

Chemische bestrijding aardappelopslag in wintertarwe en snijmaïs

AGV4422, 2004

ing. M.G. van Zeeland, ir. J. Hoek

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:



HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Hoofdproductieschap akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520068

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente
Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Toegepaste middelen.....	9
2.2 Proefopzet en uitvoering	9
2.3 Beoordelingsmethode	10
2.4 Statistische analyse	11
3 RESULTATEN	13
3.1 Wintertarwe.....	13
3.1.1 Beoordeling voor bespuiting	13
3.1.2 Beoordeling na bespuiting	13
3.1.3 Beoordeling versgewicht loof en knollen en aantal knollen	13
3.2 Snijmaïs.....	14
3.2.1 Beoordeling voor bespuiting	14
3.2.2 Beoordeling na bespuiting	15
3.2.3 Beoordeling versgewicht loof en knollen en aantal knollen	16
4 CONCLUSIES	17
Bijlage 1. Proefschema AGV4422 wintertarwe.....	19
Bijlage 2. Proefschema AGV4422 snijmaïs	21
Bijlage 3. Proefveldgegevens + logboeken.....	23

Samenvatting

Het PPO-AGV heeft in 2002 in een kasproef 24 herbiciden onderzocht op effectiviteit tegen aardappelopslag. Vervolgens zijn in 2003 de meest effectieve middelen uit 2002 in een kasproef verder onderzocht. Als vervolg van deze kasexperimenten werden in 2004 twee veldproeven in wintertarwe en snijmais aangelegd. Naast een strook wintertarwe of snijmais werd een strook braak gehouden. In beide stroken werden per veldje 10 aardappelplanten gepoot. De te toetsen middelen werden zowel op de aardappelplanten in de gewassen als op de braakstrook gespoten.

In tarwe werden Hussar, Starane en het experimentele middel; middel A in één dosering getoetst. In snijmais werden Mikado, Callisto, en MaisTer in één dosering meegenomen. Als referentie werd Roundup, in een één op vier dosering gebruikt, door de planten aan te stippen.

Tijdens het groeiseizoen werden de hoogte en diameter van de planten en de afsterving van het loof (groeireductie) waargenomen. Uiteindelijk werden per veldje in de wintertarweproef het gewicht van het loof en de knollen en het aantal knollen bepaald. In de snijmaisproef werd alleen het aantal knollen en het gewicht van de knollen bepaald.

Het belangrijkste criterium voor de bestrijding van aardappelopslag is de reductie van het aantal aardappelknollen, omdat uit elke knol weer een plant kan ontstaan en tevens kan leiden tot vermeerdering van aardappelcystenaaltjes. Op braak land in de wintertarweproef gaven object D (0,2 Hussar) en object E (0,5 middel A) de hoogste reductie van het aantal knollen. In de wintertarwestrook werden ten aanzien van het aantal knollen geen verschillen gevonden tussen de objecten.

In de snijmaisproef gaven de middelen Mikado, Callisto en Roundup in de gebruikte doseringen de beste resultaten tegen aardappelopslag. Er werden voor het aantal teruggevonden knollen en het gewicht van de knollen geen significante verschillen gevonden tussen Mikado en Callisto. MaisTer liet een onvoldoende bestrijdingsresultaat van de aardappelopslag zien.

In dit onderzoek hebben de middelen Mikado, Callisto en Roundup goed voldaan. MaisTer, Hussar, middel A en Starane schoten echter tekort.

1 Inleiding

De aardappel is voor de Nederlands akkerbouw een heel belangrijk gewas. Eén van de problemen is dat ná de oogst vaak veel niet-geogoste en te kleine (op de rooier uitgezeefde) knollen op het veld achterblijven. In een winter met strenge vorst zullen veel knollen bevroren, maar strenge en langdurige vorstperiodes komen in de Nederlandse winters niet vaak voor. Hierdoor komen ná de winter in volggewassen vaak behoorlijk veel aardappelplanten uit knollen tot ontwikkeling. Daarnaast kunnen aardappelen uit zaad voorkomen, maar in dit projectrapport wordt alleen ingegaan op aardappelen uit knollen.

De in een volggewas aanwezige aardappelplanten kunnen door hun snelle groei concurreren met het gewas, waardoor opbrengstderiving kan ontstaan. Zo mogelijk nog schadelijker is dat aardappelopslag optreedt als bron van *Phytophthora infestans* en andere schimmelziekten, maar vooral dat aardappelcystenaaltjes zich kunnen vermeerderen.

