

Invloed van het tijdstip van stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten

The effect of the timing of nitrogen applications on the yield and quality of sugar beet

ing. P.M.T.M. Geelen, ROC Wijnandsrade en ROC Vredepeel

Bieten worden in het algemeen voor de zaaibedbereiding of kort na het zaaien met kunstmeststikstof bemest. Het strooien en inwerken kan leiden tot verdichting van de bouwvoor. Deze verdichting stoort de bieten in hun groei hetgeen leidt tot vertakkingen. Naast opbrengstderiving leidt dit tot meer tarra. Op gronden die in het voorjaar worden geploegd kan deze verdichting worden voorkomen door de stikstof voor het ploegen te geven. Een andere mogelijkheid is om de stikstof pas te strooien als de rijen zichtbaar zijn. Zo kunnen verdichtingen onder de zaaij worden voorkomen. Bovendien kan door te wachten tot het 4/6 bladstadium van de biet, de bemesting aan de hand van een meimonster worden gegeven. Dit kan na aanwending van drijfmest een voordeel zijn.

De vraag is of de stikstof tijdig en volledig voor de plant beschikbaar is indien ze wordt ondergeploegd of indien de gift wordt uitgesteld tot in het 4/6 bladstadium. Het pas laat beschikbaar komen van de stikstof heeft groeiremming tot gevolg en komt de kwaliteit niet ten goede.

Opzet en uitvoering van het onderzoek

Het onderzoek is in de jaren 1987 t/m 1990 uitge-

voerd op ROC Wijnandsrade (lössgrond, 30% afslibbare delen, 2% humus) en op ROC Vredepeel (zandgrond, 4% humus). De stikstofobjecten werden op drie tijdstippen gestrooid: voor het ploegen, vlak voor of na zaaien en in het 4/6 bladstadium.

Op de zandgrond is geploegd met vorenpakker, waarna zonder verdere bewerking werd gezaaid. Op lössgrond werd de stikstof in 1987 en 1989 voor de zaaibedbereiding gestrooid en ingewerkt. Bij de andere proeven werd deze stikstof na het zaaien gegeven. Voor het ploegen is op zandgrond een basisbemesting met mestvarkensdrijfmest uitgevoerd. Bij de tarrabepaling zijn de bieten uit het zwad geraapt en niet met de lader geladen. Hierdoor zijn de tarracijfers erg hoog.

De financiële opbrengst is berekend door uit te gaan van een prijs van f 110,- per ton bieten met een winbaarheid van 86 en een suikergehalte van 16%. Er is een verrekening toegepast voor het suikergehalte van 9% van de bietenprijs en voor de winbaarheid van 8% van de suikergehalte-verrekening. De proef is aangelegd als gewarde blokkenproef in viervoud (lössgrond) of als (onvolledige) split plot in drievoud (zandgrond), met stikstofhoeveelheden in de plots en de tijdstippen in de subplots. Statistische

Tabel 49. Enkele teelttechnische gegevens (Vredepeel, zandgrond) en Wijnandsrade (lössgrond).

	zandgrond				lössgrond		
	1987	1988	1989	1990	1987	1988	1989
voorvrucht	aardappelen	zomergraan	maïs	veldbonen	wintertarwe + bladrammenas	veldbonen	veldbonen
ras	Bingo	Univers	Univers	Univers	Eva	Univers	Univers
basisbemesting	40 kub VDM	30 kub VDM	30 kub VDM	30 kub VDM	-	-	-
zaaidatum	14-4	18-4	11-4	28-3	9-4	15-4	6-5
datum ploegen	9-4	15-4	6-4	19-3	7-4	14-4	4-4
oogstdatum	2-11	12-10	1-11	25-10	17-11	1-11	6-11

tijdstip N gift							
voor ploegen	12-3	18-3	20-3	7-3	30-3	12-4	6-3
bij zaaien	15-4	25-4	19-4	5-4	8-4	19-4	28-4
4/6 blad	1-6	18-5	22-5	8-5	22-5	30-5	12-6

