



PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST

STENGELAALTJES OP UIENZAAD

VERSLAGEN VAN BEGASSINGSPROEVEN MET METHYLBROMIDE
EN EEN ONDERZOEK NAAR DE BETEKENIS VAN EEN GERINGE
BESMETTING MET DITYLENCHUS DIPSACI VAN ZAAIZAAD

door

H.E. Uilenreef

WAGENINGEN

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>
Begassing met methylobromide van uienzaad, besmet met Ditylenchus dipsaci	1
Inleiding	1
Proeven in 1972	1
Waarnemingen en resultaten	3
Bespreking van de resultaten	5
Begassingsadvies	6
Samenvatting	6
 Onderzoek naar de betekenis van een geringe besmetting van uienzaad met stengelaaltjes (Ditylenchus dipsaci)	 7
Inleiding	7
Theoretische benadering	7
Bemonstering van handelspartijen	7
De waarde van een begassing	8
Samenvatting	8
 Literatuur	 9

Begassing met methylbromide van uienzaad,
besmet met *Ditylenchus dipsaci*

Inleiding

In 1966 werd door de P.D. een advies verstrekt voor het behandelen met methylbromide van uienzaad om een daarin aanwezige besmetting van stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*) te elimineren. Reeds enkele jaren blijken deze begassing niet steeds het gewenste resultaat op te leveren. In verband hiermede is in 1971 geadviseerd om dergelijke begassing uit te voeren volgens het schema van H.A.U. Monro (Manual of Fumigation for Insect Control). Dit schema wijkt op twee essentiële punten af van het oude advies, n.l.:

- a. de dosis methylbromide is hoger en afhankelijk van het vochtgehalte van het zaad,
- b. er wordt uitgegaan van het produkt van concentratie en tijdsduur van de behandeling (CT-produkt = gram werkzame stof per m³ tankinhoud x uren). In het verslag van januari 1972 is dit punt nader besproken.

Bij proeven in 1971 bleek reeds dat bij uienzaad met een vochtgehalte van 7 $\frac{1}{2}$ % of lager de aaltjes moeilijker gedood worden dan bij hogere vochtgehalten. In hierop aansluitende proeven is getracht dit verder na te gaan. Tevens diende onderzocht te worden welke invloed deze begassing met methylbromide hebben op de kieming van het zaad, zowel bij onderzoek op het laboratorium als bij uitzaai op het veld. Bovendien werd de levensvatbaarheid van de aaltjes nagegaan, die nog gevonden worden op begaste zaden.

Proeven in 1972

Materiaal
.....

Alle proeven zijn uitgevoerd met een partij uienzaad ras Wijbo van de firma Sluis en Groot, waarin een besmetting was aangetroffen van 180 stengelaaltjes per 100 gram zaad. Het vochtgehalte bedroeg 11,2%.

Methodieken
.....

Verschillen in het vochtgehalte van het zaad werden verkregen

- a. door het in een ruimte met hoge luchtvochtigheid te plaatsen,
- b. door het langzaam te drogen bij kamertemperatuur en
- c. door een geforceerde droging in een droogkast bij 37°C.

Door weging werd eerst globaal bepaald welk vochtgehalte was bereikt. Naderhand is door een laboratoriumbepaling het vochtgehalte op de gebruikelijke wijze vastgesteld.

Het zaad met de verschillende vochtgehalten is in de begassingsketel geplaatst en behandeld bij een relatieve luchtvochtigheid variërend van 55 - 70%. Na afloop is niet nagegaan in hoeverre het vochtgehalte van het zaad was gewijzigd.

De kiemkracht is bepaald door zaad uit te leggen op filtreerpapier in petrischalen en te plaatsen bij een temperatuur van 18 - 20°C. Bij hogere temperatuur (23°C) was de kieming minder goed, en leverde onbetrouwbare resultaten op. Voor iedere bepaling werden 4 x 100 zaden gebruikt. Ter vergelijking werd tevens de kiemkracht vastgesteld door de N.A.K.-G.

In veldproeven, aangelegd door de S.N.Ui.F., is de invloed van de begassing op de kiemkracht onder praktijkomstandigheden nagegaan.

