

# Screening herbiciden in knolselderij

(KAS450, 2004)

ing. M.G. van Zeeland, ing. M.C. Plentinger en ir. J. Hoek

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

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



Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer



**HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW**

Hoofdproductschap akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 5236334

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

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 : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING .....	5
2 MATERIAAL EN METHODEN .....	6
2.1 Informatie linuron .....	6
2.2 Werkwijze.....	6
2.3 Proefopzet en uitvoering .....	6
2.4 Beoordelingsmethode .....	7
3 RESULTATEN .....	8
4 CONCLUSIES .....	10
BIJLAGE 1. DAG- EN NACHTTEMPERATUUR KAS .....	12
BIJLAGE 2. LOGBOEK .....	13

# Samenvatting

Knolselderij (*Apium graveolens L., var. rapaceum*) heeft een lange kiemduur en voor een groot deel van het groeiseizoen een "open" gewasstructuur, zodat onkruid gedurende een lange periode kan kiemen en tot ontwikkeling kan komen. Tussen de rijen kan geschoffeld worden en bij goed vastgegroeide planten kan in de rij gewerkt worden met machines als vinger- en rotorwieder. Deze machines zijn echter (lang) niet zo effectief als chemische middelen en veroorzaken veelal ook gewasschade. In een ter plaatse gezaaid gewas zijn ze niet bruikbaar omdat ze dan teveel gewasschade veroorzaken en de effectiviteit tegen het onkruid te laag is.

Chemische onkruidbestrijding is daarom in knolselderij belangrijk. Er zijn echter maar twee middelen toegelaten: linuron en de grassenbestrijder Fusilade. Gezien het werkingsspectrum van deze middelen kunnen aantal belangrijke onkruidsoorten (straatgras, perzikkruid, zwaluwtong, varkensgras etc.) in knolselderij niet of nauwelijks bestreden worden.

Gezien het voorgaande is het dan ook nodig dat nieuwe onkruidbestrijdingsmiddelen een toelating krijgen in knolselderij. Als voorbereiding op voorgesteld toelatingsonderzoek werd dit gewas in de veldproef "Screening herbiciden in kleine gewassen" van 2004 meegenomen. Vanwege de slechte opkomst werd in het najaar een kasproef ingezet.

In deze kasproef werd Afalon Flow (a.i. linuron) in twee doseringen (0,5 en 1 l/ha), waarvan 0,5 l/ha als standaard, meegenomen. Daarnaast werden 13 herbiciden in twee doseringen en één combinatie van middelen getoetst op selectiviteit.

Eén en twee weken na de bespuiting werden de mate van symptomen, percentage chlorose en necrose bepaald. Op het tweede tijdstip werd ook het percentage groeireductie beoordeeld. Een dag later werd het versgewicht van de bovengrondse delen (biomassa in gram/pot) vastgesteld.

De lage dosering linuron (object 2, standaard, 0,5 l/ha) liet een week na bespuiting enige chlorose zien en gaf een net significant lagere biomassa dan de onbehandeld. Het is bekend dat dit middel enige schade kan geven in knolselderij en selderij.

Ten opzichte van de standaard en onbehandeld waren de objecten 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26 en 27 onvoldoende selectief.

De objecten die voldoende selectief waren ten opzichte van de standaard en de onbehandeld zouden in eventueel op te starten toelatingsonderzoek meegenomen kunnen worden, mits de betreffende toelatingshouders (fabrikanten) dit onderzoek ondersteunen.

# 1 Inleiding

De langdurige open gewasstructuur van knolselderij en de beperkte mogelijkheden om mechanisch onkruid te bestrijden, maken het noodzakelijk om chemische middelen in te zetten om deze teelt onkruidvrij te houden.

Op dit moment zijn alleen linuron en Fusilade toegelaten in de teelt van knolselderij. Gezien het werkingsspectrum van deze middelen kunnen een belangrijk aantal onkruidsoorten (straatgras, kleeftkruid, perzikkruid, zwaluwtong, varkensgras etc.) in knolselderij niet of nauwelijks bestreden worden. Door de relatief lange nawerking van linuron kan in een volggewas schade optreden en linuron kan schade aan knolselderij veroorzaken. Een verbreding van het middelen pakket zou voor deze teelt dan ook wenselijk zijn.

Het gewas werd daarom opgenomen in de veldproef "Screening herbiciden kleine gewassen 2004". Het zaad werd daarbij echter te diep gezaaid en daardoor was de opkomst slecht. Eventuele potentiële middelen (13 herbiciden en één combinatie van herbiciden) werden daarom in twee doseringen in een kasproef gescreend.

