

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen
jaargang 1955
nr 18

DE TOEPASSING VAN GEDEELDE STIKSTOFGIFTEN
BIJ ENIGE ZAADTEELTGEWASSEN

Ir. E. van Roon

Inleiding

Ons regenrijk klimaat is er oorzaak van, dat de oogst van meerdere zaadteeltgewassen vaak niet zonder de grootste moeite tot een goed einde kan worden gebracht. Vooral de te weelderige ontwikkeling en de daarmee gepaard gaande legering ten tijde van de afrijping geven soms weinig hoop op het behoud van een goede opbrengst en kwaliteit.

Het is geen wonder dat men de vermeerdering van elitezaad der "moeilijke" zaadteeltgewassen, zoals uien en radijs, tracht te realiseren in uitheemse gebieden, die qua klimaat voor deze teelten beter geschikt zijn.

Omdat op de weersinvloeden in de landbouw nu eenmaal correctie nauwelijks mogelijk is, is het een overweging waard, of door regeling van de stikstofhuishouding misschien met succes deze gewassen voor een extreme vegetatieve ontwikkeling kunnen worden gevrijwaard.

De stikstofbehoefte van de meeste zaadteeltgewassen is vrij groot. Het is bovendien gebruikelijk de gehele toegedachte gift voor zomergewassen toe te passen bij de zaai in het vroege voorjaar of kort daarna. Volgt er een groeizaam jaar, dan blijkt wel vaak, dat deze gift te hoog gekozen werd.

In 1954 en 1955 zijn wij begonnen met gedeelde stikstofgiften toe te passen op enige zaadteeltgewassen (spinazie-, kool-, blauwmaan-, radijs- en bietenzaad). De resultaten met spinaziezaad (a en b) en blauwmaanzaad (c) zijn hier beschreven.

Doel van dit onderzoek is na te gaan of door het geven van de stikstof in twee gedeelten het gewas zich minder vegetatief ontwikkelt, echter met behoud van de opbrengst en kwaliteit

Het gaat hier dus niet om een overbemesting in dien zin, dat de eerst gegeven, totale stikstofbemesting in een later groeistadium gevolgd wordt door een kleinere gift, indien men dit, gezien de stand van het gewas, wenselijk zou achten. Het is intussen wel interessant om te weten of bij een te schrale groei van het gewas in het voorjaar overbemesting in de zomer nog zin heeft. Beide vraagstukken konden in één proefopzet worden bestudeerd.

a) Proeven met spinaziezaad in 1954

In de proef werden opgenomen de rassen Breedbladscherpzaadzomer (vroeg, scherp) en Nobel (laat, rond). Er werden drie N-trappen gekozen, nl. 250, 500 en 750 kg kas per ha. Naast toepassing van de gehele gift ineens bij de zaai, werd de helft gegeven bij het zaaien en de andere helft bij het begin van de bloei der manlijke planten. Naast de are-opbrengst van het zaad werd ook die van het stro bepaald. Men vindt deze gegevens in de volgende tabel.

Tabel 1. Opbrengsten van 2 spinazierassen, geteeld voor zaad, bij toepassing van gedeelde N-giften

<u>Nobel</u>	Zaad netto per are	Stro netto per are
250 kg kas ineens	16.6 (100)	33.4 (100)
250 " " $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$	20.3 (122)	36.9 (110)
500 " " ineens	19.1 (100)	38.7 (100)
500 " " $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$	20.6 (108)	40.4 (104)
750 " " ineens	17.2 (100)	44.6 (100)
750 " " $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$	19.4 (113)	47.1 (106)
<u>Breedbladscherp- zaadzomer</u>		
250 kg kas, bij de zaai	22.1 (100)	30.4 (100)
250 " " half zaai, half bloei	25.8 (117)	34.2 (113)
500 " " bij de zaai	28.3 (100)	41.7 (100)
500 " " half zaai, half bloei	28.9 (102)	39.2 (94)
750 " " bij de zaai	28.6 (100)	47.0 (100)
750 " " half zaai, half bloei	29.5 (103)	44.0 (94)

Conclusies

De reactie op het principe van gedeelde giften is dus gunstig. Vooral bij de lagere stikstofgift is de meeropbrengst aan zaad vrij aanzienlijk. Bij Nobel wordt zelfs met 250 kg kas, in twee gedeelten gestrooid, meer zaad verkregen dan met 500 kg of 750 kg kas in één gift, bij de zaai toegepast.

