1604420

Bemestingssystemen met vloeibare meststoffen

ir. H.H.H. Titulaer (PAV-Lelystad) en ing. F.M.L. Kanters (PAV-ZON)

In de praktijk vraagt men zich vaker af of men in plaats van KAS te strooien niet beter zou kunnen overschakelen op het gebruik van vloeibare c.q. opgeloste meststoffen. Hoewel deze laatste meestal duurder zijn dan de gebruikte korrelmeststoffen, kunnen bij een goed doordacht gebruik de kosten per saldo meevallen. Te denken valt dan aan een uniformer gewas, het niet hoeven slepen met meststoffen, geen ongewenste ballaststoffen, een betere doseermogelijkheid enz. Een ander punt is de werking van vloeibare meststoffen. De keuze die een teler kan maken, loopt van een zuivere nitraatmeststof via ammoniumnitraat meststoffen naar zuivere ammonium meststoffen met als uiterste Ureum. Al deze meststoffen hebben eigenschappen die wat hun werking betreft sterk afhankelijk zijn van grondsoort, weersomstandigheden, het wel of niet inwerken en de temperatuur.

DOEL EN OPZET ONDERZOEK

Het doel van het onderzoek is erop gericht om na te gaan of er verschillen bestaan in de N-werking van diverse vloeibare c.q. opgeloste meststoffen in vergelijking tot een korrelmeststof, in dit geval KAS. Bij verschillen in N-werking moet dan gedacht worden aan de werking van nitraat ten opzichte van ammonium of een combinatie van beide. Ook de grondsoort speelt daarbij een rol. Is het een klei- of zavelgrond of een zandgrond en wat is de pH?

Wat en waar?
Het onderzoek is uitgevoerd op een zavelgrond in Lelystad in 1998 en op een zandgrond te Meterik in 1999. In Lelystad werden de gewassen prei, groenselderij en twee achtereenvolgende teelten ijsbergsla geteeld, en in Meterik prei en twee achtereenvolgende teelten ijsbergsla. Door de vele neerslag kon de prei in Lelystad in1998 niet geoogst worden.

Afb. 1. Stikstofonderzoek in groenselderij.

Meststoffen
In Lelystad en Meterik werd als korrelmeststof KAS (27%N) gebruikt, die vergeleken werd met de opgeloste c.q. vloeibare meststoffen Ureum (46%N), Kristalon wit (15%N) en Urean (40%N), waarbij in Meterik de Kristalon wit vervangen is door kalksalpeter (15,5%N). In Lelystad werd nog wel onderscheid gemaakt tussen wel en niet inwerken van de meststoffen na het toedienen van de basisgift. Aangezien dit nauwelijks effect had, werd hiervan voor Meterik afgezien, en werd de basisbemesting voor het planten gestrooid.
De gebruikte mestgiften zijn aan de gewassen toegediend volgens het stikstofbijmestsysteem (NBS).

RESULTATEN LELYSTAD, 1998

Groenselderij
De resultaten van de groenselderij staan in tabel 1. De gegevens zijn gesplitst in de opbrengsten van de geschoonde groenselderij, de N-opname van de geschoonde groenselderij en de totale N-opname door het gewas. Er is onderscheid gemaakt tussen het wel en niet inwerken van de meststoffen. Uit de resultaten blijkt dat de opbrengsten weinig variëren. De hoogste opbrengst wordt bereikt door te bemesten met KAS, zowel bij wel als niet inwerken van de meststof. Deze opbrengst ligt bij beide toedieningstechnieken 70 à 80 kg per are hoger dan bij Ureum dat in beide gevallen het laagste scoort. De opbrengsten van de andere twee meststoffen liggen hier tussenin. De verschillen zijn echter niet significant.

Stikstofopname groenselderij
Bij de N-opname door de groenselderij (tabel 1) ontstaat een ander beeld. Als de meststof niet ingewerkt wordt, zijn er nauwelijks verschillen in de N-opname van het geschoonde product, terwijl de N-opname bij wel inwerken een verhoging geeft van de N-opname door het KAS-object. De N-opname bij Kristalon blijft dan duidelijk achter bij het KAS-object. De beide andere objecten zijn niet verschillend ten opzichte van KAS noch ten opzichte van Kristalon. Dit effect werkt ook door in de totale N-opname van groenselderij bij het

Tabel 1. De gemiddelde opbrengst van geschoonde groenselderij (kg/are), de N-opname van het geschoonde product en de totale N-opname (kg/ha), bij niet en wel inwerken van de kunstmeststoffen. PAV 0411, Lelystad 1998.

	opbrengst kg/are	N-opname in kg N/ha	
	geschoond product	geschoond product	totale opname
niet ingewerkt			
KAS	881	74	154
Ureum	815	71	146
Kristalon wit	863	76	143
Urean	834	73	154
ingewerkt			
KAS	911	81	167
Ureum	834	73	148
Kristalon	856	69	133
Urean	857	76	155

