

Chemische onkruidbestrijding in spinazie

Deugdelijkheidsonderzoek met herbiciden in spinazie, teeltseizoen 2004

J. Hoek

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.



Projectnummer: 520067

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Businessunit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK, Lelystad
Tel. : 0320 291 111
Fax : 0320 230 479
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING.....	5
2	INLEIDING	6
3	MATERIAAL EN METHODEN	7
3.1	Proeven	7
3.2	Objecten	8
3.3	Besputingen	9
4	RESULTATEN	11
4.1	Algemeen.....	11
4.2	Gegevensverwerking.....	11
4.3	Tabellen.....	11
4.4	Bespreking resultaten	18
5	CONCLUSIES	21

Samenvatting

In spinazie zijn voor chemische onkruidbestrijding momenteel alleen middelen op basis van de werkzame stof asulam toegelaten (onder andere het middel Asulox). Met asulam kunnen onkruidsoorten zoals straatgras, duist, hanepoot, perzikkruid, zwaluwtong, varkensgras, kamille en brandnetel goed worden bestreden. Maar belangrijke onkruidsoorten als melganzevoet, kleefkruid en zwarte nachtschade worden er niet of onvoldoende door bestreden.

Doordat er maar één werkzame stof beschikbaar is in spinazie, is de teelt nu te afhankelijk van asulam bevattende middelen. Als asulam niet meer beschikbaar zou zijn, dan zou onkruidbestrijding in spinazie onmogelijk worden en zou de teelt grotendeels uit Nederland verdwijnen.

Gezien het voorgaande is het PPO-AGV in 2002 onderzoek begonnen voor toelating van nieuwe onkruidbestrijdingsmiddelen in schorseneren. **Dit toelatingsonderzoek vond plaats in opdracht van het Productschap Tuinbouw en werd ook door deze organisatie gefinancierd.**

In 2002 zijn drie bodemherbiciden en twee contactherbiciden onderzocht. Bij de bodemherbiciden was de selectiviteit van middel B vrij matig, waardoor dit middel in 2003 niet verder is onderzocht. Van middel C waren volgens de fabrikant onvoldoende goede residugegevens voorhanden, zodat het onderzoek met dit middel ná 2002 niet is voortgezet. Het bodemherbicide A voldeed goed en is daarom in 2003 verder onderzocht. De contactmiddelen D en E, voldeden redelijk tot goed en beide zijn daarom in 2003 in het onderzoek opgenomen.

In 2003 voldeden D en A beide opnieuw goed. E veroorzaakte in één proef vrij sterke gewasreacties (chlorose, opbrengstderving), maar in de andere proef was geen reactie te zien en werd ook geen opbrengstderving vastgesteld. Hoewel de selectiviteit waarschijnlijk niet bijzonder goed was, is E daarom in 2004 nogmaals meegenomen in het onderzoek. Middel G en H zijn in 2003 voor het eerst onderzocht. Beide middelen veroorzaakten soms gewasschade. In geval van H was de schade en de opbrengstderving aanzienlijk, zodat dit middel in 2004 niet meer is onderzocht. Bij G was de schade in Lelystad beperkt en in Meterik afwezig, zodat dit middel in 2004 wel verder is onderzocht.

In 2004 zijn A, D, E en G daarom verder onderzocht en vergeleken met de toepassing van Asulox.

Als de resultaten van het onderzoek over meerdere jaren worden bekeken, dan kan geconcludeerd worden dat **middel A** selectief is in spinazie. Overigens is in 2003 en 2004 ook de combinatie van A en Asulox onderzocht (in een toepassing vóór opkomst). Deze combinatie lijkt ook veilig voor het gewas en geeft meestal een goede onkruidbestrijding.

Middel D bestrijdt grasachtige onkruiden ná opkomst en is selectief voor spinazie, al kan ook bij dit middel in de “dubbele” dosering de opbrengst wel wat lager zijn.

Middel G wordt ná opkomst toegepast tegen diverse breedbladige onkruiden en is redelijk selectief voor spinazie, maar kan in de standaarddosering soms wat chlorose of necrose veroorzaken. De dosering zal dan ook zeker niet hoger moeten zijn dan deze standaarddosering. Waarschijnlijk heeft een zogenaamde LDS toepassing (lage dosering systeem) ook kansen in dit gewas.

Middel E wordt eveneens ná opkomst toegepast tegen breedbladige onkruiden. Dit middel blijkt minder selectief te zijn voor spinazie dan middel G. Gemiddeld over meerdere jaren en proeven was er méér kans op gewasschade in de vorm van bladverkleuring en necrose en ontstond er meer opbrengstderving dan ná de toepassing van G.

1 Inleiding

In spinazie is alleen de werkzame stof asulam toegelaten voor onkruidbestrijding. De teelt is daardoor te afhankelijk van deze stof (en daarop gebaseerde middelen als Asulox) en daarnaast kunnen een aantal belangrijke onkruidsoorten (ganzevoetsoorten, meldesoorten, kleeftkruid, nachtschade) nu niet of onvoldoende bestreden worden. Het Productschap Tuinbouw heeft het PPO-AGV dan ook opdracht gegeven om deugdelijkheidsonderzoek te doen naar herbiciden in spinazie.

