

A
—
2
+
27

Stamborknr: 3512

2116 + 2510 + 6423: 16

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Toepassingsmogelijkheden van de nitrificatieremmer dicyaandiamide
in de slateelt

Ing. D. Theune

Naaldwijk, januari 1983

intern verslag nr. 8

2243424

Toepassingsmogelijkheden van de nitrificatieremmer dicyaandiamide in de slateelt.

Ing. D. Theune

Inleiding

In de herfst van 1981 werd bekend dat Zwitserland voor het maximaal toelaatbare nitraatgehalte in sla de norm van 3500 mg NO₃ per kg vers gewicht had vastgesteld. Aan deze norm moest ook de uit het buitenland ingevoerde sla voldoen. De onder glas geteelde sla kan niet onder alle omstandigheden aan deze norm beantwoorden. Als mogelijkheid om het nitraatgehalte te verlagen wordt o.a. de toepassing van de nitrificatieremmer dicyaandiamide genoemd. Dicyaandiamide wordt op twee manieren gebruikt: afzonderlijk als didin in combinatie met ammonium bevattende meststoffen, zoals zwavelzure ammoniak en ureum, of als kant en klaar produkt samen met zwavelzure ammoniak onder de naam Alzodin. Het kan alleen effect hebben als de bodem vóór de teelt voldoende is doorgespoeld zodat geen nitraten meer in de grond aanwezig zijn die door de planten kunnen worden opgenomen.

In het hier beschreven onderzoek zijn toepassingen van Didin zowel als van Alzodin vergeleken met normale bemestingen.

Materiaal en methode

In dit verslag werden de volgende proeven verwerkt:

I met Didin:

1. Proeftuin Breda: afdeling 9 en 11 (met scherm) en afdeling 10 en 12 (zonder scherm).¹⁾
2. H.A. van Doorne, Noordlandseweg 60, 's-Gravenzande

II met Alzodin:

1. P. Solleveld, Boerenlaan 17, 's-Gravenzande
2. Bij een aantal tuinders onder praktijk omstandigheden.

Voor de proeven I: 1 en 2 en II: 1 werd eenzelfde werkwijze gevolgd. Daarbij werd de grond aan het begin van de teelt goed doorgespoeld. De voedingstoestand van de grond werd na het uitspoelen en op het eind van de teelt vastgelegd door middel van grondmonsters. De analyses werden uitgevoerd volgens de 1:2 volume extractmethode respectievelijk met K Cl en gedemineraliseerd water als extractiemiddel. Bovendien werd in proef I:1 (proeftuin Breda) en proef II:1 (Solleveld) aan het eind van de teelt het geadsorbeerde ammonium bepaald eveneens met K Cl als extratiemiddel. De proeven werden in 4-voud uitgevoerd; elk vakje was 4,8 m² groot. In bijlage I worden de verschillende proefobjecten en de bijbehorende teeltgegevens vermeld. Bij de oogst werd per vakje van 24 kroppen het gewicht bepaald. Tevens werden 1 of 2 kroppen per veldje weggesneden voor de analyse op nitraat.

Bij proef II:2 werd Alzodin aan een aantal tuinders (zie bijlage I) ter beschikking gesteld om onder diverse teeltomstandigheden te worden vergeleken met de normaal toegepaste bemesting. Gedurende de teelt werd de stand van het gewas gecontroleerd en bij de oogst werden 5 kroppen uit de normale bemesting en uit het gedeelte dat met Alzodin was behandeld weggesneden voor de analyse op nitraat.

Uit alle proeven werd het plantmateriaal vooraf gewogen en gedroogd bij 80°C. Daarna werd het gemalen en geëxtraheerd met water. Het nitraatgehalte werd bepaald met een continuons-flow systeem¹⁾ en uitgedrukt in mg per kg vers gewicht.

1) er werd tevens een proef genomen met energiebesparend schermmateriaal.

Van het cijfermateriaal werden alleen de opbrengstgegevens wiskundig verwerkt.

Didin en Alzodin werden ter beschikking gesteld door S.K.W. Trostberg Aktiengesellschaft.

Resultaten

Proef I:1, Proeftuin Breda (zonder scherm): opbrengst.

Een overzicht van het gemiddelde kropgewicht in g wordt samengevat in tabel 1.