Gezien het voorgaande dient aardappelopslag dan ook zo goed (en zo snel) mogelijk bestreden te worden. Het beste bestrijdingresultaat wordt momenteel bereikt in suikerbieten. In dit gewas wordt de bestrijding meestal uitgevoerd door het "aanstippen" van de opslagplanten met het niet-selectieve middel Roundup (of een ander middel met de werkzame stof glyfosaat). Vooral na winters waarin er weinig aardappelknollen kapotvriezen, vergt dit echter heel veel tijd.

Het Instituut voor Rationele Suikerproductie (IRS) doet onderzoek naar bestrijding van aardappelopslag in suikerbieten en was één van de initiatiefnemers voor dit project. Met het IRS is in 2002 en 2003 dan ook overleg gevoerd over de keuze van de te onderzoeken middelen.

De laatste jaren zijn er nieuwe werkzame stoffen voor onkruidbestrijding beschikbaar gekomen, met name in mais en granen. Het doel van het onderzoek was dan ook om te onderzoeken of er bestaande en nieuwe herbiciden zijn met een goede en, zo mogelijk ook snelle, werking tegen de aardappelopslag uit knollen. In 2002 is daartoe een kasproef uitgevoerd waarbij (naast de 'onbehandeld' en de standaardtoepassing van Roundup), vierentwintig middelen zijn onderzocht. Totaal omvatte dit onderzoek vijfenveertig objecten omdat sommige middelen op meerdere tijdstippen of in verschillende combinaties zijn onderzocht.

De middelen Starane, Hussar, middel A, MaisTer, Dosanex, Mikado en Callisto hadden in dat onderzoek een (vrij) goede werking op aardappelopslag, met name wat betreft de vermindering van het aantal aangelegde knollen en/of verlaging van het knolgewicht. Ook de combinatie van Starane en Totril deed het in dit opzicht goed. De overige onderzochte middelen of middelencombinaties werkten niet of onvoldoende.

In de kasproef van 2003 voldeden de middelen Mikado, Callisto, MaisTer, Hussar en het mengsel van Starane en Totril goed. Afzonderlijk toegepast schoten Totril en Starane tekort.

In 2004 werden in een veldproef met wintertarwe; Starane, Hussar en middel A getoetst. De combinatie van Starane en Totril die in 2003 succesvol was, werd niet onderzocht, omdat de toelatinghouder van Totril momenteel niet overweegt om toelating van Totril in tarwe aan te vragen. In een veldproef met snijmais werden Mikado, Callisto en MaisTer getoetst. In deze proef werd als referentie Roundup in een één op vier dosering gebruikt door de planten aan te stippen. Alle middelen werden in beide proeven in één dosering meegenomen. Naast de gewassen werd een strook braak gehouden. In zowel de gewasstrook als de braakstrook werden per veldje 10 aardappelplanten gepoot. De proef werd in vier herhalingen aangelegd.

2 Materiaal en methoden

2.1 Toegepaste middelen

In tabel 1 worden de objecten toegepast in tarwe en in tabel 2 de objecten toegepast in snijmaïs weergegeven.

Tabel 1. **Objecten toegepast in wintertarwe (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	middel	dosering l/ha	sputtijdstip
O	onbehandeld	-	
D	Hussar (+ Actirob B)	0,20 (+ 1)	T1 (24 mei)
E	middel A	0,50	T1 (24 mei)
F	Starane	1	T1 (24 mei)

Tabel 2. **Objecten toegepast in snijmaïs (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	middel	dosering l of kg/ha	sputtijdstip
O	onbehandeld	-	
A	Mikado	1	T2 (18 juni)
B	Callisto	1	T2 (18 juni)
C	MaisTer (+ Actirob B)	0,15 (+ 2)	T2 (18 juni)
R	Roundup	1:4 verdunning	T2 (18 juni)

In tabel 3 worden per werkzame stof, het product, de hoeveelheid werkzame stof en de producent weergegeven.