Het onderzoek richtte zich op nieuwe bodemherbiciden die tussen het zaaien en opkomst toegepast kunnen worden (vergelijkbaar met het toepassingstijdstip van Asulox) en op middelen die toegepast worden (kort) ná opkomst van de spinazie (contactmiddelen).

Dit onderzoek is in 2002 voor het eerst uitgevoerd op twee locaties, namelijk op kleigrond in Lelystad (bij het proefbedrijf van het PPO-AGV) en op zandgrond bij de PPO-locatie te Meterik (Horst). In 2003 is het onderzoek op deze locaties voortgezet. In 2004 is er weer een proef uitgevoerd in Lelystad en daarnaast een proef op de PPO locatie te Vredepeel (zandgrond).

In dit projectrapport wordt allereerst ingegaan op het onderzoek van 2004, maar daarnaast worden de resultaten van het onderzoek uit de periode 2002 tot 2004 samengevat in hoofdstuk 5 "Conclusies" en in de samenvatting hoofdstuk 1 "Samenvatting".

2 Materiaal en methoden

2.1 Proeven

In tabel 1 worden de belangrijkste kenmerken gegeven van de beide proeven in 2004.

Tabel 1. **Proefveldgegevens deugdelijkheidsonderzoek herbiciden in spinazie 2004.**

item	AGV 4416	VP 1088
Locatie	Lelystad	Vredepeel
lutum % (berekend slib%)	15 (20-26)	niet van toepassing
organische stof %	2,0	4,7
pH-KCl	7,6	5,5
vóórvrucht	zomergerst	suikerbieten
Pw getal	23	65
K-getal	16	14
N-mineraal in kg per ha	14 (0-60 cm)	20 (0-30 cm)
zaaidatum	29 maart	13 april
ras	Falcon	Boeing
teeltsysteem	vlakveld	vlakveld
rijafstand (in cm)	12,5	15
oogstdatum	19 mei 2004	1 juni 2004

Bemesting (kg of ton per ha)

Lelystad:

- op 30 maart 260 kg N per ha in de vorm van KAS
- 300 kg P₂O₅ september 2003
- 300 kg K₂O september 2003
- 100 kg MgO september 2003

Vredepeel:

- op 11 maart is 15 m³ varkensdrijfmest per ha toegediend (gehaltes: N 8,267; P: 5,59; K 8,0)
- op 20 april is 150 kg N per ha gegeven in de vorm van KAS

Ziekten en plagen.

In Lelystad en Vredepeel is geen bestrijding van ziekten en plagen uitgevoerd.

Overig.

Lelystad: de gehele proef is op 30 maart (één dag na het zaaien) aangerold. De proef is niet beregend.
Vredepeel: op 25 mei is de gehele proef met 25 mm beregend.

2.2 Objecten

In tabel 2 worden de objecten en de gebruikte doseringen weergegeven.

Tabel 2. **Codering en omschrijving van de onderzochte objecten.**

code	vóór opkomst	dosering in kg of ltr. per ha	ná opkomst	dosering in kg of ltr. per ha	opmerkingen
A	-	-	-	-	
B	Asulox	6	-	-	toegelaten middel
C	Asulox	12	-	-	toegelaten middel
D	A		-	-	
E	A		-	-	
H	-	-	D		
J	-	-	D		
K	-	-	G		
L	-	-	G		
M	-	-	G		
O	-	-	E		
R	-	-	E		
S	-	-	E		
T	A		G		
U	Asulox	6	E		
X	A + Asulox		G		

De objecten D tot en met X bevatten middelen die in spinazie niet zijn toegelaten.

Tabel 3. **Werkzame stoffen, middelen en gewasbeschermingsmiddelenfirma's.**

werkzame stof	Product	hoeveelheid werkzame stof	producent	opmerking
asulam	Asulox	400 gram/ltr.	Bayer CropScience	

2.3 Bespuitingen

Tabel 4. **Spuitdata en bespoten objecten, spinazie, Lelystad 2004.**

sputdatum	objecten	omschrijving toepassing
30 maart	B, C, D, E, T, U, X	Toepassing van bodemherbiciden kort na het zaaien
16 april	M, S, T, U, X	Eerste toepassing LDS objecten
27 april	H, J, K, L, O, R	Toepassing van éénmalige bespuitingen ná opkomst
27 april	M, S, T, U, X	Tweede toepassing LDS objecten

Tabel 5. **Spuitdata en bespoten objecten, spinazie, Vredepeel 2004.**

sputdatum	objecten	omschrijving toepassing
14 april	B, C, D, E, T, U, X	Toepassing van bodemherbiciden kort na het zaaien
26 april	M, S, T, U, X	Eerste toepassing LDS objecten
10 mei	H, J, K, L, O, R	Toepassing van éénmalige bespuitingen ná opkomst
10 mei	M, S, T, U, X	Tweede toepassing LDS objecten

Tabel 6. **Doseringen in liter of kg per ha, spinazie, Lelystad 2004.**

Object	vóór opkomst	ná opkomst		
		1 ^e LDS	2 ^e LDS	éénmalig
A				
B	6			
C	12			
D				
E				
H				
J				
K				
L				
M				
O				
R				
S				
T				
U				
X				

Tabel 7. Doseringen in liter of kg per ha, spinazie, Vredepeel 2004.

