

BIOLOGISCH-DYNAMISCHE SPUITPREPARATEN IN ONTWIKKELING

70 jaar praktijk
onderzoek en visie

Edith Lammerts van Bueren
Joke Beekman-de Jonge

Vereniging voor
Biologisch-dynamische
landbouw



LOUIS BOLK INSTITUUT
natuurwetenschappelijk onderzoek

BIOLOGISCH-DYNAMISCHE SPUITPREPARATEN IN ONTWIKKELING

**70 jaar praktijk
onderzoek en visie**

**Edith Lammerts van Bueren
Joke Beekman-de Jonge**

Vereniging voor Biologisch-dynamische landbouw



LOUIS BOLK INSTITUUT
natuurwetenschappelijk onderzoek

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Lammerts van Bueren, Edith

Biologisch-dynamische spuitpreparaten in ontwikkeling :
70 jaar praktijk, onderzoek en visie / Edith Lammerts
van Bueren, Joke Beekman-de Jonge ; tek.: Gerda Peters ;
foto's: Michiel Wijnbergh. - Driebergen : Louis Bolk Instituut.
- Ill., foto's, tek.

Publ. in opdracht van de Vereniging voor
biologisch-dynamische landbouw (BD-Vereniging). -
Met lit. opg.

ISBN 90-74021-20-4

NUGI 835

Trefw.: biologisch-dynamische landbouw.

Vormgeving: Fingerprint, Gerda Peters
Foto's: vnl. Michiel Wijnbergh
Opmaak: Publicatiebureau STIP
Druk: Drukkerij Kerckebosch
Papier: Freelife recycled papier



©1995, Louis Bolk Instituut/Vereniging voor Biologisch-dynamische landbouw
bestelwijze achterin

Voorwoord

Het is zeventig jaar geleden dat groepen samenwerkende boeren begonnen zijn de benadering van de biologisch-dynamische (BD) landbouw in praktijk te brengen. In dit type landbouw staat de mens als verantwoordelijk beheerder centraal. De boer verzorgt een kringloop in en rond zijn bedrijf met als ideaal het gemengde landbouwbedrijf. Hij verzorgt de vitaliteit van de bodem, van de dieren, van de gewassen. Hij ondersteunt de kwaliteit van de levensprocessen met de toepassing van biologisch-dynamische preparaten.

Velen buiten de biologisch-dynamische landbouw, maar ook leden binnen deze kring kijken op zijn minst verwonderd tegen het gebruik van deze "geheimzinnige" preparaten aan. Zeker: de BD is een onconventionele methode, en ja: onderzoeken naar de werking laten soms tegenstrijdige resultaten zien, zowel in de praktische ervaringen als in wetenschappelijke experimenten. Dat zorgt voor de nodige verwarring.

De Vereniging voor Biologisch-dynamische landbouw heeft aan het Louis Bolk Instituut de vraag gesteld een publicatie te verzorgen die een overzicht biedt over de feiten en meningen betreffende de BD-preparaten in verleden en heden. Dit zal een open gesprek over toekomstgerichte samenwerking met alle bij de verdere ontwikkeling van de biologisch-dynamische landbouw betrokkenen mogelijk kunnen maken..

Op openhartige wijze brengen de beide auteurs in dit boekje verslag uit van hun bevindingen.

Na lezing zal U duidelijk zijn dat het niet zozeer gaat om de vraag of de preparaten werken, maar meer om de vraag hoe en wanneer ze werken. Hoe ze de relatie tussen boer en zijn bedrijf kwalitatief beïnvloeden. Het onderzoek rondom de preparaat-werking ziet zich in de nabije toekomst geplaatst voor een dubbele uitdaging. Het dient de hypothese wetenschappelijk te toetsen dat de preparaten een regulerende werking hebben op de groei en ontwikkeling van de behandelde gewassen, waardoor de voedingskwaliteit verbetert. Vervolgens dient het de zo verkregen inzichten in maatschappelijk begrijpelijke termen te verwoorden. Daarmee kunnen de preparaten voor de boer hanteerbaar en voor de consument herkenbaar worden.

Om deze hypothese wetenschappelijk te onderbouwen is er nog een lange weg te gaan. Maatschappelijke toetsing kan sneller gaan, namelijk als de consu-

ment het belang van de BD-landbouw in het algemeen en van de preparaten in het bijzonder 'proeft' en dus meer BD-levensmiddelen zal kopen. Biologisch-dynamische producten zijn in de winkel te herkennen aan het merk DEMETER, dat een wereldwijde bekendheid bezit, zij het een bescheiden marktaandeel. Om het DEMETER-merk te mogen voeren, moeten de bedrijfsvoering voldoen aan de DEMETERrichtlijnen en normen. Het toepassen van de biologisch-dynamische preparaten maakt daar deel van uit.

Met deze publicatie hopen BD-Vereniging en het Louis Bolk Instituut een bijdrage te hebben geleverd aan verder gesprek over de biologisch-dynamische preparaten en, ruimer gesteld, over de essentie van de biologisch-dynamische landbouw. Dat het moge inspireren tot intensief gebruik van de preparaten op het biologisch-dynamische bedrijf, tot verdergaand onderzoek naar de werking van de preparaten en tot begrip van de consument van DEMETER-producten voor de kwaliteit van de voeding.



Raimond Maris,
voorzitter van de Vereniging voor
Biologisch-dynamische landbouw
Driebergen, september 1995

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
2	Wat de biologisch-dynamische landbouw beoogt	11
	Oorsprong in de Landbouwcursus 1924	11
	Een totale landbouwvisie	12
	De biologisch-dynamische spuitpreparaten	14
	Praktische handleiding	16
3	Omgaan met de spuitpreparaten	21
	Verschillende wegen om tot beter begrip te komen	21
	De plaats van de preparaten in het bedrijf, gesprekken met boeren	22
	Praktijkervaringen beschreven in de literatuur	32
4	Wetenschappelijke experimenten	43
	Overzicht	43
	De eerste periode (vanaf 1924)	44
	Algemeen BD-onderzoek	44
	De eerste preparatenonderzoeken	45
	Natuurwetenschappelijk onderzoek aan het eind van de eerste periode	47
	Beeldvormende methoden	49
	Terugblik op de eerste periode	50
	De tweede periode (vanaf eind jaren vijftig)	51
	Aspecten van de preparatenwerking	52
	Aspecten van de preparatenbereiding	56
	Aspecten van de preparatentoepassing	63
	Aspecten van de milieu-invloed	69
	Terugblik op de tweede periode	
	De derde periode (vanaf eind jaren tachtig)	70
	Nieuwe vraagstellingen	70
	Gewasontwikkelingsprocessen	71
	Systeemregulatie	80
	Voedingskwaliteit	82
	Terugblik op de derde periode	83

5	Preparaten op de balans	85
	Waar staan we met al het preparatenonderzoek?	85
	Wat is er nu uit het preparatenonderzoek te destilleren?	86
	Wat is de meest adequate wijze voor verder preparatenonderzoek?	88
	Wat is er nog meer nodig dan wetenschappelijk onderzoek voor een creatieve omgang met de preparaten?	90
	Wat is de rol van de antroposofie bij het begrijpen van de preparaten?	92
	Wat is de relatie van de preparaten tot bedrijfsindividualiteit?	94
	Creatief omgaan met de preparaten	95
6	Samenvatting en conclusies	96
	Literatuur	101
	Bijlage 1	
	Bespreking van de enquête over preparatengebruik bij BD-boeren	109
	Bijlage 2	
	Toelichtingen bij wetenschappelijke experimenten (hfdst. 4)	113
	Verantwoording	121
	Informatie	
	Louis Bolk Instituut en BD-Vereniging	122

1 Inleiding

In de biologisch-dynamische (BD) landbouw, worden op aanwijzingen van Rudolf Steiner, al zeventig jaar de zogenaamde compost- en spuitpreparaten gebruikt ter verbetering van mest en compost, bodem en plantengroei.

Zeventig jaar praktijk en onderzoek heeft echter nog niet tot resultaat gehad dat de vragen over de preparaten zijn opgehelderd. Integendeel, het lijkt of het aantal vragen over de toepassing en werking eerder is toegenomen.

Waren de boeren in de beginjaren van de biologisch-dynamische landbouw nog vol vertrouwen in de werking van de preparaten, nu is er een generatie boeren, die tevens om meer inzicht en aantoonbare werkingen vraagt.

De verwarring is met name in de jaren tachtig begonnen, toen resultaten van onderzoek van de spuitpreparaten geen eenduidige werking lieten zien. Ook in de praktijk kregen boeren weinig grip op een effectieve toepassing van de preparaten. En wat onderzoekers aan effecten vonden, bereikte de meeste Nederlandse boeren niet, omdat meestal in de Duitse literatuur werd gepubliceerd.

Op diverse plaatsen is de discussie gevoerd of de preparaten eigenlijk wel verplicht moesten zijn, als niet duidelijk werd hoe ze werken. Om produkten onder het Demetermerk te mogen verhandelen is immers een licentie van de Vereniging voor Biologisch-dynamische landbouw, kortweg BD-Vereniging, nodig. Deze licentie wordt afgegeven wanneer gewerkt wordt volgens de richtlijnen. Hieronder valt ook het gebruik van de biologisch-dynamische preparaten.

De laatste jaren is ook nog de economische druk vanwege afzetproblemen toegenomen, waardoor de motivatie voor kwalitatieve maatregelen als preparatenbespuitingen dreigt af te nemen of sluitpost te worden in de bedrijfsvoering.

Ondanks alle vragen blijven velen uit het werkveld van de biologisch-dynamische landbouw de preparaten als een van de meest centrale kenmerken van deze vorm van landbouw zien. Daarom wordt het tijd de balans op te maken van zeventig jaar onderzoek, praktijk en visie.

Wij willen ons in deze publicatie alleen beperken tot de spuitpreparaten: het hoornmest- en het hoornkiezelpreparaat, ook wel aangeduid als respectievelijk preparaat 500 en 501. De compostpreparaten vragen wat betreft praktijk, onderzoek en beschouwing een geheel eigen benadering. Wellicht kan in een

later stadium een aparte uitgave aan de compostpreparaten gewijd worden. De verschillende manieren waarop huidige boeren de spuitpreparaten al of niet een plaats hebben kunnen geven in hun bedrijfsvoering, hebben we in beeld gebracht aan de hand van enkele interviews.

In samenwerking met de BD-Vereniging hebben we aan de Nederlandse boeren een vragenlijst gestuurd. Hun schriftelijke reacties geven zicht op de ervaringen en vragen van boeren die nu actueel zijn.

Door middel van korte onderzoeksbeschrijvingen en literatuurverwijzingen geven we een overzicht van de onderzoeks- en praktijkervaringen van de afgelopen jaren.

Tot slot hebben we de vele aspecten van de preparaten nog eens de revue laten passeren.



2 Wat de biologisch-dynamische landbouw beoogt

Oorsprong in de Landbouwcursus 1924

De biologisch-dynamische preparaten zijn geïntroduceerd in het kader van de zogenaamde 'Landbouwcursus', die Rudolf Steiner (1861-1925) in 1924 aan boeren heeft gegeven op het landgoed Koberwitz bij Breslau (Polen). Deze cursus is gehouden op verzoek van boeren die al eerder Rudolf Steiner, als filosoof en grondlegger van de antroposofie, benaderd hadden met vragen over vruchtbaarheidsproblemen in de landbouw.

In deze Landbouwcursus, een reeks van acht lezingen met tussendoor vragen-beantwoording, is aangegeven in welke grotere verbanden de landbouw te zien is en hoe vandaaruit voorwaarden af te lezen zijn voor een vruchtbare ontwikkeling van de landbouw.

Dit 'gesproken woord' is ter plekke opgeschreven en al vele jaren beschikbaar als boek *Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft* (Steiner, 1924), in het Nederlands vertaald als: *Vruchtbare landbouw op biologisch-dynamische grondslag*.

Ook al was deze veelomvattende Landbouwcursus zelfs voor de toen deelnemende boeren, die allen bekend waren met het antroposofisch mens- en wereldbeeld, niet eenvoudig te begrijpen, toch zijn de praktische aanwijzingen daaruit enthousiast opgepakt.

Al tijdens de Landbouwcursus is, op aanraden van Steiner, een landbouwkundige onderzoeksgroep opgericht om zijn aanwijzingen in de praktijk te toetsen en verder te ontwikkelen. Deze onderzoeksgroep, de 'Landwirtschaftliche Versuchsring der Anthroposophischen Gesellschaft', heeft van het begin af aan samengewerkt met de Natuurwetenschappelijke Sektie van de Freie Hochschule für Geisteswissenschaft aan het Goetheanum. (Het Goetheanum is het centrum van de internationale antroposofische beweging te Dornach, Zwitserland.)

Steiner hoopte dat, met een zo klein mogelijke afstand tussen onderzoek en praktijk, wetenschap en boerenwijsheid elkaar zouden kunnen bevruchten.

In 1931 is de naam van deze onderzoeksgroep veranderd in 'Versuchsring anthroposophischer Landwirte', terwijl pas in 1934 de term biologisch-dynamisch is geïntroduceerd: 'Versuchsring für die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise'.

Met deze landbouw cursus is een wereldwijde BD-beweging begonnen. Alleen al in Nederland zijn er zo'n 200 bedrijven aangesloten bij de BD-Vereniging.

Een totale landbouwvisie

De Landbouw cursus is gegeven tegen de achtergrond van een zich reeds in die tijd sterk chemisch ontwikkelende landbouw.

Organische mest werd vervangen door de beter te standaardiseren en makkelijk te berekenen minerale kunstmest. Voor de (mede daaruit voortvloeiende) ziekteproblemen werden breedwerkende chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen ontwikkeld. Vanuit de drijfveer het opbrengstniveau van de landbouw te verhogen en de landbouwbedrijfsvoering efficiënter te maken, ontstond een steeds meer aan vaste, berekenbare maatstaven gerelateerde vorm van landbouw. Door hoge input van buitenaf streeft deze gangbaar geworden vorm van landbouw naar een sterke mate van onafhankelijkheid van de natuurlijke bedrijfsomgeving.

Steiner pleitte ervoor om naast de kwantitatief-analytische benadering een meer kwalitatieve zienswijze vanuit geesteswetenschappelijk oogpunt te ontwikkelen om vanuit een dieper inzicht in de levensprocessen met de landbouw om te kunnen gaan, in een richting die niet alleen voor de aarde en het milieu, maar met name ook voor de voeding van de mens van wezenlijk belang kan zijn.

Hij beschrijft hoe je het (organiserend) krachtencomplex, dat aan de levensverschijnselen en daarmee dus ook aan de landbouw ten grondslag ligt, kunt begrijpen. Hij benadrukt hoe in die zin de landbouw in het totaal van aardse en kosmische krachten is ingebed. Met aardse krachten worden al die invloeden bedoeld, die op plant en dier werkzaam zijn vanuit de bodemsfeer. Onder kosmische krachten zijn milieu-invloeden als licht en warmte te verstaan, maar ook de kosmische ritmen van zon en planeten. Ook beschrijft hij hoe een boer kan helpen deze krachten te versterken of te verminderen om zo een evenwichtige landbouw met een zelfregulerend vermogen te realiseren. Steiner introduceert in dat verband nieuwe krachtbegrippen, te weten etherische en astrale krachten, om levensbevorderende, respectievelijk vormende wetmatigheden aan te duiden die een rol spelen bij de ontwikkeling van plant en dier.

