8g8 334

Door stikstofvensters leren kijken

J. de Kraker, PAV Lelystad

Spinazie neemt met 7 à 10 kg stikstof per ha per dag aanzienlijk meer op dan menig ander gewas. Het is daarom van groot belang dat het gewas royaal over stikstof kan beschikken. Er zijn echter diverse factoren die de opname kunnen verstoren. Eén daarvan is de aanvankelijk geringe wortelactiviteit, zowel in de diepte als in de breedte, waardoor veel van de toegediende stikstof niet bereikbaar zal zijn. Pas tegen de oogst bereiken de wortels een diepte van 30 cm of meer, maar de grootste wortelactiviteit speelt zich af in de bovenste 15 cm van de bouwvoor. Om aan de vraag van de plant te kunnen voldoen, zal hier de stikstof dus moeten zitten.

Het is globaal bekend hoeveel stikstof een spinaziegewas nodig heeft, zowel bij een teelt voor de verse markt als voor de verwerkende industrie. Toch blijft de vraag hoeveel stikstof moet worden toegediend. De kwestie is namelijk hoeveel stikstof er al aanwezig is bij aanvang, hoeveel er nog vrij komt gedurende de teelt en hoeveel er nog moet/mag resteren aan het einde van de teelt.

Bemestingsmethoden

Om de stikstofvoorraad vast te stellen, kan het perceel voorafgaand aan de teelt worden bemonsterd. Het gevonden N-mineraal-gehalte, dit is de oplosbare hoeveelheid minerale stikstof als NO_3 en NH_4 in de bemonsterde laag, wordt dan vermenigvuldigd met de factor 1,4 en in mindering gebracht op de totale behoefte. De behoefte is weer afhankelijk van zaaitijd en grondsoort en varieert van 140 tot 290 kg per ha. Deze gift wordt veelal voorafgaand aan de teelt in één keer gestrooid. Soms wordt geadviseerd deze te delen en 2/3 van de geadviseerde gift voorafgaand aan de teelt en 1/3 circa 10 à 14 dagen vóór de oogst te geven. Het zijn beide echter algemene adviezen die niet zijn toegesneden op een bepaald perceel. Dat is wel het geval bij bemesting op basis van het stikstof-bijmest-systeem (NBS) en ook bij bemesting op basis van N-vensters.

Perceelsgerichte bemesting

Bij bemesting op basis van het NBS wordt de grond vooraf bemonsterd. Op basis van een te verwachten opbrengst wordt een kleine basisgift gegeven. Afhankelijk van het teeltseizoen wordt 1 of 2,5 week later opnieuw bemonsterd en eventueel nogmaals op een later tijdstip. Op basis van deze uitslagen wordt bijbemest. Dit is een zeer goed systeem omdat steeds gevolgd wordt of de aanwezige stikstof in overeenstemming is met de behoefte; bij eventuele bijbemesting wordt rekening gehouden met zowel uitspoeling als met nog vrijkomende stikstof.

Bij bemesting op basis van vensters vindt in principe geheel geen bemonstering van de grond plaats, maar is het gewas de indicator. Dit systeem berust op het principe dat het venster minder stikstof krijgt dan de overige oppervlakte van het perceel. Na het afgeven van een sein door het venster dat er sprake is van een stikstoftekort, wordt het perceel bijbemest. Het verklikkende venster zal op een zodanig tijdstip moeten waarschuwen dat nog bijbemest kan worden voordat het omliggende perceel schade heeft ondervonden. Omtrent de mogelijkheden van dit systeem is de laatste jaren onderzoek verricht.

Uitgangspunten

Alvorens over te gaan tot een bepaalde proefopzet werd eerst bezien hoe groot de stikstofbehoefte in de verschillende groeifasen is en hoeveel daartoe in de betreffende grondlaag aanwezig moet zijn om er over te kunnen beschikken. Uitgangspunt is geweest dat op een regelafstand van 12,5 cm wordt gezaaid bij een zaadverbruik van circa 50 kg per ha, zoals bij een industrieteelt gebruikelijk is.

De periode van zaai tot opkomst bedraagt ongeveer een week, maar kan met name in het voorjaar ook wel drie weken duren. De eerste week na opkomst zal het gewas naar verwachting zelfvoorzienend zijn. In de periode daarna heeft spinazie aanvankelijk weinig stikstof nodig, maar gelet op het geringe wortelbereik zal op dat moment zeker de dubbele hoeveelheid nodig zijn om in de behoefte te kunnen voorzien. Naarmate de gewasgroei vordert, zal steeds meer stikstof nodig zijn en tegen de oogst zal de behoefte zeker 10 kg per ha per dag bedragen. Om die stikstof te kunnen opnemen, zal deze laag ook voldoende vochtig moeten zijn. Ze zal een pF 2 moeten benaderen, wat wil zeggen dat de teeltlaag continu bijna op veldcapaciteit moet worden gehouden.