Object	vóór opkomst	ná opkomst		
		1 ^e LDS	2 ^e LDS	éénmalig
A				
B	6			
C	12			
D				
E				
H				
J				
K				
L				
M				
O				
R				
S				
T				
U				
X				

3 Resultaten

In dit hoofdstuk wordt de effectiviteit tegen onkruiden en de selectiviteit ten opzichte van het gewas van de verschillende onderzoeksobjecten weergegeven. Allereerst worden in de tabellen de resultaten van de verschillende onkruidwaarnemingen aangegeven. Vervolgens worden de gewaswaarnemingen en de opbrengstgegevens vermeld.

3.1 Algemeen

In het groeiseizoen zijn de onkruiden geteld. In de tabellen zijn de aantallen onkruiden per m² weergegeven. Het gewas is op diverse tijdstippen beoordeeld op een aantal kenmerken, te weten:

- standdichtheid: ongeveer twee weken ná de opkomst van het gewas, is de plantdichtheid bepaald.
- stand: 0 = geen gewas aanwezig of geheel afgestorven, 10 = uitstekende gewasstand. Ook bij het “onbehandelde” object was de gewasstand niet uitstekend, met name omdat binnen veldjes de stand vaak wat heterogeen was.
- kleur: 0 = geheel wit, 10 = donkergroen. Met name door de toepassing van sommige contactherbiciden ná opkomst, was de kleur soms aanzienlijk lichter. Deze kleurverschillen namen in de loop van de tijd echter sterk af en waren vóór de oogst meestal verdwenen.
- percentage chlorose: in Lelystad is eind april het percentage chlorose beoordeeld. Dit kwam in geringe mate voor in enkele objecten en dan vrijwel geheel in de kiemblaadjes. Vanaf begin mei was er echter geen chlorose in deze objecten meer zichtbaar.
- percentage necrose: in Vredepeel ontstond ná de bespuitingen met contactherbiciden soms necrose in het gewas. Het percentage necrose in deze proef is op enkele tijdstippen beoordeeld. Vlak voor de oogst is nogmaals een beoordeling gedaan, maar toen was er geen necrose meer zichtbaar, zodat deze gegevens niet in de tabel zijn weergegeven.

3.2 Gegevensverwerking

De gegevens zijn statistisch verwerkt met het programma Genstat for windows, 7th edition.

In de tabellen zijn de gemiddelden per object en per kenmerk weergegeven. In de tabellen zijn verder opgenomen:

- F-prob. % : “F probability”. Dit cijfer geeft de kans aan – uitgedrukt als een percentage - dat de verschillen tussen de objecten door het toeval tot stand zijn gekomen. Als de F-prob. kleiner is dan 5 %, dan wordt aangenomen dat dit te klein is om aan het toeval toe te schrijven, zodat er van uit wordt gegaan dat er dan betrouwbare verschillen bestaan tussen de objecten.
- LSD 5%: “Least Significant Difference”. Dit is het kleinste significante verschil tussen objecten bij een onbetrouwbaarheid van 5 procent.

3.3 Tabellen

De resultaten van beide proeven zijn in de volgende tabellen opgenomen:

onkruidwaarnemingen Lelystad	: 8 en 9
onkruidwaarnemingen Vredepeel	: 10 en 11
gewaskenmerken Lelystad	: 12
gewaskenmerken Vredepeel	: 13
gewaskenmerken gemiddeld over beide proeven in 2004	: 14

Tabel 8. **Onkruidwaarnemingen spinazie, Lelystad, 28 april 2004.**

object code	aantal onkruiden per m ²							
	totaal	totaal dico- tylen	straat- gras	mel- ganze- voet	muur	kamille	overige ganze- voet- soorten	overige dico- tylen
A	1,7	1,6	0,1	0,1	1,2	0,0	0,0	0,3
B	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
C	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
E	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0
H	1,2	0,9	0,3	0,0	0,5	0,5	0,0	0,4
J	1,5	1,3	0,1	0,1	0,9	0,1	0,0	0,3
K	1,1	0,9	0,1	0,2	0,9	0,0	0,0	0,0
L	1,3	0,9	0,4	0,3	0,6	0,1	0,0	0,2
M	0,7	0,7	0,0	0,4	0,7	0,2	0,0	0,0
O	0,9	0,9	0,0	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3
R	0,8	0,7	0,1	0,0	0,7	0,4	0,0	0,0
S	1,3	1,1	0,3	0,1	0,5	0,5	0,0	0,5
T	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,6	0,0	0,0
U	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	0,7	0,0	0,0
X	0,3	0,3	0,0	0,1	0,1	0,8	0,0	0,0
chisq. Prob. %	11,1	10,7	44,5	16,9	9,7	45	45,1	18
2 x SED gemid.	1,4	1,2	0,36	0,02	0,8	0,1	1,4	0,44

