

b31.411.1 : b31.411.2 : b31.411.3 : b31.84

DEPARTEMENT
24031

BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

Ir P. Delver

STIKSTOFBEMESTING IN DE FRUITTEELT OP ZEEKLEI EN ZANDGRONDEN

stikstofbemesting in de **fruitteelt op zeelei en zandgronden**

De invloed van stikstof op de opbrengst van fruit is verweven met ingewikkelde voedingsfysiologische processen, die aan de stikstofbemesting van deze meerjarige gewassen een geheel eigen betekenis geven. Voor wij tot de kern van dit artikel — bemestingsgewoonten in de praktijk — doordringen, is het goed hierbij even stil te staan. Wij zullen trachten enkele van deze processen te schetsen om zo begrip te wekken voor de vraagstukken die men bij de bemesting van fruit kan ontmoeten.

Door verschillende maatregelen tracht de fruitteeler een veelzijdig doel te bereiken: een flinke groei, een goede bladstand, een grote en liefst vroege produktie van fruit van de gewenste sortering en goede bewaarkwaliteit. Bij deze maatregelen wordt aan een juiste stikstofbemesting grote betekenis toegekend. Met een enigszins schematische voorstelling van zaken kunnen wij er van uitgaan, dat de oogst van een vruchtbom in twee perioden tot stand komt. In de eerste periode — grotendeels het voorafgaande jaar — bepalen vocht- en voedingsomstandigheden via groei en bloemaanleg in beginsel reeds de toekomstige dracht. In de tweede periode moeten de gezette vruchtjes uitgroeien tot fruit van gewenste kwaliteit. Snoei, nachtvorst, vruchtzetting, rui en vruchtdunning spelen bij het langdurige proces waarin de oogst tot stand komt, uiteraard een grote rol.

Dat wij deze uiteenzetting geven in een artikel over stikstof, heeft zijn reden: geen van de in de praktijk gebruikte meststoffen beïnvloedt op zo opvallende wijze alle bij de oogst betrokken processen als stikstof. Bekend zijn bv. de invloed van stikstof op de groei (o.a. scheutlengte en -aantal), bladstand

en bladkleur, bloemaanleg, zetting, grootte, kleur en bewaarbaarheid der vruchten.

Nu is het produceren van *veel* fruit grotendeels een kwestie van het bevorderen van groei en vruchtbaarheid. Het produceren van *goed* fruit is echter iets anders en veel moeilijker te beheersen. Hierbij staat feitelijk voor ogen dat men de bladstand (de assimilatie dus) en de vruchtdracht zo goed mogelijk op elkaar moet afstemmen. Is dit niet het geval, dan blijven de (te vele) vruchten te klein of worden de (te weinige) vruchten te groot met alle risico's van een slechtere bewaarkwaliteit. Bodemkundige en weersfactoren (vochtvoorziening, zonlicht, nachtvorst) en daarnaast de stikstofvoeding hebben op dit evenwicht grote invloed. In de praktijk kan men een te zware dracht door middel van vruchtdunning corrigeren.

Een bekend verschijnsel is, dat de vruchten bij te zware giften stikstof groot en minder goed bewaarbaar worden. Ze komen soms ook slecht op kleur. De boven ontwikkelde gedachtengang volgend, zou men in zulke gevallen ook kunnen beweren, dat de dracht te klein was in verhouding tot de mede door de stikstofbemesting veroorzaakte sterke assimila-

TABEL 1 — PROEFRESULTATEN MET VIJF-, RESP. ZESJARIGE GOLDEN DELICIOUS OP M IX OP GRASPERCELEN

kg N/ha		oogst 1960			oogst 1961				
1960	1961	ton/ha	aantal vruchten/ha	vruchtgew. in g	% gemengde knoppen	% vrucht-zetting	ton/ha	aantal vruchten/ha	vruchtgew. in g
62,5	250	10,3	51.500	200	12,6	18,3	7,0	28.200	248
125	375	10,9	54.500	200	15,6	—	11,4	49.400	231
250	625	11,0	52.900	208	26,1	22,5	16,2	74.000	219

tie. Men zou voor het verkrijgen van goed fruit, de stikstofbemesting moeten kunnen aanpassen bij de te verwachten dracht.