Proefopzet

In de proef werden diverse varianten opgenomen. Het eerste object kreeg als basisbemesting slechts 60 kg per ha, inclusief N-mineraal in de laag 0-30 cm. Bij de volgende objecten liep de basisgift steeds op met 30 kg per ha tot totaal 270 kg. Elk onderliggend object diende zo als venster voor het met 30 kg per ha zwaarder bemeste object. Als meststof werd steeds kalkammonsalpeter gebruikt.

Er werd ook een object opgenomen dat, gebaseerd op de verwachte opname, op drie tijdstippen met 60 kg N per ha werd bemest. Nog een ander object werd op drie tijdstippen met 90 kg per ha bemest, overeenkomstig de verwachte behoefte van het gewas.

De totale behoefte is ingeschat op 270 kg N per ha. Dat is 100 kg per ha meer dan bij het NBS wordt aangenomen bij een teelt voor een verse markt. De reden hiervan zou de 10 - 14 dagen langere groeiduur van industrie-spinazie kunnen zijn.

In de jaren 1994 tot 1996 zijn proeven in een voorjaars- en herfstteelt uitgevoerd. In 1996 is ook een proef in een zomerteelt aangelegd. De voorjaars-

proeven van 1994 en 1995 worden in dit verband buiten beschouwing gelaten vanwege ziekte-aantasting of een te sterke mineralisatie waardoor geen conclusies getrokken konden worden.
Omdat een hoge vochtigheidsgraad van de grond voor de teelt van belang is, werd in alle gevallen een wolf-resistent ras geteeld. In de voorjaars- en herfstteelten betrof dat Bolero en in de zomerteelt Ballet, beide van Royal Sluis.

Waarnemingen

In alle proeven werd regelmatig de groei en de bladkleur opgenomen. Met name de kleur fungeerde als indicator voor het stikstofniveau. Een terugloop van de kleur van het ene object was reden om het bovenliggende object bij te mesten met een bepaalde gift. Die gift was het product van de ingeschatte benodigde hoeveelheid stikstof per dag en het nog resterende aantal groeidagen.
Om een beeld te krijgen bij welk stikstofniveau een object ging verkleuren, werd bij optredende verkleuring een grondmonster gestoken. Daarbij werd de diepte van de steken afgestemd op de bewortelingsdiepte totdat de wortels een diepte van 30 cm hadden bereikt.
Vrijwel alle proeven werden in een vrij laat stadium geoogst waarbij hoog werd gemaaid. Desondanks was de productie acceptabel. Zo werd een product met een hoog bladpercentage en een laag nitraatgehalte verkregen. Het nitraatgehalte in het blad ligt namelijk op een veel lager niveau dan dat van de stengeldelen.
Per object werd de opbrengst aan blad en stoppel gewogen. In het gedroogde product werd tevens het N- en NO_3-gehalte gemeten. Ook werd de resterende hoeveelheid stikstof in de grondlaag 0 - 30 cm bepaald.

Gedeelde gift

Exclusief de herfstproef in 1995 werden alle proeven op het PAV te Lelystad aangelegd. In 1996 werd de indruk gewekt dat het geen verschil maakt of de gift à 270 kg eenmalig vooraf wordt gegeven of verdeeld in drie keer 90 kg per ha. Gedurende de verschillende teelten viel er niet extra veel neerslag en de opdrachtige zavelgrond noodzaakte ook niet tot bovenmatige beregening. Op deze zelfde grond was in de herfst van 1994 een eenmalige gift van 270 kg per ha voorafgaand aan de teelt echter wel veel minder productief dan wanneer die gift gedeeld werd gegeven. Dit zal zeer zeker een gevolg geweest zijn van de enorme hoeveelheid neerslag 2 à 3 weken na zaaien.
Om het risico van uitspoeling te verkleinen, is spreiding van de totale gift wenselijk. Dit onderzoek heeft echter aangetoond dat met het oog op de kwaliteit een minimale basisgift van 120 kg N per ha, inclusief het N-mineraal-gehalte in de laag 0-30 cm, noodzakelijk is. Hiermee is tegelijk de hoogte van het venster bepaald en in wezen ook de bemesting van het overige praktijkveld. In de proeven

Tijdige stikstofbemesting stimuleert de bladgroei.

werd namelijk geconstateerd dat soms twee opeenvolgende stikstofniveaus tegelijkertijd in kleur terugvielen, wat betekent dat een niveauverschil van 30 kg N per ha te klein is. Het verschil zal minimaal 50 kg per ha moeten bedragen; de basisbemesting van het praktijkveld zal derhalve minimaal 170 kg N per ha moeten zijn.