Tabel 9. **Onkruidwaarnemingen spinazie, Lelystad, 6 mei 2004.**

object code	aantal onkruiden per m ²					
	totaal	totaal dico- tylen	straat- gras	mel- ganze- voet	muur	overige dico- tylen
A	0,7	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3
B	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
C	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
D	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H	0,4	0,4	0,0	0,0	0,3	0,1
J	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
K	0,8	0,7	0,1	0,1	0,4	0,1
L	0,8	0,7	0,3	0,0	0,3	0,4
M	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
O	0,3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1
R	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3
S	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
T	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
U	0,3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1
X	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
chisq.prob. %	13,7	6,4	1,2	69,7	3,0	88,5
2 x SED gemid.	0,6	0,5	0,3	0,2	0,3	0,4

Tabel 10. **Onkruidwaarnemingen spinazie, Vredepeel 10 mei 2004.**

object code	aantal onkruiden per m ²						
	totaal	totaal dico- tylen	straat- gras	muur	knop- kruid	zwarte nacht- schade	diverse dico- tylen
A	8,9	7,4	1,5	3,5	3,8	0,0	0,1
B	1,0	1,0	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0
C	0,7	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
D	2,8	2,8	0,0	1,0	1,7	0,1	0,0
E	0,4	0,4	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
H	6,5	5,7	0,8	2,4	3,2	0,1	0,0
J	4,2	4,2	0,0	2,2	1,9	0,0	0,0
K	3,1	2,9	0,1	1,9	0,8	0,0	0,1
L	4,2	4,2	0,0	3,2	0,4	0,1	0,4
M	2,8	2,8	0,0	2,1	0,1	0,4	0,1
O	3,8	3,8	0,0	3,5	0,3	0,0	0,0
R	1,1	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
S	1,4	1,4	0,0	1,3	0,0	0,0	0,1
T	0,7	0,6	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1
U	2,2	2,2	0,0	1,4	0,6	0,1	0,1
X	1,0	1,0	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0
F prob. %	5,7	4,8	15,1	0,5	42,3	25,6	37,4
LSD 5 %	4,9	4,1	1,0	1,9	3,3	0,3	0,3

Tabel 11. **Onkruidwaarnemingen spinazie, Vredepeel 17 mei 2004.**

object code	aantal onkruiden per m ²						
	totaal	totaal dico- tylen	straat- gras	muur	knop- kruid	zwarte nacht- schade	diverse dico- tylen
A	8,2	6,8	1,4	3,2	3,3	0,1	0,1
B	1,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,3	0,0
C	0,7	0,7	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0
D	1,7	1,7	0,0	0,4	1,1	0,0	0,1
E	0,4	0,4	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1
H	3,3	3,3	0,0	2,4	1,0	0,0	0,0
J	4,0	4,0	0,0	2,4	1,7	0,0	0,0
K	2,2	2,1	0,1	1,5	0,4	0,0	0,1
L	2,8	2,6	0,1	2,4	0,1	0,0	0,1
M	0,8	0,8	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0
O	1,8	1,8	0,0	1,7	0,1	0,0	0,0
R	0,4	0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
S	1,3	1,3	0,0	1,1	0,0	0,1	0,0
T	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
U	1,8	1,8	0,0	0,8	0,7	0,1	0,1
X	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
F prob. %	1,5	2,0	3,2	< 0,1	28,1	59,7	75,7
LSD 5 %	3,8	3,3	0,7	1,5	2,3	0,3	0,2

Tabel 12. Gewas- en oogstgegevens spinazie, Lelystad 2004.

object code	27 april percentage chlorose	3 mei		7 mei			18 mei		plantdichtheid		opbrengst	
		kleur	stand	kleur	stand	aantal dode planten op 1,8 m ²	kleur	stand	per m ²	rela- tief	ton per ha	rela- tief
A	0,0	8,0	7,6	8,0	7,7	0	9,0	8,0	232	100	31,9	100
B	0,0	8,0	7,2	8,0	6,7	0	9,0	8,0	207	89	31,7	99
C	0,0	8,0	7,2	8,0	6,9	0	9,0	8,0	218	94	31,4	98
D	0,3	8,0	7,4	8,0	7,1	0	9,0	8,0	212	91	31,6	99
E	3,0	7,8	6,3	8,0	6,1	0	9,0	8,0	188	81	27,6	87
H	0,0	8,0	7,1	8,0	7,2	0	9,0	8,0	225	97	32,4	102
J	0,0	7,8	7,4	8,0	7,1	0	9,0	8,0	231	100	30,6	96
K	0,0	7,9	7,4	7,9	7,1	0	9,0	8,0	237	102	32,7	103
L	0,0	7,7	7,3	7,8	7,3	0	9,0	8,0	240	104	31,1	97
M	0,0	7,9	7,5	8,0	7,2	0	9,0	8,0	216	93	31,3	98
O	0,0	5,8	5,9	5,8	5,4	0	8,5	8,0	210	90	25,5	80
R	0,0	5,0	4,9	4,9	4,0	9	7,6	7,4	244	105	20,7	65
S	0,0	6,3	6,2	6,3	5,7	0	9,0	8,0	214	92	27,2	85
T	0,5	7,9	7,2	8,0	7,4	0	9,0	8,0	220	95	31,5	99
U	0,0	6,4	6,4	6,8	6,4	0	9,0	8,0	211	91	27,7	87
X	0,4	8,0	7,6	8,0	7,7	0	9,0	8,0	233	100	32,4	102
chisq. prob. %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	51		< 0,1	
2 x SED gemid.	0,54	0,42	0,70	0,32	0,72	2,2	0,22	0,08	42,6		2,6	