Ter demonstratie van dit samenspel van factoren moge het volgende voorbeeld dienen. Op een proefveld op voor droogte gevoelige grond, ingezaaid met gras, ontstond bij vijfjarige Golden Delicious op M IX een sterke stikstofconcurrentie door de grasbedekking. Het eerste voorjaar werd gegeven: 62,5; 125 en 250 kg N/ha. Gealarmeerd door de geelgroene bladkleur, werd het tweede jaar besloten de stikstofgiften bij deze drie trappen sterk op te voeren, nl. tot 250, 375 en 625 kg N/ha. De resultaten van beide proefjaren zijn in tabel 1 vervat.

Deze tabel demonstreert veel van wat in de boven gegeven beschouwing is gezegd.

1. De bemestingsverschillen in 1960 hebben de oogst van dat jaar vrijwel niet beïnvloed. Hoogstens is er een zwakke invloed geweest op de vruchtzetting en de vruchtgrootte. Wel was er een sterke invloed op groei en bladstand.

2. De bemestingsverschillen in 1960 hebben de bloemaanleg voor 1961 buitengewoon sterk beïnvloed.

3. De enorme opbrengstverschillen in 1961 zijn vrijwel geheel te verklaren uit de verschillen in bloemrijkdom en zijn grotendeels het gevolg van de stikstofvoeding in het voorgaande jaar.

4. De vruchtzetting werd door stikstof bevorderd.

5. Het interessantste was dat stikstof in 1961 de grootte der vruchten niet heeft doen toenemen. Deze werd in de eerste plaats bepaald door de verhouding tussen blad (assimilatie) en vruchten. De weinige vruchten bij 1 N zijn daardoor veel groter geworden dan bij de hogere giften. Toch was de bladkleur bij 250 kg N/ha aanmerkelijk lichter dan bij 625 kg N/ha (in cijfers gewaardeerd nl. 6,47 en 7,19).

Dit voorbeeld toont duidelijk aan, dat de stikstofbemesting in de fruitteelt een zeer bijzondere rol vervult: de oogst van zeker twee seizoenen wordt erdoor beïnvloed.

Grotendeels onbewust van de mate waarin groei- en voedingsomstandigheden van een voorgaand jaar reeds een stempel op de komende vruchtdracht hebben gedrukt, onbekend ook met de invloed van de nog te verwachten nachtvorst, vruchtzetting en vruchtrui, voert de fruitkweker nu in de winter- of vroege voorjaarsmaanden de stikstofbemesting uit. Men kan zich voorstellen, dat de stikstofbehoefte voor een normale ontwikkeling van de jonge vruchten daarbij wel eens anders kan liggen dan die voor een goede bladstand en groei van de boom. Voegt men daarbij nog de betrekkelijke onzekerheid over het stikstofleverend vermogen van de grond en over de invloed die het weer (neerslag) en de vochttoestand van de grond op de werking van de stikstofgift zullen hebben, dan is het duidelijk

Jonge, goed groeiende boomgaard



dat het effect van een stikstofbemesting in de fruitteelt een gecompliceerde zaak is, waarbij nogal eens naast de roos geschoten kan worden. Het is ook geen wonder, dat in de praktijk over „de juiste bemesting” en „de invloed van stikstof op de kwaliteit” van fruit verschillende meningen te beluisteren vallen.

Na deze nogal lange inleiding zullen we nagaan, hoe de praktijk de stikstofbemesting uitvoert, en daarbij zo mogelijk enig commentaar leveren. Gegevens hierover kregen wij o.a. van enkele tuinbouwvoorlichtingsdiensten. Een woord van dank voor deze medewerking is hier op zijn plaats.