Vanuit een dergelijk omvattend gezichtspunt beschrijft hij dat een landbouwbedrijf pas dan 'haar ware aard kan verwezenlijken', als het niet alleen kan worden opgevat als een levend, meer of minder gesloten organisme, maar bovendien met een eigen individualiteit. Daarmee geeft hij aan dat elk bedrijf zijn eigen specificiteit en ontwikkelingsmogelijkheden heeft, afhankelijk van de bodem-, klimaats- en landschapsomstandigheden. Dat vraagt dus om een individuele aanpak per bedrijf en een betrokken, onderzoekende houding van de boer om de diverse bedrijfsfactoren optimaal op elkaar af te stemmen.

Naast gezichtspunten voor een meer kwalitatieve en spirituele beschouwing van kringloop en levensprocessen in de natuur en landbouw en voor de betekenis van de verhouding tussen de verschillende landschappelijke en bedrijfs-elementen (hagen, fruit, groente, akkerbouw en veeteelt), heeft hij concrete aanwijzingen gegeven om de levensprocessen in de bodem, composthoop en de plant te bevorderen. Daartoe adviseert hij zes compostpreparaten om het composteringsproces optimaal te laten verlopen en twee spuitpreparaten die de ontwikkeling van bodem en gewas kunnen ondersteunen en bevorderen. Deze spuitpreparaten worden aangeduid als het hoornmestpreparaat en het hoornkiezelpreparaat.

De preparaten zijn daarmee te midden van een reeks van maatregelen geplaatst, die passen in een visie die het bedrijf in een breder perspectief ziet. Dit drong nog niet direct door tot de boeren die de Landbouw cursus gevolgd hadden. Von Wistinghausen (1982) beschrijft vanuit zijn herinnering aan die begintijd, dat zij er zich pas in het begin van de jaren dertig, tijdens een van hun studiebijeenkomsten, van bewust werden dat het niet alleen ging om een nieuwe bemestingswijze, maar om een totale landbouwvisie. Het besef dat het gaat om een landbouw die niet alleen ingebed is in de natuurlijke processen van het omringende landschap, maar zelfs deel is van alles wat in en op de aarde en in de kosmos gebeurt, hebben zij toen willen uitdrukken in een nieuwe naam voor deze landbouwmethode. Sommigen meenden toen, dat vooral biologische gezichtspunten hierin centraal staan, anderen vonden dat juist de dynamische aspecten de kern vormen. Als compromis is aldus de naam 'biologisch-dynamisch' ontstaan.

De biologisch-dynamische spuitpreparaten

Een van de sleutelwoorden in de Landbouwcursus lijkt wel vitaliteit te zijn. In de vierde voordracht geeft Steiner aan dat het bij de voeding van de mens niet zozeer gaat om de stoffen zelf, als wel om de vitaliteit die we aan de levensmiddelen ontleen. Omdat hij de kwaliteit van de voeding van de mens als uitgangspunt neemt voor de landbouw, benadrukt hij ook hoe het er bij bemesting vooral om gaat, de bodem een zekere vitaliteit mee te geven, opdat ook de gewassen daarvan doortrokken kunnen worden. Hij beschrijft dat met name stalmest, in tegenstelling tot minerale mest, erg belangrijk is voor de vitaliserende werking op de bodem en het bodemleven.

Om de werkzaamheid van stalmest te intensiveren raadt Steiner aan, het zogenaamde hoornmestpreparaat te maken door koemest in koehoorns gedurende de wintertijd in de grond te begraven en zo aan de milieu-invloed van de winter bloot te stellen. Dit preparaat kan na opgraving en een uur roeren in water over het tevoren bewerkte land, worden uitgesproeid, zodat processen in de bodem gestimuleerd worden.

In aansluiting op dit preparaat raadt hij vervolgens het hoornkiezelpreparaat aan. Dit is van gemalen kwarts (kiesel) gemaakt. Het wordt gedurende de zomerperiode in een koehoorn ingegraven. Voor het gebruik wordt het eveneens een uur geroerd. Deze vloeistof wordt over het gewas gespoten, zodat een evenwichtige groei en afrijping wordt bevorderd.

Deze twee preparaten ziet hij als elkaar aanvullend in werking: 'De hoornmest werkt van onderen opstuwend en de hoornkiezel werkt van boven trekkend, niet te zwak en niet te sterk'. Veel meer over de werking van deze beide preparaten zegt hij niet, wel licht hij toe welke kwaliteit de hoorn, de zomer en winter, en het roeren aan mest en kiesel toevoegen.

Koehoorn

Hij beschrijft dat de hoornvorming van een koe samenhangt met de bouw van de koe, zoals de vorming van een gewei met de bouw van het hert samenhangt. Een koe is een sterk naar binnen gekeerd, bezadigd stofwisselingsdier bij uitstek; een hert is veel meer een nerveus, alert, naar buiten gericht zintuig-dier. De koehoorn is door zijn specifieke karakter heel geschikt om levensbevorderende en vormgevende krachten uit de omgeving te concentreren en terug

te stralen naar het inwendige spijsverteringsorganisme van de koe. Steiner raadt vanuit dit gezichtspunt een koehoorn als omhulling voor het preparaat aan. De koehoorn kan, gevuld met mest of kiezel, in de grond zodoende ook krachten uit de omgeving bundelen en meegeven aan het preparaat.

Winter en Zomer

In de Landbouwcursus wordt beschreven dat de aarde in de winter een andere kwaliteit heeft dan in de zomer. De winterkwaliteit komt tijdens het prepareren in de aarde het hoornmestpreparaat ten goede, zoals de zomerkwaliteit tijdens het prepareren in het hoornkiezelpreparaat kan doorwerken.

Steiner licht de zomerse kwaliteit van de aarde voor het prepareren niet uitgebreid toe. Het is echter opvallend, dat bij de beide preparaten gebruik wordt gemaakt van polaire kwaliteiten. In de zomer laat de aarde zich vooral van haar actieve stofwisselingskant zien, getuige de naar buitengerichte plantengroei. Deze zomerse kwaliteit wordt aan de kiezel, die juist door zijn dode, kristallijne karakter als het ware 'winterachtig' is, meegegeven.

Het omgekeerde gebeurt bij het hoornmestpreparaat. Dit bestaat uit koemest, een stofwisselingsprodukt, dat als het ware 'zomerse kwaliteit' heeft. Het wordt doortrokken van winterkwaliteit door het prepareren in de winteraarde. Het kenmerkende van de winter is dat het leven zich in de winter terughoudt. Het blijft in de aarde als potentie aanwezig, zoals bijvoorbeeld het kiemvermogen in zaden. Wanneer het hoornmestpreparaat de hele winter door in de aarde is begraven wordt de mestinhoud door de werking van de koehoorn, gevitalseerd. Daarmee kan de levensbevorderende en vormgevende kracht van de mest voor de aarde worden versterkt.

Roeren

Het roeren van het preparaat in water voor het gebruik dient om de werking van het preparaat op het water over te brengen. Door een uur te roeren met een ritmische afwisseling van de draairichting komt er een grondige doordringing tot stand, aldus Steiner. Daarbij wordt geadviseerd om zo krachtig te roeren dat er een trechter ontstaat. Deze wordt gechaotiseerd door de andere richting op te roeren, en vervolgens wordt weer zodanig geroerd dat zich in de andere richting een trechter vormt. Zo wordt afwisselend links- en rechtsom geroerd om het water te dynamiseren.

Praktische handleiding

Hoornmestpreparaat

Werking	Ondersteunen van bodemprocessen (microleven, humusvorming), kieming en beworteling en het proces van het uitbreiden in de ruimte.								
Bestanddeel	Verse koemest in een koehoorn.								
Wijze van prepareren	In de aarde ingraven op 40-75 cm diepte. Boven grondwaterspiegel blijven. Hoorns iets schuin naar beneden plaatsen, om inrengen te voorkomen. Plaats markeren!								
Tijd van prepareren	Ingraven eind sept/begin okt, en opgraven als de bodem weer begint op te warmen (rond Pasen).								
Kwaliteit	Na het uitkloppen moet het preparaat uitgerijpt zijn en naar aarde ruiken, niet meer naar mest.								
Bewaren	Kan in de grond blijven tot het nodig is of in een afgesloten pot bewaren, bijvoorbeeld in een kist met turf-molm. Niet laten uitdrogen!								
Hoeveelheid	1 portie (= 40-60 gr) op ± 10 liter water roeren. 1 hoorn bevat ± 1 portie. <table><tr><td>akker- en weidebouw</td><td>4-5 porties/ha</td></tr><tr><td>vollegrondsgroente</td><td>6 "</td></tr><tr><td>fruitteelt</td><td>8-12 "</td></tr><tr><td>glasteelt</td><td>10-12 "</td></tr></table>	akker- en weidebouw	4-5 porties/ha	vollegrondsgroente	6 "	fruitteelt	8-12 "	glasteelt	10-12 "
akker- en weidebouw	4-5 porties/ha								
vollegrondsgroente	6 "								
fruitteelt	8-12 "								
glasteelt	10-12 "								
Roeren	Een uur roeren in schoon, lauwwarm regen- of leidingwater; in een vat, ton of emmer, met bijvoorbeeld een berkebezem, die tot op de bodem reikt; ton minstens 1/3 vullen tot hoogstens 2/3; ongeveer 1 minuut roeren tot zich een trechter vormt, waarna in tegengestelde richting geroerd wordt, waardoor eerst chaotisering optreedt en dan opnieuw een trechter wordt gevormd.								
Sputten	Binnen een uur na roeren gebruiken. Sputten met een grove druppel; in de namiddag of tegen de avond; na een bodembewerking voor het zaaien of planten, of op beweid of gemaaid grasland.								



*Goede kwaliteit, goed gevormde,
verse mestflatten van melkkoeien*



Koehoorns vullen

foto: Margriet Sluys



*In de herfst
ingraven in
goede grond*

*Opgraven in het voorjaar en
bewaren met b.v. de
compostpreparaten*



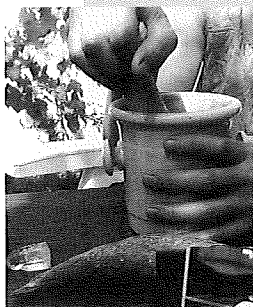
*Voor gebruik 1 uur roeren in
een houten vat*



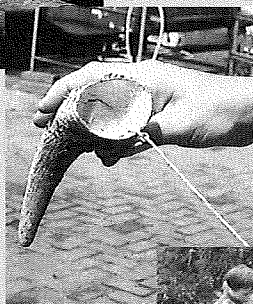
Praktische handleiding

Hoornkiezelpreparaat

Werking	Ondersteunen van bovengrondse processen die met licht en warmte te maken hebben: assimilatie, bloei, vruchtzetting, stevigheid, geur, smaak en houdbaarheid.
Bestanddeel	In een vijzel tot poeder fijngewreven kwarts (kiezel), orthoklaas of veldspaat in een koehoorn.
Wijze van prepareren	Met water van kiezelpoeder een papje maken, een koehoorn vullen, deze met de punt naar beneden een dag rechtop laten staan en het overtollige water afgieten en laten drogen, vervolgens ingraven, zoals bij hoornmestpreparaat.
Tijd van prepareren	Rond Pasen, als de bodem begint op te warmen, ingraven en eind sept./begin okt opgraven.
Kwaliteit	Nog niet nader omschreven, weinig over bekend.
Bewaren	Kiezel uitkloppen en in een glazen pot in het licht bewaren, bijvoorbeeld op de vensterbank.
Hoeveelheid	1 portie = \pm 0,5 gram (een mespunt), op 10 liter water roeren. 1 hoorn bevat \pm 140 porties. akker- en weidebouw 4-5 porties/ha vollegroondsgroente 6 " fruitteelt 8-12 " glasteelt 10-12 "
Roeren	Een uur roeren, zoals bij het hoornmestpreparaat
Spuiten	Binnen een uur na roeren gebruiken. Over het gewas fijn vernevelen, als hetgeen dat men wil oogsten zich begint te vormen of in de eerste aanleg zichtbaar wordt; in de eerste ochtenduren na zonsopgang. Eventueel ter ondersteuning van de afrijping de laatste bespuiting(en) in de namiddag.



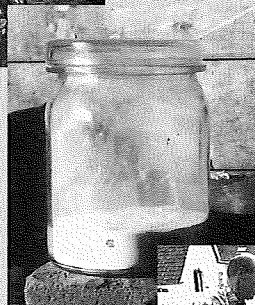
Kwarts of kiezel fijnwrijven tot poeder



Druppelsgewijs met water mengen tot dikke pasta. Koehoorn vullen



In het voorjaar ingraven in goede grond



Opgraven in het begin van de herfst en bewaren op een zonnige plek



Voor gebruik 1 uur roeren in een houten vat

'Voor degenen die in het gangbaar wetenschappelijke landbouwonderwijs zijn opgevoed, is het gemakkelijk te begrijpen, waarom BD wordt verwezen naar het rijk der fabelen. Toen ikzelf voor het eerst in contact kwam met de preparaten, dacht ik, dat als het al waarde had, het gevonden zou moeten worden in iets psychologisch, in het gevoel dat je krijgt wanneer je ze maakt en toepast, namelijk het gevoel deel te nemen aan het bedrijf. Zijn immers niet de gevoelens en gedachten van de boer factoren die de totaliteit van het bedrijf uitmaken? Om te zeggen dat er alleen psychologische projectie in het spel is zou echter niet juist zijn. Effecten van preparaten zijn experimenteel bewezen. Voor een begrip van de preparaten - en dat geldt ook voor begrip van Steiners Landbouwcursus - moet je grip hebben op het hele plaatje voordat de delen betekenis krijgen. Je moet een waarnemer zijn van subtiele onderlinge betrekkingen in de natuur en je moet openstaan voor Steiners concept van de wereld, zijn antroposofie. Dan pas kun je je realiseren, dat je niet te maken hebt met zomaar wat arbitraire praktijken, die je maar moet geloven, maar begin je iets te begrijpen van een landbouw die is ingebed in een veel groter verband van natuur en universum. Je moet constant kritisch blijven en je intelligentie inzetten om tot begrip van de BD-praktijk te komen.'

uit: Storl, 1979

3 Omgaan met de preparaten

De preparaten zijn misschien wel het wonderlijkste onderwerp in de biologisch-dynamische landbouw. Wanneer een buitenstaander ziet wat er voor het bereiden en gebruiken van de preparaten komt kijken, dan zal hij zich in eerste instantie verbazen of zelfs geschokt voelen. Het lijkt uit de tijd om mest of fijn-gemalen kiezel in koehoorns te stoppen, deze te begraven en een half jaar later weer op te graven.

De vraag wordt vaak gesteld, hoe zo'n preparaat kan werken, als slechts een zeer kleine hoeveelheid daarvan in water opgelost over de akker wordt gespoten?

Hoe de biologisch-dynamische spuitpreparaten werken en hoe ze het beste toegepast kunnen worden heeft boeren en wetenschappers vanaf het begin bezig gehouden.

Verschillende wegen om tot beter begrip te komen

Bij het verzamelen van de onderzoeks- en praktijkervaringen bleek hoe verschillend de wegen zijn die betrokkenen hanteren om tot een beter begrip van de werking van de preparaten te komen. Wij onderscheiden daarin drie manieren.

