

Deugdelijkheidsonderzoek herbiciden in knolselderij

Verslag van de proef in 2012

Marian Vlaswinkel

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

DLO 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:



Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 3250248200

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van
Wageningen UR Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en
Vollegrondsgroente**

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : infoagv@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Probleemstelling	7
1.2 Doelstelling(en) en afbakening	7
1.3 Proefopzet	7
1.4 Proefveldgegevens en uitvoering.....	7
1.5 Sputomstandigheden.....	8
1.6 Weersomstandigheden rond tijdstip van bespuiting	8
1.7 Waarnemingen en bepalingen.....	9
1.8 Statische verwerking.....	10
2 RESULTATEN KNOLSELDERIJ	11
2.1 Aantallen onkruiden	11
2.2 Bestrijdingspercentages	12
2.3 Stand.....	13
2.4 Opbrengstcijfers	14
3 RESULTATEN DEMO-OBJECTEN.....	17
4 CONCLUSIES.....	19
4.1 Bestrijding onkruiden.....	19
4.2 Stand van gewas en opbrengst	19
BIJLAGEN.....	21
Bijlage 1. Proefschema ZW4040 Onkruidbestrijding knolselderij.....	21
Bijlage 2. Weersomstandigheden rond tijdstip van spuiten	23
Bijlage 3. Aantallen onkruiden knolselderijproef.....	25

Samenvatting

In de teelt van knolselderij zijn drie middelen toegelaten, namelijk linuron (breed werkend bodem- en contactherbicide), Centium (eenjarige, breedbladige onkruiden) en Boxer. De toelating van linuron staat onder druk, zodat dit middel mogelijk in de toekomst gaat verdwijnen. Linuron heeft ook beperkingen op het etiket. Zo mag het middel alleen voor opkomst van het gewas gebruikt worden. Uitbreiding van het herbicidenpakket is daarom noodzakelijk. Ook in de bleekselderij wordt naar een opvolger voor de linuron gezocht.

In 2008, 2009 en 2011 heeft PPO-AGV ook onderzoek gedaan naar diverse middelen in knolselderij. Daaruit kwamen wel enkele goede middelen, maar deze bleken geen kans op toelating te krijgen in knolselderij en bleekselderij. Daarom is in 2012 weer een onderzoek gestart en zijn alle firma's benaderd met mogelijkheden voor nieuwe herbiciden in knolselderij. Linuron heeft een breed werkingspectrum. Het werkingspectrum van de afzonderlijke te toetsen herbiciden is smaller. Daarom is het noodzakelijk dat meerdere werkzame stoffen worden getoetst en mogelijk ook toegelaten. Zodat bij wegvallen van linuron een combinatie van werkzame stoffen een vergelijkbaar werkingspectrum hebben als linuron.

In het teeltseizoen 2012 werd op PPO Westmaas een proef in geplante knolselderij aangelegd. De resultaten van dit onderzoek dienen ter ondersteuning voor de aanvraag tot toelating van enkele herbiciden.

In de knolselderijproef kwam met name klein kruiskruid voor. De onkruiddruk was behalve op klein kruiskruid na niet erg hoog. Dit komt mogelijk door de late planting.

De objecten E en F lijken perspectief te geven. Deze middelen zijn één keer toegepast. De hogere dosering gaf een goede bestrijding, maar liet enige opbrengstreductie zien. Mogelijk zou dit middel gecombineerd kunnen worden met bijv. een lagere dosering Boxer en/of Centium later in de teelt. De objecten E en F zijn een combinatieproduct. In een demo-object zijn beide middelen ook apart gespoten. Mogelijk is object H ook alleen te gebruiken en geeft een combinatieproduct geen meerwaarde.

Bij knolselderij gaven de objecten A en B in een dosering van 0,5 l/ha en dan drie keer toegepast te veel schade. Ook een lagere dosering die in een demo-object werd toegepast gaf opbrengstreductie. De objecten C en D gaven geen opbrengstreductie, maar het bestrijdingseffect bij 2 x toepassen was te laag.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

In de teelt van knolselderij zijn linuron, Centium en Boxer beschikbaar als herbiciden. Centium werkt als bodemherbicide tegen éénjarige, breedbladige onkruiden. Boxer werkt tegen éénjarige grassen zoals duist, windhalm en straatgras en tweezaadlobbige onkruiden zoals kleeftkruid, muur, ereprijssoorten, paarse dovenetel, hoenderbeet, muur, zwarte nachtschade (ook triazine-resistente), knopkruid, klein kruiskruid, herderstasje, vergeet-mij-niet, echte kamille en hennepnetel.

Linuron zal wellicht in de toekomst niet meer worden toegelaten en heeft beperkingen op het etiket. Zo moet er afhankelijk van de merknaam gewerkt worden met driftreducerende doppen en een teeltvrije zone aangehouden worden en mag het middel alleen voor opkomst van het gewas gebruikt worden. Uitbereiding van het herbicidenpakket wordt door de knolselderijtelers als zeer wenselijk geacht. Probleemonkruiden zijn: kamille, kruiskruid en duivekervel.

