurrie en esparcette. Zij gene ook een stukje meerwaarde aan het landschap.

Minder vruchtbare gronden

Op minder vruchtbare gronden hebben groenbemesters een positieve invloed op bodemvruchtbaarheid en de bodemgezondheid. Het bodemleven krijgt een stimulans, de structuur van de grond wordt verbeterd, de kans op wind- en watererosie nemen af, evenals op verslumping. Het organisch stofgehalte neemt in het algemeen niet noemenswaardig toe. Vooral aardappelen reageren dankbaar op zulke voorvruchten en opbrengstverhogingen van ongeveer 8% zijn wel gevonden. Bij suikerbieten wordt rekening gehouden met opbrengstverhogingen van ongeveer 4%. De opbrengstverhoging hangt sterk af van de mate waarin het gewas te lijden heeft van

de slechte groeiomstandigheden. Op slempgevoelige gronden heeft de grasgroenbemester de voorkeur, op gronden met een iets verdichte ondergrond hebben de peenwortelvormende crucifere groenbemester de voorkeur. In bouwplannen met suikerbieten moet dan wel gekozen worden voor de resistente crucifere rassen. Vlinderbloemige groenbemesters, zoals klavers, wikke, serradelle en lupine, binden luchtstikstof, die voor een klein deel aan de navrucht ten goede kan komen. De groenbemesters moeten dan zo lang mogelijk blijven staan.

Wie deelneemt aan de algemene regeling om in aanmerking te komen voor compensatie door de dalende prijzen voor EEG ondersteunende gewassen, zoals granen, oliehoudende en eiwithoudende gewassen, is verplicht om 15% van het areaal, dat beteeld worden met die gewassen, te braken. In het algemeen zullen de grote producenten voor deze hectare toeslag op ondersteunende gewassen in aanmerking willen komen. De vergoeding voor de braakpercelen bedragen vanaf 1993/94 f 851,10 per ha in de kleigebieden en f 613,56 in de overige gebieden. Degene die deelnemen aan de vereenvoudigde regeling en dus minder dan 12,9 ha ondersteunende gewassen in de kleigebieden aanmelden (of 17,5 ha in de overige gebieden) zijn niet verplicht om grond brak te leggen. Op de braakpercelen mogen goenbemesters, maar ook non food gewassen geteeld worden en zelfs mag de grond zwart blijven liggen.

Beperkingen aan het braakgelegde perceel.

Het braakgelegde perceel moet aan een aantal verplichtingen voldoen.

In dit verband is van belang, dat het perceel moet rouleren en niet vaker dan 1 op 6 in de braakregeling is opgenomen. Ook moet het perceel groter zijn dan 0,3 ha en moet de kleinste zijde groter zijn 20 meter. De groenbemester mag niet gebruikt worden voor voeding, etc. Verder moet na afloop van de braakperiode tussen half juli en half augustus de groenbemester ondergewerkt worden. Er is nog een verzoek richting Brussel gegaan om deze laatste verplichting te laten vervallen. Anders is het raadzaam om nog een groenbemester in te zaaien. De volgende groenbesters zijn in de braakregeling toegelaten: mengsels van grassen, mengsels van gras en klaver, bittere wikke, zandwikke, bittere lupine, serradelle, bladrammenas, gele mosterd, bladkool, facelia, afrikaantjes, enkelvoudige klaver, damastbloem in mengsels van gras of klaver en esparcette in mengsels van gras of klaver.

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven ¹⁾

Verslagen

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 continue teelt 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 kleefkruid (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 zeelei. 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. Booij, 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,-

¹⁾ 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 vollegroondsgroenteteelt, 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 (<i>Chenopodium album</i>). 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 (<i>Echinochla crus-galli</i>). 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 vollegroondsteelten. 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 voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987	f	10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987	f	10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). 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 snijmais. 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 snijmais. 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 Veenkolonien. 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 seizoen 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 mais, 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.	Teelaspecten 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>Trichoderma</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 groeiemodel. 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 insektengaas 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. Scheepens, april 1993	f	15,-
158.	Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor winterfarwe 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,-
162.	Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op klei- gronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993	f	20,-
163.	De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993	f	15,-

Publicaties

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 vruchtopvolging. 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 planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema 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 en drs. A.T. Krikke, 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,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993	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,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 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 bedrijfs-
administratie), 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-jaarabonnementen

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
- **vollegroendsgroente-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte vollegroendsgroente- en algemene informatie
- **vollegroendsgroente-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegroendsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegroendsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoek-informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegroendsgroenteteelt
- **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	vollegroendr.-praktijk	vollegroendsgr.-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
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x		x
publicaties akkerbouw	x	x			x		x
publicaties vollegroendsgroenteteelt			x	x	x		x
publicaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegroendsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegroendsgroenteteelt				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.