Tabel 3. **Werkzame stoffen, middelen en gewasbeschermingsmiddelenfirma's (AGV4422, Lelystad, 2004).**

werkzame stof	product	hoeveelheid werkzame stof	producent
iodosulfuron	Hussar	5 %	Bayer CropScience B.V.
fluoxypyr	Starane	200 g/l	Dow Agro Sciences
sulcotrione	Mikado	300 g/l	Bayer CropScience B.V.
mesotrione	Callisto	100 g/l	Syngenta Crop Protection B.V.
Iodosulfuron, foramsulfuron	MaisTer	1 %, 30 %	Bayer CropScience B.V.
glyfosaat	Roundup	360 g/l	Monsanto Europe N.V. A.G. Benelux

2.2 Proefopzet en uitvoering

In beide proeven werden per veldje 10 knollen gepoot. Dit vond plaats tussen de gewasrijen en op een strook braak land. In bijlage 1 wordt het proefschema van wintertarwe en in bijlage 2 het proefschema van snijmaïs weergegeven. In de snijmaïsproef zijn bij de bespuiting de velden 8 t/m 16 fout bespoten. Het proefschema geeft weer zoals er werd gespoten. Daardoor is het aantal herhalingen per object niet meer gelijk (orthogonaal). In bijlage 3 worden de proefgegevens en de logboeken per proef weergegeven.

De spuitomstandigheden van beide proeven staan in tabel 4.

Tabel 4. **Spuitomstandigheden in wintertarweproef en snijmaïsproef (AGV4422, Lelystad, 2004).**

gewas	datum	temp. °C	RV %	windrichting	windsnelheid (m/s)	bewolking
wintertarwe	24 mei 11:00	13	68	ZW	3-4	half bewolkt
snijmaïs	18 juni 9:00	15	78	N-W	2-4	bewolkt

De hoogte van de tarwe op de spuitdatum was 60-70 cm, ontwikkelstadium 39. De hoogte van de maïs op de spuitdatum was ongeveer 6 blad, 60-70 cm, ontwikkelstadium 2.50.

Zoals in bijlage 2 te zien is, was het voornemen om in de maïs object C (0,15 MaisTer + 2 Actirob B) in het 1-bladstadium te spuiten en de andere objecten in het 3-4 bladstadium. De gepoten aardappels stonden in die gewasstadia nog niet boven, zodat gewacht werd met de bespuiting tot de aardappels voldoende bladmassa hadden om goed geraakt te kunnen worden.

2.3 Beoordelingsmethode

Wintertarwe

Vóór de bespuiting

In gewas: de diameter en de hoogte per spruit

Braakstrook: diameter en de hoogte per plant

Ná de bespuiting

In gewas en in de braakstrook: groeireductie per plant op onderstaande schaal,

0 = levend geen groeireductie

1 = weinig groeireductie

2 = matige groeireductie

3 = sterke groeireductie

4 = dood

Per veldje werd de groeireductie-index (GI) van 0-100 berekend met de volgende formule:

$$GI = \frac{0 * n_0 + 1 * n_1 + 2 * n_2 + 3 * n_3 + 4 * n_4}{n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4} * 100,$$

waarbij $n_0 \dots n_5$ het aantal planten in de betreffende aantastingsklasse aangeeft.

Bepaling knolgewicht

Per veld werden de knollen geteld en gewogen (niet per plant)

Snijmaïs

Vóór de bespuiting

In gewas: de diameter en de hoogte per plant

Braakstrook: diameter en de hoogte per plant

Ná de bespuiting

Beoordeling 28 juni: In gewas en in de braakstrook: groeireductie per plant op bovenstaande schaal (idem wintertarwe)

Beoordeling 8 juli: In gewas en in de braakstrook: percentage groen en percentage groeireductie per veld

Bepaling knolgewicht

Per veld werden de knollen geteld en gewogen (niet per plant)

2.4 Statistische analyse

De resultaten werden verwerkt door variantie-analyse met het statistische pakket Genstat voor Windows.

De significantie in de tabellen is op de volgende wijze weergegeven:

notitie	omschrijving	P-waarde
~	aanwijzing voor een verschil	0,05 < P < 0,10
*	significant	0,01 < P < 0,05
**	sterk significant	0,001 < P < 0,01
***	zeer significant	P < 0,001

In de tabellen is de l.s.d. (least significant difference) weergegeven met daarachter op welk niveau er significantie optreedt.

Doordat de snijmaisprouf na de bespuiting niet orthogonaal meer was, is de variantie-analyse uitgevoerd met het directive REML binnen Genstat.

3 Resultaten

3.1 Wintertarwe

3.1.1 Beoordeling voor bespuiting

In beide stroken werden voor de bespuiting geen objectverschillen gevonden voor diameter en hoogte van de spruiten per knol (wintertarwestrook) of diameter en hoogte van de verschillende planten (braakstrook). Waardoor de uitgangssituatie per veldje als vergelijkbaar mag worden beschouwd.