Tabel 50. Het plantaantal, de wortel- en suikeropbrengst (ton per ha) en de kwaliteitsparameters van de suikerbieten, gemiddeld over de vier proefjaren (zandgrond).

	wortel- opbrengst	plant- aantal	percentage suiker	suiker- opbrengst	percentage grond- tarra	K *	Na *	α -amino N*	winbaar- heids- index
0	71.5	81250	16.9	12.1	7.4	38.3	2.8	24.6	91.5
50	74.4	81792	16.5	12.3	7.7	39.6	3.1	28.5	90.4
100	75.9	81111	16.3	12.4	7.7	39.5	3.2	31.6	89.7
LSD(0,05)**	1.7	2355	0.1	0.3		1.0	0.1	1.1	0.4
***	2.4	3330	0.1	0.4		1.4	0.2	1.5	0.6

* In mmol per kg biet.

** Voor verschil tussen 50 en 100 kg N per ha.

*** Voor verschil met 0 kg N per ha.

toetsing vond plaats met behulp van Genstat 5 door middel van variatie-analyses.

In 1987 was het zaai-bed op lössgrond als gevolg van regen direct na het zaaien enigszins verslemt, waardoor het plantaantal laag was.

In 1988 kwam begin november op het lössgrond-proefveld pleksgewijs behoorlijke aantasting van ramularia voor.

In 1989 was op het zandgrond-proefveld de stand van het gewas wat onregelmatig als gevolg van een wantsenaantasting in mei en het pleksgewijs optreden van vergelingsziekte op het einde van het groeiseizoen.

De in het 4/6 bladstadium gegeven stikstof kwam op beide proefplaatsen pas laat tot werking als gevolg van de droogte die volgde op deze stikstofgift.

In 1990 vertoonde het gewas op zandgrond een onregelmatige stand als gevolg van muizenschade in het voorjaar. Op beperkte schaal kwam Rhizoctonia in het proefveld voor.

Resultaten

Hoogte van de stikstofgift

Op zandgrond was in alle jaren vanaf mei een verschil in gewaskleur waarneembaar. De veldjes zonder kunstmeststikstof waren lichter van kleur. In wortelgewicht bleven deze lichtgekleurde velden achter in opbrengst. Omdat het suikerpercentage er hoger was, bleek geen verschil in suikeropbrengst voor te komen. Dit betekent dat in geen van de proefjaren een aanvullende kunstmestgift nodig was.

Op lössgrond waren alleen in 1987 gedurende het gehele seizoen verschillen tussen de stikstofgiften in het gewas zichtbaar. Er was sprake van een sterke reactie van de stikstofgift op de opbrengst. De hoogste suikeropbrengst werd behaald bij een gift van 150 kg N per ha. De overige jaren was de invloed van de stikstofgift gering. In het veld werden

Tabel 51. Het plantaantal, de wortelopbrengst (ton per ha) en enkele kwaliteitsparameters van de suikerbieten, gemiddeld over de drie proefjaren en de minerale stikstof die na de oogst in de bodem (0-90 cm) aanwezig was (lössgrond).

	plant- aantal	wortel- opbrengst	grond- tarra	K *	Na N*	α -amino N*	winbaar- heidsindex	N-min. november 1988	1989
0	71850	65.39	22.6	45.5	5.7	14.2	89.5	19	19
75	68260	69.61	19.7	45.3	5.6	16.7	89.5	19	19
150	70150	72.61	19.7	45.7	6.4	21.9	89.1	28	31
225	68330	73.13	17.6	46.5	6.2	25.7	88.4	50	77
LSD(0,05)	3600	3.08		1.5	0.7	1.3	0.4		

* In mmol per kg biet.