- **Praktijk.** Met de preparaten in de praktijk aan de slag gaan en al doende van de ervaring leren. Boeren vergroten de mogelijkheden om langs deze weg meer grip op de preparaten te krijgen, door opmerkzamer naar hun gewas te leren kijken, door het evalueren van het eigen handelen, door het bewust ontwikkelen van intuïtieve vermogens.
- **Studie.** Velen proberen het inzicht verder te verdiepen door het bestuderen van de Landbouwcursus en andere (antroposofische) literatuur, het bezoeken van lezingen, het deelnemen aan studiegroepen, het zelfstandig verder doordenken van de begrippen.
- **(Wetenschappelijke) experimenten.** Sommigen willen door experimenten verschillen in werking zichtbaar maken of effecten bewijzen. Het gaat daarbij

vaak om twee redenen. Aan de ene kant: de eigen motivatie te sterken door het zien van tastbare effecten en aan de andere kant iets in handen te krijgen dat anderen overtuigt.

Zowel boeren als wetenschappers gebruiken al deze drie manieren om tot meer inzicht te komen. Niettemin hebben boeren zowel als wetenschappers wat onderzoek en begrip van de preparaten betreft, hun eigen accenten gelegd en hun eigen vragen ontwikkeld. Daarom hebben wij bij het weergeven van het materiaal een onderscheid gemaakt tussen ervaringen van boeren en wetenschappelijke experimenten.

De plaats van de preparaten in het bedrijf - gesprekken met boeren -

Elke boer blijkt zijn eigen verhouding tot de preparaten te hebben. Ieder vindt er zijn eigen vorm voor om ze toe te passen. Boeren zijn ook vanuit heel verschillende ingangen daartoe gemotiveerd. Wij zijn op zoek gegaan naar ervaringen van BD-boeren en hun motivatie om de preparaten te gebruiken.

Door een aantal (Nederlandse) boeren aan het woord te laten, hebben we de individuele verschillen in omgang met en keuze voor de preparaten willen belichten.

Daarnaast hebben wij een overzicht gemaakt van wat we in de literatuur hebben gevonden aan resultaten, die boeren met de preparaten hebben behaald, en de visies die ze daarover hebben ontwikkeld.

Tenslotte hebben we aan de hand van een enquête in samenwerking met de BD-Vereniging getracht, het beeld dat we hadden over de omgang met de preparaten in Nederland, wat meer te nuanceren en de vragen die boeren daarover hebben, te inventariseren. Een bespreking van de uitkomst van de enquête is in de bijlage opgenomen.

Gesprek met Willy Schilthuis

Tuinder in ruste van de Vier Jaargetijden, tuinbouwbedrijf in de Nieuwe Wetering (3,7 ha), ex-lerares groenteteelt van Warmonderhof, schrijfster van een aantal boeken over BD.

Willy Schilthuis heeft de preparaten altijd met veel overtuiging en vanzelfsprekendheid gebruikt.

Zij heeft steeds concrete aanknopingspunten gezocht op haar bedrijf voor wat ze in de Landbouwcursus las. Las ze over calcium, dan vertaalde ze dat direct naar haar eigen situatie: 'Hoe zit dat bij mij met calcium?' De laatste tijd pas begint ze gedetailleerder te lezen en wil ze er meer achter komen, wat Steiner precies wil zeggen met deze of gene uitspraak. Voor Willy Schilthuis zijn de preparaten een van de cultuurmaatregelen zoals ook vruchtwisseling dat is; ze zijn onderhoudsmiddel voor de aarde die in continue aftakeling verkeert: 'De aarde heeft die constante zorg nodig. Je kunt dus niet zeggen nu heb ik het een aantal jaren gedaan, dus nu kan ik ermee stoppen.'

Op de vraag of de werking van de preparaten beïnvloed wordt door de persoon die roert, antwoordt ze stellig: 'Hoe je het doet en wie het doet zal wel van invloed zijn, maar ik ga er van uit dat de werking van de kosmische krachten er gewoon is!'

Als wij haar vragen of ze de preparaten het essentiële in de BD vindt, antwoordt ze: 'Ja, maar de bedrijfsindividualiteit is toch ook heel essentieel. Alleen wordt het de laatste tijd weer zo aan de mens opgehangen. Steiner bedoelt wel degelijk het bedrijf te zien in grotere verbanden, ook de bodem en de planten en de dieren, ook de kosmische samenhangen.'

Op haar drukke bedrijf viel het niet altijd mee ruimte te maken voor de preparaten. Gelukkig had ze altijd enthousiaste geïnteresseerde medewerkers: 'We zaten even bij elkaar en dan zei ik: 'Ik geloof dat we volgende week maar weer eens hoornkiezel moeten spuiten. De vraag was: wie doet het en klaar. Het hoorde zo, je geloofde erin, je deed het.'

Het valt haar op dat in Nederland het spuiten van het hoornkiezelpreparaat er nog al eens bij in schiet, terwijl we dat toch in ons vochtige klimaat nodig hebben. Je moet dat 's ochtends doen en dan is er de drukte van oogsten en leveren. Ze herinnert zich een Duitse boer in de omgeving van Lunenburgerheide: 'Wij leerden dat als het heel droog weer was, je niet met hoornkiezel moest spuiten, maar die boer deed dat juist wel, heel vroeg als er nog dauw was, vanuit de mening dat je daarmee het gewas leerde beter met droogte om te gaan.'

Over de adviezen van sommige wetenschappers om toch vooral goed te kijken, om op die manier te weten te komen wat er nodig is, is ze sceptisch: 'Het gevaar bestaat, dat je datgene wat je weet gaat projecteren op wat je ziet en dat je verkeerd uitkomt. Wij hebben daar toch lang niet de zintuigen voor om dat te kunnen bereiken. Dat is een levensopgave!'

Is er een toekomst voor de preparaten? Haar boodschap is om toch eerst met

de Landbouwcursus te beginnen en daar aanknopingspunten te vinden bij de begrippen: 'Hoe zit dat met die zuurstof, de fosfor enzovoort. En noem verder de begrippen etherische en astrale krachten hardop, draai daar niet omheen, dan kan je het er gewoon over hebben.'

Willy Schilthuis heeft nooit zo specifiek een preparaatwerking gezien. Ze heeft ermee gewerkt vanuit het grote vertrouwen dat het zinvol is.

Gesprek met Wim Salomons

Boer van de Meerpaal 1, gemengd bedrijf te Dronten (44 ha).

Wim en Mia Salomons zijn een jaar of zeven geleden overgeschakeld op de BD-landbouwmethode, na 10 jaar gangbaar hun bedrijf te hebben gerund. Wij waren benieuwd naar hun eerste ervaringen met de BD-landbouw en de preparaten.

'Waarom kozen jullie zo specifiek voor de BD?'

Wim Salomons: 'De filosofie sprak ons aan en verder vanwege het simpele feit, dat we ons meer thuis voelden bij BD-boeren.'

'Preparaten zijn niet het eenvoudigste onderwerp in de BD. Hoe verliep de eerste kennismaking ermee?'

'Eigenlijk hebben we nergens echt moeite mee gehad. De homeopathie kenden we al wel, daar wordt ook met verdunningen gewerkt. Dat maakte de stap naar de preparaten gemakkelijker. We hadden wel vaag van de preparaten gehoord. Ik herinner me nog goed de discussie die ontstond tijdens de korte kennismakingscursus in Lelystad, die onder andere door Michiel Rietveld werd gegeven. Hun stelling was dat je in eerste instantie de bodem moet verzorgen en dat het gewas dan vanzelf goed zal gedijen. Ik vond dat je dan dus niet moet spuiten met stimulerende middelen, dus ook niet met preparaten. Ik had het spuiten immers net achter me gelaten. Ik vond dat spuiten hun stelling ontkrachtte. Maar langzamerhand begon het me toch steeds meer aan te spreken. Vooral het hoornmestpreparaat. Het verzorgen van de grond, heeft me altijd geboeid. De bodem is als een tweede echtgenote.'

'En de praktijk? Konden jullie eraan wennen?'

Salomons: 'Wij dachten: laten we het maar gewoon doen en dan merken we wel hoe het is. De eerste keer dat we ze gezamenlijk met andere boeren maakten was wel wat raar. Maar het was gezellig en je praatte erover. Zo ging het meer voor ons leven. In het begin lukte het hoornmestpreparaat niet goed. Na het opgraven rook het nog teveel naar mest. Toen hebben we ook wel prepara-

ten gekocht.'

'Grappig genoeg kreeg ik toevallig contact met een handelaar in portvaten. Zo kon ik roertonnen kopen en ik heb er ook een aantal aan andere boeren doorverkocht. Het lukte goed het roeren te mechaniseren. Voor het spuiten heb ik een splinternieuwe spuit aangeschaft. Het leek me geen goed idee, om voor de preparaten dezelfde spuit te gebruiken, waarmee ik jarenlang gif had gespoten.

Het spuiten van het hoornmestpreparaat geeft me een goed gevoel en het ruikt ook lekker.'

'Heb je uiteindelijk ook meer binding met het hoornkiezelpreparaat gekregen?' Wim Salomons: 'Het hoornkiezelpreparaat is me nog niet zo eigen. Bij ons hebben alleen de asperges, de uien, de kruiden en de pompoenen het hoornkiezelpreparaat gekregen. Eigenlijk spuit ik het alleen op luchtige gewassen. Op de aardappels doe ik het niet vanwege de trekkerschade die dat veroorzaakt.'

'Welke plaats hebben de spuitpreparaten op jullie bedrijf gekregen?'

Wim: 'De preparaten staan bij ons niet centraal. We zien het meer als een extraatje. Het ene jaar staat je hoofd er meer naar dan het andere jaar. En een andere keer wil je gaan spuiten en dan doet het goede moment zich maar niet voor of is het te koud. De preparaten zijn nog steeds niet echt ingebed, ze zijn nog niet vanzelfsprekend geworden. Het helpt wel als je er 's winters studiematig mee bezig bent. Dan word je weer enthousiast en denk je: dit jaar mag het me echt niet ontglippen. Maar het ontdekken van de bedrijfsindividualiteit, het daarmee bezig zijn, dat is voor ons eigenlijk nog meer BD!'

Gesprek met Jan Weijzenfeld

Agrarisch medewerker van de Vijfsprong in Vorden, (35 ha). De Vijfsprong is een gemengd bedrijf waar verstandelijk gehandicapten en mensen met psychosociale problemen wonen en meewerken.

Jan Weijzenfeld kan de preparaten niet los zien van zijn bedrijfssituatie. De preparaten zijn belangrijk voor het sociale leven. Ze brengen verbinding. Ze brengen iets tot leven. De preparaten worden samen met de bewoners gemaakt. Het is goed voor ze. Daarin vindt hij de zin van de preparaten.

Op de Vijfsprong proberen ze het maken van de preparaten bij de hele bedrijfscultuur te laten horen. Ze graven zelf de hoorns op het bedrijf in, omdat ze vinden dat het preparaat dan bedrijfseigener wordt, in tegenstelling tot sommige andere bedrijven, die preparaten kant en klaar kopen. Het verzamelen van de

planten voor de compostpreparaten en het maken van de preparaten gaan altijd samen met het vieren van de zogenaamde jaarfeesten, zoals bijvoorbeeld Pasen, Pinksteren, Sint Jan en het Michaëlsfeest. Ze gebruiken de ingrediënten uit de directe omgeving. Paardebloemen, als bestanddeel van één van de compostpreparaten, worden eind april, begin mei geplukt. De hoorns voor het hoornmestpreparaat worden op het feest van Sint Michaël op 29 september, met mest gevuld en begraven en weer opgegraven rond Hemelvaart.

Hij heeft een uitgesproken mening over de relatie tussen preparaten en bedrijfsindividualiteit: 'De preparaten helpen je om de verbinding met de bedrijfsindividualiteit te ervaren. Het is heel belangrijk om voor het landschapelijke element te zorgen. Wij maken met de bewoners van tijd tot tijd een zondagswandeling over het bedrijf. Dan maak je namelijk een verbinding met alle structuren: we hebben paden tussen de percelen, waar koeien over lopen en vlinders kunnen daarover tussen de percelen heen en weer vliegen. Dat is de horizontale verbinding. Met de preparaten ervaar je de verticale verbinding van je bedrijf met de kosmos. Je versterkt de immateriële kant binnen je



Het bereiden van de preparaten geschiedt meestal in regionaal verband op een van de bedrijven.

bedrijf, doordat je die verticale verbinding wil laten plaatsvinden door middel van het roeren. De preparatencultuur verzorgt een stukje cultureel leven om het bedrijf heen. Elke keer verstevigt de ontmoeting met mensen die basis weer. Bijna zoals vroeger de kerk centrum was met de bedrijven daaromheen.'

'Verder zijn de preparaten schakel in de verbetering van de kwaliteit van de produkten', zegt Jan. 'Ze zorgen ervoor dat de verschillende groeifasen gelijkmatiger verlopen. Het is een bewuste keus. Ook de koe die je uitkiest voor de mest die in de hoorns gaat. Gangbare boeren pakken een pot van de plank. Het proces van wat er gebeurt ligt buiten hen. Ik wil dat niet.'

Het heeft hem geholpen dat er in regionaal verband veel uitwisseling is geweest. Er is inmiddels een toetsingssysteem ontwikkeld: drie bedrijven komen bij elkaar om elkaar te ondersteunen. Dat helpt om de bedrijfsblindheid op te heffen en weer boven tafel te krijgen, waarom ze bepaalde BD-maatregelen ook al weer nemen.

Onder leiding van Edith Lammerts van Bueren werd in 1988 op de Vijfsprong samen met Jan Weijnsfeld een preparatenonderzoek gedaan, waaruit bleek dat de spuitpreparaten bij sla een invloed hadden op de gewasontwikkeling (Lammerts van Bueren en Bisterbosch, 1989). Sindsdien is hij anders naar zijn sla gaan kijken, en überhaupt anders naar gewasontwikkeling. Door de produktiedwang is er weinig rust om te bedenken wat verstandig is met betrekking tot de preparaten. Als hij het idee heeft: nu moet er preparaat gespoten worden, dan is er soms wel een aanloop van drie weken nodig om er een goed moment voor te vinden. Wat de waarnemingen aan zijn gewas betreft: er spelen veel andere factoren mee, zoals het weer. Toch volgt Jan zijn gewas bewuster. Hij blijft het moeilijk vinden door de dingen heen te kijken. Hij heeft nu gezonde en perfecte sla, maar dat zou ook door de vruchtwisselingspauze kunnen komen. Hij kon continu sla leveren (zomer '93). Wel viel het hem op dat andere bedrijven in de regio veel meer schieters hadden. Hij herkent nu beter de harmonische groei. Soms heeft hij het gevoel: dit gewas moet ergens doorheen. Dat is dan de aanleiding om het een of het andere preparaat te gaan spuiten.

Behalve dat hij de motivatie voor de preparaten vindt in de betekenis die ze hebben voor de leefgemeenschap van zijn therapeutische bedrijf, heeft hij voor zichzelf de basishouding: het is goed.

Gesprek met Asse Aukes

Tuinder van de Gerbranda State, agrarisch bedrijf voor akkerbouw en grove groenteteelt te Pietersbierum, 28 ha.