De doding van de aaltjes is bepaald door 4 x 20 gram zaad per objekt gedurende 5 dagen onder waternevel te plaatsen en de vrijgekomen aaltjes te tellen. Na 2 maanden is deze waarneming herhaald om een eventuele nawerking van de behandeling vast te stellen.

Met bewegende aaltjes, afkomstig van begast zaad zijn infectieproeven uitgevoerd bij uien om na te gaan of de aaltjes deze planten aantasten en zich daarin op de normale wijze vermenigvuldigen.

Proefschema's en uitvoering

a. Veldproef.

Een tweetal veldproeven werd opgezet volgens het volgende schema.

CT produkten: 0 (onbehandeld), 800, 1000 en 1200.

Vochtgehalte zaad: 11,2%, niet gedroogd,
8,5% snelgedroogd in droogkast (6 uur),
8,5% langzaam gedroogd (4 dagen).

Begassingsduur: 24 en 72 uur.

Veldjesgrootte: 10 m².

Hoeveelheid zaad: 8 kg/ha.

Aantal herhalingen: 3.

Ontsmetting: TMTD 50%, 5 g/kg zaad.

De proef die uitgezaaid werd bij Steenberg, leverde, waarschijnlijk door zoutschade, geen bruikbare cijfers op, zodat vermelding van nadere gegevens achterwege blijft.

De andere proef werd uitgezaaid op zavelgrond te Wieringerwerf.

Zaaidatum: 30 maart 1972.

% afslibbaar: 12.

% humus: 1,8.

Voorvrucht: tulpen.

Rijafstand: 33 cm.

Bemesting per ha: 700 kg mengmeststof 0 - 15 - 30.
300 kg kalksalpeter.

b. Begassingsproef.

Deze proef had tot doel om de aaltjesdoding en de kiemkracht te bepalen.

Vochtgehalten: 7,4, 8,5, 9,3, 10,5 en 11,2%.

De begassing is uitgevoerd als vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Schema begassing uienzaad met diverse vochtgehalten.

CT produkt	Data	Dosering in g/m ³	Gemiddelde concentra- tie in g/m ³	Tijdsduur in uren en min.	Temperatuur in °C	Relatieve vochtigheid
400	1-2/3	20	17,5	22 u 51 m	22	59%
600	2-3/3	30	25,5	23 u 20 m	19	55%
800	6-7/3	38	33,5	23 u 50 m	20	70%
1000	7-8/3	41	36	27 u 45 m	21	65%

Een aanvulling op de kiemkrachtgegevens uit deze proef werd verkregen door zaad, dat reeds begast was met CT 600 en 1200 na 2 maanden nogmaals te begassen met CT 1200.

c. Infektieproef.

Materiaal: aaltjes, afkomstig van begast en niet begast uienzaad. Uitgeplante uien die reeds licht beworteld waren op het moment van infectie.

Infektie methoden.

1. De spruittop van de ui verwijderen, en vervangen door een watje. Daarna een aaltjessuspensie met een bekend aantal aaltjes door het watje druppelen, met het doel via het watje de ui te infekteren.
2. Bij dikkere uien werd de bol uitgehold, zodat de gehele suspensie (5 - 10 ml) hierin kon. De holte werd van tevoren ontsmet met Aretan 1%. Aretan heeft geen of weinig invloed op de vitaliteit van de aaltjes.
3. De aaltjessuspensie werd over de onbeschadigde en bewortelde ui uitgespoten, zodat infectie ook via de wortels plaats kon vinden.

Waarnemingen en resultaten

Opkomst- en kiemkracht

a. Veldproef te Wieringerwerf.

15 mei: regelmatige opkomst, geen verschillen tussen de objekten.

20 juni: per veldje op 3 x 1 meter rijlengte het aantal planten geteld.
Zie tabel 2.

Tabel 2. Aantal opgekomen planten op 3 x 3 m rijlengte op het uienproefveld te Wieringerwerf. Teldatum 20/6/72.