52. Het suikergehalte, de suiker- en de financiële opbrengst per jaar (lössgrond).

suikergehalte (%)			suikeropbrengst (kg per ha)			financiële opbrengst (gld per ha)		
1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
16.6	16.6	17.0	8095	11513	13335	5758	8273	9647
16.5	16.7	16.8	9431	12558	12875	6685	9072	9250
16.6	16.4	16.2	10532	12288	12921	7483	8782	9120
16.1	16.2	15.9	10596	12265	12415	7411	8678	8637
05)	0.1	0.2	0.4	666	822	1467		

chillen pas begin augustus zichtbaar. In 1988 de hoogste suikeropbrengst behaald bij 75 kg/ha. In 1989 bleek zonder stikstof de hoogste opbrengst te zijn bereikt. Ditzelfde beeld komt voor, indien naar de financiële opbrengst per jaar wordt gekeken (tabel 52).

voorjaar is de stikstof in de bodem (0-60 cm) laag. Aan de hand hiervan is de gewenste bemesting voor een maximale opbrengst volgens de tabel 220-1,7 x voorraad berekend (voor de maximale opbrengst ligt het advies 20 kg per ha lager dan met de kosten van de meststof). Op de zandgrond is een gedeelte van de bemesting vorm van mestvarkensdrijfmest gegeven. Deze wordt binnen 24 uur ingewerkt. Er is gerekend op een stikstofwerking van 3,5 kg per ton. Dit komt erop dat in twee jaren een bemesting van 40 kg/ha gewenst zou zijn en één jaar 10 kg. Het voorjaar was met de stikstof uit de drijfmest 10 kg per ha te veel gegeven. Op de lössgrond twee jaar met ongeveer 170 kg, en één jaar met 200 kg volgens het advies te moeten bemesten (tabel 51). Zowel op zandgrond als op de vier jaar) als op lössgrond (alle drie jaren) lijkt achteraf dat het voorjaarsadvies te hoog is om het bereiken van een maximale opbrengst. Het voor de mei-adviesering moet de hoeveelheid

stikstof in de bodem in mei worden aangevuld tot 200 kg per ha. De resultaten van de meibemonstering zijn vermeld in tabel 53. De meibemonstering toonde aan dat in alle vier proefjaren op zandgrond geen aanvullende kunstmestbemesting nodig was. Het lagere mei-advies was op lössgrond in twee van de drie jaren nog te hoog.

Op lössgrond werd in 1988 en 1989 half november de hoeveelheid stikstof in de bodem in de laag 0-90 cm bepaald. De stikstof die niet nodig bleek voor een maximale opbrengst, bleek door het gewas toch grotendeels te zijn opgenomen. De hoeveelheden die in de bodem achterbleven, waren gering. De meeste stikstof kwam voor in de laag 0-60 cm (tabel 51).

Tijdstip van bemesten

Het tijdstip van bemesten leidde, ook bij grotere hoeveelheden stikstof, bij de zaaibedbereiding of in het 4/6 bladstadium niet tot plantwegval. Het bemesten vlak na zaaien (zandgrond) had een gering negatief effect op het plantaantal.

Er was geen sprake van een negatieve invloed van het berijden van het zaaibed op het tarrapercentage. Het strooien van de stikstof voor het ploegen leidde niet tot minder grondtarra.

Op lössgrond leidde een bemesting in het 4/6 blad-

53. Berekening van de adviesgift, en de gemeten bodemvoorraad in de laag 0-60 cm in februari en mei (zand).

	zandgrond				lössgrond		
	1987	1988	1989	1990	1987	1988	1989
voorraad februari	30	33	34	91	6	26	30
drijfmest bemest in kg N per ha	140	105	105	105	0	0	0
bemesten volgens advies	9	39	37	-60	210	176	169
voorraad mei	226	287	200	212	71	60	-
bemesten volgens mei-advies	0	0	0	0	129	140	-