Asse Aukes wist op zijn vijfde al dat hij boer wilde worden, door zijn vakanties in Twente. Na de HBS ging hij naar de HLS. Hij ging ervan uit dat je overal wat kon leren en ging werken bij een BD-boer. Hij wilde graag goed het vak leren. In die periode heeft hij veel gelezen. Daarna werd hij BD-boer op het proefstation in Nagele. Hij was er vrij om van alles te organiseren, ging naar Maria Thun (vooraanstaand BD-tuinder in Duitsland, bekend vanwege haar vele experimenten en zaaikalender) en Dornach en was fanatiek in het uitdragen van het BD-gedachtengoed. Toch kon hij niet vanuit z'n hart zeggen dat preparaten goed zijn. Hij beleefde het maken en gebruiken van preparaten blijvend als een methode, waarin hij wel kon meedenken, als hij de grondbeginselen aannam, maar waarbij hij niets voelde. Gek genoeg was hij het 'preparatengeweten' toen hij bij een andere BD-boer in de polder ging werken. Maria Thun vertelde hem, dat zij weliswaar aanwijzingen geeft voor het gebruik van de preparaten, maar dat anderen de juistheid maar moeten bewijzen.

Aukes: 'Mij lukte dat niet. Je hoopt dingen te zien, te proeven, je wacht op de verrassing. Ik ervaarde wel verschillen, maar andere argumenten speelden ook mee. Toen ik vertrok naar een eigen bedrijf in Sexbierum, was een medewerker het "preparatengeweten" op mijn bedrijf, na zijn vertrek weer een ander. En toen we met dit bedrijf begonnen, kwam het helemaal niet meer van de preparaten. Het was zo'n grote sprong, er was veel te veel werk en ik had er geen goed gevoel meer over.'

'Ik liep vast. Het frappante is, dat je aan het zoeken blijft naar het hogere bewustzijn, dat je eigenlijk wil zien wat Steiner zag. Dat wilde ik met planten en dieren. Ik ging over indianen lezen. Ik kwam terecht bij de eerbied.'

Door zijn vrouw, die een op spiritualiteit gerichte opleiding deed, kwam hij in aanraking met inzichten over de meer intuïtieve vermogens die een mens kan ontwikkelen. Sindsdien gaat hij gevoelsmatiger aan het werk. Hij leerde om energieën te voelen: 'Ik leer steeds meer te luisteren, daar hechtte ik vroeger geen waarde aan. Die energie is er altijd geweest, maar die heb ik toen niet waargenomen. Vorig jaar had ik half maart koolplanten en ik moest meer dan een maand wachten voor ik ze kon planten. Je moet het vertrouwen erin houden. Ik wist dat bloemkool niet veel kan hebben en daarom liep ik elke dag langs die nog te planten koolplantjes. Ik praatte met ze, ik hielp ze onthouden,

waarvoor ze daar stonden. Het ging goed! Er gaat ook wel eens iets fout. Ik had prachtige prei en was er van overtuigd, dat die niet meer stuk kon, maar ineens ging het toch snel achteruit. Dan moet ik me toch ook afvragen, waarom ik het dan niet goed heb aangevoeld. Langzamerhand kom ik daar wat verder in.'

Over de preparaten zegt hij nu: 'Met preparaten ben je op energieniveau bezig. De mentaliteit is belangrijk. Nu ga ik liever het gewas in, dan dat ik een uur ga roeren. Ik word stil, ontdoe mezelf van alle geluiden, beelden en gedachten. Daar ervaar ik zoveel aan, daar kan ik m'n planten bedanken. Op de een of andere manier wordt dat ook zichtbaar. Ik weet niet hoe het werkt, maar je leert jezelf steeds meer blootgeven en dat is ook heilzaam voor je gewas.' Toch sluit hij niet uit dat hij ooit weer eens met de preparaten aan de gang gaat.

Asse Aukes gebruikt dus geen preparaten. Is hij dan nog wel een BD-er? 'De essentie van de BD is voor mij het erkennen van een geestelijke wereld. Ik probeer in daadwerkelijke harmonie daarmee te werken en waar die niet is, proberen we die te bewerkstelligen. Op bepaalde niveau's kan je er altijd wat aan doen. Er gaat veel kracht van harmonie uit. Spanningen vreten energie. Dat is bij dieren ook zo. Het is te simpel gedacht, dat planten niet reageren. Voor mij is het nu belangrijk dat directe contact te zoeken en de bedrijfsindividualiteit vorm te geven. Pas in Sexbierum werd ik me bewust wat dat was: want ik miste het daar! Het bedrijf was erg versnipperd. De kinderen waren vaak ziek, het ging niet goed met ze. Hier op het bedrijf is een positievere sfeer, ook in de verhouding naar elkaar toe. Bij conflicten proberen we steeds de ander de ruimte te geven. Dat slaagt goed, dat heeft rechtstreeks invloed op de gezondheid van het bedrijf, dat is ontwikkeling van bedrijfsindividualiteit.

Een ander essentieel punt in de BD is, dat voeding niet gelijk staat aan zoveel vitaminen, zoveel eiwitten, maar dat al die stoffen als het ware de laatste fase van een verdichtingsproces van geestelijk idee tot materiële werkelijkheid zijn. Dat moet je erkennen en daarnaar moet je willen werken. Dat betekent dat ik zo voedsel probeer te telen, dat die geestelijke kracht die het gevormd heeft tot zijn recht kan komen. Dat is puur persoonlijk. En of je dat nu met of zonder preparaten doet, daar til ik niet zo zwaar aan.'

Gesprek met Sake Gerritsen

Boer van een gemengd akkerbouw- en veeteeltbedrijf te Doldersum, 40 ha.

Sake Gerritsen ervoer voor het eerst iets van een preparaatswerking, lang gele-

den toen hij bij een BD-boer werkte. Bij de bieten die hij bespoten had, was het de volgende dag duidelijk zichtbaar dat ze zich beter voelden, alsof ze een frisse bui hadden gehad. Wat later had hij een intensieve ervaring op de Oswaldhof in Zwitserland waar hij werd meegenomen in de stroom van BD-maatregelen, die hij daar als volkomen normaal beleefde.

Hij was een van de eersten in Nederland die een roermachine aanschaftte. Vanaf dat hij de knop aanzet, totdat hij hem weer uitzet probeert hij er met zijn aandacht bij te zijn, omdat hij de betrokkenheid met het roeren wel wil houden.

Hij heeft altijd veel met het hoornmestpreparaat gewerkt. Dat wordt toch altijd wel een keer of drie, zelfs vier keer gespoten. Een gevaar van het hoornmestpreparaat vindt hij, dat het zo gauw als een gewoonte inslijt.

Het hoornkiezelpreparaat is veel meer een stiefkindje, omdat het moment waarop dat moet gebeuren veel meer bewustzijn vraagt. Het lukt hem meestal wel één keer bij graan, maar het grasland glipt er gauw tussendoor. Hij wil



*Het vullen van de
koehoorns voor het
hoornmestpreparaat
gaat het eenvoudigst
met de handen.*

voor het hoornmestpreparaat speciaal mest hebben van een koe, die op grasland heeft gelopen dat met het hoornkiezelpreparaat bespoten is. Hij is ervan overtuigd dat het hoornkiezelpreparaat via het gegeten gras, doorwerkt tot in de mest en daarmee de vormeloosheid die mest van zich uit heeft, enigszins vermindert. Zo heeft hij gelijk een stimulans voor de kiezelbespuiting van zijn grasland. Sake Gerritsen ziet niet echt veel van de preparatenwerking. Hij is niet zo kritisch. Een enkele keer denkt hij wel eens: dit is goed geweest. Zijn vrouw is daarin wat intuïtiever, zij heeft vaker de ingeving dat een gewas bijvoorbeeld het hoornkiezelpreparaat nodig heeft.

Albert de Vries heeft vanuit het Louis Bolk Instituut van 1982-1985 proeven op het bedrijf van Gerritsen gedaan. Gerritsen vindt het op zich wel leuk dat daar verschillen uitkwamen (De Vries, 1988), maar hij heeft er niet zo'n goed gevoel over, dat er bij proeven een vierkantje niet en een vierkantje wel gespoten wordt: 'Ik zie daar de zin niet van in, ik heb het niet nodig. Je spuit preparaten voor je hele bedrijf en niet voor een stukje wel en een stukje niet. Wat ik op wetenschappelijk onderzoek tegen heb, is dat het vanwege die opzet nooit de realiteit vertegenwoordigt.'

Als we Sake vragen of hij vindt dat de preparaten er voor de ontwikkeling van de boer zijn, schudt hij het hoofd: 'Preparaten maken en gebruiken is toch de alledaagse realiteit. Het is een zakelijke activiteit, die je niet moet wegpoetsen met mooie verhalen. Het is een objectieve gebeurtenis. Dat objectieve proces is er gewoon. Daarom geloof ik niet dat mijn emoties daar enig effect op hebben, wat anderen soms beweren. Als ik ruzie heb gehad of boos ben, kan ik toch goed roeren, in het juiste ritme, al moet ik er geen woeste zee van maken natuurlijk. Maar dan lukt dat preparaat best. Aan de andere kant spreekt het me wel aan om er meer gevoelsmatig een verbinding mee te zoeken, met een hoorn in je hand over je bedrijf te lopen en je af te vragen op welke plek je nou warm wordt, als je aan het ingraven denkt.

Sake Gerritsen ziet het gebruik van de preparaten niet louter als een methode: 'Ik denk, omdat de preparaten niet uit een dode receptuur komen, maar uit het levende, uit een stroom, zoals ik dat zo sterk in Zwitserland heb ervaren.'

De preparaten vormen voor hem niet de kern van de BD. Het wezenlijke verschil met biologische landbouw is voor hem, dat in de BD het bovenzinnelijke meer betrokken wordt bij hoe je met de aarde omgaat: 'Daar is heel veel spannends in te vinden. Je kunt in de BD een christelijke opgave vinden. De opgave om de aarde in haar ontwikkeling verder te helpen. De preparaten zijn wel heel essentieel. Je wordt je bewuster van wat kosmisch is en wat puur stoffe-

lijk.'

Wij vroegen naar de plaats die de preparaten op zijn bedrijf hebben. Gerritsen: 'Ze zijn een bindende factor voor de boeren uit de omgeving, want we maken ze samen. Langzamerhand is het een gewoonte geworden. Niet zoveel meer dan 'wel leuk om te doen'. Daarom gaan we een punt zetten achter de vorm die we de afgelopen jaren voor de preparatendag hebben bedacht. Er werd in lezingen van alles aangereikt. Maar er kwam weinig uit de mensen terug. Men is passief. Die sociale context vind ik belangrijk. Ik vind dat de hele BD is verzakelijk. De preparaten zijn gekoppeld aan de licentie. Ze zijn economisch belangrijk geworden en zodoende een "moeten". Eén ding weet ik zeker, de verhouding tot de preparaten moet hoognodig verlevendigd worden. Als je het weer in die sfeer weet te krijgen, uit het dode het levende in, dan zal iedereen ze weer met plezier gaan maken en gebruiken.'

Praktijkervaringen beschreven in de literatuur

Wij geven hier een aantal opvallende illustraties weer van praktijkervaringen en succes met het gebruik van de spuitpreparaten. Het zijn veelal benaderingen, die in gewoon wetenschappelijk onderzoek niet zo aan bod zijn gekomen. Ze moeten niet als absolute waarheden worden gezien, maar als illustratie van de creatieve omgang van boeren met de preparaten, in hun specifieke omstandigheden en als mogelijke aanknopingspunten voor praktijk en onderzoek.

Kwalitatieve benaderingen

De Deense boer O.E. Rasmussen, is een voorbeeld van iemand die in de praktijk staande een eigen verhouding heeft gezocht tot de preparaten en creatief aan de slag is gegaan. In zijn artikelen benadrukt hij, dat wat hij gevonden heeft voor zijn bedrijf, op zijn specifieke grond in Denemarken geldt, en dat zijn resultaten niet als recept moeten worden opgevat (Rasmussen, 1963).

Hij beschrijft dat hij ervaren heeft, dat in beide spuitpreparaten vereffenende krachten aanwezig zijn die op de eenzijdigheden in de natuur harmoniserend inspelen.

Volgens Rasmussen bemiddelen beide preparaten bij warmteprocessen: het hoornmestpreparaat met een waterwerking en het hoornkiezelpreparaat met een lichtwerking, zodat hij voor zichzelf als leidraad gebruikte dat het hoornmestpreparaat als vochtig warm weer werkt en het hoornkiezelpreparaat als

droog warm weer. Omdat er in het Noorden in het algemeen gebrek aan warmte is, zonder dat het uitgesproken droog of vochtig is, ontstond bij hem het idee om de spuitpreparaten samen te roeren en te spuiten.

Rasmussen ontdekte dat een verkeerd gebruik van het hoornmestpreparaat zowel als van het hoornkiezelpreparaat op zijn bedrijf grote schade kon toebrengen. Bij overdrijving of sterk eenzijdig gebruik van het hoornmestpreparaat ontstonden woekering en schimmelaantastingen. Bij overdrijving of sterk eenzijdig gebruik van het hoornkiezelpreparaat, ontstonden verharding, mineralisering, groeiremming en dierlijke aantasting. Dit zei hem iets over de specifieke kwaliteit van de beide spuitpreparaten. Ook dit was een argument voor het mengpreparaat.

Met het gecombineerde preparaat kreeg hij nooit schade. Elk van de preparaten heft de eenzijdigheid van de ander op en zo werken ze versterkend op de groeikrachten. Hij experimenteerde met dit preparaatmengsel en had zeer goede resultaten, namelijk een sterke algemene niet eenzijdige aansporing van de groei. Hij is er toe overgegaan om voortaan alleen het gemengde preparaat te gebruiken, en de afzonderlijke preparaten alleen bij extreme verhoudingen aan te wenden. Daar is hij steeds voorzigtiger mee geworden. In kassen kon hij de krachtwerkingen nog sterker beïnvloeden.

Collega's experimenteerden ook met het mengpreparaat en berichtten hem over hun succes. Wetenschappers (Wistinghausen, 1979; Nielsen, 1978) konden met het mengpreparaat geen positieve resultaten boeken. Thun (1976) had eveneens geen positieve resultaten met een samengeroerd preparaat, zoals door Rasmussen aanbevolen werd.

Castellitz (1980) verzamelde ervaringen en experimenten met de preparaten van boeren en tuinders, die op verschillende bodems en onder diverse klimatologische condities werken. Ze haalde deze gegevens uit BD-literatuur van verschillende landen. Ze beschrijft deze in haar boek *Life to the land*. Ook hierin vinden we een karakterisering van de spuitpreparaten als landschapstype of als weertype:

- Hoornmestlandschappen zijn vochtig en koel met slechts een geringe hoeveelheid licht ter beschikking. Zij hebben een natuurlijke tendens om humus te bevatten. Het hoornmestpreparaat lijkt hier onnodig. We moeten echter niet vergeten, dat de rest van de preparaten niet zo effectief kan werken, als het hoornmestpreparaat compleet weggelaten zou worden.
- Er bestaat een type landschap dat ik een hoornkiezellandschap zou willen

noemen. De Zwitserse alpen met hun tamelijk korte vegetatieperiode staan onder invloed van veel licht en zon. Dit is een goed voorbeeld van een hoornkiezellandschap.

