

HET BODEMVRUCHTBAARHEIDSONDERZOEK

Ir. P. DELVER

ALGEMEEN

Evenals in 1961 en 1963 werd de afdeling geconfronteerd met enkele gevallen van afsterving van vruchtbomen in de periode van de bloei als gevolg van wateroverlast en onvoldoende drainage. Deze voorvallen vormen een rechtvaardiging van het voortgezette onderzoek in potproeven over de invloed van de toestand van het gewas op de gevoeligheid voor wateroverlast.

De in 1966 opgerichte werkgroep „Drainage in de Fruitteelt” deed op een vijftigtal proefplekken op Zuid-Beveland waarnemingen over de ontwikkeling van ca. 1000 Conference peren (Proefstation) en over het gedrag van het grondwater (I.C.W.) Het doel hiervan is, een relatie tussen het gewas en de ontwateringstoestand aan te tonen. De vraag welke betekenis stikstofopneming door het gewas in de winter heeft, werd in het onderzoek betrokken. Hiervoor werd een nieuwe potproef opgezet. Ook het onderzoek over stikstofconcurrentie bij volvelds en gedeeltelijke onderbegroeiing werd met enkele proeven verder uitgebouwd. Het 41 jaar oude proefveld met Schone van Boskoop en Cox's Orange Pippin op een groot aantal verschillende onderstammen, dat binnenkort zal worden geroid, kon in laatste instantie nog worden bestemd voor een proef over de invloed van de onderstam op de reactie op stikstofconcurrentie. De proeven over het effect van late ureumbesputtingen werden voortgezet en uitgebreid. In een nieuwe proef werd aandacht geschonken aan de betekenis van de fosfaatvoorziening bij jonge vruchtbomen.

Door het Rijkstuinbouwconsulentenschap voor Bedrijfsuitrusting en Arbeidsmethoden werd een proefinstallatie voor de ontijzering van bronwater ontworpen. Deze werd door het Instituut voor Tuinbouwtechniek gebouwd en in samenwerking met het Proefstation op drie bedrijven met succes getoetst.

Met de „Werkgroep voor geïntegreerde bestrijding van plagen” werd contact onderhouden over de bodembehandeling in de boomgaard „de Schuilenburg”.

Voor verscheidene instanties werd weer gewasonderzoek, betrekking hebbende op bodembehandelingsproeven, uitgevoerd.

Grondwaterstanden ten behoeve van het Archief van Grondwaterstanden T.N.O. en het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding te Wageningen en voor eigen inzicht, werden weer regelmatig opgenomen.

BODEMBEHANDELING

HET BODEMBEHANDELINGSPROEFVELD MET APPELS TE WILHELMINADORP

In de proef over de invloed van bodembehandelingen, beregening en stikstofbemesting werd in het achtste proefjaar een wijziging aangebracht in het niveau van de bemesting. Het effect van meer stikstof werd in de voorgaande jaren onderzocht bij een voor de betreffende bodembehandeling hoog niveau van de bemesting. Als gevolg daarvan kwamen vrijwel geen verschillen in opbrengst voor tussen de verschillende stikstofgiften. Van 1967 af zal de stikstofwerking bij een laag niveau worden onderzocht. Voor de zwart gehouden veldjes en de boomstroken van de grasstrook-percelen werden de giften 0, 62,5 en 125 kg N per ha. Voor de grasgedeelten en de volvelds graspercelen 62,5, 125 en 250 kg N per ha. Op de rijen bemeste graspercelen komt dit neer op een dubbele concentratie op de bemeste boomstroken van 2 meter breedte.

Uit de bewaarproeven met Golden Delicious en Cox's Orange Pippin appels van de oogst 1966 kwamen geen nieuwe inzichten naar voren. Er trad bij beide rassen vrij veel bruinverkleuring in de schil op. Deze nam toe met de vruchtgrootte. Van een duidelijke samenhang met de behandelingen was geen sprake.

In 1967 kwamen als gevolg van de verminderde stikstofgiften duidelijker verschillen in bladkleur voor dan in voorgaande jaren. De indruk werd verkregen, dat de zeer flinke beregening (165, 180 en 225 mm op de zwartgehouden, grasstrook- en graspercelen) door uitspoeling en extra grasgroei het hier en daar waarneembare lichte stikstofgebrek nog wat had versterkt. De gevolgen voor de opbrengst zullen pas het volgende jaar kunnen blijken.

De vrij hoge opbrengsten in 1967 (ca. 49 en 29 ton per ha voor Golden Delicious en Cox's Orange Pippin) lieten kleine behandelingsinvloeden zien in de zin zoals ook in voorgaande jaren werd gevonden: een ca. 10% hogere opbrengst door beregening bij Golden Delicious en een 9% lagere opbrengst bij rijenbemesting tegenover breedwerpig bemaesting op gras. Bij Cox's Orange Pippin werd geen duidelijke invloed van de behandelingen gevonden. Ook bij dit ras brachten rijen bemeste graspercelen minder op dan breedwerpig bemeste.

PLASTIC FOLIE TEGEN WORTELCONCURRENTIE

In de hierboven behandelde proef met appels wordt elk jaar een duidelijk ongunstige invloed van de populierrehagen aan de oost- en westzijde van het proefveld onderhouden. Zo bedroegen de opbrengsten van de rijen Winston, Golden Delicious en Cox's Orange Pippin op MIX, die resp. op vijf, negen en dertien meter afstand van het oudste, oostelijke, zeer forse windscherm staan ca. 48, 67 en 75% van wat voor deze rassen op de rest van het proefveld als gemiddeld niveau gold. De invloed van het veel jongere, minder hoge westelijke windscherm is aanzienlijk geringer. Hier bedroegen de opbrengsten de laatste jaren volgens een ruwe berekening bij Winston, Cox's Orange Pippin en Golden Delicious op resp. vijf, negen en dertien meter afstand: 88, 87 en 100% van de rest van het proefveld.

Om vooral ten aanzien van het oostelijke windscherm geïnformeerd te worden over de aard van de ongunstige invloed (licht- of wortelconcurrentie), werd een proef over het verticaal ingraven van plastic folie uitgevoerd. Ter weerszijden en op twee meter afstand van de beide Winston randrijen werd, hetzij aan de oost-, hetzij aan de westzijde 0,2 mm dik plastic folie tot één meter diepte ingegraven in lengten overeenkomend met de veldjesindeling van het bodembehandelingsproefveld. Dit plastic bevond zich dus tussen de randrij en de populierahaag of tussen de randrij en de eerstvolgende proefrij. Onbehandelde veldjes dienden ter controle.

Uit metingen van de toename van de stamomtrek tussen 16 maart en 25 augustus kon nog geen invloed van het uitschakelen van de wortelconcurrentie op de groei worden waargenomen. Het ingraven heeft uiteraard ook een klein deel van de Winstonwortels vernietigd, wat tijdelijk een iets ongunstig effect zou kunnen hebben. Bij de oostelijke randrij werd wel een gunstige invloed op de opbrengst gevonden. Hier bedroeg de opbrengst bij „controle” (10 bomen), „plastic haagszijde” (15b) en „plastic proefveldzijde” (10b) resp. 11,9, 14,5 en 10,6 kg per boom. Bij het westelijke

minder concurrerende windscherm waren de opbrengsten in deze volgorde (resp. berekend uit 10, 10 en 15 bomen): 21,2, 21,7 en 22,7 kg per boom. Alleen bij het oostelijke windscherm werd dus een duidelijk gunstig effect van ruim 20 % verkregen door het uitschakelen van de wortelconcurrentie aan de zijde van de populier.

HET BODEMBEHANDELINGSPROEFVELD MET PEREN

De proef te Wilhelminadorp over de invloed van de stikstofbemesting op de gras- of onbegroeide boomstroken bij in 1963 geplante peren (proefrassen Doyenné du Comice en Conference) werd ongewijzigd voortgezet. In dit derde proefjaar werd de basisbemesting, 0 of 240 kg N per ha op de boom- en 0, 30, 90, 150 of 210 kg N per ha op de grasstroken in de vorm van kalkammonsalpeter op 15 maart uitgevoerd. Op de grasstroken werd op 17 april met kalksalpeter overbemest naar 0, 60, 90, 120 en 120 kg N per ha grasoppervlakte. Op de zwaarst bemeste veldjes werd nog met 30 kg N extra overbemest op 30 mei.