3.1.2 Beoordeling na bespuiting

Op 15 juni (22 dagen na bespuiting) werd per plant de groeireductie bepaald volgens de rekenregel die beschreven is in § 2.3 (tabel 5).

Tabel 5. **Groeireductie-index per gewas en object, 22 dagen na bespuiting (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	dosering/middel	wintertarwe	braak
D	0,2 l/ha Hussar*	32,7	55,8
E	0,5 l/ha middel A	37,9	41,7
F	1 l/ha Starane	53,9	25
O	onbehandeld	0	0
	F.pr. gewas.object	0,002	
	I.s.d.	14,95	

* + 1 l/ha Actirob B

Voor wintertarwe bleek dat object F (1 Starane) een significant hogere groeireductie-index had dan object D (0,2 Hussar) en de onbehandeld. Het verschilde niet significant van object E (0,5 middel A). Op dit tijdstip liet object F dus de meeste groeireductie zien.

In de braakstrook werd dit juist het geval bij object D (0,2 Hussar). Dit object vertoonde significant meer groeireductie dan object F (1 Starane) en de onbehandeld, maar verschilde niet significant van object E (0,5 middel A).

3.1.3 Beoordeling versgewicht loof en knollen en aantal knollen

In tabel 6 wordt het versgewicht van het loof en de knollen en het aantal knollen voor zowel de gewasstrook als de braakstrook weergegeven.

Tabel 6. **Versgewicht (gram) van loof en knollen en aantal knollen in wintertarwe en op braakstrook, 23 dagen na bespuiting (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	dosering/middel	wintertarwe						braak					
		versgewicht (gram)			# knol*			versgewicht (gram)			# knol		
		loof	knollen	# knol*				loof	knollen	# knol			
D	0,2 l/ha Hussar**	87	ab.	46	a.	16	a	263	a.	86	a..	48	ab.
E	0,5 l/ha middel A	74	a..	36	a.	12	a	438	a.	59	a..	21	a..
F	1 l/ha Starane	94	.b.	35	a.	10	a	648	a.	461	.b.	72	.bc
O	onbehandeld	147	..c	82	.b	12	a	2296	.b	1709	..c	76	..c
	F.pr.	<0,001		0,009	0,699			<0,001		<0,001		0,009	
	I.s.d.	16		24	11			457		325		28	

* # knol = aantal knollen per veldje, ** + 1 l/ha Actirob B

In wintertarwe:

Voor het versgewicht van het loof bleek dat alle objecten significant minder loof gaven dan de onbehandeld. Waarbij object E (0,5 middel A) significant lager was dan object F (1 Starane) en object D (0,2 Hussar) niet significant verschillend van object E en F.

Voor het versgewicht van de knollen hadden eveneens alle objecten een significant lager gewicht dan de onbehandeld en verschilden onderling niet significant van elkaar.

Er werd geen significant verschil gevonden tussen het aantal knollen per veldje tussen de onbehandelde en de objecten en de objecten onderling.

Op braakstrook:

Het versgewicht van het loof was voor alle objecten significant lager dan de onbehandeld en de objecten verschilden onderling niet significant van elkaar.

De objecten D (0,2 Hussar) en E (0,5 middel A) gaven een beduidend lager knolgewicht dan object F (1 Starane) en de onbehandeld. Onderling waren ze niet significant verschillend van elkaar. Het versgewicht van de knollen van object F (1 Starane) was ook significant lager dan de onbehandeld. Het knolgewicht lag tussen de andere twee behandelingen en de onbehandeld in.

Object E (0,5 middel A) gaf het laagste aantal knollen. Het object was significant verschillend met object F (1 Starane) en de onbehandeld, echter niet met object D (0,2 Hussar). Object F (1 Starane) was niet significant verschillend met de onbehandeld en object D (0,2 Hussar) net wel.

3.2 Snijmaïs

3.2.1 Beoordeling voor bespuiting

In tabel 7 worden de waarnemingen voor de bespuiting weergegeven.