Ook Kabisch (1972) geeft voor beide spuitpreparaten een beeld: dat van een zeilschip. De preparaten werken als roer en zeil samen: het hoornmestpreparaat werkt van onderaf en het hoornkiezelpreparaat van bovenaf, zodat de plant 'goed voor de wind komt te liggen'. Door de preparaten wordt de ontplooiing van de groei bevorderd en niet zo zeer de opbouw, zegt Kabisch.

Al eerder bleek dat Kabisch (1970) met name voor het kiezelpreparaat een gevoel heeft ontwikkeld. Hij vindt dat het begrip voor de toepassing van (in dit geval) het hoornkiezelpreparaat voor hem is gegroeid, omvangrijker en beweeglijker is geworden. Voor de praktijk zijn, wat Kabisch betreft, ervaringen waarbij je met eigen ogen ziet dat het werkt, vaak zeer overtuigend. Bijvoorbeeld wanneer blijkt dat koeien op de met hoornkiezel gesproeide weide langer blijven grazen dan op weiden zonder hoornkiezel. Voor hem gaat het om empirie, om waarnemen en gunstige toevallen, waarbij hij zelfs oproept om soms tegen 'de geboden' in te handelen. Zo trad bij witte klaver juist bij avondbespuitingen met hoornkiezel een enorme regeneratie op. Als verklaring geeft hij, dat de wortelknolbacteriën als het ware de vruchtgebruikers zijn van de late kiezelbespuiting. Hij geeft ook ruiterlijk een 'misser' toe: bij rogge spoot hij eens het hoornkiezelpreparaat op een zonnige dag. De opbrengst was een stuk minder.

Visies van boeren over de werking van de preparaten.

Kabisch (1970) suggereert, dat de impulsen die door de preparaten worden gegeven waarschijnlijk steeds werken vóór een volgend ontwikkelingsstadium van het gewas. Daarom moet je weten wanneer herhalingen nodig zijn.

Hij stelt dat planten uit verschillende families en van verschillende landschappelijke herkomst ook verschillend reageren op het hoornkiezelpreparaat. Planten die in de winter weinig licht krijgen en die dat vanuit hun oorsprong wel gewend zijn, kunnen 's winters met hoornkiezel geholpen worden, bijvoorbeeld Asparagus. Tomaten, die continu bloemen en vruchten vormen, zijn gebaat bij acht keer het hoornkiezelpreparaat. Een yucca met zijn totaal andere groeivorm, die in de tomatenkas ook deze hoeveelheid kreeg te verduren, ging dood.

Tompkins (1986) legt uit dat zowel de planten als de bodem waarin de levenskrachten door de preparaten worden bevorderd, zichzelf actief voorzien van de noodzakelijke substanties door ze aan te trekken vanuit het omringende krachtencircuit, zoals een gezond orgaan in het menselijk lichaam zichzelf actief voorziet van wat het nodig heeft uit het circulerende bloed en uit de lichaams-sappen.

Franchichelli (1990) houdt een vurig pleidooi voor het zelf maken van het hoornmestpreparaat. Maar je moet het pas gaan doen, schrijft hij, als een innerlijke stem zegt, dat de tijd er rijp voor is. Er kunnen veel vragen en inzichten bij je opkomen en je wordt je van alles bewust. Je begint het mysterie van de substanties te ervaren en je krijgt eerbied voor het alchemistische proces van transformatie en transsubstantiatie. De vorderingen zullen de mislukkingen gaan overstemmen. Als het preparaat nog niet goed is, moet je het herbe-graven en vragen aan jezelf stellen. Franchichelli wijst erop dat de preparaten met levenskrachten te maken hebben en dat je hiermee de directe hand hebt in het herscheppen van de natuur, van de landbouw en van de oppervlakte van de aarde.

Ervaringen met ziekten- en plagen

Rasmussen (1964) ontdekte, voortbouwend op zijn eerder in deze paragraaf genoemde karakterisering van de preparaten, dat de spuitpreparaten ook als 'bestrijdingsmiddel' gebruikt kunnen worden. Hij ziet dat zo: niet het insect wordt bestreden, maar de planten worden zodanig versterkt, dat de levensvoorwaarden voor het insect verminderen. Ze moeten in systematische herhalingen juist toegepast worden. Hij behaalde goede resultaten door:

- 1 keer eenzijdig te bespuiten, óf met hoornmest bij droog warm weer (dan zijn er meest luizen) óf met hoornkiezel bij vochtig warm weer (dan is er meest schimmel);
- te herhalen met het gemengde preparaat met 4-7 dagen ertussen, net zo lang tot het probleem over is.

Zijn ervaring is dat er volledig herstel kan optreden.

Er zijn verschillende ervaringen beschreven door boeren die insectenplagen bestrijden door op drie achtereenvolgende dagen het hoornmestpreparaat te gebruiken. Müller (1980, 1984) meldt positieve ervaringen op deze wijze met het bestrijden van bladluizen op kasgewassen, zwarte bonenluis op bonen,

appelbloedluis en aardrupsen. Maar ook een enkelvoudige bespuiting met hoornmest deed de planten beter groeien waardoor de plagen verdwenen, zoals bladluis bij sla, preivlieg bij prei, en koolwitjes bij witte kool.

Ook bespuitingen met hoornkiezelpreparaat geven resultaten bij bestrijding van plagen, zoals van fruitspintmijt (Rüger, 1987). Sattler (1992) beschrijft dat het hoornkiezelpreparaat de aantasting van aardappelen met de coloradokever binnen de schadegrens deed blijven.

Extreme weersomstandigheden

Er worden ervaringen beschreven die de effecten van extreme weersomstandigheden beïnvloeden. Castelliz (1980) vermeldt dat boeren bij vorstschade aan graan hoornmestpreparaatbespuiting geven om de schade te herstellen. Zij beschrijft ook dat lange droogte op zandgrond overbrugd kan worden door 2-3 keer per week hoornmestpreparaat te spuiten. De gewassen bleven aan de groei en waren krachtig. Er ontwikkelde zich een uitgebreid wortelsysteem bij meirapen en bonen.

Positieve ervaringen zijn er met hoornkiezelbespuiting ter voorkoming van kieming in de aar bij graan bij nat weer.

Rasmussen (1964) geeft aan hoe bij vochtig warm weer bij gewassen die op humeuze bodems groeien, een tendens kan optreden tot woekeren. Herhaalde kiezelbespuitingen hadden daarop een zeer gunstig effect.

Smaak

Positieve beïnvloeding van smaak van bijvoorbeeld aardappels, bessen, erwten en sla wordt veelvuldig beschreven door boeren (o.a. Kabisch, 1970).

Ook koeien lijken onderscheid te maken in smaak. Zo beschrijft Kabisch dat een rode klaverwei in een vroeg stadium met kiezelpreparaat werd behandeld. Dit veranderde de smaak zodanig, dat koeien die later dit klaverhooi aten, weigerden onbespoten klaverhooi te eten.

Houdbaarheid en stevigheid

Fruittelers beschrijven dat bij gebruik van het hoornkiezelpreparaat de houdbaarheid van hun fruit sterk is toegenomen.

Kabisch (1971) beschrijft hoe de halmstructuur van graan verbeterd wordt door graan in het jongste groeistadium (in het Rijngebied is dat eind maart)

hoornkiezelpreparaat toe te dienen. Ook wordt een ervaring met rogge beschreven. Hier droeg hoornkiezelpreparaat er toe bij dat rogge zo'n kwaliteitsverbetering van de halmstructuur kreeg, dat de rogge, die 2,25 m lang was, door storm en wolkbreuk niet platgelegd kon worden, maar slechts tot een diepe buiging was gebracht.

In het Fichtelgebirge heeft men bij witte kool ervaren dat een bespuiting van elke veertien dagen vanaf juli met hoornkiezel tot vaste kolen leidde, terwijl bij gangbare boeren in de omgeving de kolen al een paar jaar te los waren (Kabisch, 1972).

Moment van bespuiten

Merckens (1992) bericht dat in de plant de levensprocessen volledig ontplooid moeten zijn voor er met hoornkiezel gespoten kan worden. In het jeugd stadium van de plant, dus kort na het zaaien of planten is dit nog niet het geval. Als dan het hoornkiezelpreparaat al gegeven wordt, treedt vergeling van de blaadjes op. Veel boeren die nog twijfelden aan het feit dat zulke kleine paraathoeveelheden kunnen werken, raakten overtuigd door deze ervaring. Een goede richtlijn voor het tijdstip van de hoornkiezelbespuiting is, dat de plant aan het vormen is wat geoogst moet worden: de eerste oranjekleuring bij wortelen, het begin van kropvorming bij sla, de eerste bloei van erwten bijvoorbeeld.

Aantal bespuitingen

Er worden door vele boeren voor hen optimale aantallen van bespuitingen genoemd (o.a. Merckens (1992), Castelliz (1980), Kabisch (1970)). Het lijkt ons niet zinvol deze hier te vermelden, daar de aantallen bespuitingen niet absoluut te nemen zijn en erg afhankelijk zijn van de situatie.

Ritme

Kabisch (1970) vermeldt dat het seizoenritme een belangrijke rol kan spelen. Hij maakt dat duidelijk aan een voorbeeld uit de wijnbouw (bij Hirsch). Kiezelbespuitingen later in het seizoen leidden tot hernieuwde groei, tot opnieuw uitlopen en sterke schimmelvorming op de druiven. Toen de kiezel zo vroeg mogelijk in het seizoen werd gespoten en in juni werd beëindigd, werd de ervaring tegengesteld en werd de beste kwaliteit bereikt.

In de meeste literatuur wordt duidelijk dat ritmisch herhaalde bespuitingen

het meest effectief zijn. In het ene geval zal dat elke veertien dagen zijn, zoals Kabisch eerder beschrijft, bij tomaten en aardbeien met kiezel, in het andere geval is dat traditioneel drie keer per jaar, zie bij paragraaf fruitteelt: de zwartebessenboomgaard van Castelliz. Het kunnen bespuitingen zijn met een ritme van 4-7 dagen tussentijd (Rasmussen, 1963) of zelfs op drie achtereenvolgende dagen (Müller, 1980) bij ziektebestrijding. Belangrijk daarbij is om het type gewas, de omstandigheden en het doel van de bespuiting niet uit het oog te verliezen.

Een experiment werd gedaan met rogge. Binnen één ochtend werd in een ritme vier keer met hoornkiezel gespoten. Deze rogge werd langer dan de andere rogge. Het zaad dat later weer werd uitgezaaid leverde nakomelingen, die steeds een week eerder rijp waren dan de overige rogge (Castelliz, 1980). Merckens (1992) wijst op het stofwisselingsritme in de plant: in de ochtend wordt zonneënergie opgenomen en met behulp van water (bodem) en koolzuur (lucht) ontstaan suikers. Er is een omhooggaande sapstroom. In de middag sluiten de huidmondjes zich, is de sapstroom omgekeerd en wordt suiker tot zetmeel en cellulose tot eiwit en vetten. 's Nachts groeien de planten.



*Vergeet niet de plek
waar de hoorns
begraven liggen te
markeren!*

Met kiezel sluit je aan bij dit ritme en bevorder je dus met ochtendbespuitingen de assimilatie bij groeiende planten en met middagbespuitingen de afrijping. Bij fruit is het zinvol het hoornkiezelpreparaat vanaf augustus-september in de middag te spuiten. Het komt de groei in het jaar daarna ten goede, aldus Merckens.

Fruitteelt

Kabisch (1964) meldt zijn ervaringen met het hoornkiezelpreparaat met fruit. Hij legt uit, dat er bij fruit een onderscheid te maken is tussen fruit dat slechts één keer bloeit (appels, peren e.d.) en de blijvende bloeiers (aardbeien, tomaten e.d.). Voor fruit is het belangrijk dat de warmte-licht-component zonder al te grote storingen werkzaam kan blijven en daarom is het kiezelpreparaat van grote waarde.

Hij beschrijft diverse onderzoeken (van hemzelf, van Rapp en van Engqvist) met appelbomen en bericht, dat de appels van met het hoornkiezelpreparaat behandelde appelbomen (om 9 uur 's ochtends op de bloemknoppen) steeds zoeter van smaak waren en roder van kleur. Dezelfde ervaringen met vroege kiezelbespuitingen had hij bij zwarte bessen.

Hij deed een opvallend experiment bij een appelboom: het hoornkiezelpreparaat werd op één tak van een appelboom gespoten. De volgende dag waren alle bloemen van deze tak open, terwijl de rest nog in knop bleef en pas later tot bloei kwam, ongelukkigerwijze in een vorstperiode. Alles behalve de vruchten van die ene tak ging verloren.

Kabisch beschrijft ook dat aardbeien voor hun stofwisseling veel warmte en licht nodig hebben. Hij ervaart dat het bij aardbeien het beste is om de knoppen met het hoornkiezelpreparaat te besproeien. Alleen: bij aardbeiplanten komen blad, knop, bloem en vrucht gelijktijdig voor in tegenstelling tot bij fruitbomen. Er ontstond geen schade door het hoornkiezelpreparaat, wanneer op de hele aardbeiplant, dus ook op vruchten en open bloemen, met vaste tussenpozen van veertien dagen tot de herfst met hoornkiezel werd gespoten. Een konsument die allergisch voor aardbeien was, kreeg geen allergische reacties meer wanneer de aardbeien zo behandeld waren. Wanneer niet telkens opnieuw met hoornkiezel werd gespoten, trad de allergie weer op zodra er opnieuw bloemen en vruchten waren ontstaan.

Tomaten hebben ook veel behoefte aan warmte en (diffuus) licht. Net als bij

de aardbeien vormen zij steeds nieuwe loten en bloemen. Hun voortdurende ontwikkeling vraagt daarom steeds opnieuw het hoornkiezelpreparaat. (Natuurlijk hebben ze voor hun beworteling eerst het hoornmestpreparaat nodig.) Het beste is, aldus Kabisch, elke twee weken 's ochtends hoornkiezel te spuiten, de eerste keer vier weken na de aanplant. Ter bespoediging van de rijping, wanneer de nadruk ligt op de vegetatieve ontwikkeling van stengel en blad, terwijl er grote vruchten zijn, is het aan te bevelen om 7 uur 's ochtends te spuiten. Door hoornkiezel werd vroege vorstschade bij tomaten in de herfst tegengegaan. Ze hielden zich beter en werden goed rijp.

Tomaten bleven met avondbespuitingen met hoornkiezel aan de groei, maar de vruchten wilden niet rijpen. Vier dagen na een vroege ochtendbespuiting met hoornkiezel begonnen de tomaten echter te kleuren, aldus Kabisch.

Kabisch (1972) geeft bij fruitbomen voor de bevordering van houtgroei 2-3 keer per jaar het hoornmestpreparaat op het groeiende hout (stam en takken). Bij het planten van fruitbomen bespuit hij de gegraven gaten goed met het hoornmestpreparaat. Daarnaast weet hij dat boompap van het hoornmestpreparaat de vorstschade heelt.

Om bij grote droogte de vruchten te redden heeft hij in de kritieke tijd een week lang dagelijks de kroon met het hoornmestpreparaat bespoten. Dit werkt dan als tegenpool voor de te grote licht- en warmtewerking en ter ondersteuning van de chemische processen.