Op de helft van dit proefveld werd tussen 26 april en 1 augustus zeer vaak, nl. 20 keer beregend, waarbij totaal 245 mm werd gegeven. Deze beregening heeft de grasgroei sterk bevorderd en duidelijke verschillen in het vochtgehalte van de grond veroorzaakt. Zo bedroeg het gehalte in de laag 0-80 cm onder de grasstrook op 19 juni, 2 dagen na een beregening met 20 mm, bij onberegend en beregend resp. 16,2 en 22,5 gewichts-%. Op 25 juli, 5 dagen na een beregening met 10 mm was dit 14,8 en 20,0 %. Het gras werd tussen 28 april en 1 september zeven keer gemaaid.

Het ras Conference gaf in dit vijfde groeijaar al een zeer kleine oogst van ca. 0,7 kg per boom. Hierbij werd een iets gunstig effect door de stikstofbemesting en een iets ongunstig effect door de forse beregening waargenomen. Dat de beregening uitspoeling van stikstof moet hebben veroorzaakt, bleek uit een vergelijking van schattingen van de bladkleur. De bemesting op de zwartstroken had op de niet beregende veldjes een duidelijker gunstig effect dan op de beregende veldjes. Het effect van stikstof op de boomstroken was iets duidelijker dan van stikstof op de grasstroken, zodat de beste bladkleur op onberegende veldjes met bemesting op de zwartstroken werd gevonden. De beregening moet hierbij als overdreven zwaar worden beschouwd.

GRASSOORTEN EN CONCURRENTIE

De proef met twee rijen James Grieve (Lired) appels op MM 106, waarin de invloed van de concurrentie van zeven verschillende volvelds ingezaaide grassoorten, stikstofbemesting en de aanwezigheid van klaver in de zode wordt bestudeerd, werd voortgezet. Een beschrijving van de opzet van deze proef is in het Jaarverslag 1966 (p. 74) gegeven.

De bemesting op de helft van de veldjes, welke in 1966 120 kg N per ha bedroeg, werd in 1967 tot 200 kg N verhoogd. Deze werd met kalkammonsalpeter uitgevoerd op 9 maart.

Als gevolg van worteluitbreiding van deze vijfjarige bomen werd hier en daar een storende randwerking ondervonden. De proef omvat nl. veldjes van één boom. Bij een plantafstand van drie meter kan bij het ouder worden al spoedig van eventueel gunstige omstandigheden van een aangrenzend veldje worden geprofiteerd, wat dui-

delijk wordt uit de opeenvolging der behandelingen per grassoort-veldje: 0 N, 0 N + klaver, 200 N + klaver, 200 N.

Het klaverbestand was in alle veldjes, het sterkst echter uiteraard in de bemeste, ten opzichte van het vorig jaar achteruitgegaan. Er werden echter verschillen tussen de grassoorten waargenomen. De gunstige invloed van klaver op de bomen op de onbemeste veldjes correleerde met de mate waarin de klaver zich had weten te handhaven.

Er werden in 1967 zeer veel waarnemingen uitgevoerd. Zo werden op 28 april tellingen aan de bomen verricht over het aantal bloemen dat bevroren was na een zeer lichte nachtvorst, ongeveer -1° C op 1,5 meter hoogte, op 23-24 april. Het bleek dat klaver in de grasmat minder, bemesting iets meer bevroering gaf (tijdens de nachtvorst stond onder de bomen op de bemeste veldjes meer gras). Voorts werd er een samenhang gevonden tussen de stikstoftoestand van de bomen en de bevroering: hogere stikstofgehalten in het blad in de herfst van 1966 (als gevolg van klaver, minder sterke concurrentie of bemesting) gingen samen met een lager percentage bevroren bloemen in april 1967. De bevroering was overigens zo licht dat de oogst niet waarneembaar door de nachtvorst werd beïnvloed.

Enkele van de waarnemingen zijn in tabel 15 weergegeven. De hieruit verkregen inzichten vormen grotendeels een bevestiging van die welke het vorige jaar reeds werden verkregen. Rangschikking naar grassoort leidt tot de conclusie dat wat de stikstofvoorziening betreft, ruwbeemdgras en veldbeemdgras tot de relatief weinig concurrerende, kroppaar, Engels raaigras en beemdlangbloem tot de sterk concurrerende grassen moeten worden gerekend.

Timothee en struisgras nemen een tussenpositie in. Dat de groei voornamelijk van de stikstofvoorziening afhankelijk is geweest, blijkt uit de samenhang in afbeelding 10 tussen het stikstofgehalte in het blad op 3 juli en de diktegroei van de stam. In het algemeen geldt dat de minder concurrerende grassen hogere gehalten en meer groei, de sterker concurrerende grassen lagere gehalten en minder groei hebben gegeven. Toch is naast stikstof een tweede invloed merkbaar: bij eenzelfde stikstofgehalte ($\pm 2,3\%$) zijn de bomen bij kroppaar, beemdlangbloem en Engels raaigras minder sterk gegroeid dan bij ruwbeemd en veldbeemdgras. Dit moet uit de sterkere vochtonttrekking door de meer concurrerende grassen worden verklaard.

De opbrengst weerspiegelt de gunstige invloed van klaver en stikstofbemesting. Toch is deze invloed veel kleiner dan die van de volvelds onderbegroeiing in het algemeen: een vergelijkbare even oude, buiten de proef vallende rij bomen in een onbegroeide boomstrook leverde 13,6 kg per boom op. Tussen de grassoorten onderling bestaan geen duidelijke verschillen in opbrengst. Evenals vorig jaar werd uit herhaalde vruchttellingen gevonden dat de sterker concurrerende grassen in de periode van de vruchtrui (juni) een gunstiger invloed op de bomen hebben dan de minder concurrerende. Dit moet aan de sterkere vochtonttrekking in perioden van te veel neerslag worden toegeschreven (er viel eind mei veel regen). De daardoor verbeterde luchtvoorziening vermindert de vruchtval. Ruwbeemd gaf evenals in 1966 de sterkste vruchtrui. Door de sterkere vruchtrui wordt de eventueel gunstige invloed door minder stikstofconcurrentie weer grotendeels teniet gedaan. Mede hieruit moet het geringe verschil in opbrengst tussen de grassoorten worden verklaard.

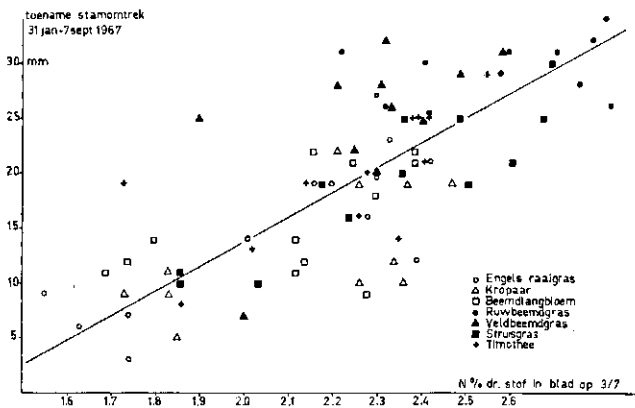
Tabel 15. Invloed van volvelds ingezaaide grassoorten, stikstofbemesting en het mengen van klaver door het gras, op vijfjarige James Grieve (Lired) appels op onderstam MM 106.

Table 15. The influence of different grass varieties, nitrogen fertilization, and the presence of clover in the grass sod, on five year old James Grieve (Lired) apples on rootstock MM 106.