In deze kasproef werd Afalon flow (a.i. linuron) in twee doseringen (0,5 l/ha als standaard en 1 l/ha) meegenomen. Eén en twee weken na de bespuiting (alleen ná opkomst) werden de planten beoordeeld op van symptomen waarbij het percentage chlorose, necrose en groeireductie (alleen na twee weken) apart werden beoordeeld. Daarna werd de biomassa (gram/pot) als versgewicht van de bovengrondse delen bepaald.

De middelen die in deze proef selectief leken te zijn, kunnen in vervolgonderzoek op het veld worden getest op deugdelijkheid, mits de betreffende toelatingshouders (fabrikanten) dit onderzoek ondersteunen.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Informatie linuron

Afalon Flow (a.i. linuron) is een systemisch herbicide dat via de wortels en het blad van de onkruiden wordt opgenomen. Het middel bestrijdt een groot aantal tweezaadlobbige onkruiden waaronder kamille, klein kruiskruid, muur, zwarte nachtschade, herdersjasje, kleine brandnetel. Ook triazinen resistente onkruidsoorten, zoals klein kruiskruid, straatgras en basterdwederik worden goed bestreden. De werking tegen grasachtigen is in het algemeen minder goed dan tegen tweezaadlobbigen onkruiden. Na de opkomst zijn klein kruiskruid en kamille minder gevoelig. Weinig of niet gevoelig zijn: paarse dovenetel, hoenderbeet, kleefkruid, zwaluwtong, varkensgras en duivekervel.

Afalon Flow oefent een langdurig effect uit. Daarom zal men op lichte zandgronden met korte teelten bedacht moeten zijn op de mogelijkheid van nawerking.

### 2.2 Werkwijze

De knolselderij (ras Mentor, firma Semenis) werd in trays gezaaid. De planten werden als kluitplant opgekweekt in potgrond en afgestrooid met vermiculiet. Na de opkweek werden per pot (5 liter plastic potten) 3 planten in een zand/potgrondmengsel (4/5 zand, 1/5 potgrond) opgepot. De planten werden gedurende 7 weken in de kas opgekweekt bij 20 °C overdag en 's nachts buitentemperatuur (bij lager dan 10 °C werd verwarmd) met bijbelichting (bij minder dan 100 Watt/m<sup>2</sup> werd van 6.00-22.00 met 100 Watt/m<sup>2</sup> belicht). In bijlage 1 wordt en het temperatuurverloop in de periode na de bespuiting weergegeven. Een week voor de bespuiting werden de planten afgehard door geen water meer te geven. Het afharderen had als functie de planten meer op planten in een veldsituatie te laten lijken.

### 2.3 Proefopzet en uitvoering

Alle herbiciden werden ná opkomst toegepast. De planten hadden 3-4 bladeren op het moment van bespuiten.

Het spuiten vond plaats in een spuitcabine die ontwikkeld is door het Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt te Lelystad in samenwerking met TFDL-DLO te Wageningen. De herbiciden zijn verspoten met een spuitboom met drie Teejet XR110.03 doppen welke 50 cm uit elkaar geplaatst waren. De spuitboom had een snelheid van ongeveer 4 km/h en hing 50 cm boven de planten. Elke bespuiting is uitgevoerd op basis van 400 liter spuitvloeistof per hectare bij een druk van 3 bar.

Na de bespuitingen werden de planten in de kas teruggeplaatst.

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef met 31 objecten in 3 herhalingen. Het totaal aantal potten was 93. In tabel 1 worden de standaardobjecten weergegeven. De objecten 3 tot en met 31 worden onder de code meegenomen. In de los bijgevoegde appendix worden de middelen en doseringen vermeld. In bijlage 2 wordt het logboek van de proef vermeld.

Tabel 1. **Objecten (KAS450, Lelystad, 2004).**

object	middel	dosering (l/ha)
1	onbehandeld	-
2	Afalon flow.	0,5
3	Afalon flow.	1

De waarnemingen zijn met percentages en codes weergegeven, waarna een variantie-analyse is toegepast

middel het computerprogramma Genstat. Een F-probability die lager is dan 0,05 wordt als een effect van de behandeling gezien. Indien er significante verschillen op basis van de l.s.d. tussen de objecten zijn, worden deze in de tabellen weergegeven door een verschillende letter achter de vermelde waarden te plaatsen.