Ook Castelliz (1980) heeft veel ervaringen van fruittelers verzameld. Zij bericht van een aardbeienteler, die ontdekt dat het gebruik van beide preparaten de groei, aroma, kleur en houdbaarheid versterkt, wanneer het hoornmestpreparaat net voor de eerste blaadjes zich ontvouwen en na de pluk wordt gespoten, en het hoornkiezelpreparaat op de blaadjes voordat de bloemen verschijnen en een tweede keer na de vruchtvorming en tenslotte net voor de rijping (zie ook Von Mackensen, blz. 75)

Zij vermeldt ook het verhaal van een boer, die een verwaarloosde zwartebesenboomgaard van twintig jaar oud volgens traditie drie keer per jaar met hoornmest en hoornkiezel heeft bespoten. Er trad volledig herstel in en nu de boomgaard dertig jaar oud is, is ze prachtig en gezond.

Grasland en klaverweiden

Kabisch (1970) heeft de ervaring dat gras in het voorjaar mooi lang wordt,

wanneer men zodra het aan de groei is in de ochtend kiezel spuit. Later wordt dit effect van week tot week minder. Kiezelbespuitingen op weiden bevorderen ook de lengtegroei van de daarin groeiende kruiden, wanneer het snel, ongeveer een week na het hoornmestpreparaat wordt gespoten. Nu maakt het tijdstip niet meer uit en kan men ook 's middags of 's avonds spuiten. Later (1972) bericht hij, dat het hoornmestpreparaat na een snede of een afweiding onontbeerlijk is voor de gestage groei van diverse klaversoorten.

Kabisch vermeldt dat een witte klaverwei, die drie keer in de loop van het jaar het hoornmestpreparaat kreeg en acht keer het hoornkiezelpreparaat in de avond (!), zeven keer kon worden begraasd in plaats van de gebruikelijke twee keer.

HISTORISCH OVERZICHT

2e periode

1e periode

1924 — '34 — '44 — '54 — '64 — 74

enthousiasme
vanzelfsprekendheid

- Landbouwcursus te Koberwitz
- oprichting Versuchsring anthroposofischer Landwirter
- accent op totaal pakket aan BD-maatregelen
- systematisch verzamelen van BDpraktijkgegevens ter vergelijking met gangbare gegevens
- effecten zoeken in opbrengstverhoging en kwaliteitsverbetering
- praktijkresultaten veelal positief, maar niet statistisch bewerkt
- ontwikkeling van nieuwe, beeldvormende onderzoeksmethoden voor kwaliteitsbeoordeling van voedingsmiddelen, gewassen en bodems
- begin van specifiek preparatenonderzoek naar biologische en fysisch-chemische aspecten
- eerste resultaten die wijzen op een preparatenwerking

twijfel
ontnuchtering

- wetenschappelijk onderbouwd, experimenteel onderzoek gericht op het bewijzen dat ze werken met biologische en fysisch-chemische parameters
- eerste dissertaties over toepassing BD-maatregelen in het algemeen en preparaten in het bijzonder
- oprichting van antroposofisch georiënteerde onderzoeksinstituten
- gericht onderzoek met preparaten:
 - optimale spuitfrequenties
 - optimale spuittijdstippen
 - gezamenlijke werking
 - afzonderlijke werking
 - specifieke effecten
 - op diverse gewassen en bij diverse bemestingsvarianten
- er worden effecten aangetoond, maar resultaten zijn dikwijls niet eenduidig of herhaalbaar.

3e periode

'84 — '94

herinterpretatie
heroriëntatie

- onderzoek gericht op h_{óe} ze werken
- bezinning op onderzoeksmethoden
- onderzoek niet alleen gericht op eindproduct, maar ook op gehele groei-proces
- oud onderzoek wordt opnieuw geïnterpreteerd.
- begrippen als: harmonisatie, regulering, normalisatie, integratie om werkings-principe aan te duiden
- procesgerichte resultaten geven aanzet tot meer inzicht en verdieping, maar zijn nog in ontwikkeling

4 Wetenschappelijke experimenten

Overzicht

Wetenschappers hebben zich al zeventig jaar beziggehouden met de preparaten. Zowel om ze beter te leren begrijpen in hun werkingsprincipe, als om ze uit de mystieke sfeer te halen en in gangbare termen uitleg te kunnen geven over hun effectiviteit. In dit hoofdstuk geven wij een beknopt overzicht van wat er op wetenschappelijk gebied aan de spuitpreparaten is onderzocht. In hoofdstuk 5 zullen we enkele hedendaagse wetenschappers aan het woord laten over hun visies en vragen betreffende de preparaten.

Terugkijkend op zeventig jaar wetenschappelijk onderzoek zijn er sinds 1924 globaal drie perioden te onderscheiden (zie overzicht). De eerste periode was er een van pionieren, waarbij men vooral gedreven werd door vertrouwen in Steiners aanwijzingen. Het onderzoek was voornamelijk op de praktijk gericht en leverde veel positieve resultaten op. Daarbij ging het niet zo zeer om onderzoek naar de werking van de preparaten op zich, maar meer om het vergelijken van BD- en conventionele bedrijfsvoering.

Zo'n dertig jaar later begon de behoefte te ontstaan aan fundamentele experimenten, die wetenschappelijk goed onderbouwd zijn. Zij moesten vooral ook het gesprek met de gangbare wetenschap ondersteunen. De resultaten echter lieten zich nu eens herhalen, dan weer spraken zij elkaar tegen. Kenmerkend voor deze periode waren gevoelens van ontuchtering en zelfs twijfel aan de eenduidige werking van de preparaten.

De derde periode zette eind van de jaren tachtig in. Hoewel de twijfels in deze periode nog doorwerken, is er ook grote behoefte aan een heroriëntatie. Langzamerhand ontstaan nieuwe blikrichtingen en interpretaties van oude gegevens. Deze periode is nog in volle gang en kenmerkt zich misschien wel het meest door een vermoeden iets te pakken te krijgen van de werking van de preparaten.

De onderzoeken in de afgelopen 70 jaar zijn wetenschappelijk gezien verschillend van aard en niveau. Er is in het verleden veel kritiek geuit over de wijze van onderzoek. Bijvoorbeeld dat verschillen niet altijd statistisch getoetst zijn, dat bij de nulbehandeling niet met water alleen is gespoten om een goede vergelijking te trekken of dat de uitgangspunten van Steiner niet te toetsen zijn. (Bijvoorbeeld Penner, (1992); Kirchman, (1994)). In deze publicatie zijn we zoveel mogelijk uit gegaan van onderzoek dat wetenschappelijk verantwoord

is opgezet. Daar waar zij dat in bepaalde opzichten niet is, is zij toch behandeld als de gevonden tendensen een interessant richtinggevend karakter hebben en in verder onderzoek of in de praktijk getoetst kunnen worden.

De eerste periode (vanaf 1924)

In de eerste periode kunnen min of meer twee helften onderscheiden worden. Een eerste helft in de twintiger en dertiger jaren met het accent op doen en kijken hoe het werkt: het echte pionieren. En een tweede helft, die duurde tot in de vijftiger jaren, waarin het onderzoek al een meer natuurwetenschappelijk karakter begint te krijgen.

Daarnaast worden gedurende de gehele eerste periode zogenaamde beeldvormende onderzoeksmethoden ontwikkeld, die een aanvulling moesten bieden op gangbaar analytisch onderzoek.

Algemeen BD-onderzoek

Het wetenschappelijk onderzoek in deze periode laat zich nauwelijks rubriceren. De nadruk ligt in die jaren vooral op de resultaten van alle BD-maatregelen tesamen, zoals bedrijfsinrichting, het gebruik van organische mest, preparaten, enzovoort. De boerenonderzoeksgroep ('Versuchsring antroposofischer Landwirte') heeft samengewerkt met de natuurwetenschappelijke sectie van het Goetheanum in Dornach.

De eerste jaren heeft het onderzoek zich vooral gericht op gewasopbrengst, vet- en eiwitgehaltes van de melk, suikergehaltes van suikerbieten en dergelijke. Er zijn verslagen van BD-boeren, die van de fabriek te horen kregen, dat uit hun suikerbieten de suiker gemakkelijker te destilleren viel en dat het suikergehalte van hun bieten hoger dan gemiddeld was (Schmidt, z.j.).

Er wordt geschreven over gezonde gewassen en hoge produktkwaliteit. Over toename van de vitaliteit van het eigen zaadgoed. Over de hoge voederwaarde van het graan- en leguminosestro. Over toename van de vruchtbaarheid van de akker en van de vruchtbaarheid van het vee (Schmidt, z.j.). Deze eenvoudige vergelijkende onderzoeken werden vooral door enthousiasme gedragen en minder door exacte wetenschappelijke methoden. Het ging om praktijkgegevens waar elke boer mee te maken had, met daarnaast beschrijvingen van meer kwalitatieve aard zoals bijvoorbeeld smaak, of bakkwaliteit van meel (Schmidt, z.j.; Pfeiffer, 1929), zie ook tabel 1.

Tabel 1. Gemiddelde produktie van 55 Saksische bedrijven in 100 kg/ha, teeltjaar 1937 (Koepf e.a., 1974)

	biologische- dynamische bedrijven	landelijk gemid- delde
Wintertarwe	28,7	25,7
Winterrogge	25,8	20,5
Wintergerst	29,3	25,6
Zomergerst	22,0	21,4
Haver	28,4	23,4
Haver met bonen	28,7	-
Aardappelen	256,0	215,7
Suikerbieten	367,2	357,7
Voederbieten	784,5	626,4
Peen (4 bedrijven)	348,0	
Mais (4 bedrijven)	35,8	
Leguminosengemengsel (8 bedrijven)	25,8	
Lucernehooi (1 bedrijf)	73,0	

De eerste preparatenonderzoeken

Al voor de Landbouw cursus, vanaf 1922, heeft Steiner met Ehrenfried Pfeiffer overlegd over onderzoek naar de werking van de preparaten die later in de Landbouw cursus worden genoemd. Pfeiffer heeft als jonge wetenschapper al in het begin van de eerste periode zeer veel onderzoek verricht voor de BD-landbouw. Ook in zijn laboratorium aan het Goetheanum heerst de pioniersgeest.

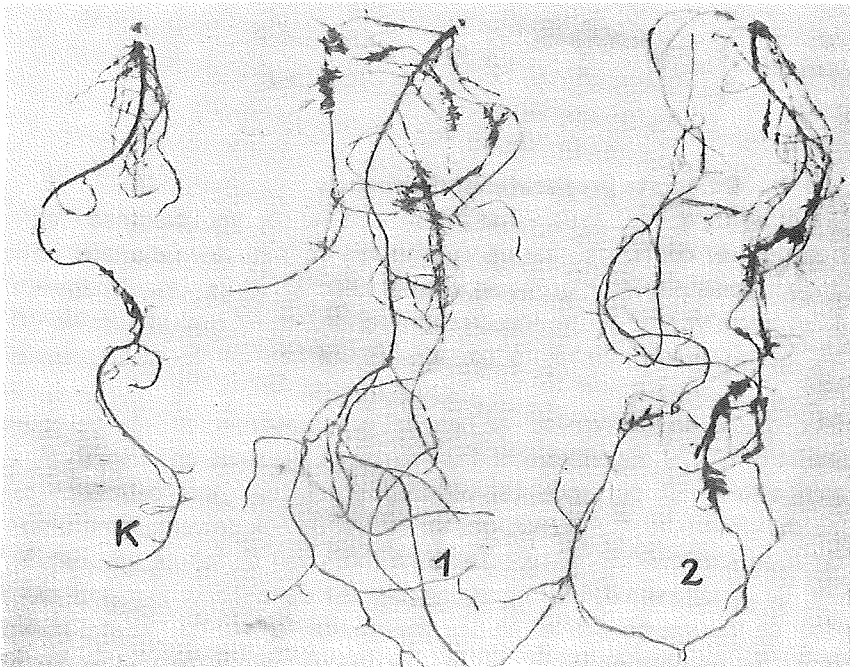
Het oudste onderzoeksverslag van hem dat wij als auteurs zijn tegengekomen dateert van 1929. Hij onderzocht de werking van alle spuit- en compostpreparaten afzonderlijk op tarwe. Hij verzamelde getallen - met betrekking tot gewicht - van schoof, stro en korrel, en berekende ook de verhouding tussen korrel- en strogewicht. Tevens maakte hij foto's van de schoof om zoals hij zegt, 'de gestalte van de planten tevoorschijn te roepen'. Hij vond in deze proef - door de foto's te beoordelen en de cijfers daarbij te betrekken - dat niet alle preparaten op groei en korrelgewicht, dus op kwantiteit werken, maar dat ze ook of in plaats daarvan kwalitatieve aspecten kunnen benadrukken, die andere eigenschappen van de plant ten goede komen. Dat kan zich uitdrukken in de kwaliteit van bijvoorbeeld meel en de smaak van het produkt. Met andere

woorden: hij probeerde de plant in al haar facetten bij zijn onderzoek te betrekken en niet uit het oog te verliezen dat een plant een eenheid op zich is (Pfeiffer, 1929).

Pfeiffer liet ook zaden kiemen in vloeistof waaraan verschillende preparaten waren toegevoegd. Daarna plantte hij ze uit en vergeleek na verloop van tijd de wortels. De in het hoornmestpreparaat gekiemde planten ontwikkelden een beter en fijner vertakt wortelstelsel, zie illustratie (Pfeiffer, 1937).

Pfeiffer schreef in 1937 *Die Fruchtbarkeit der Erde*, waarin hij de bevindingen van zijn onderzoeken aan het Goetheanum vastlegde en veel praktijkadviezen gaf (Pfeiffer, 1937; zie ook bijlage, blz. 113).

We kunnen samenvattend zeggen dat het allereerste begin van de pioniersfase alleen maar positieve onderzoeksresultaten heeft opgeleverd, zij het niet statis-



K = voorgekiemd in leidingwater; 1 = voorgekiemd in verdund hoornmestpreparaat; 2 = voorgekiemd in verdund hoornmestpreparaat en voor het verplanten nogmaals toegediend (Pfeiffer, 1937).

tisch getoetst. Een reeks publicaties gaf de indruk, dat de spuitpreparaten de opbrengst beduidend konden verhogen. 20 tot 30 procent was niet ongebruikelijk (Voegele, 1930;1937; Lippert, 1931; 1933; 1938; Pfeiffer, 1937; Rasmussen, 1986).

Ook beschrijvingen en gegevens van bedrijven voor en na omschakeling op de BD-methode geven een beeld van 'er weer bovenop komen'. Veevastels die chronisch aan bepaalde ziektes leden, genazen. Opbrengstcijfers van gewassen zowel als van melk gingen gestaag omhoog (Schmidt, z.j.; Pfeiffer, 1937).

Natuurwetenschappelijk onderzoek aan het eind van de eerste periode

Eenmaal in Amerika (Springvalley, N.Y.) doet Pfeiffer zeer veel onderzoek op chemisch, fysisch en biologisch gebied voor de BD-landbouw, waaronder aan de preparaten. Daarnaast heeft hij zich ook beziggehouden met de ontwikkeling van onder andere de koperchloride-kristallisatietest, een beeldvormende methode (zie blz. 49).