Tabel 1. Het gemiddelde kropgewicht in g, proef I:1 (zonder scherm)

g. Didin/are mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	194	194	204	208	200
4 kg ureum/are	192	186	196	202	194
gemiddeld	193	190	200	205	197

Wiskundige verwerking:

mestsoort : niet significant

Didin : P = 0,1

interactie: niet significant

Didin lin : P = 0,02

Uit de tabel blijkt dat de mestsoort enige invloed heeft gehad op het gemiddelde kropgewicht. Door de grote variatie tussen de verschillende parallellen is het verschil tussen zwavelzure ammoniak en ureum echter niet wiskundig betrouwbaar. Toevoeging van Didin heeft een produktie verhoging tot gevolg. Dit effect is lineair voor de gebruikte hoeveelheden.

Nitraatgehalte in het gewas

In hoever het nitraatgehalte in het gewas door de verschillende behandelingen is beïnvloed, wordt duidelijk uit tabel 2.

Tabel 2. Het nitraatgehalte in het gewas in mg per kg versgewicht
Proef I:1 (zonder scherm).

g. Didin/are mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	4656	4791	4699	4402	4637
4 kg ureum/are	4714	4631	4610	4614	4642
gemiddeld	4685	4711	4655	4508	4640

Uit de tabel blijkt dat nagenoeg gelijke nitraatgehalten worden gevonden in de objecten met zwavelzure ammoniak en ureum. Enige verlaging van dit gehalte wordt alleen waargenomen bij de hoogste concentratie van Didin in combinatie met zwavelzure ammoniak. Gezien het willekeurige verloop in het cijfermateriaal rijst de vraag of deze verlaging mogelijk door andere oorzaken is ontstaan.

Nitraat en ammoniakgehalten in de grond

Vóór het begin van de teelt wordt in het grondmonster met K Cl als extract-middel 0.4 m.mol NO_3^- per liter extract bepaald en 0.1 m.mol NH_4^+ . Daaruit blijkt dat de grond voldoende is uitgespoeld. De analysecijfers op het eind van de teelt worden voor de nitraat- en ammoniakgehalten weergegeven in respectievelijk de tabellen 3 en 4.

Tabel 3. Het nitraatgehalte in m.mol per liter in grondextract met water (proef I:1 zonder scherm)

g. Didin/are mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	1.0	1.4	1.7	2.0	1.5
4 kg ureum/are	1.0	1.1	1.8	1.9	1.5
gemiddeld	1.0	1.3	1.8	2.0	1.5

Tabel 4. Het ammoniakgehalte in m.mol per liter in grondextract met 0.1 n K Cl proef I:1 (zonder scherm).

g. Didin/are mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	0.04	0.92	0.06	0.12	0.06
4 kg ureum/are	0.04	0.00	0.02	0.20	0.06
gemiddeld	0.04	0.01	0.04	0.16	0.06

Uit deze tabellen blijken de nitraat- en de ammoniakgehalten in de grond bij zwavelzure ammoniak en ureum op eenzelfde niveau te liggen. Toevoeging van Didin heeft een toename van het nitraat gehalte, zowel bij zwavelzure ammoniak als bij ureum. Het ammoniak gehalte blijkt alleen bij de hoogste dosis Didin duidelijk hoger te liggen dan in de overige objecten. Deze verhogingen zijn waarschijnlijk niet alleen veroorzaakt door de remmende werking van Didin. Indirect wordt tevens voorkomen dat een deel van de gebruikte meststoffen wordt uitgespoeld. In de slateelt waarin vooral in het begin van de teelt veel wordt gegoten, kan dit van belang zijn. Door het geringe verlies zou mogelijk de hogere produktie onder invloed van de toenemende Didin-gift zoals blijkt uit tabel 1 verklaard kunnen worden.

Proef I:1 Proeftuin Breda (met scherm): opbrengst

In tabel 5 wordt het gemiddelde kropgewicht weergegeven van de teelt met scherm, die negen dagen later werd geoogst dan de teelt zonder scherm.

Tabel 5. Het gemiddelde kropgewicht in g. proef I:1 (met scherm)

g. Didin/are mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	209	203	213	216	210
4 kg ureum/are	205	205	207	205	206
gemiddeld	207	204	210	211	208

Wiskundige verwerking:
er werden geen significante effecten gevonden.

Uit de tabel blijkt dat de behandelingen door de grote variatie in het cijfermateriaal geen duidelijke invloed hebben gehad op de opbrengst. Door het aangebrachte energiescherm was de stand van het gewas aanzienlijk slechter dan in de proef zonder energiescherm. Onder normale omstandigheden zou een teeltperiode die negen dagen langer was ook een grotere gewichtstoenname hebben veroorzaakt.