## 2.4 Beoordelingsmethode

De planten werden na de bespuiting beoordeeld op de ernst symptomen (zie onderstaande klasse-indeling). In dit cijfer werden alle symptomen (zoals chlorose, necrose, vergroeiing en gedrongen groei) meegenomen. Het percentage necrose en chlorose voor de gehele bladmassa werd apart per pot beoordeeld. Andere symptomen zoals vergroeiing of gedrongen planten werden bij de laatste beoordeling wel genoteerd, maar niet in een percentage uitgedrukt.

Klasse-indeling symptomen:

- 1 = geen symptomen
- 2 = lichte symptomen
- 3 = matige symptomen
- 4 = sterke symptomen
- 5 = dood

Tevens werd op 21 oktober het percentage groeireductie en op 22 oktober het versgewicht van de bovengrondse delen (biomassa in gram/pot) bepaald.

### 3 Resultaten

In tabel 2 worden de beoordelingen één (13 oktober) en twee (21 oktober) weken na de bespuiting (6 oktober) weergegeven.

In de eerste week na bespuiting gaven de objecten: 2, 3, 6 t/m 13 en 17 t/m 27 significant meer symptomen dan onbehandeld. De objecten: 7, 10 t/m 12, 18 t/m 21, 26 en 27 lieten een hoger percentage chlorose zien dan onbehandeld. Objecten 3, 23, 24 en 25 hadden net geen significante hoger percentage chlorose dan onbehandeld. Voor het percentage necrose hadden alleen de objecten: 13, 20 en 25 een significant hoger percentage necrose dan onbehandeld en de standaard (object 2) .

Ten opzichte van de standaard (object 2, 0,5 l/ha Afalon flow) hadden de objecten 20, 21 en 25 significant meer symptomen. De objecten 18 t/m 21, 26 en 27 hadden ten opzichte van de standaard een significant hoger percentage chlorose. Voor het percentage necrose waren de standaard en de onbehandeld gelijk.

Twee weken na de bespuiting gaven de objecten: 18 t/m 21 en 25 een significant hogere groeireductie dan onbehandeld. De objecten: 9, 11 t/m 13, 18 t/m 21 en, 24 t/m 27 hadden significant meer symptomen dan onbehandeld en de standaard (object 2) . Waarvan alleen de objecten 18 t/m 21 en 25 t/m 27 hadden ook een significant hoger percentage chlorose dan onbehandeld en de standaard. Voor het percentage necrose werden op dit waarnemingstijdstip geen significante verschillen gevonden.

Bij de beoordeling van de biomassa hadden de objecten 18 t/m 21 en 24 t/m 27 een significant lager versgewicht dan onbehandeld.

Ten opzichte van de standaard (object 2) hadden alleen de objecten 18 t/m 21 een significant lager versgewicht.

#### **Overige symptomen, waargenomen op 21 oktober in de vorm van:**

Objecten 7, 9, 10, 12, 13, 15 en 16	vergroeiing
Objecten 18 en 19	gedrongen planten



Tabel 2. **Beoordeling op symptomen, % chlorose, % necrose, % groeireductie en biomassa (KAS450, Lelystad, 2004).**