Tabel 7. **Beoordeling aardappelplanten 4 dagen voor bespuiting (diameter en hoogte van planten in cm) (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	dosering (l/ha)	diameter (cm)				hoogte (cm)			
		maïs		braak		maïs		braak	
A	1 Mikado	35,8	.b	32,9	..c	14,0	ab	11,9	a
B	1 Callisto	35,6	.b	29,2	ab.	15,1	.b	11,3	a
C	0,15 MaisTer*	34,1	ab	32,3	.bc	13,2	a.	12,3	a
R	1:4 verdunning Roundup	32,1	a..	29,3	ab.	13,1	a.	10,8	a
O	onbehandeld	35,1	ab	28,1	a..	13,6	ab	10,9	a
F.pr. object.gewas		0,109				0,141			
l.s.d.		0,6				0,7			

* + 2 l/ha Actirob B

Voor de bespuiting in de maïsstrook verschilden de behandelingen zowel voor diameter als hoogte niet significant van de onbehandeld. Object R (Roundup) had een iets kleinere diameter dan de objecten A (1 Mikado) en B (1 Callisto). In hoogte verschilde dit object wel van object B, maar niet van A.

Op de braakstrook verschilden de objecten in hoogte niet van elkaar. De gemiddelde diameter van object A (1 Mikado) en object C (0,15 MaisTer) was wat groter dan object B (1 Callisto), object R (Roundup) en de onbehandeld.

3.2.2 Beoordeling na bespuiting

Variantie-analyse van de behandelingseffecten werd niet verbeterd door de gemeten plantgrootte voor bespuiting mee te nemen als covariabele.

In tabel 8 wordt de groeireductie-index (berekend via de rekenregel beschreven in § 2.3) 10 dagen na bespuiting weergegeven.

Tabel 8. **Groeireductie-index 10 dagen na bespuiting (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	dosering (l/ha)	maïs		braak	
		waarde	signif.	waarde	signif.
A	1 Mikado	50	..c.	50	..c.
B	1 Callisto	48	..c.	58	..c.
C	0,15 MaisTer*	25	.b..	25	.b..
R	1:4 verdunning Roundup	100	...d	95	...d
O	onbehandeld	4	a...	3	a...
F.pr. object .gewas		0,311			
F.pr. object		<0,001			

* + 2 l/ha Actirob B

In beide stroken gaf object R (Roundup) de hoogste groeireductie. Dit object was significant beter dan de andere objecten. De objecten A (1 Mikado) en B (1 Callisto) waren significant beter dan object C (0,15 MaisTer) en verschilden onderling niet van elkaar. Object C (0,15 MaisTer) was significant beter dan de onbehandeld.

In tabel 9 wordt het percentage groen (groene massa) en het percentage groeireductie 20 dagen na de bespuiting weergegeven.

Tabel 9. **Percentage groen en percentage groeireductie 20 dagen na bespuiting (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	dosering (l/ha)	% groen				% groeireductie			
		maïs		braak		maïs		braak	
A	1 Mikado	10	.b..	6	a.	90	..c.	94	..c.
B	1 Callisto	12	.b..	3	a.	88	..c.	97	..cd
C	0,15 MaisTer*	90	..c.	95	.b	50	.b..	50	.b..
R	1:4 verdunning Roundup	2	a...	1	a.	100	...d	100	...d
O	onbehandeld	100	...d	97	.b	0	a...	0	a...
F.pr. object .gewas		0,042							
F.pr. object		0,004							

* + 2 l/ha Actirob B

In de maïsstrook waren de resultaten ten aanzien van het percentage groen en de groeireductie vergelijkbaar met de groeireductie-index (tabel 8).

In de braakstrook gaven de objecten A (1 Mikado), B (1 Callisto) en R (Roundup) minder groene massa dan de onbehandeld en object C. Onderling waren ze vergelijkbaar. Voor het percentage groeireductie bleek dat object B (1 Callisto) niet significant verschilde van object A (1 Mikado) en R (Roundup), maar object A (1 Mikado) gaf een significant lagere groeireductie dan object R (Roundup). Object C (0,15 MaisTer) gaf een significant hogere groeireductie dan de onbehandeld, maar significant lager dan de objecten A, B en R.

3.2.3 Beoordeling versgewicht loof en knollen en aantal knollen

In tabel 10 wordt het gemiddelde aantal knollen en het gewicht van de knollen per veldje weergegeven. De objecten A (1 Mikado), B (1 Callisto) en R (Roundup) gaven voor het aantal knollen en voor het gewicht van de knollen op de braakstrook significant minder knollen dan de objecten C (0,15 MaisTer) en O (onbehandeld). Voor het gewicht van de knollen bleek op de maïsstrook object C (0,15 MaisTer) niet significant te verschillen met de objecten A, B en R. Het gewicht op object C was toch aanzienlijk hoger dan op objecten A, B en C. Het gewicht van de knollen op object C verschilde op de braakstrook significant van het onbehandelde object (object O).