Tabel 13. **Gewas- en oogstgegevens spinazie, Vredepeel 2004.**

object code	17 mei			24 mei			plantdichtheid		opbrengst	
	kleur	stand	% necrose	kleur	stand	% necrose	aantal per m ²	rela- tief	ton per ha	rela- tief
A	8,0	7,6	0,0	8,0	8,0	0,0	275	100	44,4	100
B	8,0	7,5	0,0	8,0	7,9	0,0	271	99	44,3	100
C	8,0	7,7	0,0	7,9	8,2	0,0	264	96	47,4	107
D	8,0	7,4	0,0	8,0	7,9	0,0	288	105	43,1	97
E	8,0	7,6	0,0	8,0	8,2	0,0	302	110	43,5	98
H	7,9	7,6	0,0	8,0	8,0	0,0	257	93	45,8	103
J	7,9	7,2	0,0	8,0	7,9	0,0	263	96	40,4	91
K	8,0	7,2	0,0	8,0	7,7	0,0	292	106	42,5	96
L	7,9	7,2	0,0	8,0	7,7	0,0	276	100	42,2	95
M	7,5	6,9	3,8	7,6	7,4	1,5	299	109	39,0	88
O	6,9	6,9	0,3	7,9	7,6	0,0	264	96	44,5	100
R	6,2	6,4	10,0	7,7	7,0	1,0	277	101	41,1	93
S	6,2	6,2	0,0	7,6	6,2	0,5	272	99	32,9	74
T	7,4	6,9	9,9	7,7	7,5	1,3	264	96	43,8	99
U	6,2	6,2	0,0	7,5	5,5	1,5	292	106	28,1	63
X	7,4	7,4	1,3	8,0	7,6	0,1	274	100	41,7	94
F prob. %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,8	< 0,1	8,7	54,2		< 0,1	
LSD 5 %	0,5	0,6	3,4	0,3	0,9	1,3	41		5,6	

Tabel 14. **Gewas- en oogstgegevens spinazie, gemiddeld over Lelystad en Vredepeel 2004.**

object code	aantal planten per m ²	gewasstand kort voor de oogst	opbrengst	
			ton per ha	relatief
A	253	8,0	38,2	100
B	239	7,9	38,1	100
C	241	8,0	39,1	102
D	250	7,9	37,4	98
E	246	8,1	35,7	93
H	241	8,0	39,2	103
J	247	7,9	35,5	93
K	264	7,9	37,6	98
L	258	7,9	36,6	96
M	258	7,7	35,2	92
O	237	7,8	35,1	92
R	261	7,2	30,9	81
S	243	7,1	30,1	79
T	243	7,8	37,6	98
U	252	6,8	28,0	73
X	254	7,8	37,1	97
chisq. prob. %	86,1	< 0,1	< 0,1	
2 x SED gemid.	30,0	0,6	4,0	

Tabel 15. **Gemiddelde spinazieopbrengst in de periode 2002 – 2004.**

object code	aantal proeven	opbrengst	
		ton per ha	relatief
A	6	35,7	100
B	6	36,2	101
C	6	36,5	102
D	6	36,0	101
E	6	35,3	99
H	6	36,3	102
J	6	35,2	99
K	4	35,8	100
L	4	33,8	95
O	6	33,9	95
R	4	31,1	87
chisq. prob. %		0,0	
2 * SED gemid.		3,2	

3.4 Bespreking resultaten

Object A: onbehandeld

In het onbehandelde object kwam in Lelystad weinig onkruid voor (wat ook voor de proef als geheel gold). In Vredepeel kwam meer onkruid voor en dan met name muur, knopkruid en in mindere mate straatgras. De gewasstand en kleur waren goed, necrose of chlorose kwam niet voor. De opbrengst was – met name in Vredepeel – erg goed. Gemiddeld over alle proeven en jaren was de opbrengst ruim 35 ton per ha.

Object B: 6 liter Asulox vóór opkomst

Dit object kan beschouwd worden als het “praktijkobject” waarmee de andere objecten vergeleken kunnen worden. In Lelystad was de onkruidbestrijding erg goed. In Vredepeel kwam alleen wat muur en zwarte nachtschade voor. Chlorose of necrose kwam niet voor en de gewasstand was steeds redelijk tot goed. De opbrengst was op beide locaties goed. Gemiddeld over alle jaren en proeven was de opbrengst ruim 36 ton per ha, wat nog iets méér was dan van het onbehandelde object.

Object C: 12 liter Asulox vóór opkomst

In Lelystad was de onkruidbestrijding erg goed. In Vredepeel kwam alleen wat muur en zwarte nachtschade voor, wel leek muur door deze hogere dosering wat beter te bestreden te worden dan door de normale dosering. Chlorose of necrose kwam niet voor en de gewasstand was steeds redelijk tot goed. De opbrengst was op beide locaties goed. Gemiddeld over alle jaren en proeven, was de opbrengst 36,5 ton, wat iets méér was dan van het onbehandelde object of van 6 liter Asulox.