code	middel	dosering (l/ha)	1 week na bespuiting (13 oktober)						2 weken na bespuiting (21 oktober)						22 oktober			
			symptomen		% chlorose		% necrose		% groeireductie		symptomen		% chlorose		% necrose		biomassa (gram/pot)	
1	onbehandeld		1,0	a....	0,0	a.....	0,0	a...	0,0	a...	1,3	ab....	0,7	a....	0,0	a.	23,8	.....ghijklm
2	Afalon flow	0,5	2,0	..cd..	5,0	abcd....	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	3,3	a....	0,0	a.	18,5	...defg.....
3	Afalon flow	1	1,7	.bc...	16,7	abcdef...	0,0	a...	0,0	a....	1,7	.bc...	1,7	a....	0,7	a.	19,9	...defghi....
4			1,0	a....	0,0	a.....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	27,0	.....klm
5			1,0	a....	0,0	a.....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	23,5	.....ghijklm
6			2,0	..cd..	13,3	abcde....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	24,4	.....ijklm
7			2,0	..cd..	20,0	..cdef...	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	0,0	a....	0,0	a.	24,0	.....hijklm
8			2,0	..cd..	4,7	abc.....	1,7	ab..	0,0	a....	1,3	ab....	0,0	a....	0,7	a.	28,3	.....m
9			2,0	..cd..	6,7	abcd....	3,3	abc.	0,0	a....	2,0	..c...	0,0	a....	2,3	a.	24,5	.....ijklm
10			2,0	..cd..	21,7	...def...	1,7	ab..	0,0	a....	1,7	.bc...	0,0	a....	2,0	a.	19,9	...defghi....
11			2,0	..cd..	20,0	..cdef...	2,3	ab..	8,3	ab...	2,0	..c...	0,0	a....	5,0	a.	18,7	...defgh....
12			2,0	..cd..	18,3	..bcdef...	3,3	abc.	5,0	ab...	2,0	..c...	0,0	a....	5,0	a.	20,8	...efghij...
13			2,0	..cd..	10,0	abcde....	8,3	..cd	8,3	ab...	2,0	..c...	0,0	a....	5,7	a.	21,2	.....fghij...
14			1,3	ab....	1,7	ab.....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	26,1	.....jklm
15			1,3	ab....	0,7	a.....	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	0,0	a....	0,7	a.	27,4	.....klm
16			1,3	ab....	1,7	ab.....	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	0,0	a....	0,0	a.	22,3	.....ghijk..
17			2,0	..cd..	8,3	abcd....	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	0,3	a....	0,0	a.	26,0	.....jklm
18			2,0	..cd..	46,7	.....gh.	0,0	a...	36,7	..c..	2,7	..d..	11,7	.b....	0,0	a.	12,4	.bc.....
19			2,3	...de.	56,7	.....h.	0,0	a...	63,3	...d.	3,0	...de.	33,3	...e.	3,3	a.	9,6	ab.....
20			3,3	....f	81,7	.....i	6,7	.bcd	93,0	....e	4,0	....f	90,0	....f	31,7	.b	4,3	a.....
21			3,3	....f	90,0	.....i	0,0	a...	90,0	....e	4,0	....f	90,0	....f	3,3	a.	5,4	a.....
22			2,0	..cd..	5,0	abcd....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	22,9	.....ghijkl.
23			2,0	..cd..	16,7	abcdef...	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	21,0	...efghij...
24			2,0	..cd..	16,7	abcdef...	5,0	abcd	6,7	ab...	2,0	..c...	3,3	a....	6,0	a.	15,7	..cde.....
25			2,7	....e.	16,7	abcdef...	10,0	...d	46,7	..c..	3,3	....e.	13,3	.bc...	8,3	a.	7,7	ab.....
26			2,3	...de.	26,7	....ef...	2,3	ab..	8,3	ab...	2,7	...d..	18,3	..cd..	3,3	a.	16,6	..cdef.....
27			2,3	...de.	33,3	....fg..	2,3	ab..	11,7	.b...	2,7	...d..	20,0	...d..	5,0	a.	15,3	..cd.....
28			1,3	ab....	1,7	ab.....	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	0,0	a....	0,0	a.	27,9	.....lm
29			1,3	ab....	3,3	abc.....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	24,9	.....ijklm
30			1,0	a....	0,0	a.....	0,0	a...	0,0	a....	1,3	ab....	0,3	a....	0,0	a.	27,6	.....klm
31			1,0	a....	0,0	a.....	0,0	a...	0,0	a....	1,0	a....	0,0	a....	0,0	a.	27,8	.....lm
F. prob.					<0,001		<0,001	0,051		<0,001		<0,001		<0,001	0,243		<0,001	
l.s.d.					0,6		16,8	5,9		11,4		0,7		6,2	15,0		5,3	

## 4 Conclusies

In tabel 3 wordt aangegeven welke objecten voldoende, matig of onvoldoende selectief zijn ten opzichte van onbehandeld.

Tabel 3. **Overzicht selectiviteit objecten ten opzichte van onbehandeld (KAS450, Lelystad, 2004).**

	objecten
Voldoende selectief	3, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 22, 28, 29, 30, 31
Matig selectief	2, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 23
Onvoldoende selectief	18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27

In tabel 4 wordt aangegeven welke objecten voldoende, matig of onvoldoende selectief zijn ten opzichte van de standaard (object 2, 0,5 l/ha Afalon).