Vochtgehalte	11,2%		8,5% snel gedr.		8,5% langzaam gedroogd	
Begassingsduur	24 uur	72 uur	24 uur	72 uur	24 uur	72 uur
CT-produkt						
800	337	348	290	312	377	359
1000	321	302	319	410	331	401
1200	349	327	329	360	354	331
Onbehandeld	349		336		435	

Bij wiskundige verwerking van deze gegevens blijkt dat er geen betrouwbare verschillen tussen de CT-produkten, de duur van de begassing en de vochtgehalten kunnen worden aangetoond.

Conclusie: het zaad van deze partij, met een vochtgehalte van 11,2% kan zonder bezwaar met CT 1200 worden behandeld.

b. Begassingsproef.

Bij kiemproeven op de P.D. bleek dat door de begassing het percentage zaden, dat na 3 dagen gekiemd was, aanzienlijk werd verlaagd. Bij tellingen na 7 dagen was dit verschil vrijwel verdwenen. In tabel 3 zijn opgenomen de resultaten van het onderzoek van de P.D., waarbij de abnormaal gekiemde zaden niet apart zijn geteld van de N.A.K.-G, waarin tevens de abnormaal gekiemde zaden zijn verwerkt, en de verhoudingscijfers van het aantal kiemplanten op het proefveld te Wieringerwerf.

Tabel 3. Kiemkracht van uienzaad met een vochtgehalte van 11,2% voor en na een begassing met methylbromide.

Manier van beoordelen	CT produkt kiemingsduur	0	800	1000	1200
PD, op fil-treerpapier	na 3 dagen	61	51	45	48
	na 7 dagen	91	92	91	94
N.A.K.-G	na 10 dagen	78	79	75	78
	na 14 dagen	79	79	79	82
	inklusief abnormale kiemen	90	91	91	94
Veldproef: verhoudingscijfers opgekomen planten (onbeh. = 100)		100	97	92	100

Conclusies

1. De oorspronkelijke vertraagde kieming was van weinig invloed op de opkomst.
2. Een begassing met CT 1200 werd goed verdragen.
3. De resultaten van de kieming bij de PD en de N.A.K.-G komen goed met elkaar overeen.
4. Er bestaat geen verband tussen de behandelingen en het aantal abnormaal kiemende zaden.

In tabel 4 wordt de invloed getoond van een herhaling van de begassing met methylbromide.

Tabel 4. Kiemkracht van uienzaad na één en twee maal begast te zijn met methylbromide.

CT produkt	Vochtgehalte	Kiemkracht	Kiemkracht na nogmaals begast te zijn met CT 1200
		PD	NAK-G
600	11,2	92	78
	14,1	83	78
	11,2	94	91
1200	14,1	76	81
	14,1	78	79
	11,2	77	70

Voor dat de 2e begassing werd uitgevoerd, is het vochtgehalte niet opnieuw vastgesteld. Het is dus mogelijk dat het hoogste vochtgehalte van het zaad tijdens de eerste begassing weer was gedaan. Het zaad werd tussentijds bewaard in afgesloten plastic zakjes. Uit de resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Het is belangrijk om vóór een begassing het vochtgehalte van het zaad vast te stellen, omdat bij vochtig zaad door de begassing de kiemkracht kan verminderen; 12% vocht dient daarbij als grens te worden gehanteerd.
2. Uienzaad, dat in een goede conditie is, kan zonder veel risico's vaker dan eenmaal begast worden. Indien de eerste begassing geen vermindering van de kiemkracht heeft gegeven, is van een volgende begassing onder gelijke omstandigheden weinig of geen schade te verwachten.

Aaltjesdoding

Op het zaad van de begassingsproef is het aantal aaltjes bepaald op 2 tijdstippen:

1. 1 - 3 weken na de begassing,
2. 2 maanden later.

De bedoeling was om eventuele nawerking van de begassing op te sporen. De resultaten gaven echter geen betrouwbare verschillen te zien.

De getotaliseerde uitlagen zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5. Aantal stengel-aaltjes gevonden in 8 monsters begast uienzaad, in vergelijking met besmetting in 4 monsters onbehandeld zaad (monsterproef 20 gram).