Grassoort en behandeling Grass variety and treatment	Toename stamontrek Increase stem-girth		% N in blad % N in leaves		Opbrengst per boom 30/8 Yield per tree		Rode kleur op vruchten 1) Red colour on fruits 1)
	in mm in mm		10/8		Aantal vruchten Number of fruits		
	31/1-6/8				kg kgs		21/8
Engels raaigras	14		1,83		59	7,9	7,7
Perennial Ryegrass							
Kropaar	10		1,73		44	7,2	7,5
Cocksfoot							
Beemdlangbloem	15		1,80		62	9,2	7,2
Meadow fescue							
Ruwbeemdgras	30		2,04		44	8,0	5,0
Rough-stalked meadowgrass							
Veldbeemdgras	25		1,92		46	8,5	6,3
Smooth-stalked meadowgrass							
Struisgras	19		1,92		51	8,6	6,6
Bent							
Timothee	19		1,80		49	7,6	6,8
Timothy							
Geen stikstofbemesting	14		1,71		43	6,1	7,6
No nitrogen fertilization							
Geen stikstof, klaver in de graszode	17		1,78		46	7,2	7,4
No nitrogen, clover in the sod							
200 kg N per ha	20		1,95		51	8,5	6,1
200 kg pure nitrogen per ha							
200 kg N per ha, klaver in de graszode	24		2,03		63	10,4	5,9
200 kg nitrogen per ha, clover in the sod							

1) 5 = groen met rode bloes/green with reddish flush

8 = vrijwel egaal rood/almost completely red



Afb. 10. Samenhang tussen het stikstofgehalte in het blad en de toename van de stamomtrek bij volvelds onderbegroeiing met verschillende grassoorten. Vijfjarige James Grieve (Lired) appels op MM 106.

Fig. 10. Relation between the percentage of nitrogen in the leaves of five year old James Grieve (Lired) apples on rootstock MM 106 and the increase in stem-girth. The sward was composed of various grasses (for varieties see Table 15).

Dat de vruchten tegen de oogst een verschillende, met de behandelingen samenhangende, mate van roodkleuring vertoonden blijkt tenslotte uit de laatste kolom.

INVLOED VAN ONBEGROEIDE GROND OP PEREN

In verband met de toepassing van de grasstrokencultuur, waarbij de wortels van de vruchtbomen gedeeltelijk in stikstofarme grond (de grasbaan) en gedeeltelijk in stikstofrijke grond (de boomstrook) groeien, wordt de invloed van een variërende oppervlakte onbegroeide grond rond de stam op de stikstof- en vochtvoorziening, in enkele modelproeven met peren te Wilhelminadorp onderzocht.

De proef met vijfjarige Conference welke onbegroeide ringen, schijven en sectoren omvat, werd ongewijzigd voortgezet. Er werd evenals het vorige jaar, noch op het gras noch op de chemisch onbegroeid gehouden oppervlakte bemest. Stikstof was dus uitsluitend afkomstig van mineralisatie van organische stof, welke gedeeltelijk uit de in maart 1966 ondergespitte graszode bestond.

In het voorjaar werd een bewortelingsonderzoek uitgevoerd bij bomen in volvelds gras en in onbegroeide grond. In boommonsters uit de 0-20 cm en 20-40 cm laag werd op verschillende afstanden van de stam de hoeveelheid wortels vastgesteld. Bij beide objecten bedroeg de horizontale uitbreiding van de fijnste wortels ca. 150 cm of iets verder vanaf de stam. In beide gevallen maar vooral bij gras, werden in de 20-40 cm laag meer wortels aangetroffen dan op 0-20 cm diepte. Bij onbegroeide grond, waar de stikstofvoorziening veel beter was, hadden zich op 20-40 cm diepte, dicht bij de stam vooral meer dikkere wortels ontwikkeld dan onder gras.

De reactie van het gewas, vastgesteld aan kleurschattingen en stikstofgehalten van de bladeren, was in grote lijnen in overeenstemming met die in 1966. Wel werden aanwijzingen verkregen, dat de horizontale worteluitbreiding sedert het vorige jaar was toegenomen. Naarmate een groter deel van het wortelstelsel zich in onbegroeide grond bevond, was het blad groener en het stikstofgehalte in het blad hoger.

Ook de tweede proef over dit onderwerp, met vijfjarige Beurré Hardy peren, werd ongewijzigd en zonder bemesting voortgezet. Sedert de zomer van 1966 bevindt zich een ringvormige oppervlakte van 3,14 m² onbegroeide grond hierbij op 0-100, 25-103, 50-112, 75-125, 100-141, 135-168 en 173-200 cm afstand van de stam. De rest van de oppervlakte bestaat uit veldbeemdgras. Uit schattingen van de kleur en analyses van het stikstofgehalte van de bladeren kon worden geconcludeerd, dat het vermogen om stikstof afkomstig van de mineralisatie van organische stof (de onbegroeide grond zonder stikstofconcurrentie) op te nemen, tussen 0 en 130 cm van de stam per een-

Afb. 11. Invloed van stikstofbemesting op onbegroeide boomstroken van verschillende breedte, op het stikstofgehalte in bladeren van vijfjarige peren Bonne Louise d'Avranches in ingezaaid veldbeemdgras. De grasoppervlakte werd niet bemest.

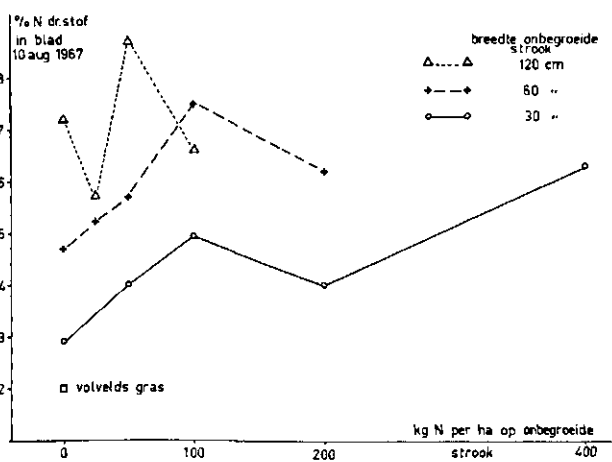


Fig. 11. Nitrogen percentages in the leaves of five year old Bonne Louise d'Avranches pear trees in unfertilized smooth-stalked meadow-grass as influenced by different nitrogen dressings on clean-weeded tree-strips of varying width.

heid van bewortelde oppervlakte niet verandert. Daarbuiten en tot ca. 200 cm bevindt zich een zone van waarschijnlijk ijlere beworteling, waar het vermogen tot opneming van stikstof nog wel aanwezig, maar veel geringer is. Dit beeld is vergeleken met het vorige jaar niet sterk gewijzigd.

Een derde proef met vijfjarige peren Bonne Louise d'Avranches, waarin variaties in de breedte van een chemisch onkruidvrij gespoten boomstrook en stikstofbemesting op die strook zijn betrokken, werd in 1967 opgezet. De bomen hadden van de zomer van 1965 af in veldbeemdgras gestaan, dat in 1966 geen bemesting had gekregen. Reeds in 1966 vertoonden deze dan ook hevig stikstofgebrek. Op 9 februari 1967 werden boomstroken van 0, 30, 60 en 120 cm breedte chemisch onkruidvrij gespoten. Op 24 april en 23 augustus werd de onkruidbestrijding herhaald. Op deze boomstroken werd op 21 maart en gedeeltelijk op 24 april bemest naar 0, 25, 50, 100, 200 en 400 kg N per ha onbegroeide oppervlakte. Het gras werd niet bemest. De vraag die bij dit onderzoek wordt gesteld is, of de stikstofvoeding van het gewas geheel via de onbegroeide boomstrook kan plaats vinden en in hoeverre de breedte van de strook daarbij een rol speelt. Een antwoord hierop werd verkregen uit kleurschattingen en analyses van het stikstofgehalte van de bladeren.

In afbeelding 11 is de samenhang tussen het stikstofgehalte in augustus en de behandelingen grafisch weergegeven. Het blijkt dat het gewas sterker op de bemesting op de boomstrook reageert naarmate deze smaller is. Zonder bemesting heeft verbreding van de boomstrook al een zeer sterk effect, wat wijst op een groot natuurlijk stikstofleverend vermogen van deze strook (verterende graszode!). Zo blijkt dat bij een breedte van 120 cm al vrijwel geen bemestingseffect werd verkregen, terwijl bij 30 cm 400 kg N per ha op de onbegroeide strook, d.i. 33 gram N per boom (plantverband 4 x 2,5 m) moest worden gegeven om eenzelfde gehalte te bereiken. De breedte van de onkruidvrije strook zal dus ook in de praktijk van grote invloed zijn op de stikstofbehoefte.