Nitraatgehalte in het gewas

De nitraatgehalten in het gewas zijn opgenomen in tabel 6.

Tabel 6. Het nitraatgehalte in het gewas in mg per kg vers gewicht. Proef I:1 (met scherm).

g Didin/are					
mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	4865	5009	4500	4038	4603
4 kg ureum/are	4983	4893	4904	4769	4887
gemiddeld	4924	4951	4702	4404	4745

In het algemeen blijken de gehalten in het gewas in tabel 6 iets hoger te zijn dan in de proef zonder energiescherm (tabel 2). De geringere hoeveelheid licht in de proef met scherm zou hierbij een rol gespeeld kunnen hebben. Tussen de bemesting met zwavelzure ammoniak en ureum wordt eveneens enig verschil geconstateerd. Een verklaring hiervoor lijkt echter niet voorhanden. Toevoeging van Didin vermindert het nitraat in het gewas, vooral bij zwavelzure ammoniak is dit effect te zien bij de hoge doses (480 g en 960 g) van de remmer.

Nitraat- en ammoniakgehalten in de grond aan het eind van de teelt

Deze gehalten worden voor het nitraat in het 1:2 grondextract met water weergegeven in tabel 7 en voor de ammoniak in het 1:2 grondextract met 0,1 n K Cl-oplossing in tabel 8.

Tabel 7. Het nitraatgehalte in grondextract met water in m.mol per liter proef I:1 (met scherm).

g. Didin/are					
mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	3.4	2.8	4.0	3.1	3.3
4 kg ureum are	4.6	3.5	5.1	5.3	4.6
gemiddeld	4.0	3.2	4.6	4.2	4.0

Tabel 8. Het ammoniakgehalte in grondextract met 0.1 n K Cl in m.mol per liter proef I:1 (met scherm)

g. Didin/are					
mestsoort	0	240	480	960	gemiddeld
8 kg ZA/are	0.04	0.06	0.05	0.10	0.06
4 kg ureum are	0.04	0.00	0.08	0.06	0.05
gemiddeld	0.04	0.03	0.07	0.08	0.06

Uit tabel 7 blijkt dat van de invloed van Didin op het nitraatgehalte in de grond weinig is te merken. Waarom er verschillen zijn optreden tussen ZA en ureum is niet duidelijk. Eenzelfde verschijnsel werd waargenomen bij de nitraatgehalten in het gewas (vergelijk tabel 6). Opvallend is eveneens dat de nitraatgehalten in de grond in de proef zonder energiescherm op een lager niveau liggen (zie tabel 3). Waarschijnlijk is de sla in de objecten zonder energiescherm meer gegoten waardoor ook meer nitraten zijn uitgespeeld. In table 8 is de invloed van de Didin op het ammoniakgehalte enigszins terug te vinden. Bij de hogere concentraties neemt het gehalte toe.

Proef I:2. Proef van Doorne: opbrengst

Een overzicht van de gemiddelde kropgewichten wordt gegeven in tabel 9 uitgesplits voor de factoren meststoffen, concentratie meststoffen en concentratie Didin.

Tabel 9. Het gemiddelde kropgewicht in g, proef I:2

concentratie meststoffen		laag	hoog	gemiddeld
meststoffen				
ZA		248	244	246
ureum		243	240	242
gemiddeld		246	242	244
concentratie remmer		laag	hoog	gemiddeld
Za		245	246	246
ureum		246	238	242
gemiddeld		246	242	244
concentratie remmer		laag	hoog	gemiddeld
concentratie meststoffen				
laag		248	244	246
hoog		243	240	242
gemiddeld		246	242	244

Wiskundige verwerking:

er zijn geen significante verschillen gevonden tussen de behandelingen;
er is een significante interactie tussen de concentratie van de meststoffen en de concentratie van de remmer (P = 0,01)

Uit tabel 9 blijkt dat de combinatie van een lage hoeveelheid van de meststoffen en een lage hoeveelheid van de remmer een belangrijke hoger gemiddeld kropgewicht geeft dan de combinatie van een hoge hoeveelheid van de meststoffen en een hoge hoeveelheid van de remmer. Van beide is bekend dat een te hoge dosis fytotoxisch is. Het laat zich verklaren dat naarmate een gewas meer beschadigd is door een meststof, dit gevoeliger is voor de beschadigende invloed van de nitrificatieremmer en omgekeerd.