Hij meent zelf dat hij door wetenschappelijke experimenten heeft bewezen hoe de preparaten werken. Een verklaring van de werking van het hoornkiezelpreparaat konden we niet duidelijk in zijn werk terugvinden. Met betrekking tot het hoornmestpreparaat richt hij zich vooral op een bacteriologische werking: 'De microflora die het hoornmestpreparaat bevat, wordt door het sproeien gelijkmatig over het hele veld verdeeld. Daar de microflora van de uitwerpselen van regenwormen ongeveer dezelfde is, werkt dit preparaat als een soort "surrogaat"regenworm.' Daarnaast erkent hij ook een kosmische werking. Hij zegt: 'De preparaten zijn dragers van fijne etherische krachten.' (Pfeiffer, 1948).

Pfeiffer richt zich op vragen als:

- wat verandert er aan het preparaat door het te begraven in hoorns?
- hoe verkrijgt je een kwalitatief goed preparaat?
- waar vind je de werking van de preparaten terug?
- wat zijn de beste voorwaarden voor een optimale werking van de preparaten in de praktijk?

Uit zijn proeven (zie voor een uitgebreidere beschrijvingen daarvan in de bijlage, blz. 113) blijkt dat een juiste bereiding en toepassing van de beide preparaten de voorwaarden zijn voor goede resultaten. Dat wil zeggen het moet nauwkeurig gebeuren en in de juiste volgorde, namelijk direct bij de omscha-

keling van het bedrijf en minstens één keer per jaar vóórdát de (met compostpreparaten) geprepareerde compost wordt toegediend.

In zijn adviezen maakt hij duidelijk, dat eerst het organische stofpercentage moet worden opgevoerd om zo ook het microleven op te bouwen. Bij mineralentekorten kan het gebruik van minerale meststoffen (als geneesmiddel) belangrijk zijn. Pas dan kan de omschakeling naar biologisch-dynamisch werken en het gebruik van preparaten plaatsvinden.

Nog een advies van Pfeiffer: wanneer men nalaat het hoornmestpreparaat te spuiten kan men ook beter geen hoornkiezelpreparaat gebruiken. Het hoornkiezelpreparaat heeft alleen een gunstige werking als het ná het hoornmestpreparaat wordt gebruikt. Uit zijn proeven is gebleken dat planten verzwakken, als het hoornkiezelpreparaat wordt gebruikt zonder voorafgaande bespuiting met het hoornmestpreparaat. Het niet gebruiken van het hoornmestpreparaat is even schadelijk als het gebruik van het hoornkiezelpreparaat zonder het hoornmestpreparaat.

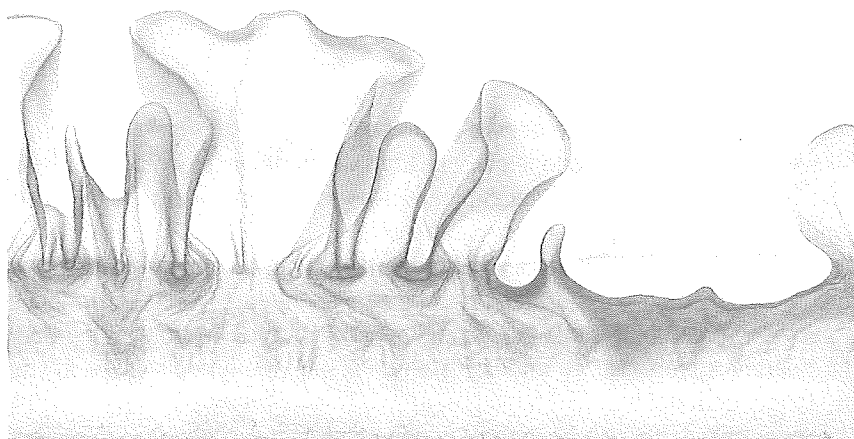
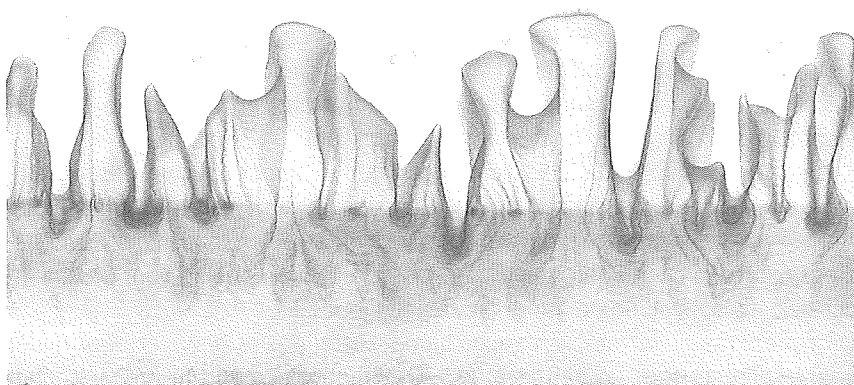
Een goede drainage en doorluchting van de grond zijn voorwaarden voor het zinvol toepassen van BD-maatregelen zoals de preparaten, omdat de bacteriën waar het om gaat overwegend zuurstofminnend zijn en de biologisch-dynamische processen zich niet kunnen afspelen in een verkorste en met water verzadigde bodem (Pfeiffer, 1951).

Niet alleen Pfeiffer, maar ook andere onderzoekers zijn met preparatenonderzoek bezig geweest. De tweede wereldoorlog is er echter de voornaamste oorzaak van geweest, dat het Europese onderzoek in die tijd beperkt is gebleven. De BD-landbouw is immers onder het Duitse bewind verboden. Alleen Künzel (1953) heeft onderzoeksgegevens met betrekking tot hoornkiezel uit de veertiger jaren, die hij pas in 1953 publiceert. In dat jaar komt ook Leihenseder (1953) met resultaten van onderzoek aan hoornkiezel. Nog steeds zijn er opbrengstverhogingen van 20 tot 30 procent. Wij zullen vanwege de geringe wetenschappelijke waarde, niet verder ingaan op deze publicaties.

Kortom, ook de tweede helft van de eerste periode heeft veel positieve resultaten opgeleverd. Bedrijfsonderzoek heeft informatie en inzicht gegeven over bijvoorbeeld opbrengsten en bodemverbetering. Daarnaast is ook meer duidelijkheid verkregen over de werking van de preparaten op gewassen en over hun chemische en biologische eigenschappen.

Beeldvormende methoden

Naast onderzoeken naar deelaspecten en inhoudsstoffen heeft een aantal wetenschappers de gehele eerste periode en daarna geprobeerd onderzoeksmethoden te ontwikkelen met een meer kwalitatief karakter. De drijfveer hierachter was het zoeken naar methoden die meer geëigend zijn om fijnere werkingen binnen de sfeer van de levensprocessen zichtbaar te maken. Deze worden de beeldvormende methoden genoemd, waarmee de kristallisatie-, de stijgbeeld- en de rondfiltermethode bedoeld worden. Mensen, als Pfeiffer,



Stijgbeelden van kropsla onder plastic folie met en zonder preparaten-behandeling (Lammerts van Bueren en Bokhorst, 1988), zie ook blz. 73

Kolisko, Fyfe en Engqvist hebben hier intensief aan gewerkt. Het zou gezien het doel van dit boekje te ver voeren om deze methoden te beschrijven (Kolisko, 1939; Fyfe, 1973; Engqvist, 1970; 1977; Pfeiffer, 1984; Knijpenga e.a., 1987). Het komt er kortweg op neer dat plantensappen in combinatie met een bepaalde zoutoplossing (bijvoorbeeld koperchloride) en een medium als filtreerpapier of glasplaat een bepaald vormenpatroon laten zien, dat verschilt naarmate de herkomst van de plant verschilt. In alle gevallen gaat het erom deze patronen als een vormtaal te zien en te interpreteren als uitdrukking of als afdruk van processen die zich hebben afgespeeld in het gebied van de levenskrachten. Overigens vraagt het lezen van deze patronen veel specialistische ervaring en is de overdraagbaarheid niet gemakkelijk, waardoor deze methoden nog beperkt toegepast worden (Steffen, 1983).

De beeldvormende methoden vinden hun oorsprong in deze eerste periode, maar zijn jarenlang beoefend en verder ontwikkeld.

Koperchloridekristallisatietests worden nog gebruikt voor antroposofisch-medische doeleinden (bloedkristallisatie). Koperkristallisatietests en stijbbeelden werden vaak (en worden nog wel) gebruikt bij kwaliteitsonderzoek van voedingsmiddelen. De rondfiltermethode was in Amerika populair voor bodemonderzoek, als aanvulling op gangbare bepalingen.

Voor preparaatonderzoek zijn koperchloridekristallisaties gebruikt door onder andere Klett (1968) en Petterson (1970). Stijbbeelden zijn in preparatenonderzoek gebruikt door onder andere Engqvist (1978), Lammerts van Bueren en Bokhorst (1988), Lammerts van Bueren en Bisterbosch (1990) en Bisterbosch (1994).

Terugblik op de eerste periode

Als we de gehele eerste periode overzien, dan vallen de berichten op over positieve bedrijfsresultaten van boeren die diverse verzorgende maatregelen uit de Landbouwcursus in praktijk hebben gebracht.

De werking van de preparaten heeft men in deze tijd vooral gezocht in opbrengstverhoging. Pfeiffer heeft daarnaast werkingen gevonden op andere aspecten van de plant, zoals bijvoorbeeld enerzijds op de wortelvorming door het hoornmestpreparaat en anderzijds op de assimilatie en de stevigheid van de stengel door het hoornkiezelpreparaat.

De onderzoekers die zich hebben beziggehouden met beeldvormende methoden hebben de werking in de subtielere gebieden van de levensprocessen gezocht. Soms zijn verschillen zichtbaar geworden, die men niet via andere

analytische methoden heeft kunnen aantonen.

De discussie is in de begintijd beperkt gebleven tot de eigen kring. Alleen van Pfeiffer weten we dat hij er sterk bij BD-bedrijven op aandrong om jaarlijks cijfers te verzamelen over de vooruitgang in opbrengst, humusgehalte en dergelijke. Hij wilde 'de orthodoxe landbouwschool verslaan' en 'bewijzen dat de BD-methode in elk opzicht werkt: fysisch, biologisch en ook economisch.' Dit schrijft hij in de vijftiger jaren in een brief aan Loverendale, het eerste BD-bedrijf in Nederland (Archief Louis Bolk Instituut).

Rasmussen (1986) zet enige vraagtekens bij opbrengstverhogingen uit de beginperiode. Dergelijke verhogingen zijn in de tweede periode niet meer behaald. Hij constateert dat er een omgekeerde relatie bestaat tussen de hoge opbrengstcijfers en de wetenschappelijke waarde van de onderzoeken. Met andere woorden: proeven met de grootste opbrengstverhogingen blijken vooral proeven te zijn, die wetenschappelijk het minst degelijk van opzet zijn.

Daarnaast uit hij zijn vermoeden dat negatieve resultaten in die tijd niet gepubliceerd zijn, zodat we nu alleen beschikken over positieve gegevens. Zo hebben we mogelijk een scheef beeld van de resultaten uit die tijd gekregen.

Men speculeert ook over andere redenen van het teruglopen van de opbrengsteffecten ten opzichte van de euforische beginjaren. Genoemd worden: de vervuiling van het milieu, atmosferische vervuiling als gevolg van electromagnetische velden, radiostraling en dergelijke, maar ook het feit dat de huidige landbouw maximale opbrengstniveaus nastreeft (mondelijke mededelingen, Landbautagung Dornach, 1994).

De tweede periode (vanaf eind jaren vijftig)

Na de tweede wereldoorlog heeft het onderzoek een nieuwe oriëntatie gekregen. De interesse voor de biologisch-dynamische landbouw groeit. Men ziet het belang in van wetenschappelijk goed onderbouwde onderzoeksresultaten, die ook de dialoog met de gangbare wetenschap kunnen ondersteunen. In de tweede periode komt daardoor de nadruk op experimenteel onderzoek te liggen. Met die intentie is in 1952 in Darmstadt het Institut für biologisch-dynamische Forschung opgericht. Al sinds de zestiger jaren doet Maria Thun veel onderzoek op haar bedrijf in Duitsland, vaak in samenwerking met een universiteit. Er ontstaat langzamerhand een klimaat waarin diverse onderzoekers middels dissertaties op biologisch-dynamische thema's promoveren (Klett,

1968; Abele, 1973; Fetscher, 1979; Graf 1977; Spiess, 1978; Samaras, 1978; Staiger, 1986; Dewes, 1987; König, 1988).

In Nederland is in 1978 de landbouwafdeling van het Louis Bolk Instituut opgericht en komt het project Ontwikkeling Bedrijfssystemen (OBS) te Nagele van de grond. Dit laatste beoogt een vergelijking op bedrijfsniveau tussen een geïntegreerd, een biologisch-dynamisch en een gangbaar landbouwsysteem (OBS-jaarverslagen; zie ook Brul, 1988).

Naast de grotere projecten aan universiteiten zijn op diverse plaatsen kleinere onderzoeksprojecten opgezet. In kleine onderzoeken met herhalingen is de werking van voornamelijk de spuitpreparaten onderzocht.

Er is gezocht naar antwoorden op vragen als: hoe vaak, hoeveel en het juiste tijdstip van spuiten. Hoe werken de preparaten ieder voor zich? En hoe werken ze gezamenlijk? Hoe zijn de effecten op verschillende gewassen en op verschillend bemeste bodems?

Het onderzoek aan de spuitpreparaten in de tweede periode heeft zich op zeer veel verschillende gebieden begeven.

In de volgende paragrafen willen we de experimenten en resultaten als volgt weergeven:

- Aspecten van de preparatenwerking (opbrengst, wortelgroei en produkt-kwaliteit)
- Aspecten van de preparatenbereiding (hoornkwaliteit, mestkwaliteit, kiezelkwaliteit, roerproces)
- Aspecten van de preparatentoepassing (tijdstip van spuiten, frequentie van spuiten)
- Aspecten van de milieu-invloed (wel en niet biologisch bewerkte bodems, voedselarme en voedselrijke bodems, combinatie met compostpreparaten, lichtintensiteit)

Aspecten van de preparatenwerking:

Opbrengst

Het werken met preparaten heeft niet als eerste doel de opbrengst te verhogen. Toch is opbrengst steeds een belangrijke parameter gebleken in onderzoeken uit deze tijd.