RIJENBEMESTING BIJ PEREN

Bij vijfjarige peren Beurré Alexandre Lucas te Wilhelminadorp, welke sedert 1965 in volvelds ingezaaid veldbeemdgras stonden, werd een proef opgezet over de invloed van rijenbemesting op verschillende afstanden van de stam. De zeer zware bemesting naar 200 + 100 + 100 + 100 kg N per ha bemeste oppervlakte werd als

basis- en overbemestingen uitgevoerd op 21 maart, 23 april, 16 mei en 22 juni. De bemeste oppervlakte bestond uit banden op resp. 0 (niet bemest), 52-67, 45-75, 30-90, 15-105, 0-120 en 0-150 cm afstand van de stam.

Uit kleurschattingen en analyses van het stikstofgehalte van de bladeren werd afgeleid dat het effect op het gewas groter was naarmate de bemeste strook dicht bij de stam begon en dus een groter deel van de bewortelde zone bemest was. Naar schatting bedroeg de horizontale uitbreiding van de wortels niet veel meer dan 60 cm. Deze geringe wortelgroei was in overeenstemming met de geringe omvang van deze bomen, die vlak langs een populierahaag stonden en sterk in groei waren achtergebleven.

HET GRASSTROKENPROEFVELD TE WOLPHAARTSDIJK

In 1961 werden in een jonge perenaanplant met de rassen Beurré Hardy en Précoce de Trévoux twintig verschillende grassoorten en mengsels ingezaaid om de geschiktheid daarvan voor de grasstrokencultuur te kunnen beoordelen. In de laatste jaren zijn bij al deze objecten eenvoudige bemestingsproeven genomen om de reactie van het gewas op stikstof op de boom- of grasstrook te toetsen. Deze opzet werd ook in 1967 gehandhaafd. Op de boom- en grasstroken werd resp. 0 of 150 en 0 of 300 kg N per ha behandelde oppervlakte gegeven, tweederde daarvan als basisbemesting op 27 februari en eenderde op 8 mei.

Reeds op 6 maart, spoedig na de basisbemesting dus, werden op de grasstroken grondmonsters genomen van de 0-5 en 5-20 cm laag voor een onderzoek naar de reeds in de grond aantoonbare hoeveelheid stikstof. Evenals vorig jaar werd enige samenhang gevonden tussen de stikstofgehalten en de geschatte zodedichtheid. Dit suggereert, dat bij een holle graszode stikstof iets eerder in de grond dringt dan bij een gesloten, dichte grasmat. Ook over de grasgroei werden waarnemingen verricht. Deze gaven een bevestiging van de elders reeds verkregen indruk, dat sterk concurrerende grassen zoals Engels raaigras, kropbaar en beemdlangbloem de gegeven kunstmeststikstof sneller verbruiken dan minder concurrerende grassen zoals veldbeemdgras, roodzwenkgras en struisgras.

Aan de kleur van de bladeren van de peren kon geen invloed van de bemesting worden waargenomen. Op 3 augustus zijn bladmonsters voor analyse van het stikstofgehalte genomen. Gegevens hierover staan nog niet ter beschikking.

HET BODEMBEHANDELINGSPROEFVELD TE IJZENDOORN (G.)

Voor het zevende jaar werden de behandelingen op het proefveld te IJzendoorn ongewijzigd uitgevoerd. De plantafstanden in deze aanplant op rivierklei bedroegen voor Golden Delicious op M IX, 3,5 x 1,5 m. Bij twee bodembehandelingen: een natuurlijke grasmat met onkruidvrij gespoten smalle boomstroken enerzijds en grasstroken van twee meter breedte anderzijds, worden opklimmende stikstofgiften toegepast zoals aangegeven in tabel 16. Twee stikstofgiften worden bovendien als rijenbemesting uitgevoerd, waarbij 75 % van het totaal op een 1,5 meter brede boomstrook en 25 % op de twee meter brede grasstrook wordt uitgestrooid.

Tabel 16. Invloed van bodembehandeling en stikstofbemesting op Golden Delicious op MIX op rivierklei te IJzendoorn.

Table 16. Influence of soil management and nitrogen dressings on Golden Delicious apples on rootstock MIX on river clay at IJzendoorn.

Behandeling Treatment	kg N per ha	Bladkleur Leaf colour 1)	Opbrengst in kg/boom Yield in kgs/tree
Gras volvelds, breedwerpig bemest	50	6,1	13,8
Grass, broadcast nitrogen	150	6,6	14,8
	250	7,0	20,3
	350	7,1	19,7
	450	7,2	26,6
Gras volvelds, rijen bemest	150	7,0	24,0
Grass, side dressing	250	7,2	23,5
Grasstroken, breedwerpig bemest	50	6,2	14,7
Grass strips, broadcast nitrogen	150	6,6	18,9
	250	6,4	21,4
	350	7,0	26,1
	450	7,2	24,4
Grasstroken, rijen bemest	150	7,0	26,6
Grass strips, side dressing	250	7,4	25,1

1) Gemiddelde van drie beoordelingen op 15 juni, 1 augustus en 18 september.

Mean values of three observations done on 15 June, 1 August, and 18 September.

6 = iets lichtgroen/pale green

7 = normaal groen/normal green

8 = donkergroen/dark green

Grond- en gewasmonsters werden in 1967 op drie tijdstippen verzameld. Gewas-analytische gegevens zijn nog niet beschikbaar. In tabel 16 kan uit de bladkleur- en opbrengstcijfers worden geconcludeerd dat er weliswaar een zeer duidelijke stikstof-reactie maar geen groot verschil tussen beide bodembehandelingen viel waar te nemen. De onkruidvrij gespoten boomstrook bij „volvelds gras” is in 1967 zeer breed uitgevallen (1,2 m), weinig minder dan bij het grasstrokensysteem (1,5 m), wat een verklaring kan zijn voor het geringe opbrengstverschil tussen beide systemen.

In tegenstelling tot voorgaande jaren suggereren de opbrengstcijfers dat voor het berekenen van de hoogste opbrengst zeker 300-400 kg N per ha zou moeten worden gegeven. Vermoed wordt echter dat bepaalde omstandigheden zoals te vroege bemesting (19 januari) bij vrij ondiepe beworteling, een niet optimale efficiëntie van de bemesting hebben veroorzaakt, waardoor een wat overtrokken beeld van het gewenste bemestingsniveau is ontstaan.

STIKSTOFBEMESTING

ONDERSTAMMEN EN STIKSTOFCONCURRENTIE

In de literatuur komt men nogal eens tegenstrijdige meningen tegen over het gewenste stikstofbemestingsniveau. Men krijgt dan de indruk dat ook de in een fruitteeltgebied toegepaste onderstammen (sterke-zwakke) op de stikstofbehoefte van invloed zijn, vooral als het gaat om boomgaarden met een min of meer volvelds grasbegroeiing waar het verschijnsel stikstofconcurrentie in het geding is.

In een oud onderstammenproefveld met Schone van Boskoop en Cox's Orange Pippin op zestien verschillende M-onderstammen deed zich de gelegenheid voor de invloed van de onderstam op de gevoeligheid voor stikstofconcurrentie bij het „in gras lopen” te toetsen. De bomen waren merendeels in 1926 geplant en dus in hun 42e groeijaar. Het proefveld werd in vier brede banen ingedeeld, die afwisselend op 17 maart met een mengsel van tweederde kropaar en eenderde Engels raaigras werden ingezaaid of chemisch onbegroeid werden gehouden. De grasgedeelten werden niet bemest, de onkruidvrije stroken werden op 3 maart bemest met 200 kg N per ha. In de loop van het voorjaar kwam het gras op, op 1 juni werd het nog holle grasbestand voor het eerst gemaaid, vanaf juli was er sprake van een volledige maar nog wat holle grasbegroeiing. Op deze wijze stonden van twaalf Cox's Orange Pippin en twaalf Schone van Boskoop-onderstamcombinaties een of twee bomen in onbegroeide grond met een zeer ruime stikstofvoorziening en een of twee bomen in een zich ontwikkelende sterk concurrerende grasmat zonder stikstof. De bomen op de resterende vier onderstammen stonden hetzij op de grens van de behandelingen of waren slechts door één exemplaar vertegenwoordigd. De proef heeft door het kleine aantal bomen slechts een oriënterend karakter.