Nitraatgehalte in het gewas

De gehalten worden weergegeven in tabel 10.

Tabel 10. Het nitraatgehalte in het gewas in mg per kg vers gewicht:
Proef I:2.

concentratie meststoffen / meststoffen	laag	hoog	gemiddeld
ZA	3948	3523	3736
ureum	4102	3888	3995
gemiddeld	4025	3706	3866
concentratie meststoffen / remmer	laag	hoog	gemiddeld
ZA	4074	3398	3736
ureum	4152	3838	3995
gemiddeld	4113	3618	3866
concentratie meststoffen / remmer	laag	hoog	gemiddeld
laag	4083	3968	4025
hoog	4143	3268	3706
gemiddeld	4113	3618	3866

Uit tabel 10 blijkt dat de nitraatgehalten bij ZA en ureum enigszins verschillen. Opmerkelijk is dat de hoge mestgift een lager nitraatgehalte in het gewas geeft dan de lage. Het is mogelijk dat dit het gevolg is van de extra hoeveelheid remmer die bij de hoge mestgift werd gegeven. Verder wordt duidelijk dat de hoge concentratie van de nitrificatieremmer het nitraatgehalte meer heeft teruggedrongen dan de lage. Bij de hoge mestgift is het verschil tussen een lage concentratie remmer en een hoge beduidend groter dan bij de lage. Ook hier zou de werking van de extra hoeveelheid remmer bij de hoge mestgift merkbaar kunnen zijn.

Nitraatgehalte in de grond

Vóór het begin van de teelt wordt in het grondextract met K Cl 3.0 m.mol NO₃ per liter aangetroffen. Dit wijst erop dat de grond onvoldoende is uitgespoeld. Op het eind van de teelt worden gehalten teruggevonden, die verzameld zijn in tabel 11.

Tabel 11. Het nitraatgehalte in grondextract met water in m.mol per liter, proef I:2

concentratie meststoffen / meststoffen	laag	hoog	gemiddeld
ZA	2,05	3,15	2,60
ureum	2,35	3,85	3,10
gemiddeld	2,20	3,50	2,85

concentratie remmer / meststoffen	laag	hoog	gemiddeld
ZA	2,55	2,65	2,60
ureum	3,00	3,20	3,10
gemiddeld	2,77	2,93	2,85

concentratie remmer / concentratie meststoffen	laag	hoog	gemiddeld
laag	2,10	2,30	2,20
hoog	3,45	3,55	3,50
gemiddeld	2,77	2,93	2,85

Uit de tabel blijkt dat er verschillen voorkomen in het nitraatgehalte in de grond bij ZA en ureum. Omdat geen gelijke hoeveelheden van de meststoffen zijn gegeven, wordt niet duidelijk of dit wordt veroorzaakt door de dosis of de soort bemesting. Dit soort verschillen deden zich eveneens in het gewas voor (zie tabel 10). Ook in de proef in Breda (proef I:1) met scherm trad dit verschijnsel op (zie tabel 6 en 7), echter niet in het gedeelte zonder scherm (zie tabel 2 en 3). Uit tabel 10 blijkt tevens dat de toegepaste hoeveelheid meststoffen eveneens terug is te vinden in het nitraatgehalte in de grond. Tussen de doses gebruikte remmer worden slechts geringe verschillen gevonden.

De ammoniakgehalten in de grond werden bij deze proef niet afzonderlijk bepaald.

Proef II:1; Solleveld: opbrengst:

De gemiddelde kropgewichten zijn voor deze proef samengevat in tabel 12.

Tabel 12. Het gemiddelde kropgewicht in g, Proef II:1.

kg N per are / meststoffen	0	1.2	2.4
KAS		200	211
Alzodin	182	202	209
gemiddeld	182	201	210

Wiskundige verwerking:

Er zijn alleen significante verschillen gevonden tussen de gebruikte concentraties. Dit effect is lineair ($P = 0,01$) en kwadratisch ($P = 0,02$)

Uit deze tabel blijkt dat beide meststoffen een hoger kropgewicht hebben gegeven dan het onbehandelde object, dit gewicht neemt toe naarmate de toegepaste hoeveelheid groter wordt.

Nitraatgehalte in het gewas

In tabel 13 wordt een overzicht gegeven van dit gehalte.