Tabel 4. **Overzicht selectiviteit objecten ten opzichte van de standaard (KAS450, Lelystad, 2004).**

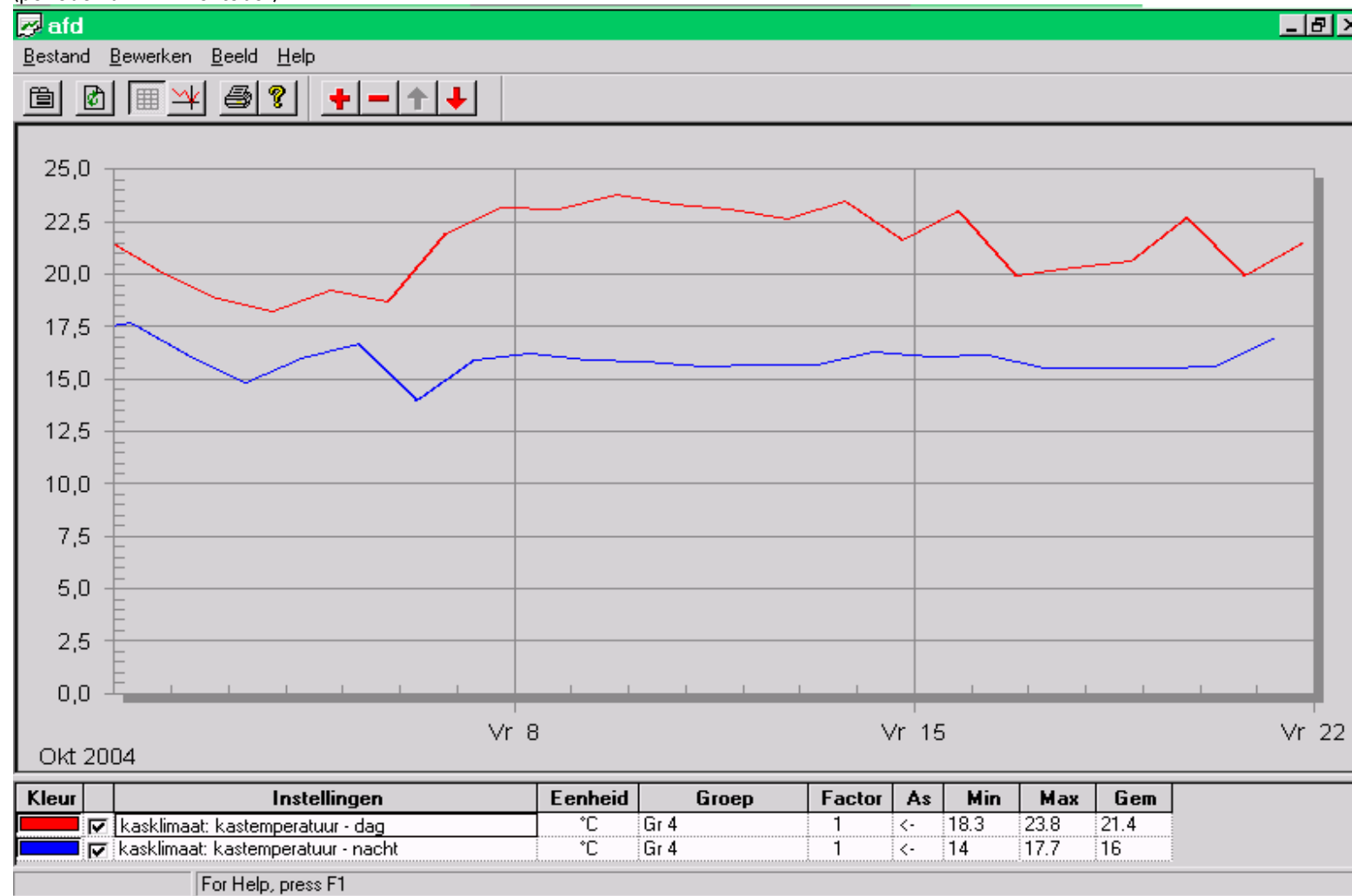
	objecten
Voldoende selectief	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,13, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 28, 29, 30, 31
Onvoldoende selectief	18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27

Hieruit blijkt dat de objecten 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26 en 27 ten opzichte van de standaard onvoldoende selectief waren. De andere objecten zouden in eventueel op te starten deugdelijkheidsonderzoek op het veld beproefd kunnen worden, daar zij een goed alternatief voor en/of goede aanvulling op linuron lijken te zijn in knolselderij.



# Bijlage 1. Dag- en nachttemperatuur kas

(periode van 1- 22 oktober)



## Bijlage 2. Logboek

datum	activiteit
16 augustus	Knolselderij in trays gezaaid
20 september	Planten opgepot in zand/potgrondmengsel
6 oktober	sputen
13 oktober	1 <sup>e</sup> beoordeling
21 oktober	2 <sup>e</sup> beoordeling
22 oktober	Biomassa bepaling