Tabel 10. **Aantal en gewicht knollen 94 dagen na bespuiting (AGV4422, Lelystad, 2004).**

object	dosering (l/ha)	aantal				gewicht			
		maïs		braak		maïs		braak	
A	1 Mikado	4	a.	12	a.	66	a.	479	a..
B	1 Callisto	6	a.	12	a.	54	a.	200	a..
C	0,15 MaisTer*	76	.b	100	.b	619	a.	1638	.b.
R	1:4 verdunning	0	a.	3	a.	0	a.	10	a..
O	onbehandeld	86	.b	103	.b	5119	b.	9143	..c
F.pr. object .gewas		0,848				< 0,001			
F.pr. object		< 0,001				< 0,001			

* + 2 l/ha Actirob B

4 Conclusies

Wintertarwe versus braakstrook

Groeireductie-index: in de wintertarwestrook en de braakstrook werden zowel tussen de behandelingen onderling als ten opzichte van de onbehandeld significante verschillen gevonden.

Er traden in de wintertarwestrook tegenstrijdige effecten op tussen de beoordeling van de groeireductie-index en de bepaling versgewicht loof (1 dag verschil in waarnemen). Waarbij object F (1 Starane) de hoogste groeireductie liet zien, maar tevens het hoogste loofgewicht. In de braakstrook kwamen de waarnemingen goed overeen.

In onderstaande samenvattende bespreking van de objecten is alleen het versgewicht van het loof en de knollen en het aantal knollen besproken, omdat dit de belangrijkste parameters voor de bestrijding van aardappelopslagplanten zijn.

Versgewicht loof: in de wintertarwestrook werden tussen de behandelingen wel significante verschillen gevonden in de braakstrook niet.

Versgewicht knollen: in de wintertarwestrook en de braakstrook werden tussen de behandelingen geen significante verschillen gevonden. In de braakstrook werden wel sterk significante verschillen gevonden.

Aantal knollen: in de wintertarwestrook werden tussen de behandelingen geen significante verschillen gevonden in de braakstrook wel.

Object D (0,2 Hussar)

- gaf zowel voor versgewicht loof en knollen in zowel wintertarwe als op de braakstrook een significant lager gewicht dan de onbehandeld.
- het aantal knollen was in de wintertarwestrook niet significant lager dan de onbehandeld of de andere behandelingen. In de braakstrook was het aantal knollen wel significant lager dan de onbehandeld.

Object E (0,5 middel A)

- had evenals object D voor zowel in de wintertarwestrook als de braakstrook een significant lager loof- en knolgewicht dan de onbehandeld. In braakstrook was het gewicht van de knollen en het aantal knollen het laagst van alle objecten. In de tarwestrook was alleen het geval voor het loofgewicht.
- In de braakstrook gaf dit object ook het laagste knolgewicht, maar verschilde dit niet significant van object D (0,2 Hussar)

Object F (1 Starane)

- Ook dit object gaf in beide stroken voor het versgewicht loof en knollen een significant lager gewicht dan de onbehandeld. In de wintertarwestrook waren de gewichten vergelijkbaar met de objecten D (0,2 Hussar) en E (0,5 middel A). Op het oog leek dit object de hoogste groeireductie te geven (tabel 5). Maar bij de bepaling het versgewicht van het loof (één dag later dan groeireductiebepaling) bleek dit object juist het hoogste gewicht te geven (tabel 6). Op de braakstrook was het versgewicht van vooral de knollen aanzienlijk hoger dan de objecten D en E. De groeireductie-index en het versgewicht van het loof kwamen op deze strook wel overeen.
- Dit was terug te vinden in het aantal knollen, dat niet significant verschilde met de onbehandeld, maar significant hoger was dan object D en E.

Samenvattend

Opvallend is allereerst dat de aanwezigheid van een (bijna volgroeid) tarwegewas leidt tot een aanzienlijke reductie in loofvorming van de aardappel (onbehandeld 'braak': 2296 gram loof tegen onbehandeld 'tarwe': 147 gram loof). Ook het aantal knollen en het knolgewicht wordt door de gewasconcurrentie van tarwe sterk beperkt (onbehandeld 'braak' 1709 gram knollen, onbehandeld 'tarwe' 82 gram knollen).