Tabel 13: Het nitraatgehalte in het gewas in mg per kg versgewicht, Proef II:1.

kg N per are			
meststoffen	0	1.2	2.4
KAS	3965	4410	4367
Alzodin		3980	3891
gemiddeld	3965	4195	4129

Het blijkt dat het nitraatgehalte in het gewas door de bemesting met Alzodin in vergelijking met het onbehandelde object niet is verhoogd; een bemesting met KAS geeft een verhoging van ruim 10%. In deze proef heeft de gebruikte dosis noch bij de bemesting met KAS noch bij de bemesting met Alzodin invloed gehad op het nitraat gehalte.

Nitraat- en ammoniakgehalten in de grond

Bij het begin van de teelt wordt 0.3 m.mol NO₃ per liter grondextract teruggevonden. Dit duidt erop dat de grond goed is uitgespoeld. De nitraatgehalten in de grond aan het eind van de teelt worden weergegeven in tabel 14.

Tabel 14. Het nitraatgehalte in grondextract met water in m.mol per liter, proef II:1.

kg N per are			
meststoffen	0	1.2	2.4
KAS	0.5	1.9	3.5
Alzodin		1.6	3.9
gemiddeld	0.5	1.8	3.7

Uit de tabel blijkt dat in de grond in de Alzodin objecten evenveel nitraat wordt aangetroffen als in de objecten bemest met kalkammonsalpeter. De gebruikte dosis wordt in het nitraatgehalte van zowel het KAS als het Alzodin object duidelijk teruggevonden.

De ammoniakgehalten die in het grondextract zijn onderzocht met 0.1 n K Cl als extractiemiddel zijn terug te vinden in tabel 15.

Tabel 15. Het ammoniakgehalte in grondextract met 0.1 n K Cl in m.mol per liter, Proef II:1.

kg N per are			
meststoffen	0	1.2	2.4
KAS	0.0	0.0	0.0
Alzodin	0.0	0.0	0.2
gemiddeld	0.0	0.0	0.1

Uit deze tabel blijkt dan aan het eind van de teelt alleen bij de hoogste Alzodin-gift nog enige ammoniak in de grond wordt aangetroffen ten teken dat de remmer gedurende de gehele tijd zijn invloed heeft gehad.

Proef II:2. Het gebruik van Alzodin onder praktijkomstedigheden

In tabel 16 worden de gemiddelde kropgewichten en de daarbijbehorende nitraatgehalten in de sla die op de bedrijven uit de praktijk verzameld zijn, weergegeven. Tevens wordt in tabel 17 de stand van het gewas in het Alzodin object in vergelijking met het normaal bemeste object vastgelegd.

Tabel 16. Het gemiddelde kropgewicht in grammen en het nitraatgehalte in mg per kg versgewicht. Proef II:2.

Bedrijf	Behandeling			
	Alzodin		Normaal	
	gem. kr. gew.	NO ₃ gehalte	gem. kr. gew.	NO ₃ gehal
Kester, 8 kg Alzodin per are	228.4	3454	219.6	4595
16 kg Alzodin per are	230.5	3527		
v.d. Bos, 10.5 kg Alzodin per are	261.2	4994	276.6	5053
van Niel, 10 kg Alzodin per are	224.4	2941	234.9	4660
v. Eijmeren, 7 kg Alzodin per are	214.5	2723	219.2	5200
Barendse, 10 kg Alzodin per are	177.2	4188	162.8	4485
de Winter, 8 à 9 kg Alzodin per are	178.0	3336	163.4	3179
van Dijk, 11 kg Alzodin per are	256.5	3034	213.8	4588
gemiddeld	221.3	3525	212.9	4537

Tabel 17. Stand van de sla in het Alzodin object.

Bedrijf	stand in het Alzodin object
Kester	donkerdervan kleur, meer glazigheid, opgerichte stand.
v.d. Bos	geen verschillen
van Niel	donkerder van kleur, iets chlorose, oprichte stand.
van Eijmeren	nauwelijks verschillen.
Barendse	meer glazigheid.
de Winter	geen verschillen

De resultaten van de Alzodin toepassing die in tabel 16 zijn verzameld blijken zowel voor het gemiddeld kropgewicht als voor het terugdringen van het nitraatgehalte nogal wisselvallig. Gemiddeld is het nitraatgehalte echter met ongeveer 22% verminderd. Het gemiddelde kropgewicht ligt ongeveer 4% boven de normale bemesting. Uit tabel 17 blijkt de stand van het gewas echter op een aantal bedrijven nadelig te zijn beïnvloed door het gebruik van de remmer. Dit gaat niet altijd gepaard met een vermindering van het nitraatgehalte of het kropgewicht. Omgekeerd gaat een vermindering van het nitraatgehalte niet altijd samen met een beïnvloeding van de stand.