Reeds in de zomer van 1967 ontstonden, vooral bij Schone van Boskoop in gras, min of meer duidelijk lichte bladkleuren welke op vermoedelijke verschillen tussen de onderstammen wezen. In afbeelding 12 is voor twaalf onderstammen de door gemiddeld drie personen geschatte bladkleur in augustus voor Schone van Boskoop gegeven. Onderstam V droeg geen vruchten en gedroeg zich daardoor ook bij „bemest” uitzonderlijk. De figuur doet veronderstellen dat de (sterke) onderstammen XV, XI en III wat de kleur betreft minder sterk op de grasbegroeiing reageren dan de zwakkere onderstammen IV, II en IX, terwijl de overige een tussenpositie innemen. Deze onderscheiding is uiteraard globaal.

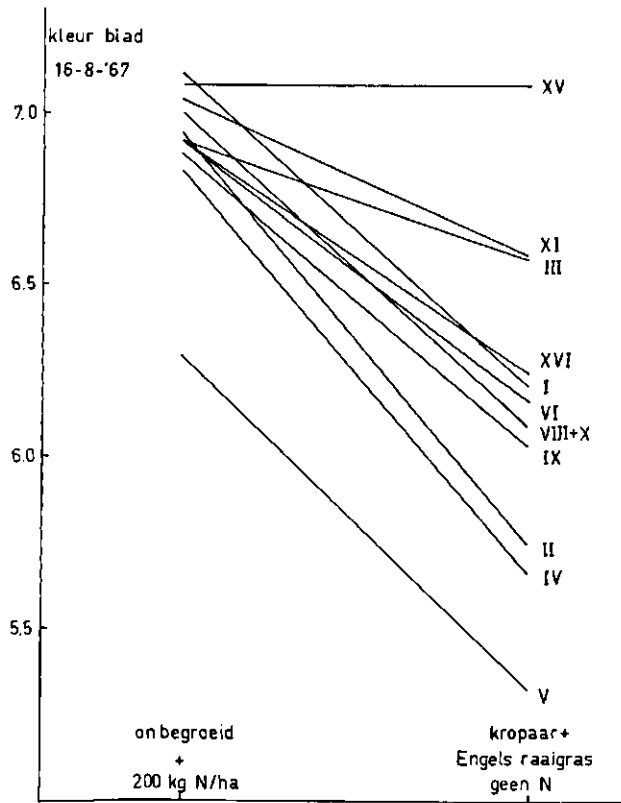
Van alle objecten zijn enkele malen bladmonsters verzameld voor analyse van het N-gehalte. Uit een aantal analyses kon reeds de conclusie worden getrokken dat er tussen ras-onderstamcombinaties niveauverschillen bestaan en dat het verschil tussen bemest en onbemest per combinatie niet steeds constant is. Deze verschillen hangen met de onderstam samen en zijn soms wel, soms niet in overeenstemming met de indruk welke uit de bladkleur werd verkregen.

PROEVEN OVER DE BEMESTING VAN GRASSTROKEN

De twee in 1964 en 1965 respectievelijk met James Grieve (Lired) en Golden Delicious

Afb. 12. Bladkleuren van 42 jaar oude Schone van Boskoop appels op twaalf verschillende M onderstammen op onbegroeide, bemeste grond en op sedert het voorjaar van 1967 met gras begroeide niet bemeste grond.

Fig. 12. Leaf colours of 42 year old Schone van Boskoop apple trees on twelve different M rootstocks on a clean-weeded soil fertilized with 200 kg N per ha (left) and on an unfertilized grass sward (cocksfoot and perennial rye-grass), sown in March 1967 (right).



op MIX begonnen proeven over de invloed van de bemesting van grasstroken werden ongewijzigd voortgezet. De gewassen waren in 1967 in hun vijfde resp. vierde groeijaar. De opzet van beide proeven is in het Jaarverslag 1966 op p. 82 vermeld. Ook in het verslagjaar werden in beide proeven grasproducties vastgesteld en werd de hoeveelheid stikstof in het gemaaid gras door analyse bepaald. De nog zeer lage opbrengst van James Grieve, ca. 4 kg per boom, liet evenals de stamdiktegroei (de gemeten toename van de stamomtrek) geen samenhang met de bemesting op de boom- of grasstroken zien.

Ook in de tweede proef, met Golden Delicious, werd nog geen samenhang gevonden tussen de groei van de bomen en de behandelingen. Uit vergelijking van de grasproducties bleek wel dat bij gebruik van een messenkooi meer gras wordt geproduceerd dan bij een cirkelmaaier. Dit is het gevolg van het weer in omloop komen van stikstof uit het gemaaid gras.

STIKSTOFHOEVEELHEDENPROEF MET PEREN TE HEIJNINGEN

De in 1961 begonnen proef met volwassen Conference peren werd ongewijzigd voortgezet. Vergelijking van de giften 0, 62,5, 125, 250, 375 en 500 kg N per ha gaf ook in 1967 als gevolg van grote, onregelmatige vruchtbaarheidsverschillen (windinvloed) slechts een ruwe indruk van het effect van stikstof op de opbrengst in deze boom-

gaard in volvelds gras. Alleen bij 0 en 62,5 kg N per ha bleef de overigens zeer hoge opbrengst (gemiddeld van het perceel 63 kg per boom) wat achter. Het proefveld werd ondanks de genoemde bezwaren gehandhaafd omdat hier de gelegenheid bestaat in een volwassen aanplant in gras het effect van langdurig herhaald weglaten van de bemesting onder omstandigheden van sterk gebufferde stikstofvoorziening te bestuderen.

STIKSTOFTIJDSTIPPENPROEF MET APPELS TE HEIJNINGEN

In de opzet van het stikstoftijdstippenproefveld met volwassen Golden Delicious appels op MIX te Heijningen werd een belangrijke wijziging aangebracht. In de afgelopen jaren, sedert 1959, werd de invloed onderzocht van het tijdstip van de bemesting tussen november en april, van de kunstmestsoort (kalksalpeter of zwavelzure ammoniak) en van de hoogte van de stikstofgift (100 of 250 kg N per ha). Hoewel de opbrengstverschillen meestal klein waren, kon de conclusie worden getrokken dat de mestsoort geen verschillen opleverde, bemesten in november doorgaans te vroeg was, maar rond de jaarwisseling of iets later optimale resultaten gaf. Tenslotte kon uit de verschillende proeven worden afgeleid dat de stikstofbehoefte voor deze diepwortelende, met een natuurlijk grasbestand begroeide zeer produktieve aanplant op ca. 250 kg N per ha moet worden gesteld.

De laatste jaren is de vraag naar voren gekomen hoe men zou moeten staan tegenover late bemesting, b.v. in de zomer of de herfst. Enerzijds zouden hiermee sterkere bloemknoppen in het voorjaar kunnen worden verkregen, anderzijds zou een te lang doorgroeien van de scheuten en een slechtere vruchtkleur daarvan het gevolg kunnen zijn. Het proefveld werd opnieuw ingedeeld en een hoeveelheid van 200 kg N per ha in de vorm van kalkammonsalpeter werd in vier herhalingen gegeven op de data welke in tabel 17 zijn vermeld.

De kleur van de bladeren werd in 1967 verscheidene malen vastgelegd. Uit tabel 17 blijkt dat in juli licht stikstofgebrek voorkwam bij op dat moment nog niet bemeste objecten. Bij deze veldjes werd overigens een duidelijke nawerking gevonden van de bemesting van 1966: als toen 250 kg N per ha was gegeven, was de kleur duidelijk donkerder dan wanneer met slechts 100 kg N per ha was bemest. Er kan niet worden nagegaan of deze invloed via stikstofresten in de grond dan wel via de stikstof-toestand van het gewas werkzaam is geweest.

De kleur van de bladeren heeft aan het einde van het seizoen nog wel iets op de bemesting op 5 juli gereageerd, maar bemesting eind augustus of later heeft geen duidelijk herstel van de kleur tot gevolg gehad. Eenzelfde tendens valt bij de vruchtkleur te constateren: een duidelijk betere (gelere) vruchtkleur, op drie wijzen vastgesteld, werd alleen bij de twee laatst bemeste objecten waargenomen. Bemesting begin juli heeft niet alleen de blad-, maar ook de vruchtkleur nog vrij duidelijk beïnvloed. Onder de omstandigheden van 1967 (een tamelijk droge zomer) nam de invloed van late bemestingen op het gewas dus al snel af.