Tabel 2. De gemiddelde kropopbrengsten van twee teelten ijsbergsla (kg/are), de N-opname door de kroppen en de totale N-opname door het gewas (kg/ha), bij niet en wel inwerken van de kunstmeststoffen. PAV 0198, Lelystad 1998.

	opbrengst kg/are		N-opname krop kgN/ha		totale N-opname kgN/ha	
	krop 1	krop 2	krop 1	krop 2	teelt 1	teelt 2
niet ingew.						
KAS	488	496	58	54	115	101
Ureum	501	474	60	48	115	91
Kristalon wit	476	491	53	44	101	81
Urean	520	513	68	55	136	100
ingewerkt						
KAS	479	483	54	52	108	93
Ureum	485	486	58	49	112	92
Kristalon wit	497	448	57	48	114	90
Urean	522	491	66	51	137	95

inwerken van de meststoffen.

Dubbelteelt ijsbergsla

Het tweede gewas in Lelystad was een dubbelteelt met ijsbergsla. Bij beide teelten waren er geen verschillen tussen de kropopbrengsten tengevolge van de verschillende behandelingen (tabel 2).

De N-opname van beide teelten ijsbergsla toonde een gelijk beeld als de opbrengstmetingen. Hoewel de N-opname door het object Urean in beide teelten het hoogst was, zowel bij niet als wel inwerken van de meststoffen, was het verschil niet significant. De N-opnamen van de objecten KAS, Ureum en Kristalon wit lagen in de eerste teelt duidelijk lager dan die van Urean, zowel voor de N-opname van de krop als van de oogstresten. In de tweede teelt waren de verschillen in N-opname tengevolge van de verschillende bemestingen vrijwel gelijk aan die van de eerste teelt.

RESULTATEN METERIK, 1999

In de proeven te Meterik zijn de behandelingen wel en niet onderwerken van de meststoffen niet toegepast. Dit is gebeurd omdat op de kalkrijke zavelgrond te Lelystad geen verschillen van betekenis zijn gevonden tussen de effecten van ammoniumhoudende en nitraathoudende meststoffen.

Preiopbrengsten en N-opname

Bij prei werden de hoogste opbrengsten behaald door te bemesten met KAS, 772 kg/are, en vervolgens door Kalksalpeter en Ureum met 727 kg/are en Urean met 629 kg/are (tabel 3). De hoogste opbrengst betekent echter niet de hoogste N-opname. Deze laatste wordt bereikt met 148 kg N door Kalksalpeter en daarbij op de voet gevolgd door KAS (tabel 3). De N-opname door Ureum en Urean ligt hier 15 tot 20 kg N per ha onder.

IJsbergsla

De eerste teelt ijsbergsla haalt de hoogste opbrengst met een volledige nitraatmeststof, namelijk Kalksalpeter. De andere meststoffen laten tot 30 à 40 kg per are liggen, ondanks de vrijwel gelijke N-opname voor alle objecten (tabel 3). Hetzelfde beeld geeft de tweede teelt ijsbergsla. Hier wordt de hoogste opbrengst bereikt door de bijna

Tabel 3. De gemiddelde opbrengst (kg/are) van geschoonde prei en van de kroppen van twee achtereenvolgende teelten ijsbergsla en de daarbij behorende N-opname (kg/ha). MV 99-23, Horst-Meterik 1999.

	opbrengst in kg/are prei	N-opname in kgN/ha prei	opbrengst in kg/are ijsb.sla 1	N-opname in kgN/ha ijsb.sla 1	opbrengst in kg/are ijsb.sla 2	N-opname in kgN/ha ijsb.sla 2
KAS	772	146	464	64	620	78
KS	728	148	498	67	656	80
Ureum	726	130	467	63	691	81
Urean	629	126	457	67	634	79

Tabel 4. Het verloop van het Nmin-gehalte (0 - 30 cm) in de tijd en de gegeven mestgiften (+) bij een zomer- en herfstteelt van ijsbergsla (alles in kg/ha), PAV 0198, Lelystad 1998.

	26-04	04-05 (+)	02-06	05-06 (+)	30-06	09-07 (+)	03-08	18-08 (+)	04-09
niet ingewerkt									
KAS	21	45	6	62	10	55	35	115	100
Ureum	21	45	50	87	10	55	37	113	193
Kristalon wit	21	45	50	104	10	55	49	101	079
Urean	21	45	67	78	10	55	45	105	113
ingewerkt									
KAS	21	45	101	62	8	55	40	110	95
Ureum	21	45	76	87	10	55	33	117	132
Kristalon wit	21	45	42	104	8	55	28	122	50
Urean	21	45	76	78	8	55	43	107	104

pure ammoniummeststof Ureum (tabel 3). De andere meststoffen laten hier 35 tot 70 kg per are liggen, hoewel de N-opname voor alle objecten gelijk is.