We bepalen ons tot de fruitteelt op zeeklei en zand, omdat de grond hier vaak tot aan de zomer onbedekt wordt gehouden, waarna de groei van onkruid wordt toegelaten of een groenbemester wordt ingezaaid. Tegenwoordig begint ook de grasstrokencultuur meer ingang te vinden. Bij dergelijke wijzen van bodembehandeling ligt de stikstofbehoefte meestal op een geheel ander niveau dan, zoals in het rivierkleigebied gebruikelijk, bij een volledige grasbedekking. De stikstofkonkurentie die vooral van een nog jonge grasmat wordt ondervonden, rechtvaardigt een aparte bespreking van de stikstofbemesting op rivierkleigronden. Hiervoor zij verwezen naar het artikel van Pouwer elders in dit nummer.

Bodembehandeling

Een bespreking van stikstofbemestingsgewoonten kan niet volledig zijn zonder een overzicht van de gebruikelijke wijzen van bodembehandeling. De neiging in de fruitteelt, bewust de een of andere vorm van tijdelijke, blijvende of gedeeltelijke begroeiing van de grond met onkruid, grassen of groenbemers toe te laten, berust op een aantal compromissen.

Tegen een bodembedekking met gras pleit de ervaring, dat de vochtvoorziening op de meeste gronden in de doorgaans droge maanden mei-juli niet optimaal is en stikstof- en vochtkonkurentie door gras tot een niet aanvaardbare opbrengstverlaging en groeivermin-

dering kan leiden. Een goed voorbeeld levert tabel I. De beste opbrengst op de graspercelen in 1961, nl. 16,2 ton/ha was toch nog aanmerkelijk lager dan op de grasstroken (22,4 ton/ha) en de zwartgehouden percelen (25,7 ton/ha) van hetzelfde proefveld. Het betrof hier een voor droogte gevoelige plaatgrond. Een ander argument tegen begroeiing onder de boom kan het verhoogde gevaar voor nachtvorst zijn.

Vóór de een of andere begroeiing pleit de bescherming tegen structuurverval, het onderhoud en de bevordering van de bodemvruchtbaarheid door de organische stof productie en wellicht bovenal de betere berijdbaarheid. In een moderne boomgaard wordt 35-40 maal per jaar gereden. Vaak in perioden waarin de grond kletsnat is en de trekkerwielen diepe voren in de grond met toch reeds zo kwetsbare structuur trekken. De gemechaniseerde fruiteler wil ten allen tijde zijn boomgaard toegankelijk vinden en het is deze toegankelijkheid die in de praktijk misschien wel de meest directe aanleiding is voor de handhaving van een begroeiing.

In de besproken gebieden, de zeekleigronden van westelijk Nederland, de Noordoostpolder, Groningen en Friesland en de zandgronden van Noord-Brabant, Limburg, Drente en het gebied ten oosten van de IJssel, treft men allerlei variaties aan. Op de zeekleigronden van Zeeland overweegt het zwarthouden van de grond tot aan de zomer. Dit is ook het geval op de meeste, van nature reeds voor droogte gevoelige zandgronden. Van juli af laat men het onkruid de vrije loop. Soms wordt een groenbemester ingezaaid, bv. diverse klavers, bladramenas en op zandgronden o.a. stoppelknollen en serradella.

Het zwarthouden treft men vooral in jonge boomgaarden aan. In verschillende gebieden met redelijk vochthoudende gronden, o.a. de Zuid-Hollandse eilanden, de Noordoostpolder, Friesland en Groningen en op sommige zandgronden houdt men de grond alleen de eerste jaren onbedekt.

Na ongeveer 4 jaar past men een bv. strooks-

gewijze begroeiing met onkruidgras of klaver toe, handhaaft deze of laat enkele jaren later de gehele oppervlakte in onkruid lopen. Door vaak maaien ontwikkelt zich een onkruidgrasmat die wat lichter van bestand en dus ook minder schadelijk is dan een ingezaaide grasmat.