1.2 Doelstelling(en) en afbakening

Doel van het onderzoek is te komen tot toelating van één of meerdere nieuwe herbiciden in geplante knolselderij. Dit onderzoek wordt alleen uitgevoerd met herbiciden die in eerdere screenings met knolselderij en/of bleekselderij goed voldaan hebben of waarvan vanuit andere informatiebronnen de indruk is verkregen dat er perspectieven zijn in knolselderij. Daarnaast moet voor de te onderzoeken herbiciden gelden dat de toelatingshouder (de fabrikant) het onderzoek ondersteunt en dat deze bij goede onderzoeksresultaten bereid is om een toelating voor knolselderij aan te vragen dan wel een aanvraag door 'derden' (de zogenaamde "derden toelating") te ondersteunen. Na overleg met diverse fabrikanten zijn voor het groeiseizoen 2012 een aantal middelen in de proeven opgenomen, die aan de bovenstaande voorwaarden voldoen.

1.3 Proefopzet

1.4 Proefveldgegevens en uitvoering

Op PPO Westmaas werd een proef voor knolselderij geplant. In tabel 1 worden de objecten weergegeven. Object G is het standaardobject met Centium en Boxer. Dit zijn na het planten de enige toegelaten herbiciden in de teelt van knolselderij. De proef is geplant op 22 mei.

Tabel 1. **Objecten knolselderij (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	Middel	Dosering (L/ha)	Spuittijdstip
O	Onbehandeld	Onbehandeld	
A		0,05	T2, T4 en T5
B		0,1	T2, T4 en T5
C		2	T1 en T2
D		4	T1 en T2
E		2,5	T1
F		5	T1
G	Centium + Boxer	0,2 + 2 + herhaling met 0,05 + 2	T1 en T3

Tabel 2. **Demo-objecten knolselderij (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	Middel	Dosering (L/ha) + spuitstip	Spuittijdstip
H		1	T1
I		0,7	T1
J		0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5	T1
K	Boxer	5	T1
L	Boxer	2,5	T1 en T3
M		1 + 0,04	T1, T2 en T3
N		0,025	T2, T4 en T5
P		0,25	T2 en T4
Q		0,5	T2 en T4
R		1	T2 en T4

Object H en I vormen samen object E.

1.5 Spuitomstandigheden

De proef is gespoten met de CHD-spuit.

In tabel 2 staan de weersomstandigheden tijdens het spuiten.

Tabel 3. **Weersomstandigheden tijdens het spuiten (ZW4040, Westmaas, 2012).**

	spuit-datum	Tijdstip	temperatuur (°C)	RV (%)	wind-richting	wind-snelheid (m/s)	bewolking
T1	01-06	9:00	14,0	80	NNW	2,7	onbewolkt
T2	14-06	8:30	12,8	70	W-Z	0,5	Zwaar bewolkt
T3	19-06	9:00	16,0	75	ZW	1,9	Zwaar bewolkt
T4	26-06	9:15	16,7	72	ZZW	1,3	
T5	09-07	15:45	18,3	80	WNW	5	Zwaar bewolkt

1.6 Weersomstandigheden rond tijdstip van bespuiting

In bijlage 2 staan de weersgegevens rond het tijdstip van spuiten.

In de gehele maand mei was er ongeveer 76 mm regen gevallen (normaal 56 mm). Die regen viel vooral in de eerste helft van mei. Daarna werd het droger. In de dagen voor de eerste bespuiting op 1 juni viel er ongeveer 4 mm regen. De relatieve luchtvochtigheid was aan de lage kant. In de eerste vier dagen na de bespuiting viel er ongeveer 25 mm regen. De temperatuur was in de twee dagen rond de bespuiting 14-15 graden Celsius, daarna daalde de temperatuur tot rond de 10°C. De bodem- en contactwerking van de getoetste middelen is naar verwachting goed geweest.

In de vier dagen voor de tweede bespuiting viel er ongeveer 7 mm. In de vier dagen erna ongeveer 10 mm. De temperatuur was laag rond de 13-15°C en de relatieve luchtvochtigheid iets lager dan bij de eerste bespuiting. De bodem- en contactwerking van de getoetste middelen is waarschijnlijk goed

geweest.

In de vier dagen voor de derde bespuiting viel er 20 mm regen. In de vier dagen van de bespuiting viel er ongeveer 23 mm regen. De temperatuur was 15-18 graden Celsius en was dus wat hoger dan bij de andere bespuitingen. Verwacht wordt dat de bodem- en contactwerking van de getoetste middelen goed was.