Uit de zeer hoge opbrengsten blijkt dat de bemesting aan het begin van het seizoen de beste resultaten heeft gegeven. Op de objectgemiddelden kan de bemesting van 1966 (100 of 250 kg N per ha) nog enige invloed hebben gehad.

Tabel 17. Bladkleur, opbrengst en vruchtkleur bij Golden Delicious op MIX in volvelds gras te Heijningen bij verschillende data van bemesting.

Table 17. Leaf colour, yield, and fruit colour of Golden Delicious apples on rootstock MIX in grass as related to time of application of 200 kgs N per ha.

Bemesting 200 kg N/ha op Fertilization 200 kgs N/ha on	Bladkleur op 1)		27/9	2/11	Opbrengst in kg/boom Yield in kgs/tree		Vruchtkleur op 2)	
	5/7	21/8			Leaf colour on 1)	5/10 3)	11/10 4)	Fruit colour on 2)
21 november 1966	7,4	6,6	6,7	6,7	67,5	5,8	5,0	5,5
12 januari 1967	7,9	7,5	7,1	6,9	73,7	5,8	4,6	5,6
20 februari	7,9	7,5	7,2	6,8	70,9	5,7	4,8	5,2
4 april	7,8	7,9	7,3	7,0	63,8	5,8	4,8	5,7
19 mei	7,9	7,3	7,1	7,2	69,1	5,7	4,7	5,3
5 juli	6,3	6,7	6,9	6,5	66,7	5,8	5,0	5,4
21 augustus	6,2	5,8	6,2	6,1	66,2	6,6	5,6	5,7
5 oktober	6,6	5,8	6,3	6,0	65,6	6,7	6,0	6,1

1) 6 = iets lichtgroen/pale green

7 = normaal groen/normal green

8 = donkergroen/dark green

2) 4 = groen/green; 7 = geel/yellow

3) vruchten aan de bomen beoordeeld/fruits observed on the tree

4) vruchtmuster/fruit sample

5) vruchten bij de pluk in de kist beoordeeld/ fruits observed in boxes after picking

BEMESTING VAN APPELS MET FOSFAAT

Op een ca. 480 meter lange rij Golden Delicious op MIX in een grasstrokencultuur in een perceel in de Wilhelminapolder, is een oriënterende proef over de werking van fosfaatbemesting uitgevoerd. De bomen waren in het begin van 1964 geplant en dus in hun vierde groeijaar. In zeven herhalingen is op 13 maart 0, 150 of 300 kg P_2O_5 per ha in de vorm van superfosfaat breedwerpig uitgestrooid. Bij een aantal van de bomen op de 0-veldjes is de meststof in 25 boorgaten van 10, 20, 30 en 40 cm diepte op 3-10 dm van de stam aangebracht, waarbij 400 gram P_2O_5 per boom (400 kg P_2O_5 per ha) werd gegeven. De waarnemingen bestonden uit stamonttrek-metingen op 22 maart en 13 november. De toename welke de groei van de bomen weerspiegelt, bedroeg in mm per boom bij 0, 150, 300 kg P_2O_5 en injectie achtereenvolgens 28, 28, 28 en 29 mm. Op 3 augustus zijn bladmonsters verzameld.

UREUMBESPUITINGEN

De oriënterende proef over de invloed van enkele late bespuitingen met 2% ureum bij Golden Delicious, Cox's Orange Pippin en Winston op MIX in gras werd voortgezet. In 1966 werd deze invloed nagegaan bij weglaten van de stikstofbemesting. In 1967 werd op het volvelds gras op 7 maart en 3 mei achtereenvolgens 235 en 115 kg N per ha gegeven, zodat het effect van ureum nu kon worden bestudeerd bij voldoende beschikbaarheid van stikstof rond de bloei. In 1966 waren de bespuitingen uitgevoerd op 19 en 28 september en op 13, 24 en 31 oktober. Evenals het vorige jaar werd hierbij bladval waargenomen.

In tabel 18 zijn een aantal gegevens van deze proef vermeld. De behandelingen „niet en wel bespoten” omvatten steeds vijf bomen welke om en om in twee rijen staan. Bij Winston zijn dit resp. twee en drie bomen. Ter vergelijking zijn gegevens van zo goed mogelijk overeenkomstige, altijd goed bemeste bomen uit het aangrenzende bodembehandelingsproefveld vermeld. Bladanalyses voor en na de bespuitingen laten een duidelijke invloed van ureum zien. Op 6 september blijkt het op dat moment nog niet bespoten blad zelfs nog de invloed van de bespuitingen van eind 1965 te tonen. Het snoeihout van eenjarige scheuten bemonsterd in de winter, laat bij de bespoten bomen eveneens hogere gehalten zien, welke die van bemeste bomen evenaren of zelfs overtreffen.

Hoewel in 1967 zwaar werd gemest, waren de bespoten bomen in de zomer van 1967 doorgaans nog wat groener dan de niet bespoten bomen. De vruchtzetting heeft ondanks deze bemesting bij Golden Delicious duidelijk en bij Winston zwak gunstig op de bespuitingen gereageerd. Een uitzondering vormt Cox's Orange Pippin, welke in alle objecten een slechte vruchtzetting vertoonde. Het is mogelijk dat nachtvorst op 24 april hierbij een rol heeft gespeeld en dat de lagere vruchtzetting bij bespoten bomen aan een beurtjaareffect moet worden toegeschreven. De bespoten bomen droegen het vorige jaar nl. veel zwaarder dan de niet bespoten bomen. In overeenstemming hiermee is ook de opbrengst van Cox's bij de bespoten bomen lager dan bij de niet bespoten bomen. Overigens lijkt de ureumbespuiting alleen bij het produktieve ras Golden Delicious iets gunstig te zijn geweest.

Tabel 18. Invloed van vijf bespuitingen met 2 % ureum tussen 19 september en 31 oktober 1966 en van normale bemesting op het stikstofgehalte van bladeren en snoeihout en op de bladkleur, de vruchtzetting, opbrengst en vruchtkleur in 1967.

Table 18. Influence of five 2 % urea sprayings between 19 September and 31 October 1966 or normal fertilization on the nitrogen content of leaves and one year old shoots, the leaf colour, fruit set, yield, and fruit colour of three apple varieties in 1967.

	% N in blad		% N in scheuten	Vruchtzetting 1)		Bladkleur 2)		Opbrengst in kg/boom Yield in kgs/tree	% groene vruchten % green fruits
	% N in leaves			Fruit set 1)	Leaf colour 2)				
	6/9/66	3/11/66	16/1/67		30/5	2/8	2/8		
Golden Delicious									
niet bespoten/untreated	1,63	1,38	1,02	0,75	6,6	40,8	41		
5 x 2 % ureum/5 urea sprayings	1,65	1,62	1,12	1,22	7,0	45,2	54		
bemest/fertilized 350 kgs N/ha	2,11	1,73	1,18	1,44	—	48,5	66		
Cox's Orange Pippin									
niet bespoten	1,61	1,40	0,95	0,55	7,5	35,1	53		
5 x 2 % ureum	1,84	1,93	1,25	0,48	7,8	28,1	45		
bemest	1,94	1,71	1,05	0,55	—	27,7	59		
Winston									
niet bespoten	1,86	1,68	1,03	2,86	7,3	34,1	—		
5 x 2 % ureum	1,91	2,03	1,19	3,01	7,3	33,8	—		
bemest	2,09	1,89	1,08	3,68	—	—	—		

1) aantal gezette vruchten per bloemros/number of fruits per mixed bud

2) 6 = iets lichtgroen/pale green; 7 = normaal groen/normal green; 8 = donkergroen/dark green

In verband met de zware bladval welke optrad nadat de bespuitingen op dezelfde bomen ook in 1967 nog werden herhaald, zijn waarnemingen over de vruchtkleur verricht tijdens het sorteren. Bij Golden Delicious waren de vruchten van de bespoten bomen als gevolg van deze ruim vóór de pluk reeds optredende bladval groener dan van de niet bespoten bomen maar beter van kleur dan die van het bemestingsproefveld. Ook wat de vruchtkleur betreft, vormde Cox's Orange Pippin een uitzondering: als gevolg van de minder zware dracht rijpten de vruchten van bespoten bomen wat eerder af en kwamen hier bij de pluk wat minder groene (onrijpe) vruchten voor. Een directe invloed door bladval mag bij dit ras niet worden verondersteld omdat de pluk tussen 22 en 26 september en de eerste bespuiting op 26 september plaats vond. Om het inzicht over de waarde van late ureumbespuitingen te verdiepen, is het onderzoek hierover nog wat uitgebreid: in 1967 zijn bij zeven apperassen op matig sterke onderstam in een boomgaard op Walcheren tussen 5 oktober en 7 november ureumoplossingen van 10% zeven keer verneveld. Er trad hier en daar lichte bladverbranding, echter geen bladval op. De bemesting bestond uit stal- en kippemest, terwijl onder de bomen lucerne en Franse rode klaver was ingezaaid. Van de verschillende objecten zijn bladmonsters verzameld.