Aantal aaltjes/aantal besmette monsters

CT-produkt	0 (= onbeh.)	400	600	800	1000
Vochtgehalte					
zaad					
11,2%	223/4	0/0	7/3	0/0	0/0
10,5%	84/4	3/2	0/0	0/0	0/0
9,3%	143/4	13/3	1/1	4/2	4/1
8,5%	206/4	24/4	21/6	9/4	0/0
7,4%	63/4	199/7	79/7	19/5	47/3

Uit deze gegevens kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. De verandering van het vochtgehalte heeft bij het onbehandelde zaad geen overwegende invloed gehad op het aantal aaltjes.
2. Naarmate het vochtgehalte van het zaad daalt, worden de stengelaaltjes op en in het zaad slechter gedood. Voor een goed effect dient het vochtgehalte minstens 10% te bedragen.
3. Een hoger CT-produkt geeft een betere doding van de aaltjes: in deze proef blijkt minstens een waarde van 800 nodig te zijn voor een afdoende resultaat.

Infectieproeven

De uien, waarop stengelaaltjes geënt waren, afkomstig uit zaadmonsters, zijn na $1\frac{1}{2}$ à 2 maanden gerooid en onderzocht op de aanwezigheid van levende aaltjes. De infectie via de spruittop met een watje gaf zeer wisselende resultaten te zien. Zo werden bij infectie met 100 aaltjes, afkomstig van onbehandeld zaad, na 6 weken 8 aaltjes teruggevonden, terwijl bij infectie met 7 aaltjes, afkomstig van begast zaad (CT 1100) na 3 maanden de populatie tot 80.000 aaltjes was opgelopen. Van de 21 infecties waren er slechts 5 gelukt, zodat deze wijze van infekteren niet de meest geschikte blijkt te zijn. De resultaten met de beide andere methoden zijn in tabel 6 samengevat.

Tabel 6. Resultaten van infecties van uienplanten met stengelaaltjes verzameld uit uienzaad.

Infectie- methode	Infectie- datum	Zaad- behandeling	Aantal aaltjes	Onderzoek- datum	Aantal terug- gevonden aaltjes
aaltjes- suspensie in uitgeholde uien	7/3	begast	10	24/5	0
	7/3	"	180	19/5	330
	24/3	"	39	2/6	3000
	27/4	onbegast	23	5/6	7
	27/4	"	300	5/6	935
	27/4	"	82	5/6	0
via de wortels	27/4	onbegast	23	5/6	3
	27/4	"	300	2/6	1120
	27/4	"	82	2/6	3

Uit deze resultaten blijkt dat het met beide methoden mogelijk is om uien te infekteren met stengelaaltjes. Indien we de resultaten van de infecties op 27/4 met elkaar vergelijken, blijkt dat bij beide methoden de vermeerderingsfaktor ongeveer gelijk is. In deze proef lijkt een hoeveelheid van 100 aaltjes minimaal nodig te zijn om na 6 weken een redelijke kans op vermeerdering te kunnen waarnemen. De infectie via de wortels verdient de voorkeur, omdat beschadiging van de ui achterwege blijft, wat de kans op infectie met andere organismen verkleint. In deze proef werd geen verschil in vitaliteit gevonden tussen aaltjes afkomstig van begast en onbegast zaad.

Bespreking van de resultaten.

Uit de resultaten van de kiemprouven blijkt dat een begassing met methylbromide enige invloed heeft op de kiemenergie van het uienzaad. Dit komt het sterkst tot uiting bij de telling van het aantal gekiemde zaden na 3 dagen (tabel 3). Bij latere tellingen is dit effect vrijwel verdwenen. Ook in de veldproeven was hiervan geen invloed waar te nemen. Het gebruikte zaad was van goede kwaliteit, met een hoge kiemkracht. In de praktijk worden echter ook zwakkere partijen begast.

De mogelijkheid kan zich dan voordoen dat bij ongunstige omstandigheden de opkomst van het zaad wel nadelig wordt beïnvloed. Om dit risico zo klein mogelijk te houden dient het vochtgehalte van het uienzaad niet hoger te zijn dan 12%.