Bij Breedbladscherpzaadzomer zijn de resultaten dit jaar niet zo opmerkelijk. De stro-opbrengsten zijn voor dit ras lager bij de hogere, gedeelde N-giften. Het is overigens niet gemakkelijk deze strocijfers te interpreteren. Bij de oogst bleek, dat een late N-gift het gewas iets langer groen houdt. Uiteraard is met dit verschijnsel bij het bepalen van de juiste oogstdatum degelijk rekening gehouden. Hoewel het gewas korter bleef en minder neiging tot legeren vertoonde (in 1954 was de zomer nat!), bevatte het bij het oogsten nog altijd meer bladdelen. De cijfers voor stro-opbrengsten zijn bij de objecten met gedeelde gift dus waarschijnlijk geflatteerd. Wat de zaadopbrengst betreft kan met zekerheid voor beide rassen worden vastgesteld, dat overbemesting bij een te magere stand ongetwijfeld zeer rendabel is.

b) Proeven met spinaziezaad in 1955

Ten behoeve van de continuïteit had de proefopzet plaats met dezelfde rassen en N-trappen. Er werden echter bovendien blanco veldjes ingeschakeld en één object erbij gekozen, nl. NX, eenderde bij de zaai en tweederde bij de bloei der manlijke planten. Het jaar 1955 was voor de ontwikkeling van dit gewas gunstiger dan 1954. De opbrengsten zijn overigens in beide jaren in onze proeven goed.

Voor een betere beoordeling der dorsresultaten is aan het zaad een vrij uitgebreide monsteranalyse uitgevoerd. Hiertoe werd elk monster verdeeld in drie fracties, t.w. voor Nobel fractie I (op 3.5 mm rond), fractie II (door 3.5, op 2.9 mm rond) en fractie III (door 2.9, op 2.4 mm rond = grondzeef), terwijl voor Breedbladscherpzaadzomer de keus viel op de volgende zeeffracties: fractie I (op 4.25 mm rond), fractie II (door 4.25, op 3.5 mm rond) en fractie III (door 3.5, op 2.8 mm rond = grondzeef). Tevens werd van elke fractie het 1000-korrelgewicht bepaald.

De resultaten van deze proef zijn samengevat in de volgende tabellen.

Tabel 2. Invloed van gedeelde N-giften op de opbrengst en opbrengstbepalende factoren bij spinazie

Ras: Nobel	Opbrengst zaad kg per are	Idem zaad relatief	Opbrengst stro kg per are	Idem stro relatief	Procentuele verdeling fracties			1000-korrel- gewicht der fracties			Aantal kor- rels x 10 ⁵ per fractie per are			Gemiddeld 1000- korrelgewicht	Totaal aantal korrels x 10 ⁵ /are	Idem relatief
					I	II	III	I	II	III	I	II	III			
geen N	579	1343			33.3	56.7	10.0	1637	1115	6.54	1.18	295	0.88	1156	501	
250 kg kas bij de zaai	1032	1002	163	100	39.2	53.0	7.8	1677	1120	6.67	2.41	488	1.21	1213	850	100
250 kg kas half zaai, half bloei	1073	1042	163	100	35.9	56.1	8.0	1678	1131	6.55	2.30	533	1.31	1202	894	105
250 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	1084	1052	222	103	36.0	56.0	8.0	1687	1132	6.65	2.31	537	1.31	1206	899	106
500 kg kas bij de zaai	1516	1003	080	100	38.2	53.0	8.8	1709	1137	6.50	3.39	707	2.05	1213	1251	100
500 kg kas half zaai, half bloei	1710	1133	175	103	33.2	57.1	9.7	1738	1198	6.75	3.27	815	2.45	1233	1387	111
500 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	1763	1163	267	106	31.3	58.1	10.6	1700	1172	6.68	3.25	876	2.80	1192	1481	118
750 kg kas bij de zaai	2017	1004	475	100	32.1	57.2	10.7	1750	1175	7.03	3.69	982	3.07	1216	1658	100
750 kg kas half zaai, half bloei	2187	1084	290	96	26.7	62.3	11.0	1696	1129	6.75	3.44	1206	3.56	1147	1906	115
750 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	2107	1054	190	94	21.6	65.4	13.0	1666	1148	6.77	2.75	1200	4.05	1121	1880	113

Vervolg tabel 2.