Een systeem dat vooral in het moderne fruitbedrijf ingang begint te vinden, is de reeds genoemde strokencultuur. Hierbij houdt men de grond ongeveer één meter ter weerszijden van de boomrijen onbedekt. Het rijgedeelte wordt met een ingezaaide of natuurlijk ontwikkelde grasmat, in het jeugd stadium vaak ook met een groenbemester, bedekt gehouden. De omstandigheden bepalen of men een sterk zodevormend grasmengsel of een minder „agressieve” bedekking zal kiezen. Strokencultuur treft men vooral aan in de Noordoostpolder, West Friesland en in toenemende mate in Zeeland. Elders acht men het systeem te bewerkelijk; men moet immers maaien en grondbewerking uitvoeren. Een goede chemische onkruidbestrijding op de zwarte stroken zal de populariteit van de strokencultuur bevorderen. Bij het maaien, bv. met een cirkelmaaier, moet het gras zo goed mogelijk op zwarte stroken geworpen worden. De stikstof- en vochtconcurrentie die van een kort gehouden grasstrook uitgaat, is veel geringer dan men doorgaans aanneemt.

Er is dus nogal variatie. Gezien de invloed die van een bodembedekking op de stikstofbehoefte uitgaat, is het niet verwonderlijk dat ook de stikstofbemesting nogal kan variëren.

Hoeveel stikstof?

De stikstofgift blijkt in de praktijk vooral samen te hangen met de grondsoort, de bodembehandeling, de leeftijd van het gewas en natuurlijk het persoonlijke inzicht van de teler. Daarnaast zijn er nog enkele andere beweegredenen om hoge of lage giften toe te passen. Bij *volwassen* boomgaarden op kleigrond waar een strokencultuur wordt gehandhaafd, geeft men doorgaans 180-200 kg N/ha. Soms krijgt de grasbaan nog een overbemesting in de zo-



mer. Bij zwart gehouden boomgaarden op klei- en zandgronden ligt de praktijkgift meestal iets lager, nl. 150-170 kg N/ha. Op zandgrond treft men nog wel lagere giften aan. Een hoog humusgehalte is hier bv. reden om minder stikstof te geven. Bij in gras gelopen percelen ligt het niveau van de N-bemesting meestal hoger: 200-250 kg N/ha is normaal, maar men gaat bij een jonge grasmat soms tot 300 of meer kg. Gezien de enorme hoeveelheid stikstof die door een *jonge, ingezaaide* grasmat kan worden opgenomen, is dit ook zeker wel nodig. In de reeds genoemde bemestingsproef vonden wij bv. bij jonge bomen in gras (ingezaaid, hoofdzakelijk Engels raagrass!) pas bij 375-625 kg N/ha een bladkleur en een stikstofgehalte in het blad die vergelijkbaar waren met die op zwartgehouden percelen, waar met 125 kg N/ha de behoefte reeds gedekt was. Bij oudere aanplantingen in een natuurlijke, vrij lichte grasmat blijft de bemesting overigens doorgaans beneden 200 kg N/ha.

Jonge, nog niet producerende boomgaarden, in het 1e-6e jaar, krijgen minder stikstof dan volwassen aanplantingen, nl. 50-120 kg N/ha. Deze stikstof wordt echter meestal om de bomen heen gestrooid, zodat de stikstofgift per eenheid bewortelde oppervlakte niet veel lager, soms zelfs hoger ligt dan bij volwassen aanplantingen. Aangezien de stikstofvoeding afhangt van de concentratie aan stikstof in het bodemvocht van de bewortelde grond, is er ook weinig reden om daar waar zich wortels bevinden, minder stikstof te geven.

De genoemde getallen geven de gemiddelde situatie aan. Afwijkingen naar boven of beneden, soms grote, komen, al naar het inzicht van de teler, natuurlijk voor. De volgende overwegingen die in de praktijk de hoogte van de gift mede bepalen, zijn het vermelden waard.

1. Men houdt rekening met de groei in het voorgaande jaar. Is deze te sterk geweest dan tracht men de bomen in toom te houden door minder stikstof te geven. Een te sterke groei

wordt echter eerder veroorzaakt door een goede vochtvoorziening dan door een overmatige stikstofvoeding. Men zou in dergelijke gevallen de groei beter kunnen temperen door een gehele of gedeeltelijke bedekking met gras. Op voor droogte gevoelige gronden waar de groei te wensen overlaat, zoals bv. op plaatgronden in Zeeland wel voorkomt, tracht men de groei te bevorderen door hoge stikstofgiften. Ook hier moet men de oorzaak in de eerste plaats zoeken in de in dit geval beperkte vochtvoorziening.