Anderzijds mag het vochtgehalte niet te laag zijn omdat dan de doding van de aaltjes door de methylbromide te wensen over laat. Wanneer het vochtgehalte van het zaad beneden 8% ligt wordt een groot deel van de aaltjes niet gedood, ongeacht de gebruikte dosering. Ligt dit gehalte boven 10% dan is het resultaat voldoende. Een geringe hoeveelheid vocht blijkt een grote invloed te kunnen uitoefenen op het resultaat van een begassing.

Uit de cijfers van tabel 5 mag worden afgeleid dat bij een begassing met een CT produkt van 800 en 1000 de doding van de aaltjes zodanig is dat dit een voor de praktijk aanvaardbaar resultaat oplevert.

Begassingsadvies.

De uitkomsten van deze proeven zijn geheel in overeenstemming met die van Goodey in 1945 en Lubatti en Smith in 1948, waarop het volgende begassingsschema van Monro is gebaseerd:

Vochtgehalte in %	Concentratie x tijd produkt (g per m ³ x uur)
10 - 11	1000
11 - 12	900
12	800

Het heeft o.i. dan ook weinig zin om van bovenstaand schema af te wijken. De verdere aanwijzingen die in acht genomen dienen te worden bij een begassing zijn:

1. verpakking in jute zakken tot 50 kg is toegestaan,
2. temperatuur van het zaad minimaal 18°C,
3. begassing onder vacuum is gewenst doch niet strikt noodzakelijk,
4. de circulatiepomp dient gedurende enkele uren na de gasoediening te blijven werken,
5. voor het hanteren van het juiste CT-produkt dient het mogelijk te zijn om tijdens de begassing de concentratie van de methylbromide in de gasinstallatie te meten om een te lage gasconcentratie, bijv. door adsorptie, te kunnen corrigeren.

Samenvatting.

1. Zowel op het laboratorium als te velde is gebleken dat het in de proeven gebruikte uienzaad een begassing met een CT-produkt van 1200 zonder schade kan verdragen.
2. Indien het resultaat van een begassing tegenvalt kan bij gezonde, kiemkrachtige partijen zonder al te grote risico's nog een begassing worden uitgevoerd.
3. Het vochtgehalte dient niet hoger te zijn dan 12% ter bescherming van de kiemkracht en niet lager dan 10% om een effectieve doding van de stengelaaltjes te verkrijgen.
4. Het CT-produkt moet minimaal 800 bedragen om alle aaltjes te kunnen doden.
5. De stengelaaltjes die een begassing overleefden bleken even levenskrachtig te zijn als aaltjes die verzameld werden op onbegast zaad.

Onderzoek naar de betekenis van een geringe besmetting van uienzaad met stengelaaltjes (*Ditylenchus dipsaci*).

Inleiding

Tijdens een vergadering op 26 januari 1972 over stengelaaltjes bij uienzaad, is gediscussieerd over de vraag welke norm dient te worden aangehouden bij de keuring van handelspartijen. Volgens de N.A.K.-G voorschriften mocht in een monster van 100 gram uit een partij van 250 kg zaad geen aaltje worden gevonden. Besmette partijen konden begast worden met methylobromide. Indien bij hernieuwd monsteronderzoek geen besmetting werd aangetroffen volgde alsnog certificering door de N.A.K.-G.

Als conclusie van de discussie kwam naar voren dat begaste partijen waarin maximaal nog 3 aaltjes werden gevonden, in 1972 ook als aaltjesvrij zouden worden gecertificeerd.

Aan de P.D. werd verzocht om verder na te gaan wat de praktische betekenis is van een dergelijke lichte besmetting. Dit vraagstuk is zowel van theoretische als van praktische zijde nader bekeken, waarbij tevens de invloed van de begassing op de aaltjesbesmetting in ogenschouw werd genomen.

Theoretische benadering

De heer Dijkstra, statistisch medewerker van de P.D., heeft het vraagstuk van de lichte besmettingen wiskundig benaderd. De vragen die hierbij beantwoord dienden te worden waren:

1. Hoe groot is de kans dat het uienzaad toch besmet is, indien bij bemonstering (100 gram per 250 kg) geen aaltjes worden gevonden?
2. Hoe groot kan de besmetting zijn, indien 1, 2 of 3 aaltjes in het monster worden aangetroffen?