Door een fruitteler te Wemeldinge werden op 14 en 28 oktober 1966 tweemaal bespuitingen uitgevoerd met 1 resp. 1,5% ureum op de pererassen Doyenné du Comice en Beurré Hardy in een grasstrokencultuur. Tellingen op 17 april 1967 suggereerden dat het percentage gemengde knoppen op het oudere hout door de behandelingen was toegenomen: bij Doyenné van 30 bij onbehandeld tot 37% bij behandeld en bij Beurré Hardy van 39 tot 60%. Vruchttellingen op 2 juni lieten zien dat Doyenné ondanks een wat sterkere bloei niet had gereageerd (2,9 en 3,0 vruchten per tak van onbespoten en bespoten bomen), Beurré Hardy echter wel (5,3 resp. 6,8). De tellingen werden op 25 augustus herhaald. Alleen bij Beurré Hardy was het aantal vruchten bij bespoten bomen duidelijk groter. Op grond van de vruchtaantallen kon een 37% hogere opbrengst bij de bespoten bomen worden verwacht. De behandelingen waren zo uitgevoerd dat de proef oriënterend moet worden geacht.

De proef met in 1963 geplante peren Beurré Hardy in twee randrijen van het bodembehandelingsproefveld te Wilhelminadorp werd voortgezet. In twee herhalingen wordt sedert 1966 het effect bestudeerd van zeer vaak herhaald vroeg of laat vernevelen van ureumoplossingen in combinatie met wel of geen vroege of late bemesting en met het wel of niet mulchen van het gras. De bomen staan in een jonge sterk concurrerende volvelds grasmat van Engels raaigras. De bemesting, terwille van een duidelijker beeld van de interacties zeer laag gehouden nl. 100 kg N per ha, werd op 8 maart met kalkkammonsalpeter en op 16 augustus met kalksalpeter uitgevoerd. De vroege behandeling met ureum bestond uit vijftien keer vernevelen met van 2,5 tot 5,5% oplopende concentraties tussen 6 mei en 11 augustus. De late behandeling omvatte acht keer vernevelen met concentraties tussen 5 en 11,5% tussen 18 augustus en 23 oktober. Er werd geen bladverbranding waargenomen.

In tabel 19 zijn enkele waarnemingen samengebracht. De groei van de bomen werd o.a. vastgelegd door metingen van de stamomtrek op 8 februari en 16 november. De toename van de stamomtrek laat zien dat een gunstig effect van het mulchen van het gras (nog) niet waarneembaar was. Uit de bladkleur krijgt men echter de indruk

Tabel 19. De invloed van vroege en late stikstofbemesting en van vroeg en laat zeer vaak herhaald vernevelen van ureum op de groei en de bladkleur van vijfjarige Beurré Hardy peren in een jonge grasmat te Wilhelminadorp 1967.

Table 19. The influence of spring and summer nitrogen dressings and frequent early or late mistblowing of urea on growth and leaf colour of five year old Beurré Hardy pears in a young sward in Wilhelminadorp 1967.

Bemesting	Mulchen	Ureumbesputtingen	Bladkleur 4)		Toename stamomtrek in mm
Fertilization	Mulching	Urea sprayings	Leaf colour 4)		Increase stem-girth in mm
1)		2)	20/7	10/10	8/2/67-16/11/67
—	—	—	4,6	4,2	26,0
—	+	—	4,3	4,2	26,0
V	—	—	5,3	5,5	36,5
V	+	—	5,8	5,8	35,0
L	—	—	5,8	6,3	41,5
L	+	—	5,7	6,5	41,0
—	—	V	5,2	4,9	34,0
—	—	L	4,6	4,7	29,0
V	—	V	6,2	6,3	40,0
V	—	L	5,4	6,0	39,0
L	—	V	5,9	6,5	39,0
L	—	L	5,6	6,6	39,5
Bomen goed bemest			8,0	8,0	
Trees well fertilized 3)					

- 1) V = vroeg/early 100 kg N per ha op 8 maart/100 kgs nitrogen per ha, given 8 March.
L = laat/late 100 kg N per ha op 16 augustus/100 kgs nitrogen per ha, given 16 August.
- 2) V = vroeg/early 15 keer nevelen tussen 6 mei en 11 augustus/15 times mistblowing of 2.5-5.5 % urea between 6 May and 11 August.
L = laat/late 8 keer nevelen tussen 18 augustus en 23 oktober/8 times mistblowing of 5-11.5 % urea between 18 August and 23 Oktober.
- 3) Bomen in aangrenzende rij in grasstrokencultuur, goed bemest/Trees in the adjoining row in a well fertilized grass strip culture.
- 4) 4 = geelgroen/yellowish green; 5 = lichtgroen/light green; 6 = iets lichtgroen/pale green; 7 = normaal groen/normal green; 8 = donkergroen/dark green.

dat, waar sprake was van vroege grasproductie (vroeg bemesten) het laten liggen van het gras wel enig stikstofeffect op de bomen had. Bij late grasproductie (laat mesten) lijkt een zwakke invloed van het mulchen pas laat in het seizoen merkbaar te worden.

De groei is uiteraard vooral gestimuleerd door de bemesting. Aangezien de diktegroei van de stam op het moment van de late bemesting reeds grotendeels is voltooid, is het opvallend dat het effect van deze bemesting die van de vroege evenaart of zelfs

overtreft. De verklaring van dit verschijnsel moet in de invloed van deze behandelingen in 1966 worden gezocht. De vroege bemesting van dat jaar (150 kg N per ha) is evenals die van 1967 grotendeels aan het gras ten goede gekomen. De late bemesting van 1966 is veel meer door de peren opgenomen en heeft via de opslag van reserve-stikstof in het gewas de groei in sterke mate ondersteund. Ook uit de bladkleur op 20 juli komt men tot de conclusie dat het gewas in de groeiperiode van late stikstof van het vorige jaar heeft geprofiteerd. Uit de waarnemingen op 10 oktober blijkt, dat de stikstoftoestand van het gewas laat in het seizoen vooral door late bemesting verbetert. Het effect van de ureumbesputtingen is weliswaar duidelijk, maar bereikt lang niet het niveau van dat van de zeer matige bemesting. De proef speelt zich bij een zeer lage toestand van stikstofvoeding af, zoals uit een vergelijking met naburige goed gevoede bomen blijkt.

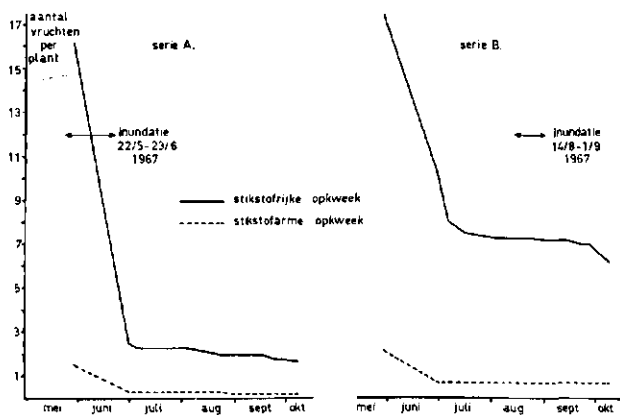
POTPROEVEN

TOESTAND VAN HET GEWAS EN DE GEVOELIGHEID VOOR VERDRINKING

Bij een vorige oriënterende proef met Golden Delicious op MIX in potten werd een verband gevonden tussen de toestand van het gewas en de reactie in het voorjaar tijdens de bloei op inundatie in de voorgaande herfst of winter. Een goede stikstof-reservetoestand leek de plant via een groter regeneratievermogen van het wortelstelsel wat meer weerstand te geven tegen wateroverlast.