Object D: standaarddosering A vóór opkomst

In Lelystad was de onkruidbestrijding erg goed en kwam alleen nog wat straatgras voor. In Vredepeel was de bestrijding vrij goed, maar was vooral knopkruid niet goed bestreden. In Lelystad kwam kort ná opkomst in de kiembladeren chlorose (“witverkleuring”) voor, maar na enkele weken was dit niet meer zichtbaar. Necrose kwam niet voor en de gewasstand was steeds redelijk tot goed. De opbrengst was op beide locaties goed. Gemiddeld over de jaren en proeven, was de opbrengst 36 ton per ha, wat iets meer was dan van het onbehandelde object.

Object E: dubbele dosering A vóór opkomst

In Lelystad en in Vredepeel was de onkruidbestrijding heel goed. In Vredepeel kwam na enige tijd eigenlijk alleen nog wat knopkruid voor. In Lelystad kwam kort ná opkomst in de kiembladeren duidelijk chlorose (“witverkleuring”) voor, maar na enkele weken was dit niet meer te zien. De plantdichtheid was ook wat lager dan van de onbehandeld en dan van object D. Necrose kwam niet voor, de gewasstand was tot half mei wel wat minder, wat vooral werd veroorzaakt door de lagere plantdichtheid. De opbrengst was in Lelystad significant lager dan die van het onbehandelde object of dan van Asulox. In Vredepeel waren gewasstand en gewaskleur goed, evenals de plantdichtheid. Ook de opbrengst was goed. Gemiddeld over beide locaties was de opbrengst vrij goed, maar wel lager dan bij de vergelijkingsobjecten A en B. Gemiddeld over de jaren en proeven was de opbrengst ruim 35 ton per ha, wat iets lager was dan van het onbehandelde object.

Object H: standaarddosering D ná opkomst

Straatgras werd op beide locaties bestreden, dicotylen werden zoals te verwachten was door dit middel niet of vrijwel niet bestreden. Gewaskleur en –stand waren op beide locaties goed, chlorose of necrose is niet waargenomen. De opbrengst was op beide locaties goed. Gemiddeld over de jaren en proeven was de opbrengst ruim 36 ton per ha, wat nog iets méér was dan bij het onbehandelde object.

Object J: dubbele dosering D ná opkomst

Straatgras werd op beide locaties goed bestreden, dicotylen werden zoals te verwachten was door dit middel niet of vrijwel niet bestreden. Gewaskleur en –stand waren op beide locaties goed, chlorose of necrose is niet waargenomen. De opbrengst was op beide locaties wat lager dan die met de standaarddosering van dit middel. Gemiddeld over beide locaties was het opbrengstverschil tussen standaard en dubbele dosering in 2004 net niet significant, maar wel behoorlijk (3,7 ton, zijnde bijna 10 procent).

Gemiddeld over de jaren en proeven was de opbrengst ruim 35 ton per ha, wat iets lager is dan bij het onbehandelde object

Object K: standaarddosering G ná opkomst

De onkruidbestrijding was in Lelystad slecht, met name omdat muur en straatgras niet (goed) werden aangepakt. In Vredepeel was de bestrijding vrij goed, vooral omdat knopkruid aldaar vrij goed werd bestreden. Gewaskleur en –stand waren redelijk tot goed. In Lelystad was de opbrengst wat hoger dan bij het onbehandelde object, in Vredepeel iets lager. Gemiddeld kwam de opbrengst daardoor vrijwel op het niveau van het onbehandelde object uit. Gemiddeld over de jaren en proeven was de opbrengst bijna 36 ton per ha, wat vrijwel gelijk was aan het onbehandelde object.

Object L: dubbele dosering G ná opkomst

De onkruidbestrijding was in Lelystad slecht, vooral omdat muur en straatgras niet (goed) werden aangepakt. In Vredepeel was de bestrijding vrij goed omdat muur en knopkruid daar redelijk goed werden bestreden. Gewaskleur en –stand waren redelijk tot goed. In Lelystad en Vredepeel was de opbrengst wat lager dan bij het onbehandelde object. Gemiddeld kwam de opbrengst in 2004 onder die van het onbehandelde object uit, maar dit verschil was niet significant.

Gemiddeld over de jaren en proeven was de opbrengst bijna 34 ton per ha. Dit was wat lager dan van het onbehandelde object en van de standaarddosering van 2 liter.

Object M: LDS G ná opkomst

De onkruidbestrijding was in Lelystad en Vredepeel goed. Met name muur, ganzevoet en knopkruid werden hier wat beter bestreden dan bij object K. Gewaskleur en –stand waren in Lelystad goed en de opbrengst was eveneens vrij goed. In Vredepeel was er half mei enige necrose in het blad waarneembaar. Bij de oogst was dit niet meer zichtbaar, maar de opbrengst was toch duidelijk lager dan van het onbehandelde object of van de beide andere objecten met deze werkzame stof. Gemiddeld over beide proeven kwam de opbrengst lager duidelijk uit dan die van het onbehandelde object, maar dit verschil was niet significant.