Gewaskleur

Opvallend was dat in 1994 en 1995 bij een eenmalige stikstofgift van 270 kg per ha N de productie terugviel, maar de gewaskleur tot aan de oogst donkergroen bleef. De kleur is mogelijk een trage indicator om een stikstofgebrek aan te tonen. Dat er wel sprake van een stikstofgebrek was, kan worden afgeleid uit de lage N-mineraalgetallen aan het einde van teelt en de lage N- en NO_3 -cijfers in het gewas in vergelijking met de met drie keer 90 kg N bemeste objecten. In de drie proeven van 1996 waren al deze gehalten bij deze beide objecten per teelt vrijwel gelijk.

In verschillende situaties ging het gewas wel vergelen, soms zelfs wanneer nog royaal stikstof aanwezig was. In een enkel geval was dat van tijdelijke aard, onder andere bij extreem gunstige groei-omstandigheden. Kennelijk kon de plant dan de stikstof niet voldoende snel aanvoeren. Zodra de weersomstandigheden weer minder gunstig werden, trok de kleur weer bij. In meerdere gevallen was er echter sprake van dat het gewas verkleurde en zich daarna niet meer herstelde, soms zelfs wanneer er pas was bemest. Mogelijk was er dan in een eerder stadium langere tijd niet voldoende stikstof beschikbaar. Deze situatie deed zich vooral voor bij een lage basisgift. Om die reden wordt voor het venster een minimale basisgift van 120 kg stikstof per ha geadviseerd. Hiermee wordt tevens voorkomen dat de kleur vanaf het begin al te lichtgroen is. Bij een basisbemesting van slechts 90 kg per ha was de gewaskleur namelijk al bij of kort na opkomst duidelijk lichtergroen dan bij de zwaarder bemeste objecten.

Overzicht van de gemiddelde resultaten van vijf proeven[1].

basisbemesting in kg N per ha	bijbemesting (en) in kg N per ha	verse opbrengst blad in kg per are	% droge stof	drogestofproductie in kg per ha: blad	drogestofproductie in kg per ha: stoppel[2]	gram N per 10 kg droge stof: blad	gram N per 10 kg droge stof: stoppel
60	60+60	207	8,37	1703	1795	502	385
90	gemiddeld 139	241	8,02	1855	1793	528	418
90	90+90	246	8,02	1916	1723	533	439
210	gemiddeld 91	240	8,12	1896	1860	522	430
270	0	236	8,15	1825	1869	501	419
lsd (5%)		12	0,22	79	103	26	37

[1] Herfstteelt in 1994, 1995, 1996 en voorjaarsteelt + zomerteelt in 1996.
[2] Exclusief herfstteelt in 1994.

NBS of N-vensters

Zoals gezegd biedt het stikstof-bijmest-systeem de mogelijkheid om de groei te optimaliseren bij een zo beperkt mogelijk stikstofgebruik. Hoeveel stikstof er in de komende tijd zal vrijkomen, berust op aannames. Het is ook moeilijk voorspelbaar, omdat de mate van mineralisatie van veel factoren afhankelijk is. Onder andere om die reden moet er ook meerdere keren een grondmonster worden gestoken.

Bij een op stikstofvensters gebaseerde bemesting behoeven geen grondmonsters te worden gestoken, maar is het gewas zelf de indicator. De bemestingstoestand van het betreffende perceel wordt daarbij zichtbaar aan de hand van in het gewas aangelegde vensters. Zoals uit het vorenstaande blijkt, mag echter niet van een te laag stikstofniveau worden uitgegaan. Het blijft wenselijk om het betreffende perceel van te voren te bemonsteren. Nadien kunnen de stikstofvensters een wezenlijke bijdrage leveren aan de bepaling van het moment en de mate van bijbemesting. Bij een zeer precieze timing kan op deze wijze een teelt zelfs met een vrijwel leeg profiel worden beëindigd zonder dat dit tot productie- of kwaliteitsverlies behoeft te leiden.