In 1967 is een nieuwe potproef met tweejarige Golden Delicious-boompjes op MIX uitgevoerd om de gevonden samenhang nader te bestuderen en grotere variaties in de verdrinkingsperioden aan te brengen. Daartoe werden in 1966 in een betonnen bak met humusarm slibhoudend zand boompjes opgekweekt. Aanvankelijk zonder stikstofbemesting. Er ontwikkelde zich stikstofgebrek, maar tussen 24 augustus en 15 september ontving de helft van de boompjes in vier keer totaal 9000 mg N per plant. Hierdoor werd de reeds grotendeels afgesloten groei niet meer beïnvloed, maar deze planten werden wel zeer stikstofrijk. Zo werd bij analyse van plantedelen in de volgende winter voor $-N$ en $+N$ planten o.a. in de bast van eenjarige scheuten gehalten gevonden van 1,06 en 1,46%, in dikkere wortels 0,34 en 1,04% N. Dit materiaal diende voor de in 1967 opgezette inundatieproef in potten.

De planten werden op 22 februari in potten van 32 liter gevuld met humusarm slibhoudend zand overgebracht. Daarbij bleek dat de hergroei van de wortels bij de $+N$ planten veel sterker was dan bij de $-N$ planten. De stikstofrijke planten ontwikkelden zich in de loop van het jaar ook veel beter. Hoewel er aanvankelijk geen stikstof werd gegeven en de planten grotendeels op eigen stikstofreserve waren aangewezen, werden grote verschillen in vruchtzetting gevonden. Op 29 mei bleek het aantal gezette vruchtjes op gemengde zijknoppen bij $-$ en $+N$ resp. 0,8 en 10,4 per plant te bedragen. Ook de groei, de bladkleur en de bladontwikkeling waren bij de $+N$ planten veel beter. Na de bloei werden bij de helft van de planten alle gezette vruchtjes verwijderd, zodat vier groepen ontstonden: stikstofarme of -rijke planten zonder of met vruchten: $-$, V , N en VN . Deze vier groepen werden verdeeld over de volgende inundatiebehandelingen:



Afb. 13. Aantal vruchten bij stikstofarm en -rijk opgekweekte planten in een potproef over de invloed van inundatie bij tweejarige Golden Delicious op M IX.

Fig. 13. Number of fruits in a pot-experiment concerning the influence of flooding of two year old Golden Delicious plants on M IX. No nitrogen was supplied in 1967, and half of the plants were grown without nitrogen in 1966 or received a liberal amount of nitrogen in August 1966. A = flooding from 22 May till 23 June. B = flooding from 14 August till 1 September. Flooding soon after fruit-set causes severe fruit drop.

- A. onderwaterzetten van 22 mei tot 23 juni 1967
- B. " " " 14 augustus tot 1 september 1967
- C. " " " 25 september tot (16-30) oktober 1967
- D. " " " 20 november tot 2 januari 1968
- E. " " " vroege voorjaar 1968
- F. geen inundatie

Iedere serie omvat vier soorten planten in zes herhalingen. De periode van onderwaterzetten werd bij A, B en C beëindigd wanneer zich bij bepaalde planten (deze behoorden steeds tot de categorie N (stikstofrijk zonder vruchten)) ernstige symptomen van wateroverlast, n.l. roodkleuring van de bladeren, hadden ontwikkeld.

Voorzichtige controle door middel van een in de grond gestoken dunne grondboor leerde dat er bij de series A, B en C een goed verband bestond tussen de bij de verschillende situaties in verschillend tempo zich ontwikkelende blauwkleuring vanaf de bodem van de pot en de verdrinkingssymptomen in de plant. De waarneming dat binnen de gestelde inundatietermijn alleen planten zonder vruchten snel op zuurstofgebrek reageerden, kan van grote waarde zijn bij bestudering van vraagstukken zoals de Cox's-ziekte.

Van betekenis is ook de waarneming, dat inundatie in de periode van de junirui leidt tot versterkte vruchtval. Latere inundatie veroorzaakt geen vruchtval meer, wel een langdurige vertraging van de vruchtgroei. In afb. 13 zijn voor de planten met vruchten van de series A en B de regelmatig vastgestelde aantallen vruchten in de loop van het jaar weergegeven. De stikstofarme planten droegen vrijwel geen vruchten. Uit de veel sterkere rui bij de AVN planten in vergelijking met de BVN planten kan de conclusie worden getrokken, dat wateroverlast, b.v. door zware regenval in de periode mei-juni, door versterkte vruchtrui buitengewoon zware schade aan de oogst kan toebrengen. De proef wordt voortgezet.

IJZERGEBREK

Met het ook in 1966 beproefde middel „Rayplex” werden op kleine schaal bespuitingen op chlorotische peren Conference en Doyenné du Comice uitgevoerd. Het middel is goedkoper dan ijzerechelaat en zou daarom voor bespuiting op het blad in aanmerking komen. Op beide rassen werd drie keer, n.l. op 14, 22 en 29 juni een oplossing van 0,6% Rayplex en eenzelfde concentratie Chel 138 Fe verspoten. Beide middelen gaven een goede, zij het pleksgewijze, groenkleuring van het blad. Zeer lichte bladver-

branding kwam vooral bij Doyenné voor. Deze was bij Rayplex in de gebruikte concentratie iets sterker dan bij Chel 138 Fe. Op de ruwe gedeelten van de vruchten (Conference) werd iets zwartkleuring waargenomen. Ook hierbij was het effect van Rayplex het sterkst.

In het voorjaar werden vruchttellingen uitgevoerd aan sterk en niet of vrijwel niet chlorotische takken bij een aantal verschillende pererassen. Het bleek dat het aantal vruchten op chlorotische takken gemiddeld ongeveer de helft bedroeg van die van niet chlorotische takken aan vaak dezelfde bomen. De nadelige invloed van chlorose uit zich waarschijnlijk dus o.a. in een sterkere vruchtrui.

Bij een aantal pruimen (Victoria) en peren (Beurré Hardy) met loodglans werd nagegaan of het inbrengen van 50-100 gram Chel 138 Fe in een oplossing in 20-40 boorgaten van 30 cm diep, enige invloed op het verloop van het ziektebeeld zou hebben. In 1967 werd hiervan geen effect waargenomen.

ONTIJZERING VAN BRONWATER VOOR BEREGENING

Het onderzoek naar de mogelijkheden van ontijzering van bronwater in verband met het over de bomen heen beregenen werd voortgezet. IJzerhoudend water toegepast na de bloei veroorzaakt sterke vruchtverruwing. Het kan daarom alleen voor nachtvorstbestrijding worden gebruikt en dan vermoedelijk nog niet eens geheel zonder risico.

Nadat in 1966 was gebleken dat toevoeging van natriumhexametafosfaat aan het water geen perspectieven biedt, werd door het Rijkstuinbouwconsulentschap voor Bedrijfsuitrusting en Arbeidsmethoden (RBA) op proefschaal een ontijzeringsinstallatie gebouwd welke berust op het beluchten van bronwater door middel van een Dresdener sproeier. Het water wordt daarna door fijn grind (1-2 mm) gevoerd. De installatie werd door het Instituut voor Tuinbouwtechniek gebouwd en in de loop van het jaar op drie bedrijven in Noord-Brabant getoetst. Te Stevensbeek, Oirlo en Maarheze werd na een rijpingstijd van het filter van enkele dagen tot twee weken continue filtreren, een daling van het ijzergehalte bereikt van 9 tot 0,08, 5,5 tot 0,1 en 5,5 tot 0,3 mg Fe per liter bronwater. Op één bedrijf kon het ontijzerde water nog over Golden Delicious bomen worden verspoten. Het veroorzaakte geen vruchtverruwing. Op grond van deze resultaten zullen enkele bedrijven een op de waterbehoefte afgestemde filterinstallatie bouwen.