In de vier dagen voor de vierde bespuiting viel er ongeveer 34 mm regen. In de zes dagen na de bespuiting viel er 8 mm regen. Juni was een natte maand (Weerstation Westmaasjuni 2012: 110 mm, normaal 69,5 mm). De gemiddelde temperatuur was normaal. De relatieve luchtvochtigheid was ongeveer 80 %. De bodem- en contactwerking van de getoetste middelen zal naar verwachting goed zijn geweest.

In de vier dagen voor de vijfde bespuiting viel 60 mm regen. In de vier dagen na de bespuiting viel er ongeveer 20 mm regen. De gemiddelde temperatuur was rond de 15-18 graden Celsius. De relatieve luchtvochtigheid was ongeveer 80%. De bodem- en contactwerking van de getoetste middelen zal naar verwachting goed zijn geweest.

1.7 Waarnemingen en bepalingen

Op elk veldje werd tussen de 2^{de} en de 3^{de} rij en tussen de 4^{de} en de 5^{de} een onkruidtelveldje uitgezet. De afstand tussen de rijen was 50 cm. De grootte van het telveldje was 1 strekkende meter in de rij x 50 cm rijafstand (0,50 m²).

Tussen de eerste en de tweede bespuiting zat dertien dagen en tussen de tweede en de derde bespuiting vijf dagen. Tussen de derde en vierde bespuiting zat zeven dagen. Tussen de vierde en de vijfde bespuiting zat dertien dagen. Zodoende waren de waarnemingen voor de bespuiting tevens de waarnemingen na de voorafgaande bespuiting.

Het bestrijdingspercentage per soort en voor het totaal aantal onkruiden werd per bespuiting gerelateerd aan het onbehandelde object en werd op de volgende wijze berekend:

Bestrijdingspercentage = $(1 - (\text{aantal onkruiden op onbehandeld} - \text{aantal onkruiden op behandeld}) / \text{aantal op onbehandeld}) * 100\%$

Door dat er op sommige objecten bepaalde onkruidsoorten niet werden bestreden waren de bestrijdingspercentages soms negatief.

Op 9 en 21 juni, 4 en 15 juli en 12 augustus werd de stand van het gewas beoordeeld. Op 9 en 21 juni, 4 en 15 juli werd de stand uitgedrukt in een cijfer tussen 1 en 5 gegeven, waarbij cijfer 1 een goede stand betekent en cijfer 5 een slechte stand. Op 12 augustus werd de stand uitgedrukt in een cijfer tussen 0 en 9 gegeven, waarbij cijfer 9 een goede stand betekent en cijfer 0 een slechte stand.

Na de laatste onkruid- en gewaswaarnemingen werden de telveldjes onkruid vrij gemaakt.

De knolselderij werd op 7 november geoogst. Per veldje werd 10 m² geoogst en het vers gewicht bepaald.

1.8 Statische verwerking

De proef werd aangelegd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen. De gegevens zijn statisch verwerkt met het programma GenStat for Windows, 15th Edition.

De waarnemingen werden met behulp van variantie-analyse getoetst op significantie van behandelingseffecten. Hierbij werd de overschrijdingskans volgens de F-toets berekend (F.prob.). Daarna werd de met t-toets bij 5 % onbetrouwbaarheid de l.s.d. (kleinste significante verschil) berekend. Achter de objectgemiddelden is bij een F-prob. <0,1 met letters duidelijk gemaakt of de verschillen tussen de objecten betrouwbaar zijn (objecten met één of meer letters gemeenschappelijk, verschillen volgens de t-toets niet significant).

In onderstaand overzicht staat een omschrijving bij F-prob om aan te geven hoe significant een resultaat is.

F probability	omschrijving
0,05 < P < 0,10	indicatie voor een verschil
0,01 < P < 0,05	significant
0,001 < P < 0,01	sterk significant
P < 0,001	zeer sterk significant

2 Resultaten knolselderij

Vlak voor iedere bespuiting werd een waarneming voor bepaling van het bestrijdingspercentage van de voorgaande bespuiting gedaan. Er werden weinig onkruiden in de proef waargenomen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de vrij late plantdatum. Op 12 juni waren er kiemplanten aanwezig en enkele distels en 1 aardappelopslag en 1 gras.

2.1 Aantallen onkruiden

De aantallen van alle voorkomende onkruiden soorten zijn per tijdstip opgenomen in bijlage 3. Voor het totaal aantal onkruiden worden de aantallen voor en na de vier spuitstippen weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. **Totaal aantal onkruiden op 30 mei, 12, 15, 19, 22 en 25 juni en 9 juli (ZW4040, Westmaas 2012).**

	Voor T1	Na T1 voor T2	Na T2 voor T3	Na T2 voor T3	Na T3 voor T4	Na T3 voor T4	Na T4 voor T5
Object	30 mei	12 juni	15 juni	19 juni	22 juni	25 juni	9 juli
A	0	1	1	0	0	0	0
B	0	1	0	0	0	0	0
C	0	1	1	2	1	2	1
D	0	1	1	1	1	0	1
E	0	0	0	0	1	1	2
F	0	0	0	0	0	0	0
G*	0	0	0	0	1	1	2
Onbeh.	0	1	3	4	5	8	7

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Waarneming voor T1 (30 mei)

Er stond op beide data geen onkruid. Er werden alleen enkele distels waargenomen.