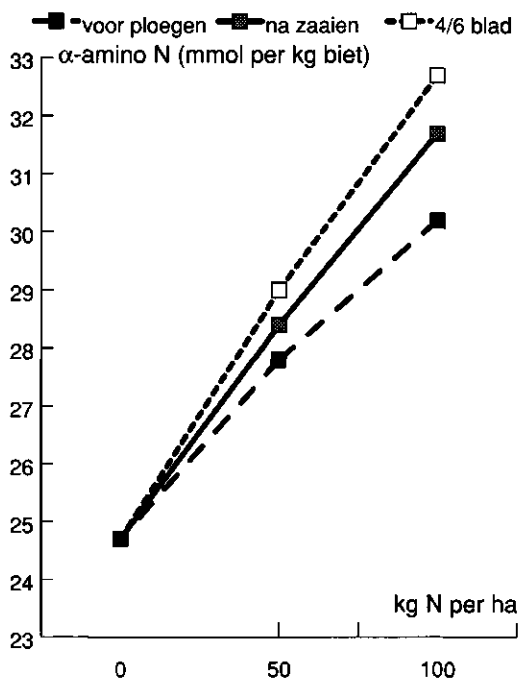


Fig. 12. De invloed van de hoeveelheid stikstof op het α -amino N-gehalte bij drie toedieningstijdstippen op zandgrond.

stadium in alle drie proefjaren tot een lagere opbrengst, dan een bemesting bij de zaaibedbereiding. Werd de stikstof voor het ploegen aangewend, dan gaf ook dat een verlaging van de opbrengst (figuur 14). Aan de hand van het gehalte aan α -amino stikstof kan worden afgeleid dat de stikstof die voor het ploegen is gegeven (10-20%) slechter wordt

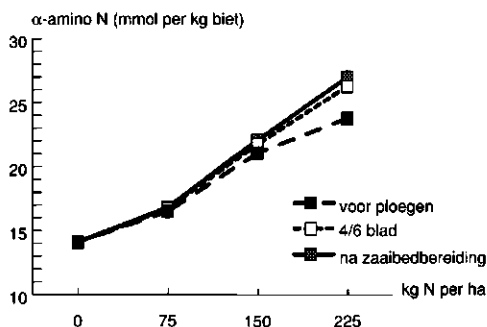


Fig. 13. De invloed van de hoeveelheid stikstof op het α -amino N-gehalte bij drie toedieningstijdstippen op lössgrond.

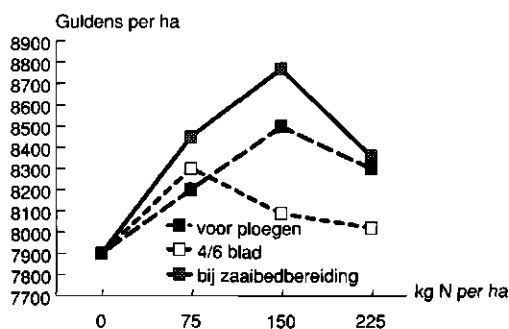


Fig. 14. De invloed van de hoogte van de stikstofgift op de financiële opbrengst bij drie toedieningstijdstippen op lössgrond.

benut, dan wanneer deze na zaaien wordt gegeven (figuur 13).

De in het 4/6 bladstadium gestrooide stikstof leidt tot een vergelijkbare benutting. Doordat de planten in het voorjaar enige groei-achterstand oplopen, blijft de opbrengst achter. Hierdoor is de stikstofbehoefte lager en kan met een lagere bemesting worden

Tabel 54. Het plantaantal, de wortel- en suikeropbrengst (ton per ha) en de kwaliteitsparameters van de suikerbieten op zandgrond, gemiddeld over de vier proefjaren.

	wortel- opbrengst	plant- aantal	percentage suiker	suiker- opbrengst	percentage grond tarra	K *	Na *	α -amino N*	winbaar- heids- index
voor ploegen	75.5	82458	16.5	12.4	7.6	39.0	3.0	29.1	90.4
na zaaien	74.3	79531	16.4	12.2	7.7	39.9	3.2	30.1	89.9
4/6 blad	75.7	82365	16.4	12.4	7.7	39.6	3.2	30.8	89.8
LSD(0,05)	2.1	2884	0.1	0.4		1.2	0.2	1.3	0.5

* In mmol per kg biet.