Object O: standaarddosering E ná opkomst

De onkruidbestrijding was in Lelystad redelijk. Ook in Vredepeel werd het onkruid vrij goed bestreden. De gewaskleur en –stand waren in Lelystad in de eerste helft van mei zeer matig tot onvoldoende, maar kort voor de oogst was er nauwelijks verschil met het onbehandelde object. In Vredepeel waren de gewaskleur en -stand op 17 mei redelijk en één week later vrij goed. De opbrengst was daar gelijk aan die van de onbehandeld.

Gemiddeld over beide locaties kwam de opbrengst onder het niveau van het onbehandelde object terecht, maar dit verschil was niet significant. Gemiddeld over de jaren en locaties was de opbrengst bijna 34 ton per ha en wat duidelijk lager was dan van het onbehandelde object, zij het dat dit verschil statistisch niet significant was.

Object R: dubbele dosering E ná opkomst

De onkruidbestrijding was in Lelystad matig, vooral omdat muur niet goed werd bestreden. In Vredepeel was de bestrijding goed, muur en knopkruid werden daar goed bestreden. Gewaskleur en –stand waren in Lelystad matig tot onvoldoende. In Lelystad waren begin mei her en der enige plantjes volledig afgestorven (wat bij alle andere object niet het geval was). In Vredepeel was het gewas half mei licht van kleur en kwam in aanzienlijke mate necrose voor in het blad. De opbrengst was in Lelystad laag en in Vredepeel redelijk goed. Gemiddeld over beide locaties was de opbrengst vrij laag en significant lager dan van de onbehandeld en ook significant lager dan bij de standaarddosering van middel E. Gemiddeld over de jaren en locaties was de opbrengst ruim 31 ton per ha en daarmee significant lager dan de opbrengst van het onbehandelde object.

Object S: LDS E ná opkomst

De onkruidbestrijding was in Lelystad en Vredepeel vrij goed. Met name knopkruid werd goed bestreden. Gewaskleur en –stand waren in Lelystad en Vredepeel matig, maar necrose of chlorose kwam niet voor. De opbrengst was in Lelystad vrij matig en in Vredepeel laag. Gemiddeld over beide locaties was de opbrengst laag en significant verschillend van het onbehandelde object, maar ook significant lager dan object O.

Object T: vóór opkomst A, ná opkomst LDS G

In Lelystad was de onkruidbestrijding vrij goed; muur en melganzevoet werden goed bestreden. In Vredepeel was de onkruidbestrijding heel goed en was ná de laatste bespuiting met G alleen nog wat straatgras aanwezig. In Lelystad was kort na opkomst wat chlorose in de kiembladeren te zien. Verder in het groeiseizoen waren de kleur en gewasstand goed. In Vredepeel werd kort na opkomst geen chlorose gezien, maar na de bespuiting met G ontstond wel behoorlijk necrose in het gewas. Bij de oogst was dit effect verdwenen. De opbrengst was op beide locaties vrijwel gelijk aan de onbehandeld en aan die van object D.

Object U: vóór opkomst 6 liter Asulox, ná opkomst LDS E

In Lelystad en Vredepeel was de onkruidbestrijding vrij goed, maar niet beter dan van Asulox alleen. In Lelystad was de gewaskleur en de gewasstand begin mei matig, half mei waren stand en kleur echter weer vergelijkbaar met het onbehandelde object. Ook in Vredepeel was de gewaskleur half mei vrij licht en de stand was zeer matig. Ook was toen (24 mei) enige necrose in het blad zichtbaar. De opbrengst was in Lelystad duidelijk lager dan van de onbehandeld en van Asulox afzonderlijk (object B). In Vredepeel was de opbrengst heel laag. Gemiddeld over beide locaties was de opbrengst laag en verschilde deze significant van het onbehandelde object (A) en van Asulox afzonderlijk (B).

Object X: vóór opkomst A en 3 liter Asulox, ná opkomst LDS G

In Lelystad was de onkruidbestrijding (heel) goed, want straatgras, muur en melganzevoet werden goed bestreden. In Vredepeel was de onkruidbestrijding ook goed en was ná de laatste bespuiting met G alleen nog wat muur aanwezig. In Lelystad was kort na opkomst wat chlorose in de kiembladeren te zien. Verder in het groeiseizoen waren de kleur en gewasstand goed. In Vredepeel werd kort na opkomst geen chlorose gezien, maar na de bespuiting met G ontstond er wel wat necrose in het gewas. Bij de oogst was dit effect verdwenen. De opbrengst was in Lelystad goed en vergelijkbaar met het onbehandelde object. In Vredepeel was de opbrengst echter wel wat lager dan die van de onbehandeld (object A), van Asulox (object B) of middel A (object D) afzonderlijk. Gemiddeld over beide locaties was de opbrengst wat lager dan van de onbehandeld, maar deze verschillen met onbehandeld, A of Asulox waren niet significant.