Waarneming na T1 voor T2 (12 juni)

De eerste onkruiden werden zichtbaar. Er zaten geen statistische verschillen tussen de objecten.

Waarneming na T2 voor T3 (15 en 19 juni)

Op 15 en 19 juni werden er enkele onkruiden bij object C en D waargenomen en bij onbehandeld. De verschillen tussen de objecten waren niet betrouwbaar.

Waarneming na T3 voor T4 (22 en 25 juni)

Er werden onkruiden waargenomen bij object C, E, G (standaard) en onbehandeld. Bij onbehandeld werden de meeste onkruiden waargenomen, maar dit verschil was niet betrouwbaar.

Waarneming na T4 voor T5 (9 juli)

Er werden onkruiden waargenomen bij object C, D, E, G (Centium+Boxer) en onbehandeld. Bij onbehandeld werden de meeste onkruiden waargenomen, maar dit verschil was niet betrouwbaar.

Omdat de onkruiddruk op de kleine telveldjes tegen viel, is de laatste telling uitgevoerd op het gehele netto veld. De resultaten van de meest voorkomende onkruiden hiervan zijn vermeld in tabel 5.

Tabel 5. **Totaal aantal onkruiden op 25 juli (ZW4040, Westmaas 2012).**

Object	Melganzevoet		Klein kruiskruid		Kamille		Herderstasje		Totaal	
A	0	a	0	a	0	a	0	a	0	a
B	0	a	1	a	0	a	0	a	1	a
C	0	a	48	bc	6	a	1	a	55	bc
D	0	a	22	ab	3	a	0	a	25	ab
E	4	ab	11	a	5	a	1	a	23	ab
F	0	a	2	a	0	a	0	a	3	a
G*	0	a	3	a	1	a	0	a	4	a
Onbeh.	8	b	58	c	4	a	2	a	76	c
LSD	4,1		33,96		'		'		38,1	

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Uit tabel 5 blijkt dat er bij onbehandeld betrouwbaar meer melganzevoet voor kwam dan bij de andere objecten m.u.v. object E.

Wat betreft klein kruiskruid kwam er bij onbehandeld betrouwbaar meer klein kruiskruid voor dan bij de andere objecten m.u.v. object C. Wat betreft het totaal aantal onkruiden had onbehandeld betrouwbaar meer onkruiden dan de andere objecten met uitzondering van object C.

2.2 Bestrijdingspercentages

In de onderstaande tabellen worden voor het totaal aantal onkruiden de bestrijdingspercentages weergegeven.

Tabel 6. **Bestrijdingspercentages totaal aantal onkruiden op 12, 15, 19, 22 en 25 juni en 9 juli (ZW4040, Westmaas, 2012).**

	Na T1 12 juni	Na T2 15 juni	NaT2 19 juni	Na T3 22 juni	Na T3 25 juni	Na T4 9 juli
Onbeh. (aant.) →	1	3	4	5	8	7
Object (% bestr.) ↓						
A	60	82	93	100	100	100
B	40	100	100	100	100	100
C	0	64	57	79	77	82
D	60	73	86	84	100	82
E	100	100	100	79	87	75
F	0	100	100	100	100	100
G*	80	91	93	90	87	75

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Er zaten geen betrouwbare verschillen tussen de objecten wat betreft het bestrijdingspercentage.

Tabel 7. **Bestrijdingspercentages klein kruiskruid en melganzevoet en totaal op 25 juli (ZW4040, Westmaas, 2012).**

	Klein kruiskruid		Melganzevoet		Totaal	
Onbeh. (aant.) →	58		8		76	
Object (% bestr.) ↓						
A	100	b	100	a	100	b
B	98	b	100	a	99	b
C	17	a	100	a	28	a
D	63	ab	100	a	68	ab
E	81	b	53	a	70	ab
F	97	b	100	a	97	b
G*	95	b	100	a	95	b
LSD (5%)	46.9		-		46.1	

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Object C geeft een betrouwbaar slechtere onkruidbestrijding dan de objecten A, B, F en G.

2.3 Stand

In tabel 8 worden de stand cijfers en % necrose op 15, 19, 22 en 25 juni weergegeven.