De toegepaste middelen hebben geleid tot een vermindering van de hoeveelheid aardappelloof. Deze

vermindering is procentueel veel minder bij 'tarwe' dan bij 'braak'. Ook de procentuele vermindering van het knolgewicht is veel lager bij 'tarwe' dan bij 'braak'. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de parapluwerking van het tarwegewas dat op het moment van spuiten 60 tot 70 cm hoog was. Daardoor heeft de tarwe de veel kleinere aardappelplanten afgeschermd, waardoor waarschijnlijk maar een beperkt deel van het middel de aardappelbladeren heeft bereikt en de werking daardoor vergeleken met 'braak' veel minder is.

De toegepaste middelen verschillen in de tarwestrook overigens weinig van elkaar, al lijkt middel A tot (iets) betere resultaten te leiden gezien de reductie van de hoeveelheid loof. Bij toepassing van middel A in de kasproef in 2003 ontstonden helemaal geen knollen, maar dat was in deze veldproef niet het geval. Ook bij Hussar was het knolgewicht in deze veldproef hoger dan uit de resultaten van de kasproef in 2003 verwacht mocht worden.

Voor zowel middel A, Hussar als Starane geldt dat het loofgewicht (significant) afneemt en dat ook het knolgewicht afneemt, maar er worden ná toepassing van deze middelen wel degelijk knollen gevormd. De conclusie moet dus zijn dat deze middelen wel een bijdrage leveren aan de bestrijding van aardappelopslag, maar helaas niet afdoende zijn om het probleem op te lossen.

Snijmais versus braakstrook

- Op braak blijkt voor groeireductie-index, percentage groene massa (beide niet significant) en groeireductie (wel significant) dat object B (1 Callisto) iets meer doding geeft dan object A (1 Mikado). In de maïsstrook leek Mikado voor groeireductie-index en groeireductie juist iets sterker te zijn. Maister had de minste werking van alle behandelingen.
- Het aantal knollen als het gewicht van de knollen was op de braakstrook als op de maïsstrook voor de objecten A (1 Mikado), B (1 Callisto) en R (Roundup) significant lager dan de objecten C (0,15 MaisTer) en O (onbehandeld). In het Roundup-object in de snijmaïsstrook werden geen knollen meer terug gevonden, in de braakstrook drie.
- Voor object C (0,15 MaisTer) was het aantal knollen in de braakstrook en de maïsstrook gelijk aan de onbehandeld. Het gewicht van de knollen was in beide stroken voor dit object significant lager dan de onbehandeld, maar toch significant hoger dan de objecten A, B en R.

Samenvattend.

Ook bij maïs geeft het gewas een sterke reductie wat betreft knolgewicht (onbehandeld 'braak' 9143 gram, onbehandeld 'maïs' 5119 gram), al is dit effect wel geringer dan bij tarwe.

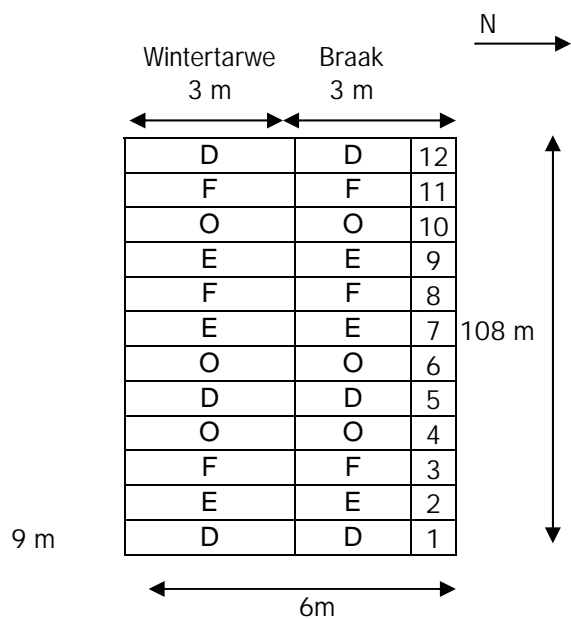
De toegepaste middelen hebben geleid tot een zeer sterke reductie van de hoeveelheid aardappelloof. Bij Roundup is er 20 dagen ná het aanstippen geen groen loof meer over, bij de Mikado en Callisto is er 20 dagen ná de bespuiting heel weinig groen loof meer aanwezig. Bij MaisTer is ongeveer de helft van het loof nog groen. Deze effecten worden weerspiegeld in het knolgewicht kort voor de oogst van de maïs: geen knollen bij Roundup, een zeer laag knolgewicht bij Mikado en Callisto, een behoorlijk knolgewicht bij MaisTer.