VERLOOP NMIN-GEHALTE EN MESTGIFTEN

Stikstofbijmestsysteem

De bemestingen van alle gewassen zijn in beide proeven uitgevoerd volgens een vastgesteld of aangepast stikstofbijmestsysteem. Dat wil zeggen dat afhankelijk van het gewas in alle objecten de aangeboden hoeveelheid stikstof gelijk geweest is. Naast de hoeveelheid stikstof die door de gewassen is opgenomen speelt ook de kennis van de hoeveelheid die in de grond is achtergebleven een belangrijke rol. Dit geldt niet alleen voor de stikstof direct na de oogst, maar ook voor de stikstof die tijdens de groei van het gewas in de grond aanwezig is. Daartoe is voor alle gewassen voor de oogst een monster genomen, tijdens de groei van het gewas en direct na de oogst. Het aantal bemonsteringen tijdens de groei gebeurde in afhankelijkheid van de groeiduur c.q. het gebruikte NBS.

Afb. 2. Stikstofonderzoek in ijsbergsla.

Vier groepen

De analyseresultaten zijn onderverdeeld in vier groepen, namelijk een groep groenselderij, een groep prei en twee groepen van twee achtereenvolgende teelten met ijsbergsla. De resultaten van dit onderzoek zijn voor drie van de vier groepen niet weergegeven, aangezien deze volgens plan verlopen zijn. Dat wil zeggen dat bij de laatste bemonstering, direct na de oogst, het Nmin-gehalte in de laag 0-30 cm een gemiddeld gehalte van 40 kg N niet overschreed. Voor de drie gewassen lagen de gemiddelde Nmin-gehalten op respectievelijk 4, 19 en 40 kg N voor groenselderij, prei en de ijsbergsla in Horst-Meterik. In scherpe tegenstelling hiermee waren de gemiddelde Nmin-gehalten bij de ijsbergsla in 1998 in Lelystad. Deze bedroegen namelijk gemiddeld 108kg N per ha op het einde van de teelt (tabel 4).

Hoe kan dat?

De vraag is hoe kan dat? Op 9 juli is er aan alle objecten, conform NBS, 55 kg N toegediend (tabel 4). Bij de meting op 3 augustus zat er gemiddeld 40 kg N in de laag 0-30 cm waarbij volgens NBS aangevuld moest worden tot 150 kg N. Door de tweede teelt ijsbergsla is bij de oogst op 3 september totaal gemiddeld 93 kg N opgenomen. Stel dat na de eerste teelt ijsbergsla van de oogstresten, inhoud gemiddeld 58 kg N, 80% is gemineraliseerd. Dit betekent een extra aanbod van 46 kg N. Het totale aanbod van stikstof is dan 196 kg N, verminderd met de Nopname van 93 kg N (tabel 2), en zou dan een Nmin-rest van 103 kg N moeten geven. Uit de laatste kolom van tabel 4 blijkt dan dat er bij Kristalon wit gemiddeld 38 kg N uit de laag 0-30cm is verdwenen. Vanwege de vele neerslag is deze stikstof waarschijnlijk in gespoeld aangezien deze meststof voornamelijk nitraatstikstof bevat.

KAS en Ureum

Hetzelfde maar in iets mindere mate blijkt het geval te zijn bij KAS. De Nmin-resten van KAS en Urean komen gemiddeld overeen met de berekende Nmin-rest van 103 kg N per ha. Voor Ureum liggen de Nmin-gehalten duidelijk hoger. Als de Ureum niet ingewerkt wordt ligt het gehalte ongeveer 60 kg N hoger dan bij wel inwerken. Maar zelfs de laagste Nmin-rest ligt nog altijd 30 kg hoger dan voor KAS en Urean.

Waarschijnlijk is Ureum langzamer genitrificeerd door de weersomstandigheden en de relatief korte periode tussen het toedienen van de meststof en de oogst.

CONCLUSIES

Op zavelgrond zijn er geen significante verschillen in opbrengst van het geschoonde product bij beide gewassen door toediening van de verschillende mestsoorten. Dit geldt ook voor de N-opname door de geschoonde gewassen, hoewel bij groenselderij, door de nattigheid in 1998, het object Kristalon wit wat achterbleef.

De opbrengst van prei op zandgrond ligt bij Urean significant lager dan bij bemesting met een van de drie meststoffen. Dit geldt ook voor de N-opname door prei bij genoemde meststoffen. De geschoonde opbrengsten van beide teelten ijsbergsla liggen per teelt op een gelijk niveau, evenals de N-opname uit de vier meststoffen.

Resumerend kan gesteld worden dat het gebruik van de vier meststoffen, zowel op zavel als op zandgrond, zondermeer tegen elkaar uitgeruild kunnen worden als alleen naar de opbrengst van de gewassen wordt gekeken. Bij veel neerslag op het eind van een teelt voldoen nitraatbevattende meststoffen niet meer zo goed als volgens NBS bemest wordt. In dat geval is het beter de tweede gift in twee of drie giften te splitsen.

Afb. 3. De hoogste opbrengst in prei, betekent niet automatisch de hoogste stikstofopname.