Tabel 8. **Stand cijfers en % necrose op 15, 19, 22 en 25 juni (ZW4040, Westmaas, 2012).**

object	15 juni		19 juni		22 juni		25 juni			
	stand		stand		stand		stand		% necrose	
A	8,5	b	8,5	b	9,0	b	8,0	a	1,0	a
B	8,6	b	8,5	b	9,0	b	7,8	a	1,4	a
C	8,4	b	8,4	b	8,6	b	8,1	a	1,0	a
D	8,5	b	8,4	b	8,9	b	8,2	a	0,8	a
E	8,0	b	8,0	ab	8,8	b	8,2	a	0,8	a
F	7,2	a	7,6	a	7,8	a	7,6	a	1,3	a
G*	8,0	b	8,1	b	8,6	b	8,2	a	0,8	a
Onbeh.	8,5	b	8,2	b	8,5	b	8,5	a	0,3	a

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Op 15, 19 en 22 juni was de stand van object F significant slechter dan van de overige objecten.

In tabel 9 worden de stand cijfers en % necrose op 9, 18 en 25 juli weergegeven.

Tabel 9. **Stand cijfers en % necrose op 9, 18 en 25 juli (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	9 juli				18 juli				25 juli			
	stand		% necrose		stand		% necrose		stand		% necrose	
A	6,9	a	8,0	a	7,6	a	3,8	b	6,8	b	7,0	b
B	6,5	a	9,0	a	6,8	a	6,5	a	5,2	a	12,0	a
C	8,6	c	0,0	b	9,0	b	0,0	c	8,4	c	0,0	c
D	8,8	c	0,0	b	8,9	b	0,0	c	8,8	c	0,0	c
E	8,5	c	0,8	b	8,8	b	0,0	c	8,2	c	0,0	c
F	7,2	ab	0,0	b	7,5	a	0,0	c	7,2	b	0,0	c
G*	8,0	bc	2,5	b	8,8	b	0,0	c	8,5	c	0,0	c
Onbeh.	8,8	c	0,0	b	9,0	b	0,0	c	9,0	c	0,0	c

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Op 9 juli was op de objecten A en B de stand van het gewas significant slechter en het percentage necrose significant hoger dan de overige objecten, met uitzondering van object F wat betreft stand.

Op 18 juli en 25 juli was op de objecten A, B en F de stand van het gewas significant slechter dan bij de overige objecten. Het percentage necrose was bij object A en B significant hoger dan de overige objecten.

In tabel 10 worden het stand cijfer op 21 augustus weergegeven.

Tabel 10. **Stand cijfer (0 = slechte stand, 9 = goede stand) op 21 augustus (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	stand		% necrose	
A*	7,1	ab	0,8	b
B	6,5	a	2,3	a
C	8,2	cd	0,0	c
D	8,4	cd	0,0	c
E	8,8	d	0,0	c
F	7,8	bc	0,0	c
G*	8,2	cd	0,0	c
Onbeh.	8,5	d	0,0	c

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Op 21 augustus was bij de objecten A en B de stand van het gewas significant slechter dan de overige objecten m.u.v. object F. Wat betreft schade aan het gewas hadden de objecten A en B significant meer schade dan de andere objecten.

2.4 Opbrengstcijfers

Op 22 november werden de knollen knolselderij geoogst. In tabel 11 wordt de opbrengst en het knolgewicht weergegeven.

Tabel 11. **Opbrengst (ton/ha) en knolgewicht (gram) op 22 november (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	Knolgewicht (gram)		vers gewicht (ton/ha)	
A	1024	a	59,1	ab
B	999	a	57,2	a
C	1142	bc	65,7	cd
D	1139	bc	66,1	cd
E	1192	c	68,3	d
F	1067	ab	61,1	abc
G*	1135	bc	64,6	bcd
Onbeh.	1115	bc	64,4	bcd

*standaardobject Centium + Boxer

De behandelingen met verschillende letters zijn statistisch betrouwbaar verschillend van elkaar in 95% van de gevallen.

Op de object B was het vers gewicht in tonnen per hectare significant lager dan op de andere objecten met uitzondering van object A en F. De opbrengst was bij object A significant lager dan bij object C, D en E.

Het knolgewicht was bij de objecten A en B significant lager dan bij alle andere objecten met uitzondering van object F.



Object M, eind juli 2012, Westmaas



Object B, eind juli 2012, Westmaas



Object Onbehandeld, eind juli 2012, Westmaas

3 Resultaten demo-objecten

In tabel 12 zijn de resultaten van de demo-objecten weergegeven.

Tabel 12. **Percentage bestrijding, gewasstand en % necrose op 25 juni en 25 juli (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	Dosering	T1	T2	T3	T4	T5	% bestrijding		gewasstand		necrose	
							25-jun	25-jul	25-jun	25-jul	25-jun	25-jul
H	1	x					100	98	8	8	1	0
I	0,7	x					100	95	8	7	1	2
J	0,5+0,5+0,5+0,5	x					87	74	8	8	1	0
K	5	x					47	0	9	8	0	0
L	2,5	x		x			100	63	8,5	8	1	0
M	1+0,04	x	x	x			100	55	6	4	5	10
N	0,025		x		x	x	100	3	8	7	1	5
P	0,25		x		x		100	50	8	9	0	0
Q	0,5		x		x		100	11	8	7,5	1	5
R	1		x		x		73	87	8	6	1	10

K en L = Boxer

Uit tabel 12 blijkt dat de demo-objecten H en I een goed bestrijdingseffect hadden. Deze objecten hebben maar in één herhaling gelegen. Ook object R had een redelijke bestrijding, maar daar was wel schade aan het gewas zichtbaar.