Ras: Breedblad- scherp- zaadzomer	Opbrengst zaad kg per are	Idem zaad relatief	Opbrengst stro kg per are	Idem stro relatief	Procentuele verdeling fracties			1000-korrel- gewicht der fracties			Aantal kor- rels x 10 ⁵ per fractie per are			Gemiddeld 1000- korrelgewicht	Totaal aantal korrels x 10 ⁵ /are	Idem relatief
					I	II	III	I	II	III	I	II	III			
geen N	7.90		1285		18.2	66.8	15.1	1620	124	18.0	70.8	9.4	251.4	1193	662	
250 kg kas bij de zaai	1298	100	2456	100	20.0	65.3	14.7	1724	122	48.0	1.5	693	2.3	1201	1082	100
250 kg kas half zaai, half bloei	1431	110	2623	107	23.2	61.7	15.3	1766	125	37.8	1.8	704	2.8	1222	1172	108
250 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	1639	127	2958	120	25.7	60.0	14.2	1706	125	18.0	2.4	786	2.8	1241	1322	122
500 kg kas bij de zaai	1666	100	3410	100	23.4	61.0	15.6	1773	122	98.6	2.2	827	3.0	1237	1347	100
500 kg kas half zaai, half bloei	2067	124	3782	111	22.8	60.7	16.7	1651	121	98.6	2.2	851	2.8	1206	1714	127
500 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	2211	133	3858	113	21.2	62.0	16.8	1697	123	67.8	2.7	1104	2.7	1189	1859	138
750 kg kas bij de zaai	2207	100	4220	100	19.5	63.7	17.0	1745	128	38.3	2.4	1097	4.5	1230	1795	100
750 kg kas half zaai, half bloei	2546	115	4450	105	20.7	61.0	18.4	1746	123	18.4	3.0	1262	5.5	1201	2120	118
750 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	2569	116	4535	107	19.2	62.5	18.3	1745	125	48.3	2.8	1281	5.6	1207	2136	119

Conclusies

1. De resultaten van deze proeven overtreffen de verwachting. Inderdaad wordt speciaal bij de hogere gedeelde giften een gewas gewonnen met een duidelijk kortere strolengte, dat minder legerde, maar met een betere vertakking en groter bladoppervlak.

De in de tabellen opgenomen cijfers voor de stro-opbrengst schijnen met deze waarnemingen niet te corresponderen. Het is dan ook jammer, dat betreffende de strolengte, de legering, de vertakking en het bladoppervlak nog slechts aanwijzingen bestaan en geen exact cijfermateriaal.

De verwachting wordt in zoverre overtroffen, dat behalve het gunstige effect op de oogstbaarheid, ook meeropbrengsten aan zaad worden verkregen. De opbrengsten zijn zonder uitzondering hoger, wanneer men de stikstof in twee gedeelten toedient. In bijna alle gevallen verdient het zelfs aanbeveling het accent te laten vallen op een zware bemesting ten tijde van de bloei der manlijke planten (eenderde bij de zaai, tweederde bij de bloei).

2. Deze opbrengstverhoging loopt praktisch parallel met de toename van het aantal korrels per oppervlakte-eenheid of - zo men wil - per plant. Deze grootheid kon worden berekend uit het gemiddelde 1000-korrelgewicht der drie fracties, rekening houdend met de procentuele verdeling van het zaad over deze drie fracties.
3. Wanneer de opbrengstverhoging niet geheel correspondeert met de toename van het aantal korrels per oppervlakte-eenheid, kunnen de afwijkingen verklaard worden door een verandering van het 1000-korrelgewicht t.o.v. het standaardobject i.c. de kg kas per ha, gegeven in één keer bij de zaai.