Discussie

Zoals in de inleiding is vermeld, is het succes van de toepassing van de nitrificatieremmer Didin afhankelijk van de mate waarin de grond vóór de teelt is uitgespoeld. Hierover wordt alleen in de proeven I:1, I:2 en II:2 door een grondmonster enig inzicht verkregen. Bij de analyse werd achtereenvolgens 0.4 m.mol, 3.0 m.mol en 0.3 m.mol NO_3 per liter vastgesteld. De resultaten van deze proeven laten zicht echter zowel in het gewas als in de grond niet door deze gehalten verklaren. Dan zou immers in proef I:2 de Didintoepassing geen effect gehad moeten hebben op het nitraatgehalte in het gewas. In proef II:2 zijn geen grondmonsters genomen zodat niet onderzocht kan worden of in de gevallen waar met toepassing van Alzodin geen resultaat is bereikt, dit te wijten is aan onvoldoende doorspoelen van de grond. Het lijkt zinvol om alsnog na te gaan onder welke omstandigheden Didin onvoldoende werkt ten einde de toepassingsmogelijkheden te verbeteren.

Conclusies

1. Toepassing van Didin of Alzodin in de slateelt kan het nitraatgehalte in het gewas verlagen.
2. De remmende werking wordt meestal aan het eind van de teelt teruggevonden in het nitraat- en ammoniakgehalte van de grond.
3. Didin en Alzodin kunnen enige phytotoxiteit veroorzaken in het gewas.
4. Onderzoek naar betere toepassingsmogelijkheden zou aanbeveling verdienen.

Literatuur

1. Elderen, C.W. van. P.A. van Dijk: Een spectrofotometrische bepaling voor nitraat in gewas door middel van continuons-flow. Proefstation voor tuinbouw onder glas te Naaldwijk. Intern verslag nr. 58, 1982, 6 pp + bijlagen.

Proefopzet en teeltgegevens van proef I:1 en 2 en proef II:1 en 2 bijlage 1

Proef	object: mestgift per 100 m ²	uitplant- datum	oogst datum	slaras
I:1 proeftuin Breda	- scherm (afd 9 en 10) ¹⁾ en + scherm (afd. 10 en 12) ¹⁾ A: 8 kg ZA + 0 g Didin B: " " " + 240 " " C: " " " + 480 " " D: " " " + 960 " " E: 4 kg ureum + 0 g Didin F: " " " + 240 " Didin G: " " " + 480 " " H: " " " + 960 " "	5-11-'81	-scherm 8-2-'82 +scherm 17-2-'82	Columbus
I:2 v. Doorn	A: 3 kg ureum + 150 g Didin (laag/laag) B: " " " + 300 " " (laag/hoog) C: 6 kg ZA + 150 g " " (laag/laag) D: " " " + 300 g " (laag/hoog) E: 6 kg ureum + 300 g " (hoog/laag) F: " " " + 600 g " (hoog/hoog) G: 12 kg ZA + 300 g " (hoog/laag) H: " " " + 600 g " (hoog/laag)	5-11-'81	22-2-'82	Pascal
II:1 Solléveld	A: 5 kg KAS (= 1,2 kg N) B: 10 " " (= 2,4 kg N) C: 6 " Aldoizin (= 1,2 kg N) D: 12 " " (= 2,4 kg N) E: onbehandeld	13-10-'81	11-1-'82	Pascal
II:2	Kester normaal 8 kg Aldoizin 16 " " v.d. Bos: normaal 10,5 kg Alzodin van Niel: normaal Alzodin van Eijmeren: normaal 7 kg Alzodin Barendse: normaal 10 kg Alzodin de Winter: normaal 8 à 9 kg Alzodin van Dijk: normaal 11 kg Alzodin	onbekend onbekend onbekend 25-10-'81 onbekend onbekend 1-11-81	2-2-'82 15-2-'82 8-2-'82 9-2-'82 15-2-'82 26-2-'82 26-2-'82	Colombus onbekend Pascal Pascal onbekend Panvit verbeter Panvit

1) er werd tevens een proef genomen met energiebesparend schermmateriaal.