In tabel 13 zijn de resultaten op 25 juli nog eens weergegeven.

Tabel 13. **Aantal onkruiden melganzevoet, klein kruiskruid, muur, kamille en totaal en bestrijdingspercentage klein kruiskruid en totaal op 25 juli (ZW4040, Westmaas, 2012).**

object	melganzevoet	klein kruiskruid	muur	kamille	totaal	% bestrijding	
						klein kruiskruid	totaal
H	0	1	0	0	1	97	97
I	0	1	0	0	2	97	95
J	2	7	0	0	10	76	74
K	2	40	3	3	49	0	0
L	0	11	0	2	14	62	63
M	0	15	0	0	17	48	55
N	13	18	1	0	37	37	3
P	2	17	0	0	19	41	50
Q	1	24	0	1	34	17	11
R	2	2	0	0	5	93	87

K en L = Boxer

Uit tabel 13 blijkt dat vooral de objecten H, I en R een goede bestrijding op klein kruiskruid hadden. Van enkele objecten is de opbrengst bepaald.

Tabel 14. **Opbrengst (ton/ha) en knolgewicht (gram) op 28 november (ZW4040, Westmaas, 2012).**

Object	Vers gewicht (ton/ha)	Knolgewicht (gram)
J	69.4	1197
M	49.3	865
N	62.2	1101
R	55.4	939
Onbehandeld	64.4	1115

Uit tabel 14 blijkt dat de objecten M en R een opbrengstreductie geven.

4 Conclusies

4.1 Bestrijding onkruiden

- In deze proef kwam weinig onkruid voor. Dit kwam waarschijnlijk door de late planting. Het belangrijkste onkruid was klein kruiskruid. Dit heeft sterk het bestrijdingsresultaat bepaald.
- Het beste bestrijdingsresultaat voor het totaal aantal onkruiden en klein kruiskruid werd gevonden op de objecten A, B, F en G (standaard).

4.2 Stand van gewas en opbrengst

- De stand van het gewas was op de objecten A en B tijdens de gehele periode van bespuitingen en waarnemingen significant slechter dan de overige objecten. Dit was terug te vinden een significant lagere opbrengst en plantgewicht op zowel object A als B. Object F liet ook enige gewasschade zien. De opbrengst bleef ook iets achter, maar dit was niet betrouwbaar verschillend met onbehandeld.

De objecten A en B gaven in deze dosering en dan drie keer toegepast te veel schade in knolselderij. Ook een lagere dosering die in een demo-object werd toegepast gaf opbrengstreductie. De objecten E en F lijken perspectief te geven. Deze middelen zijn één keer toegepast. De hogere dosering gaf een goede bestrijding, maar liet enige opbrengstreductie te zien. Mogelijk zou dit middel gecombineerd kunnen worden met een bijv. een lagere dosering Boxer en/of Centium later in de teelt. De objecten E en F zijn een combinatieproduct. In een demo-object zijn beide middelen ook apart gespoten. Mogelijk is object H ook alleen te gebruiken en geeft een combinatieproduct geen meerwaarde.

De objecten C en D gaven geen opbrengstreductie, maar het bestrijdingseffect bij 2 x toepassen was te laag.

Bijlagen

Bijlage 1. Proefschema ZW4040 Onkruidbestrijding knolselderij

ZW4040 Onkruidbestrijding knolselderij													
<										>			
	7	J	14	K	21	L	28	M	35	N	42	R	
	6	I	13	B	20	C	27	O	34	F	41	Q	
	5	H	12	E	19	D	26	G	33	A	40	P	
	4	G	11	O	18	E	25	A	32	C	39	F	
	3	A	10	C	17	F	24	D	31	B	38	O	
	2	E	9	D	16	B	23	C	30	G	37	E	
	1	B	8	F	15	O	22	G	29	A	36	D	
	3 m		3 m		3 m		3 m		3 m		3 m		3 m
	I											I	I
	suitspoor											suitspoor	
	plantafstand: 50 x 32 cm												