Bij het ras Nobel heeft het 1000-korrelgewicht bij 0 N één van de laagste waarden. Overigens wordt het gemiddeld 1000-korrelgewicht door de objectkeuze niet ernstig beïnvloed. In het algemeen heeft bij Nobel een geringe daling plaats, wanneer men de N in twee porties toedient. Aan de waardering van de gehele partij doet deze verlaging geen afbreuk. Bij het ras Breedbladscherpzaadzomer neemt bij de laagste N-trap het 1000-korrelgewicht bij deling der giften iets toe, echter bij gebruik van meer N eveneens weer af.

4. Ook de fractieverdeling wordt enigermate beïnvloed. Bij Nobel neemt de grove zaadfractie (fractie I) bij verhoging van de stikstofbemesting aanvankelijk toe. Het optimum wordt in deze proef bereikt bij 500 kg kas/ha, ineens gegeven. Praktisch algemeen is de daling bij gedeelde giften. Daarentegen worden de beide volgende fracties (II en III) iets groter. Ongeveer hetzelfde beeld, maar iets onregelmatiger, vertoont het ras Breedbladscherpzaadzomer.

Omdat kalkammonsalpeter de naam heeft geen snelwerkende stikstofsoort te zijn, werd in een soortgelijke proef (echter wegens plaatsgebrek slechts met één ras en één N-gift) de reactie op een gedeelde gift van kas met die van kalksalpeter vergeleken. Uiteraard was de hoeveelheid zuivere N voor beide stikstofvormen equivalent. De vergelijking wordt geïllustreerd in tabel 3.

Tabel 3. Invloed gedeelde N-giften op opbrengsten en oogstcomponenten bij spinazie (ks en kas)

Ras: Nobel 2023	Opbrengst zaad kg per are	Idem zaad rela- tief	Procentuele verdeling fracties			1000-korrel- gewicht der fracties			Aantal kor- rels x 10 ⁵ per fractie per are			Gemiddeld 1000-korrelgew.	Totaal aantal korrels x 10 ⁵ per are	Idem relatief
			I	II	III	I	II	III	I	II	III			
770 kg ks bij zaai	21.7	100	32.7	54.5	12.8	16.84	11.82	6.86	4.21	10.0	4.05	11.88	18.26	100
770 kg ks half zaai, half bloei	23.2	107	25.9	59.4	14.7	16.44	11.79	6.95	3.71	11.69	4.91	11.43	20.31	112
770 kg ks 1/3 zaai, 2/3 bloei	23.6	109	24.8	60.1	15.1	16.34	12.01	6.90	3.58	11.81	5.15	11.49	20.54	113
600 kg kas bij zaai	18.7	100	33.6	54.4	12.0	16.95	11.82	7.04	3.71	8.61	3.19	12.06	15.51	100
600 kg kas half zaai, half bloei	20.2	108	30.5	56.6	12.9	16.76	11.66	7.10	3.68	9.80	3.67	11.88	17.15	111
600 kg kas 1/3 zaai, 2/3 bloei	21.0	112	26.7	59.3	14.0	16.70	11.83	6.82	3.36	10.55	4.31	11.53	18.22	117

Conclusies

1. Het opbrengstniveau ligt bij gebruik van kalksalpeter iets hoger. Reeds in vroegere proeven werd gevonden, dat spinazie liever de NO₃-vorm opneemt. Naar Ir. W.A. Bosma van de Directie van de Wieringermeer te Kampen mededeelde, wordt echter in de N.O.P. op kalkrijke gronden een baal kalkammonsalpeter van dezelfde waarde geacht als een baal kalksalpeter, ondanks het hogere zuivere N-gehalte. Dit zou verklaard kunnen worden door aan te nemen, dat de overmaat kalk een deel van NH₄-stikstof uit de bouwvoor verdrijft. Het verlies van de NH₄-N wordt op deugdelijke gronden geschat op \pm 50% met een vrij grote spreiding, afhankelijk van het seizoen, het weer en de toestand van de grond. Dit verliespercentage kan overigens uit onze proef zonder N-trappen niet worden berekend.