Tabel 1. Bemonstering uienzaad.

Aantal aaltjes per 100 gram uienzaad	Kans dat de partij besmet is	95% betrouwbaarheidsinterval van het aantal aaltjes per 100 gram zaad
0	$\pm 90\%$	0 - 3,7 aaltjes
1	100%	0,03 - 5,6 aaltjes
2	100%	0,2 - 7,2 aaltjes
3	100%	0,6 - 8,8 aaltjes

Uit de gegevens in tabel 1 blijkt dat indien geen aaltjes in een monster worden gevonden, er nog een zeer grote kans bestaat, dat er in de partij toch een besmetting aanwezig is.

Tevens kwam naar voren dat bij een gemiddelde besmetting van 1 aaltje per 100 gram zaad er nog een kans van 37% is dat deze besmetting bij het bemonsteren niet wordt gevonden en de partij dus toch wordt goedgekeurd.

Bij een besmetting van 2, 3 en 4 aaltjes per 100 gram neemt deze kans af tot respectievelijk 13,5%, 4,9% en 1,8%.

Bemonstering van handelspartijen.

Het onderzoek van monsters uit één partij uienzaad geeft sterk wisselende resultaten te zien. Dit houdt verband met het feit dat er naast vele niet besmette zaden een relatief gering aantal zaden voorkomt, waarop een ernstige besmetting aanwezig is. Het toeval speelt bij de verdeling in de partij een voorname rol.

In een zaadteeltperceel kunnen slechts enkele planten staan, die besmet zijn met stengelaaltjes. Onder gunstige omstandigheden neemt deze besmetting tot grote aantallen toe, en veroorzaakt ernstig besmette zaden.

Bij het onderzoek van Seinhorst en Koert (1971) werden op de besmette zaden gemiddeld 6,5 aaltje per zaad gevonden, met een maximum van 61 aaltjes. Eén zwaar besmet zaadje kan daarmee reeds verantwoordelijk zijn voor een hoge besmetting in een monster. Enkele begaste en onbegaste partijen, waarin bij de normale bemonstering besmetting was geconstateerd, zijn meer gedetailleerd bemonsterd. Per partij werden uit elke zak 4 monsters getrokken, die op de gebruikelijke wijze op de aanwezigheid van

Tabel 2. Besmetting met stengelaaaltjes van handelspartijen uienzaad, omgerekend naar 100 gram zaad.

Begastof onbegast	Partij nr	Uitslag NAK-G monsters	gemiddelde besmetting uit 4 monsters per zak	Gemiddeld per partij
Onbegast	1	6	2(2)	0
"	2	38	0,75(1)	0,5(1)
"	3	94	6,25(4)	9,75(4)
Begast	4	2	0	0
"	5	4	0	0,75(1)
"	6	22	43(4)	21,5(4)
				14,5(3)
				27,5

Opmerking: tussen haakjes het aantal besmette monsters.

Tabel 4. Verloop van de aaltjesbesmetting op uienzaad, ervan uitgaande dat in een partij per besmet zaadje 90 en 99% van de aaltjes wordt gedood.

Percentage aaltjes gedood per zaadje	Besmetting per 100 gram			Besmetting per 250 kg		
	Aantal aaltjes	Aantal besmette zaden	Aantal zaden met ♂ en ♀ exemplaren	Aantal aaltjes	Aantal besmette zaden	Aantal zaden met ♂ en ♀ exemplaren
0% (onbehandeld)	280	43	26	700.000	107.500	65.000
90%	19,8	9	2	49.500	22.500	5.000
99%	0,6	< 0,4	< 0,1	1.500	< 1.000	< 250

stengelaaltjes zijn onderzocht. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.

De uitslagen van deze bemonsteringen laten duidelijk zien dat men bij geringe besmetting voorzichtig moet zijn conclusies te trekken uit het resultaat van één monster. In feite is slechts 0,04% van de partij bekeken.