Bij oude bomen die te weinig groei vertonen en waarvan de vruchten klein blijven, probeert men de groei en vruchtgrootte te bevorderen door veel stikstof te geven.

2. Bij sterke bloei geeft men tijdens of vlak na de bloei nog wel eens een overbemesting met kalksalpeter om de vruchtzetting en -groei te bevorderen. Wij vragen ons af of een dergelijke maatregel veel uithaalt. De ervaring is nl. dat stikstofmeststoffen in deze doorgaans droge periode gegeven, gewoonlijk niet erg diep in de grond dringen. Enige gunstige invloed zou in zo'n geval nog op de vruchtgrootte verwacht kunnen worden. Bij een zware dracht geeft men begin juni nog wel een lichte overbemesting met kalksalpeter.

3. Een reden om jonge bomen weinig stikstof te geven, is de soms heersende mening dat bij een hoge stikstofbemesting de kans op kanker (*Nectria galligena*) toeneemt.

4. De dracht heeft vaak invloed op de keuze van de gift. Bij rassen die beurtjaren vertonen, bv. Laxton Superb, geeft men na een draagjaar vaak minder stikstof.

5. Wanneer een organische bemesting wordt gegeven, wordt op de stikstofgift bezuinigd. Dit is bv. het geval op zandgronden in Limburg, waar nogal eens kippemest wordt gegeven. Ook in Friesland wordt, zeker bij jonge percelen, in de regel een organische bemesting toegepast.

6. Men houdt soms rekening met rasverschillen. Golden Delicious en Bramley's Seedling, zeer produktieve rassen, geeft men gewoonlijk



Een goed gekozen tijdstip van bemesting leidt tot een beter effect van de stikstof

meer stikstof dan rassen met een lagere opbrengst, zoals Cox's Orange Pippin en James Grieve. Bij Jonathan is men in verband met het op kleur komen van de vruchten, voorzichtig met hoge giften. Volwassen peren geeft men 30-50 kg meer stikstof dan appels.

7. Men houdt weinig rekening met het optreden van bewaarziekten. Hoewel uit sommige bemestingsproeven wel de tendens naar voren komt, dat hoge stikstofgiften het optreden van bewaarziekten in de hand kunnen werken, wordt het al of niet optreden van deze ziekten toch overwegend bepaald door andere factoren, zoals naast de gevoeligheid van het ras de van jaar tot jaar wisselende vochtvoorziening door de grond, het weer, plukdatum e.a.

In sommige gebieden valt te beluisteren, dat het optreden van bewaarziekten niet is toegenomen ondanks de steeds hogere stikstofgiften.

Wanneer stikstof strooien?

Er is in de fruitteelt de laatste jaren een dui-

delijk streven merkbaar, de stikstofbemesting reeds vroeg uit te strooien, speciaal bij boomgaarden op kleigronden in gras. Een overweging hierbij is, dat de meststof tegen het voorjaar dan dieper in het profiel is gedrongen, zodat de concurrentie door het gras gedeeltelijk wordt ontlopen.

Een voorbeeld uit een bemestingstijdenproef te Heiningen geeft *tabel 2*, waaruit blijkt dat in een aanplant van Golden Delicious het gras minder van vroeg dan van laat gegeven

TABEL 2 — GRASGROEI IN CM OP 16 APRIL 1959, BIJ VERSCHILLENDE DATA VAN STIKSTOFBEMESTING

meststof	datum van de bemesting			
	21 nov.	8 jan.	24 febr.	16 apr.
kalksalpeter	11.5	25.5	22	8.5
zwavelzure ammoniak	16.5	25.5	24	10.5

stikstof heeft geprofiteerd. Het betrof hier een naar beneden toe lichter wordende zavelgrond.