Aanstippen met Roundup blijft de beste (maar meest arbeidsintensieve) methode omdat de loofdoding volledig is en er geen knollen worden gevormd. Bij Mikado en Callisto werden in de kasproef van 2003 helemaal geen knollen gevormd. In de veldproef van 2004 werden bij deze middelen wel enkele knollen gevormd, maar beide middelen hebben gezien hun sterke effect op het loof en het lage knolgewicht toch voldaan. De onderlinge verschillen tussen Mikado en Callisto waren zeer gering (niet significant), al leek Callisto (met name wat betreft knolgewicht) iets effectiever te zijn dan Mikado.

MaisTer voldeed in deze proef niet. De loofdoding was na toepassing van MaisTer matig en het knolgewicht was vergeleken met onbehandeld wel sterk afgenomen, maar toch veel te hoog.

Bijlagen

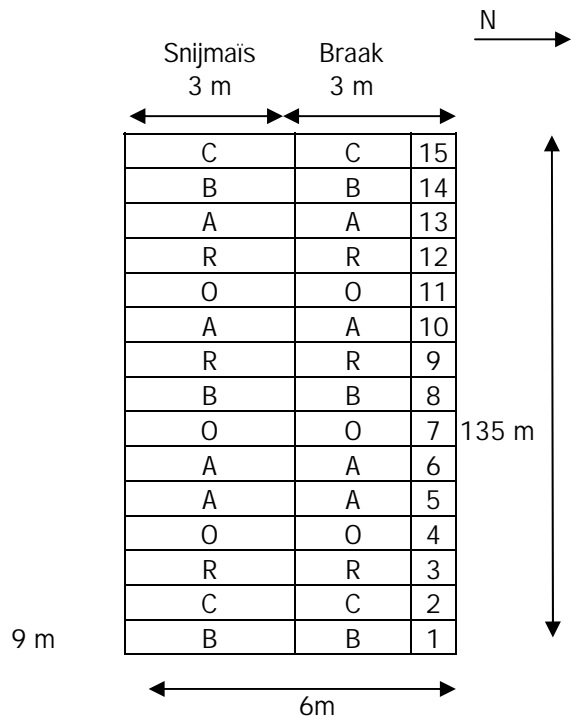
Bijlage 1. Proefschema AGV4422 wintertarwe



object

O	onbehandeld	-	
D	Hussar (+ Actirob B)	0,20 (+ 1)	T1
E	middel A	0,50	T1
F	Starane	1	T1

Bijlage 2. Proefschema AGV4422 snijmais



object

O	onbehandeld	-	
A	Mikado	1	T2
B	Callisto	1	T2
C	MaisTer (+ Actirob B)	0,15 (+ 2)	T1
R	Roundup	1:4 verdunning	T2

T1: maïs in 1 blad stadium, mits aardappelopslag boven en aan de groei

T2: maïs in 3-4 bladstadium, mits aardappelopslag boven en aan de groei

Bijlage 3. Proefveldgegevens + logboeken

		wintertarwe	snijmais
datum			
monstername			
fosfaat	mg P ₂ O ₅ /l	28	18
Kali	mg K ₂ O/100 g	13	16
K-getal		13	18
zuurgraad	pH-KCl	7,6	7,6
calcium	CaCO ₃	7,4	6,6
organische stof	%	2,2	2,1
lutum	%	23	16
berekend slib	%	31-38	21-28

Logboek wintertarwe

datum	activiteit
25 mrt	3m breed over 110 m lengte doodspuiten met Roundup i.v.m. braakstrook
1 april	Proef uitzetten + 250 knollen voorkiemen
2 april	Aardappels poten volgens schema ras Lady Christle 25/35 kiem is 1 cm, 10 knollen per veldje
14 april	Bespuiting met 75 ml Primus in 400 l/ha
20 april	Bespuiting met 0,75 L CCC
26 april	425 kg KAS
27 april	296 kg KAS
3 mei	Bespuiting met 0,75 L CCC
14 mei	Bespuiting met 1,5 Opus Team in 300 l/ha
24 mei	Bespuiting volgens proefschema
16 juni	Aardappels per veldje oogsten, knollen tellen en wegen

Logboek snijmais

datum	activiteit
12 mei	Grond bewerken met Eversmachine
13 mei	Uitzetten en zaaien volgens schema, ras Goldissa
18 juni	Bespuiting volgens proefschema + aanstippen (veldje 1 t/m7 volgens schema gespoten, veldje 8 T/m 16 fout bespoten, aanpassing proefschema)
5 juli	Aardappelopslag die niet gepoot is weghalen