2. Alle opbrengstverhogingen kunnen verklaard worden uit de toename van het aantal korrels per oppervlakte-eenheid. Het totale gewicht hiervan wordt in geringe mate gedrukt door een gemiddelde vermindering van het gewicht per korrel. De veranderingen van de procentuele verdeling, van het 1000-korrelgewicht per fractie en van het aantal korrels per fractie hebben zeer regelmatig plaats en komen goed overeen met de gevonden cijfers in de hiervoor genoemde proeven.
3. In deze proef wordt zeker niet bewezen, dat kalksalpeter, wegens veronderstelde snellere werking, voor een late N-gift beter gebruikt kan worden dan kalkammonsalpeter.

c) Proeven met blauwmaanzaad in 1955

De objectkeuze gelijkst op die in de vorige proeven. De reactie van de drie in de Rassenlijst genoemde rassen, t.w. Nobel, Emmabloem, Noordster, werd beproefd. Alleen deling in twee gelijke giften is toegepast. De tweede gift werd reeds enige tijd (ca. 2 weken) vóór de eerste bloei gegeven.

Behalve de netto zaad- en stro-opbrengsten werden gegevens verzameld betreffende de vertakking (aantal bollen per plant), de plantopbrengst en de vulling der bollen in grammen.

De resultaten van deze proeven worden samengevat in tabel 4.

Tabel 4. Invloed van gedeelde N-giften op de opbrengst en de oogstcomponenten bij blauwmaanzaad

Object	Opbr.per are, kg	Idem relatief	Opbr.per plant, gram	Idem relatief	Vulling per bol, gram	Aantal bollen p.plantrijpen	Hoogte bij af- rijpen cm
<u>Ras: Nobel</u>							
geen N	5.47		2.30		2.13	1.08	111
250 kg kas, alles bij zaai	8.21	100	3.39	100	2.63 (100)	1.29 (100)	123
250 kg kas half zaai, half 14 d. v. bloei	9.03	110	3.64	107	2.60 (99)	1.40 (108)	118
500 kg kas, alles bij zaai	11.39	100	4.64	100	3.09 (100)	1.50 (100)	127
500 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	11.62	102	4.69	101	2.86 (93)	1.64 (110)	124
750 kg kas, alles bij zaai	10.88	100	4.59	100	2.75 (100)	1.67 (100)	129
750 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	12.25	113	5.23	114	2.92 (106)	1.79 (107)	126
<u>Ras: Emmabloem</u>							
geen N	5.81		2.28		1.78	1.28	118
250 kg kas, alles bij zaai	8.93	100	3.53	100	2.35 (100)	1.50 (100)	129
250 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	9.41	105	3.74	106	2.35 (100)	1.59 (106)	117
500 kg kas alles bij zaai	10.51	100	4.13	100	2.26 (100)	1.83 (100)	131
500 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	11.44	109	4.56	111	2.48 (110)	1.84 (101)	117
750 kg kas, alles bij zaai	10.58	100	4.35	100	1.93 (100)	2.26 (100)	127
750 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	12.40	117	4.92	113	2.46 (127)	1.99 (88)	121

Vervolg tabel 4.

Object	Opbr.per are kg	Idem relatief	Opbr.per plant gram	Idem relatief	Vulling per bol gram	Aantal bollen bij af- p.plantrijen	Hoogte bij af- p.plantrijen cm
<u>Ras: Noordster</u>							
geen N	5.69		2.00		1.60	1.25	84
250 kg kas, alles bij zaai	7.28	100	2.67	100	1.61 (100)	1.66 (100)	105
250 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	8.25	113	2.95	111	1.59 (99)	1.85 (111)	93
500 kg kas alles bij zaai	8.88	100	3.30	100	1.55 (100)	2.13 (100)	110
500 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	10.34	117	3.86	117	1.76 (114)	2.19 (103)	105
750 kg kas, alles bij zaai	9.41	100	3.48	100	1.39 (100)	2.51 (100)	110
750 kg kas, half zaai, half 14 d. v. bloei	10.40	111	3.84	110	1.63 (117)	2.36 (94)	104