Bijlage 2. Weersomstandigheden rond tijdstip van spuiten

Vetgedrukt: spuittijdstippen

Datum	T_min	T_gem	T_max	RV_min	Windsnelheid	Neerslag	windrichting
16- 5-2012	5	8.9	12.2	66	6.1	3.5	ZZW
17- 5-2012	3.4	11.2	17.9	59.4	2.5	0	ONO
18- 5-2012	9.5	13.4	19.4	69.5	3.6	0	ZZW
19- 5-2012	9.6	15.8	21.4	63.5	2.6	0	NNO
20- 5-2012	11.6	15.6	21.7	81	3.3	8.6	NNW
21- 5-2012	11.6	16.5	21.6	76.8	3.8	0	N
22- 5-2012	13.2	18.8	27.2	65.4	3.8	0	WNW
23- 5-2012	12.6	18.5	25.8	70.6	2.9	0	W
24- 5-2012	13.2	21.9	31	49.8	2.3	0	O
25- 5-2012	15	21.6	27.1	37	5.3	0	NO
26- 5-2012	14.2	21.5	27.2	37	4.1	0	ONO
27- 5-2012	13.8	22	29.5	38.2	2.7	0	N
28- 5-2012	12.2	18.9	24.7	58.2	2.8	0	NNW
29- 5-2012	9.9	15.6	21.2	68.7	2	0	NNO
30- 5-2012	9.7	17.7	25	58.4	1.7	0	NW
31- 5-2012	13.1	15.3	18.3	81	4.8	0	NW
1- 6-2012	11.3	13.7	16.9	75.9	3	3.5	N
2- 6-2012	5.5	14.3	20.7	42	2.1	0.3	O
3- 6-2012	8.3	9.7	12.6	71.5	4	7	O
4- 6-2012	8.2	9.1	11.4	87.9	4.3	5.7	NNW
5- 6-2012	4.2	11.7	18.6	61.4	1.3	14.1	ZO
6- 6-2012	10.6	14.4	20.1	79.4	3.5	2.8	Z
7- 6-2012	11.8	16	21.3	78.6	2.6	4.3	W
8- 6-2012	12.2	15.1	18.6	72.5	6.4	2.5	ZW
9- 6-2012	11	12.8	15.6	77.2	7.6	2.4	WZW
10- 6-2012	9.4	15.9	23.8	55.9	2.5	0	O
11- 6-2012	12.4	16	22.4	71	2.1	0	WZW
12- 6-2012	12	14.2	15.9	91	2.3	5	NNO
13- 6-2012	9.1	12.7	16.1	76.5	2.6	1.8	W
14- 6-2012	3.4	13.2	20.9	57.8	1.2	0	O
15- 6-2012	12.1	14.8	19.7	84.5	3.1	2	ZZW
16- 6-2012	13.1	16.5	20.1	72.6	4.2	7.6	WZW
17- 6-2012	12.4	16.3	20.9	72.3	4.4	0	N
18- 6-2012	11.1	14.9	18.6	85.2	2.6	1.5	Z
19- 6-2012	8.1	15.9	22.9	73.2	1	11.3	N
20- 6-2012	9.8	17.4	23.2	74.6	2.4	0	NO
21- 6-2012	14.1	17.9	24	87.5	2.8	0	WZW
22- 6-2012	11.8	15.1	18.3	81.2	6.1	22.5	ZW
23- 6-2012	11.5	15.4	19.9	73.9	4.9	0.9	WZW

Datum	T_min	T_gem	T_max	RV_min	Windsnelheid	Neerslag	windrichting
24-6-2012	12.3	13.6	15	88	3.8	3.5	WZW
25-6-2012	11.2	14.8	17.6	82.8	4.3	9.9	WZW
26-6-2012	7.6	17	24.3	73.2	0.8	0	WZW
27-6-2012	16.3	17.8	20.9	91.6	3.3	0	WZW
28-6-2012	99.9	0	-99.9	99.9	0	0	WZW
29-6-2012	16.1	19.1	22.4	77.6	2.5	0	ZZO
30-6-2012	15.3	18.4	22.3	82.8	2.9	1.9	WZW
1-7-2012	12.9	15.4	18.2	82.8	4	3	ZW
2-7-2012	11.1	17.2	24.8	72	2.1	3.5	W
3-7-2012	14.3	18.9	24.1	82.6	1.5	0	O
4-7-2012	16.2	20.3	26.7	81.7	1.1	0	WNW
5-7-2012	17.4	20.9	26.5	85.6	0.7	1.4	NW
6-7-2012	16.3	18.6	22.3	98	1.9	41.6	ZZO
7-7-2012	13.1	17.6	23.3	86.5	1.3	3.8	O
8-7-2012	15.7	17	19.1	99.9	2.7	4.4	W
9-7-2012	14.9	16.4	18.4	95.2	4.2	4.4	W
10-7-2012	14.3	16.3	18.6	92.9	3.1	0.3	ZW
11-7-2012	14.2	15.7	19.3	84.7	5.5	0.7	WZW
12-7-2012	11.7	15	18.6	80.8	3.9	7.3	Z
13-7-2012	14.1	15.4	19.2	91.3	3	7	WZW
14-7-2012	13	14.5	16.8	97.2	2.5	8.3	NW
15-7-2012	12.4	14.7	17.1	99.9	2.2	10.8	ZW
16-7-2012	13.2	14.6	16	99.9	4.6	2.2	WZW
17-7-2012	15.1	16.5	18.2	99.9	4.6	12.4	WZW
18-7-2012	15.4	16.6	18.2	90.4	5.8	2.1	ZW
19-7-2012	14	15.6	17.1	99.9	4.9	8.3	WZW
20-7-2012	10.9	14.6	18.9	87.5	0.9	7.3	N
21-7-2012	9.5	14	20	75.5	1.4	1.9	NNO
22-7-2012	7.6	15.6	23.9	73.7	0.6	0	WZW
23-7-2012	11.5	18.6	26.6	74.1	0.8	0	ZO
24-7-2012	11.6	19.9	28.4	67.4	0.5	0	N
25-7-2012	13.5	21.4	30.8	54.1	1.5	0	NNO