Tabel 55. Het plantaantal, de wortel- en suikeropbrengst (ton per ha) en de kwaliteitsparameters van de suikerbieten, gemiddeld over de drie proefjaren en de hoeveelheid in de bodem achtergebleven stikstof na de oogst op lössgrond.

	planten per ha	wortel- gewicht	percen- tage suiker	suiker- gewicht	K *	Na *	α -amino N*	winbaar- heids- index	finan- ciële opbrengst	N-min. november	
										1988	1989
voor ploegen	69410	71.30	16.5	11728	45.1	6.1	20.5	89.3	8979	47	29
zaaibed	68890	73.26	16.4	12033	46.1	6.0	22.0	88.9	9103	21	45
4/6 bladstadium	68440	70.80	16.3	11532	46.3	6.1	21.8	88.8	8608	29	53
LSD(0.05)	2080	1.54	0.1	234	0.7	0.3	0.9	0.3			

* In mmol per kg biet.

volstaan (figuur 14).

Op zandgrond konden geen verschillen in wortel- en suikeropbrengst tussen de tijdstippen van toediening worden aangetoond. Het suikergehalte en de winbaarheidsindex waren na toepassing voor het ploegen hoger. Interacties tussen tijdstip van toepassing en de hoogte van de bemesting konden niet betrouwbaar worden aangetoond. Aan de hand van het suikergehalte, de winbaarheidsindex en het gehalte aan α -amino stikstof kan worden afgeleid, dat de stikstof die voor het ploegen is gegeven, slechter benut wordt, dan wanneer deze na zaaien wordt gegeven. De effectiviteit van de voor het ploegen gestrooide stikstof neemt ten opzichte van na het zaaien gegeven stikstof daarbij af met ongeveer 20%. Strooien in het 4/6 bladstadium gaf een 15% betere benutting. De invloed hiervan is echter zo gering, dat geen verschillen in opbrengst konden worden aangetoond.

Conclusie

Het stikstofadvies blijkt op grond van deze proeven te hoog uit te vallen. Meibemonstering lijkt nauwelijks tot een beter advies te leiden. Indien een basisbemesting met drijfmest is gegeven, lijkt het goed mogelijk om met de aanvullende kunstmestgift te wachten tot het 4/6 bladstadium van de biet. Het wachten met de volledige stikstofbemesting tot het 4/6 bladstadium geeft opbrengstderving, doordat de plant in het voorjaar een groeiachterstand oploopt. Het ontbreken van sporen in het zaaibed, doordat de stikstofbemesting voor het ploegen wordt gegeven, leidt niet tot vermindering van grondtarra. Er zijn

evenmin aanwijzingen dat het aanwenden van stikstof na het ploegen leidt tot opbrengstderving als gevolg van berijding.

Voor het ploegen aanwenden van stikstof leidt wel tot een verminderde beschikbaarheid van stikstof voor de biet. Het leidt echter nauwelijks tot een hoger gehalte aan minerale stikstof in de bodem na de oogst.

Samenvatting

Op gronden die in het voorjaar worden geploegd, is gedurende vier jaar een vergelijking gemaakt tussen een toepassing van stikstof voor het ploegen, bij de zaai of in het 4/6 bladstadium. Verschillen in suikeropbrengst geven aan, dat stikstof gegeven voor het ploegen, minder effectief is dan een gift rond de zaai. Wachten met de bemesting tot het gewas in het 4/6 bladstadium is, leidt tot een vergelijkbare benutting. Indien geen basisbemesting wordt gegeven, loopt bij deze toepassing het gewas in het voorjaar echter een groei-achterstand op die leidt tot een lagere opbrengst.

Summary

On loamy and sandy soils a comparison was made between the application of nitrogen before ploughing, with seedbed preparation or after drilling and at the 4/6 leaf stage of the sugarbeet. Application before ploughing was less effective than when given shortly before or after drilling. Given at the 4/6 stage of the beet, it had a negative effect on sugar yield because of a growth reduction in May when no nitrogen had been given earlier.