Uit partij 6 zijn naderhand nogmaals drie monsters getrokken, waarvan de besmetting resp, 2, 11 en 35 aaltjes bedroeg, waaruit blijkt dat de tijdsduur na de begassing van weinig invloed is op de uitslag van het monsteronderzoek.

De waarde van een begassing

In het voorgaande is reeds gesteld dat begassing geen garantie kan geven dat alle aaltjes gedood zijn. Een enkele keer zijn nog aaltjes gevonden nadat begassingen waren uitgevoerd volgens de normen van het schema, dat voor de praktijk is opgesteld. Ook het kaf, dat tussen het zaad aanwezig is, kan met aaltjes besmet zijn. Dit is mede een reden om goed geschoond zaad af te leveren.

Uit een onderzoek, dat op de P.D. is uitgevoerd, is gebleken dat de vitaliteit van de aaltjes, die een begassing hebben overleefd, niet aantoonbaar minder is dan van aaltjes uit niet begast zaad.

Men kan zich afvragen hoe groot de besmetting per zaad is, na een begassing en hoe groot de kans is dat de aaltjes zich hierop nog kunnen vermeerderen. Seinhorst en Koert (1971) hebben de verdeling van de aaltjes over de besmette zaden onderzocht in een zwaar besmette partij uienzaad (tabel 3).

Tabel 3. Frequentieverdeling van 280 stengelaaltjes op besmette uienzaadjes volgens Seinhorst en Koert.

Aantal aaltjes per zaadje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
Frequentie	11	12	5	2	4	0	1	0	1	1	6

Per zaadje werd gemiddeld 6,5 aaltje gevonden. Het grootste aantal was 61. Indien er evenveel mannetjes als wijfjes aanwezig zijn, dan waren er 32 zaden waarop beide geslachten present waren.

Het aantal aaltjes per zaadje, dat na een begassing over blijft is alleen hypothetisch te benaderen. In het algemeen is de resterende besmetting te gering om hier een onderzoek naar in te stellen.

In tabel 4 is, uitgaande van tabel 3, verondersteld dat het percentage gedode aaltjes op ieder zaadje even groot is, en dat deze besmette zaden voorkomen in een monster van 100 gram zaad. Een hoeveelheid van 280 aaltjes per 100 gram zaad wordt in de praktijk als een ernstige besmetting beschouwd.

Tabel 4. Zie blad 7a.

Uit deze theoretische benadering blijkt dat in een begaste partij zaad met een geringe restbesmetting, de kans op voortplanting voor de aaltjes slechts klein is. Omgerekend naar een zaaizaadhoeveelheid van 7 kg per ha zou dit betekenen dat in dit geval bij 90 en 99% doding respectievelijk nog maximaal 140 en 7 besmette planten per ha aanwezig zouden zijn.

Samenvatting

De resultaten van de onderzoeken en beschouwingen kunnen als volgt worden samengevat.

1. Indien bij bemonstering geen aaltjes worden gevonden, is de kans dat er toch nog een besmetting aanwezig is, groot.
2. Indien uit een handelspartij meerdere monsters worden getrokken, zijn de resultaten wisselend. De waarde van de uitslag die gebaseerd is op één monster is dus beperkt.
3. Hoewel niet mag worden verondersteld dat bij een begassing alle organismen worden gedood, is het aantal stengelaaltjes toch zodanig gereduceerd, dat de kans op vermeerdering sterk is gedaald.

LITERATUUR

- Goodey, T., 1945.- *Anguillulina dipsaci* on onion seed and its control by fumigation with methylbromide. J. Helminth. 21: 45 - 49.
- Lubatti, O.F. and Smith, B., 1948. - Sorbtion of methylbromide by onion seed. J. Soc. Chem. Ind. 67: 297 - 309.
- Monro, H.A.U., 1969. - Manual of fumigation for insect control. FAO Agricultural Studies 79: 332.
- Seinhorst, J.W. and Koert J.L., 1971. - Stengelaaltjes op uienzaad. Gewasbescherming 2: 25 - 31.
- Uilenreef, H.E., jan. 1972. - Begassing van met *Ditylenchus dipsaci* besmet uienzaad. Intern rapport P.D.