Bijlage 3. Aantallen onkruiden knolselderijproef

labels	distel_3005	kiem_1206	distel_1206	opslag_1206	gras_1206	totaal_1206	kiem_1506	distel_1506	opslag_1506	totaal_1506
A	0.00	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.50	0.00	0.00	0.50
B	0.25	0.50	0.25	0.00	0	0.75	0.00	0.25	0.00	0.00
C	0.00	0.75	0.75	0.00	0	1.50	1.00	1.25	0.00	1.00
D	0.00	0.50	0.00	0.00	0	0.50	0.75	0.00	0.00	0.75
E	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F	0.00	0.00	1.25	0.00	0	1.25	0.00	2.25	0.00	0.00
G	0.00	0.00	0.00	0.25	0	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
O	0.00	1.25	0.00	0.00	0	1.25	2.75	0.00	0.00	2.75
Lsd	0.260	1.783	1.544	0.260	*	2.286	3.132	2.716	0.260	3.110
F pr.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

labels	kiem_1906	distel_1906	opslag_1906	totaal_1906	kiem_2206	kruiskruis_2206	opslag_2206	distel_2206	totaal_2206
A	0.25	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
C	1.50	1.00	0.00	1.50	0.50	0.50	0.00	1.25	1.00
D	0.50	0.00	0.00	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75
E	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.25	0.00	1.00
F	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00
G	0.00	0.00	0.25	0.25	0.25	0.00	0.25	0.00	0.50
O	3.50	0.00	0.00	3.50	0.50	4.25	0.00	0.00	4.75
Lsd	2.891	1.414	0.260	2.875	1.084	4.474	0.340	1.882	4.409
F pr.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Vervolg bijlage 3. Aantallen onkruiden knolselderijproef

labels	kruidkruid_2506	melde_2506	kiem_2506	distel_2506	opslag_2506	totaal_2506	kruidkruid_0907	melde_0907	kiem_0907	distel_0907	opslag_0907	muur_0907	kamille_0907	totaal_0907
A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.0	0.00	0.00
C	1.75	0.00	0.00	1.25	0.00	1.75	0.75	0.00	0.25	1.50	0.00	0.0	0.25	1.25
D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	1.25
E	0.25	0.25	0.25	0.00	0.25	1.00	0.50	0.25	0.75	0.25	0.25	0.0	0.00	1.75
F	0.00	0.00	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	0.00	0.0	0.00	0.00
G	0.00	0.00	0.75	0.00	0.25	1.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.25	0.0	0.00	1.75
O	6.50	0.00	1.00	0.00	0.00	7.50	5.50	0.25	0.75	0.00	0.00	0.5	0.00	7.00
Lsd	6.421	0.260	1.179	1.784	0.340	6.121	4.813	0.376	1.617	1.791	0.340	0.520	0.260	4.848
F pr.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Aantallen onkruiden 25 juli

labels	melganzevoet		kleinkruidkruid		muur	kamille	aardappelopslag	perzikkruid	herderstasje	gras	hondsdrif	varkensgras		totaal	
A	0.0	a	0.0	a	0.0	0.0	0.5	0	0.0	0.0	0.0	0	a	0.0	a
B	0.0	a	1.0	a	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	a	1.0	a
C	0.0	a	47.5	bc	0.5	6.0	0.5	0	1.0	0.0	0.0	0	a	55.0	bc
D	0.0	a	21.5	ab	0.0	2.5	0.5	0	0.0	0.5	0.0	0	a	24.5	ab
E	3.5	ab	11.0	a	0.0	4.5	1.0	1	1.0	0.0	0.5	0	a	22.5	ab
F	0.0	a	2.0	a	0.0	0.0	0.5	0	0.0	0.0	0.0	0	a	2.5	a
G	0.0	a	2.5	a	0.0	0.5	2.5	0	0.0	0.5	0.0	0	a	4.0	a
O	7.5	b	57.5	c	1.0	4.0	0.5	0	1.5	3.0	0.5	1	b	76.0	c
Lsd	4.116		33.96		1.184	7.258	3.111	1.040	1.833	3.160	0.753	0.600		38.10	
F pr.	<0.01		<0.01		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	<0.05		<0.01	