Het is duidelijk, dat onder dergelijke omstandigheden, wanneer tenminste geen grote verliezen door uitspoeling worden geleden, de vruchtbomen beter kunnen profiteren van een vroege dan van een late bemesting.

Ook bij zwart gehouden boomgaarden zal trouwens een goed gekozen tijdstip van bemesting tot een beter effect van de stikstof kunnen leiden. Men moet er rekening mee houden dat uit de bovenste 10 cm tengevolge van groundbewerking en uitdroging, weinig voedingsstoffen kunnen worden opgenomen. Vooral bij een diepe beworteling zal stikstof voor een optimale opname vaak vrij diep moeten inspoulen.

Bij ons klimaatstype dat in de voorjaarsmaanden door droogte is gekenmerkt, spoelt stikstof, laat bv. in maart gegeven, op de zwaardere gronden vaak maar tot geringe diepte in. Geeft men stikstof zeer vroeg, bv. in november of december, dan loopt men daarentegen weer het risico van een te diepe inspoeling of een te grote uitspoeling. Onderzoek over het juiste tijdstip van bemesting verkeert nog maar in een beginstadium. De vele factoren die hierbij een rol spelen, o.a. bewortelingsdiepte, bodembedekking, neerslag en grondsoort, maken dit vraagstuk nogal ingewikkeld. In de praktijk bemest men op zwart gehouden *zandgronden* meestal niet eerder dan februari of maart. Dit is ook terecht; de grote doorlatendheid en de over het algemeen beperkte bewortelingsdiepte maken hier het risico van te diep inspoulen vrij groot. Bij een grasbedekking bemest men soms nog iets vroeger.

Op zwart gehouden *kleigrond* bemest men tussen december en februari, doorgaans echter na de jaarwisseling en vaak nog wel in maart, wat meestal te laat is. Ook hier streeft men bij een grasbedekking naar een vroeger tijdstip, november of december.

Het risico, dat men in de winter door vorst of neerslag gedwongen wordt de bemesting tot een veel te laat moment te moeten uitstel-

len, is vrij groot. Dat was bv. begin 1962 vaak het geval.

Ons inziens zou men op diep bewortelde zwaardere gronden dan ook steeds vóór de jaarwisseling moeten bemesten, bv. $\frac{2}{3}$ deel van de totale gift, en in februari de rest eventueel na een zeer regenrijke winter nog aangevuld met een extra hoeveelheid. Deze methode, die hier en daar reeds wordt toegepast, geeft de grootste zekerheid voor een voldoende beschikbaarheid van stikstof.

Tabel 3 demonstreert tenslotte nog, dat het gunstigste tijdstip van bemesting van jaar tot jaar kan wisselen. In het normale jaar 1960 werd in het hierboven reeds aangehaalde proefveld de beste bladkleur verkregen bij be-

TABEL 3 — BLADKLEUR VAN GOLDEN DELICIOUS OP GRASPERCELEN, OP VERSCHILLENDE DATA BEMEST MET 120 KG N/HA ALS KALKSALPETER (6 = lichtgroen, 7 = groen, 8 = donkergroen)

	november	januari	februari	april
1960	7.50	7,25	6.63	6.63
1961	6.85	7.90	7.60	7.65

mesten in november-januari, in 1961 na de zeer regenrijke herfst en winter echter bij bemesten in januari-april!

Welke meststof?

De praktijk bemest hoofdzakelijk met zwavelzure ammoniak of kalkammonsalpeter, bij overbemesting met kalksalpeter of soms chilisalpeter. De keuze wordt door de zuurgraad van de grond bepaald. Op kalkrijke gronden en bij een hoge pH wordt zwavelzure ammoniak gebruikt, vooral als de vruchtbomen chloroseverschijnselen (ijzer- of mangaangebrek) vertonen. Op zandgronden wordt soms ammonsalpeter (magnesiumhoudend) „Magnesamon” gebruikt. Wat zwavelzure ammoniak betreft willen we nog opmerken, dat deze meststof iets trager indringt dan kalkammonsalpeter, zodat men zwavelzure ammoniak gemiddeld wel 3-4 weken vroeger mag strooien dan kalkammonsalpeter.