Conclusies

1. Door toepassing van het principe van gedeelde N-giften worden, vooral bij het ras Noordster, meeropbrengsten van enige betekenis behaald.
2. Deze verhoging is in het algemeen het gevolg van een toename van het aantal bollen per plant, dus van een verbetering der vertakking of van een betere bolvulling. Het gedrag van Emmabloem en Noordster is in dit opzicht zeer regelmatig. Hoe meer N er in gedeelde giften wordt verstrekt, des te beter is de bolvulling (resp. 100-110 en 127% van de bolvulling bij het vergelijkingsobject bij Emmabloem en resp. 99-114-117% bij Noordster), terwijl hiermee samengaand in dezelfde volgorde het aantal bollen per plant daalt (resp. voor Emmabloem 106-101 en 88% en voor Noordster 111-103-94% t.o.v. het vergelijkingsobject).
Het lijkt er dus op, dat de vorming van extra bollen, door een tweede N-gift enige weken voor de bloei, slechts in enige mate kan plaatshebben bij ondervoede planten (de objecten 250 en 500 kg kas/ha) en niet bij de beter van N voorziene planten, die bij het zich voordoende plantverband t.a.v. het bolgetal een zeker maximum hebben bereikt.

Men kan zich ook als volgt uitdrukken:

De voorsprong, die beter gevoede planten t.o.v. schralere tegen de bloeirijpheid bezitten, kan door een overbemesting niet meer worden ingehaald via het tot ontwikkeling laten komen van in aanleg aanwezige zijzscheuten.

De extra gegeven N wordt dan op andere wijze benut en wel door het vormen van meer (of zwaarder) zaad per bol. Wij kregen sterk de indruk, dat van een toename van het korrelgewicht geen sprake is. Eerder moet gedacht worden aan een absolute vergroting van het bolvolume, samengaand met de produktie van meer zaad. Dit vraagstuk zal de eerstkomende jaren in studie worden genomen.

De opbrengst van blauwmaanzaad per oppervlakte-eenheid kan gezien worden als een functie van het bolgetal per oppervlakte-eenheid en het gewicht van de inhoud. De hoge ha-opbrengsten in het jaar 1955 moeten zeker voor een deel worden toegeschreven aan de goede bolvulling (waarschijnlijk dank zij goed weer tijdens de bloeiperiode). Dooreengenomen bedroeg deze grootheid van grote en kleine bollen per perceel + 30 volumeprocenten (tezamen plm. 500 bepalingen) met slechts een geringe spreiding (kleinere bollen relatief iets meer) en het kwam er dus op aan bij een goed bolgetal óók grote bollen te hebben.

Beide opbrengstbepalende factoren kunnen dus in de proef aan de meeropbrengst hebben bijgedragen.

3. De relatieve are-opbrengsten komen ruwweg overeen met de relatieve plantopbrengst (2e en 4e kolom). Voor een deugdelijke oogstanalyse is dit ook noodzakelijk; in jeugd stadium werden de planten op énen gezet en werd gestreefd naar een zo gelijk mogelijk aantal planten per strekkende meter.

Samenvatting

Bij enige zaadteeltgewassen - besproken zijn spinazie (2-jarige proeven met 2 rassen) en blauwmaanzaad (1-jarige proef met 3 rassen) - is nagegaan of door het toepassen van gedeelde N-giften het gewas zich juist ten tijde van de zaadrijping minder vegetatief zou ontwikkelen. Zware, legerende gewassen drukken bij spinaziezaad en blauwmaanzaad de opbrengst en kwaliteit.

Zowel in een nat als in een droog jaar (1954 en 1955) werden meeropbrengsten van betekenis gewonnen door een deel van de toegedachte stikstof (de helft of tweederde) pas te geven omstreeks de bloeidatum. Deze meeropbrengsten kunnen aan de hand van een oogstanalyse worden toegelicht.

Tevens bleven de gewassen korter, terwijl spinazie minder neiging tot legeren vertoonde. De ontwikkeling der planten in de normaal behandelde objecten, was evenwel niet van dien aard, dat voor de lagere opbrengsten legering aansprakelijk kan worden gesteld.