4 Conclusies

Gezien de resultaten van dit jaar en van voorgaande jaren, kan gesteld worden dat het toegelaten middel **Asulox** heel selectief is in spinazie. Bij de “normale” en bij “dubbele” dosering is de opbrengst niet lager (soms zelfs iets hoger) dan bij het onbehandeld object. Een aantal belangrijke onkruidsoorten als kamille, knopkruid, straatgras, herderstasje worden door Asulox goed bestreden. Muur wordt meestal matig bestreden en de bestrijding van ganzevoetsoorten is veelal onvoldoende.

Middel A heeft in de proefjaren in spinazie goed voldaan. De opbrengst van de spinazie was goed, en niet of nauwelijks lager dan van het onbehandelde object of van objecten met Asulox. Kort ná opkomst kon enige chlorose in de kiemblaadjes zichtbaar zijn, maar dit effect was niet meer zichtbaar in het nieuw vormende blad. De proef in Lelystad in 2004 was de enige van de zes uitgevoerde proeven, waarin een lagere plantdichtheid en ook een lagere opbrengst werd gemeten bij de “dubbele” dosering.

Middel A kan dan ook als selectief worden beschouwd in spinazie, maar gezien het resultaat in Lelystad in 2004 en gezien de soms optredende chlorose kort na opkomst, moet opgemerkt worden dat de dosering zeker niet hoger moet zijn dan de onderzochte standaarddosering. Men zal dus moeten voorkomen dat er – bijvoorbeeld door overlapping bij het spuiten – ‘dubbel’ gedoseerd wordt.

In het onderzoek werden muur en herderstasje zeer goed bestreden. Kruiskruid en straatgras werden redelijk bestreden. De bestrijding van ganzevoetsoorten, raaigras en knopkruid was onvoldoende tot slecht. Vanuit ander onderzoek is onder andere bekend dat A een goede werking heeft op veelknopigen (onder andere varkensgras, zwaluwtong), bingelkruid en kleeftkruid.

Gezien het werkingsspectrum van A zal in praktijk soms aanvullend nog een ander bodemherbicide nodig zijn, bijvoorbeeld om straatgras en composieten beter te bestrijden. In 2002 en 2003 is ook een tankmix van Asulox en A als object in het onderzoek meegenomen. Deze combinatie blijkt selectief te zijn voor spinazie en de werking tegen diverse onkruidsoorten is heel goed (door de toevoeging van A wordt met name muur veel beter bestreden dan door Asulox alleen). Ganzevoetsoorten worden ook door deze mix meestal niet afdoende bestreden.

Middel D is een middel waarmee uitsluitend grasachtige onkruiden (monocotylen) bestreden kunnen worden. In alle proeven zijn de standaarddosering en de “dubbele” dosering onderzocht. Indien straatgras aanwezig was werd dit in de proeven goed bestreden.

D is heel selectief in spinazie, want er trad geen necrose of verkleuring op en de opbrengst van de standaarddosering was gemiddeld genomen zelfs iets hoger dan van het onbehandelde object. De dubbele dosering bleef meestal iets achter, maar dit verschil was zeer gering.

Middel G is in 2003 en 2004 onderzocht. Het middel bestrijdt een aantal breedbladige onkruidsoorten (dicotylen), maar grassen worden niet bestreden. In 2003 was de onkruidbestrijding matig. In 2004 werd in Vredepeel met name knopkruid goed bestreden, maar was de bestrijding van bijvoorbeeld muur niet afdoende. Bij toepassing van een LDS was de onkruidbestrijding in Vredepeel duidelijk verbeterd ten opzichte van de standaarddosering, maar was er anderzijds ook (wat) méér risico op schade aan het gewas. In de proef in Lelystad in 2003 kwam tijdelijk wat chlorose in het blad voor. Bij een LDS was in Vredepeel in 2004 sprake van tijdelijk optredende necrose en groeiachterstand. Bij de beide andere proeven (Lelystad 2004 en Meterik 2003) waren geen negatieve effecten in het gewas zichtbaar. Bij de standaarddosering blijkt er gemiddeld geen sprake te zijn van opbrengstdaling, bij de “dubbele” dosering is de opbrengstdaling gemiddeld 5 procent. Gezien het voorgaande en de soms optredende necrose kort ná toepassing, mag geconcludeerd worden dat middel G redelijk selectief is in spinazie, maar dat opgepast moet worden voor overdosering omdat dit naast chlorose of necrose, ook opbrengstderving tot gevolg kan hebben.

Middel E is in 2002, 2003 (beperkt) en in 2004 onderzocht. Het middel bestrijdt een aantal breedbladige onkruidsoorten (dicotylen), maar grassen worden niet bestreden. In 2002 en 2003 was de onkruidbestrijding matig. In 2004 werden dicotylen redelijk goed bestreden, al was de bestrijding van muur ook toen niet afdoende.

Gemiddeld over de jaren was de opbrengst van de standaarddosering ongeveer 5 procent lager dan van het onbehandelde object. Bij de “dubbele” dosering was de opbrengstderving aanzienlijk hoger, namelijk gemiddeld 13 procent. Daarnaast is in meerdere proeven naar voren gekomen dat gewaskleur tijdelijk (veel) lichter wordt en dat er chlorose of necrose in het blad kan optreden. De selectiviteit van E in spinazie is dan ook zeer matig.