Het onderzoek richt zich op de werking van zowel het hoornmest- als het hoornkiezelpreparaat binnen een teelt, als op de werking van een van de beide preparaten afzonderlijk. In onderstaande tabellen van Rasmussen (1986) is

Tabel 2a: Overzicht van onderzoeken waarbij het hoornkiezel- én het hoornmestpreparaat zijn gebruikt (Rasmussen, 1986).

meeropbrengstgroepen

-2: meer dan 15% opbrengstreductie; -1: van 5-15% opbrengstreductie; 0: van 5% opbrengstreductie tot 5% meeropbrengst; 1: 5-15% meeropbrengst; 2: meer dan 15% meeropbrengst

Bron	gewas	periode v. onderz.	meeropbrengstgroep				
			-2	-1	0	1	2
Abele'73	suikerbiet	2 jr					x
	zomertarwe	1 jr			x		
Klett '68	haver	1 jr				x	
	tarwe	1 jr			x		
Kotschi '80	zomertarwe	1 jr			x		
	wintertarwe	1 jr			x		
	aardappel	1 jr			x		
	paardebonen	1 jr			x		
	haver	1 jr			x		
Petterson '70	aardappel	2 jr			x		
Petterson & Wistinghausen '79	zomertarwe	19 jr				x	
	klaver	19 jr			x		
	aardappel	19 jr			x		
Spies '78	suikerbiet	19 jr			x		
	zomertarwe	3 jr				x	
	wortel	3 jr				x	
	suikerbiet	2 jr				x	
	mais	1 jr			x		
Thun '77	wintertarwe	1 jr				x	
	komkommer	1 jr					x
	rode biet	1 jr				x	
	aardappel	1 jr					x
	radijs	1 jr					x
Thun '78	zomertarwe	1 jr					x
	rogge	1 jr					x
Wistinghausen '73	aardappel	2 jr				x	
	wintertarwe	1 jr					x
	zomertarwe	1 jr					x
	haver/gerst/						
	erwt	1 jr					x
Wistinghausen '84	winterrogge	1 jr					x
	spinazie	1 jr				x	
	bonen	1 jr			x		
	aardappel	1 jr			x		
	klaver	1 jr				x	
	wortel	1 jr			x		

Tabel 2b: Onderzoek waarbij alleen het hoornmestpreparaat is gebruikt (Rasmussen, 1986)

Bron	gewas	periode v. onderz.	meeropbrengstgroep				
			-2	-1	0	1	2
Kotschi '80	zomertarwe	1 jr		x			
	wintertarwe	1 jr			x		
	aardappel	1 jr			x		
	paardebonen	1 jr			x		
	haver	1 jr			x		
Petterson '70	aardappel	2 jr		x			
Spies '78; '79	zomertarwe	3 jr				x	
	wortel	3 jr			x		
	suikerbiet	2 jr				x	
	mais	1 jr			x		
	wintertarwe	1 jr				x	
Thun '77	komkommer	1 jr				x	
	rode biet	1 jr				x	
	aardappel	1 jr				x	
	radijs	1 jr					x
	zomertarwe	1 jr				x	

Tabel 2c: Onderzoek waarbij alleen het hoornkiezelpreparaat is gebruikt (Rasmussen, 1986).

Bron	gewas	periode v. onderz.	meeropbrengstgroep				
			-2	-1	0	1	2
Abele '73	aardappel	2 jr			x		
	zomertarwe	2 jr			x		
	gerst	1 jr					x
	haver	1 jr					x
Klein '68	aardappel	2 jr			x		
	rogge	2 jr			x		
	wortel	1 jr			x		
	haver	1 jr			x		
	snijbiet	1 jr			x		
Klett '68	rogge/tarwe/ havermengsel	3 jr				x	
	aardappel	3 jr				x	
Kotschi '80	zomertarwe	1 jr		x			
	wintertarwe	1 jr			x		
	aardappel	1 jr			x		
	paardebonen	1 jr		x			
	haver	1 jr			x		
Petterson '70	aardappel	2 jr		x			
Spies '78; '79	wintertarwe	1 jr		x			
Ostergaard '84	spinazie	1 jr					x

een kort overzicht gegeven van de resultaten. In de bijlage (blz. 114 tot 117) zijn deze en andere onderzoeken toegelicht. Rasmussen zelf concludeert na bestudering van een aantal onderzoeken, dat de spuitpreparaten, of ze nu alleen worden toegepast of in combinatie, de opbrengst onder bepaalde omstandigheden kunnen verhogen, maar dat ze dat lang niet altijd doen.

Wortelgroei

Enkele onderzoekers hebben onderzocht wat het effect van de afzonderlijke spuitpreparaten is op de wortelgroei.

Kotschi (1980) berekende de wortelmassa van zomertarwe bij de bloei, omdat deze dan het grootst is. Als conclusie geeft hij aan: de behaalde verhoogde wortelmassa bij spuiting van beide preparaten afzonderlijk, duidt op een sterkere doorworteling en een daarmee verbonden verbeterd vermogen tot voedingsstofopname van de plant.

Goldstein en Koepf (1982) vonden bij kiemende tarwe na 7 tot 9 dagen een toename van de wortellengte als effect van een toenemende hoeveelheid hoornmestpreparaat.

Nielsen (1985) heeft proeven van Pfeiffer herhaald, waarbij hij roggekorrels liet kiemen en groeien in een neutraal groeimedium (filtreerpapier) dat bevochtigd was met regenwater of met hoornmestpreparaat. Na dertien dagen was er een grotere toename van de wortelmassa van de roggeplanten die in het preparatenwater groeiden, die statistisch betrouwbaar was. De scheutlengte werd niet beïnvloed. Deze resultaten waren in overeenstemming met wat Pfeiffer ook had gevonden (Pfeiffer e.a., 1935).

Smid (1993) vindt bij radijsjes dat bij gebruik van hoornmestpreparaat zich een langere penwortel met minder lange zijwortels ontwikkelt. Dit lijkt samen te gaan met een wat langzamere ontwikkeling van de eerste blaadjes en een geringere ontvankelijkheid voor dierlijke schade.

Produktkwaliteit

Rasmussen (1986) geeft aan dat kwaliteit moeilijk te definiëren is, omdat het een veelzijdig begrip is, waarbij verschillende aspecten deel uitmaken van een kwaliteitscomplex. Er is in diverse kwaliteitsonderzoeken langs niet gangbare wegen gezocht om daar toch uitspraken over te kunnen doen. Zo hanteert Klett bijvoorbeeld een licht-schaduw-model (1968) en introduceert Petterson een kwaliteitsindex, die een aantal correlerende parameters omvat die op kwa-

liteit betrekking hebben. Voor het bepalen van de kwaliteit van aardappels gebruikt hij parameters als ruw-eiwitgehalte, relatief eiwitgehalte, donkerverkleuring van aardappelweefsel en extracten naast koperkristallisatiebeelden.

Abele (1973) vindt bij het gebruik van het hoornkiezelpreparaat veranderingen in kwalitatieve eigenschappen: een verhoogd suikergehalte bij suikerbieten en een verbeterde smaak bij aardappelen.

Thun (1971) en Spiess (1978) hebben de kwaliteit van wortelen aan de hand van hun houdbaarheid in relatie tot de spuitfrequentie onderzocht. Bij Thun is de houdbaarheid van meer dan zeven keer met het hoornmestpreparaat bespoten wortelen matig. Bij Spiess bleven die wortelen het best bewaard, die zes keer met hoornmest en vier keer met hoornkiezel waren gespoten.

Een ander kwaliteitskenmerk met name voor graan is de strosterkte. Abele (1973) vindt bij zomertarwe een toename van de breukbestendigheid van de halm bij gebruik van het kiezelpreparaat.

Aspecten van de preparatenbereiding: hoornkwaliteit

Reeds tijdens de Landbouwcurcus hebben de boeren veel vragen gesteld over de hoorns. Steiner geeft aan dat de hoorns het meest werkzaam zijn als ze van een niet te oude en niet te jonge koe afkomstig zijn, en niet van een stier of os. Ook staat vermeld dat het waarschijnlijk het beste is om de hoorns niet vaker dan drie of vier keer te gebruiken.

Een aantal onderzoekers heeft nader onderzocht wat de invloed van de kwaliteit van de hoorns is op de kwaliteit van het preparaat. Maar ook de vraag wat de specifieke invloed van de (vorm van de) hoorn is in het bereidingsproces van de spuitpreparaten heeft een aantal onderzoekers geboeid.

Storl (1979) schrijft: 'De betekenis van vormen op zich is bekend. Diverse studies geven het belang van de vorm aan op verschillend gebied. Bijvoorbeeld de vorm van instrumenten die van belang is voor de toonkwaliteit, of de vorm van de vaten voor de kwaliteit van bier', zie bijlage blz. 117.

Harold (Tompkins and Bird, 1986) beschrijft, dat de indianen van Noord-Amerika het gebruik van hoorns al kenden, en zelfs in relatie met kwarts! 'Ze beschouwden de krachten van het kwartskristal als heilig. Om het probleem van de schaduwrijke berghellingen met schaarste aan zonlicht, die een succesvolle groei van hun gewassen verhinderde op te lossen, gebruikten ze de kracht van kristallen. Dit deden zij, door een groot kristal uit te zoeken, dat ze

in kleinere delen braken. Dit plaatsten ze in grote holle hoorns en begroeven het een jaar in de grond. Na opgraving werd het kristallijne poeder over de heuvels verspreid op die punten waar de zonnestrallen niet konden komen. Dit diende ervoor het zonlicht te versterken en te verspreiden voor al het gewas dat daarna werd geplant. Steiner voert deze methode nog een stap verder, door niet het kristalpoeder maar de homeopathische verdunning ervan te verspreiden', aldus Harold.

Goldstein (1979) heeft met experimenten aangetoond, dat als mest begraven wordt in vaten en zakjes van verschillende vormen, dit kwaliteiten kreeg van verse anaerobe mest in duidelijk contrast met het hoornmestpreparaat.

Dewes (1983) prepareert het hoornmestpreparaat in hoornvormige linnen zakjes, die hij verzegelt met stearine. Hij vergelijkt de werking van dit 'stofhoornpreparaat' met de werking van het hoornmestpreparaat (in echte koehoorns geprepareerd) op het kiemen en met name de bladgroei van zomergerst. Het 'stofhoornpreparaat' heeft een negatief effect op de bladlengte, in tegenstelling tot het 'echte' hoornmestpreparaat, dat een positieve reactie geeft.

Ook worden bacteriële verschillen gevonden tussen het echte en het imitatiehoornmestpreparaat.

Brinton (1986) heeft mest in verschillende typen hoorns geprepareerd. Hij gebruikt dikwandige korte hoorns met weinig inhoud en dunwandige met veel inhoud, daarnaast gebruikt hij ook plastic hoorns met verschillende inhoud en glazen potjes ter vergelijking. Alle typen begraaft hij in dezelfde kuil. De hoorns worden gekarakteriseerd naar hun gewicht-volume verhouding (gr/cc). Grote dunwandige hoorns hebben een laag verhoudingsgetal, dat de 1,0 nadert. Stevige hoorns bereiken soms een verhoudingsgetal van 5: deze hebben veel materie ten opzichte van het actuele volume. Er zijn aanwijzingen dat een beter prepareringsproces tot stand komt naarmate het gewicht-volume quotiënt groter is. Hij vindt dat de hoornstructuur, gezien vanuit het gewicht-volume quotiënt bepalend is voor de uiteindelijke kwaliteit van het preparaat. Slechte hoorns, zoals grote stierachtige hoorns zonder ringen, geven resultaten, die bijna identiek zijn aan kunstmatige (niet-hoorn) controles.

Hoornmestkwaliteit

Sinds de preparaten zijn geïntroduceerd, zijn er bijna geen pogingen gedaan om ze in fysische, chemische en biologische termen te karakteriseren. Veel aandacht is besteed aan de werking van de preparaten op de planten. Alleen Pfeiffer (1948) heeft, zoals eerder genoemd, hier onderzoek aan gedaan.

Brinton (1983) pleit ervoor, meer aandacht te besteden aan de chemische en biologische eigenschappen van de preparaten. Zelf heeft hij analyses gemaakt van onder meer het hoornmestpreparaat. Hij hoopt een eenduidig beeld te krijgen, dat mogelijk gebruikt zal kunnen worden voor een praktisch begrip van de kwaliteit van de preparaten.

Hij vindt in toevallig ingezamelde monsters enorme verschillen in samenstelling. pH's schommelen tussen 3,8 en 7,9 en nitraatgehaltes variëren van enorm laag tot enorm hoog. Hij vergelijkt het hoornmestpreparaat met gewone compost en vindt dat het hoornmestpreparaat een zeer hoog gehalte aan oxiderende verbindingen heeft. Hij konkludeert dat het karakteriserende van het hoornmestpreparaat misschien kan worden gevonden in de 'stabiliserende' factoren die het bevat en die niet in gewone compost te vinden zijn. Behalve dit verschil met gewone compost, zijn er ook aanwijzingen, dat er zeer grote verschillen tussen de preparaten onderling kunnen zijn, afhankelijk van het jaar waarin ze gemaakt zijn en de plaats waar ze bereid zijn. Bovendien is de samenstelling van de mest onder andere afhankelijk van het voer van de koei-

De kwaliteit en de vorm van de koehoorns is van belang voor een goede werking.



en. Mest is dus geen vastomschreven grootheid en geen constant gegeven. De omstandigheden tijdens het prepareren in de bodem, zoals temperatuur en vochtigheid zijn ook van wisselende invloed. Dit zal dus mede de variatie in werking bepalen.

Op een vraag van ons schrijft hij, uitgaande van zijn vroegere zowel als zijn recentere werk, dat er enkele belangrijke algemene aspecten van kwaliteit kunnen worden aangetoond met eenvoudige procedures. Goede preparaten onderscheiden zich door geringere rotting, een aangename geur en een geringer stikstofverlies (Brinton, 1986; 1994).

Dewes (1983) onderzoekt, net als Pfeiffer, de bacterieflora van verschillende preparaatvarianten. Hij heeft Pfeiffers bevindingen kunnen verifiëren, namelijk dat het hoornmestpreparaat na opgraven een microflora bevat ongeveer gelijk aan de uitwerpselen van regenwormen, dus van humusvormende organismen, en differentieerde dit nog verder. Hij heeft tevens een kwantitatieve indeling van de schimmels, bacteriën, proteolyten en actinomycessoorten in het gebruikte materiaal gemaakt.

Hoornkiezelkwaliteit

Er is ons na Pfeiffer geen onderzoek bekend, dat de directe kwaliteit van het hoornkiezelpreparaat voor en na ingraven tot onderwerp heeft. Wel zijn onderzoeken bekend, die de werkingen van wel en niet geprepareerde kwarts vergelijken. Nielsen (1978) heeft in een onderzoek het gebruik van geprepareerde en ongeprepareerde kiezel vergeleken, maar vindt geen verschil in opbrengst en inhoudsstoffen bij radijs.

Arvidsson (1983) bericht over het verschil tussen ongeprepareerd kwartspoe-der en het hoornkiezelpreparaat in hun invloed op spinazie. Hij is van de vraag uitgegaan of er (verschil in) een werking is en of de resultaten afhankelijk van de hoeveelheid licht zijn.

Zijn conclusies zijn:

- Er is geen verschil in versgewicht tussen de verschillende behandelingen.
- Het drogestofpercentage van de spinazie is significant hoger met het hoornkiezelpreparaat, terwijl het verschil tussen de waterbehandeling en de kwartspoe-derbehandeling gering is gebleven.
- Het oxaalzuurgehalte is bij de met hoornkiezelpreparaat behandelde spinazie geringer, echter het verschil is niet zo groot, en het grootst bij de lichtintensiteit van 100 procent.

Arvidsson heeft tevens de grootte van de kwarskristallen gemeten. Die van het kiezelpreparaat zijn het kleinst. Per cm^2 bladoppervlak blijken er daarvan ruim drie keer zoveel kristallen te zijn als van het onbehandelde kwarts. Hij heeft hun effect op de stomata (huidmondjes) bekeken. Hij verklaart de behaalde resultaten als volgt: kwarskristallen kunnen de huidmondjes van de bladeren beïnvloeden. Ze kunnen in zulke openingen raken en verhinderen, dat de huidmondjes gesloten worden. Het gevolg is een verhoogde waterverdamping (transpiratie) en een versterkte koolzuurassimilatie. Daardoor kunnen bloei- en rijpingsprocessen beïnvloed worden, een vaak waargenomen werking van het hoornkiezelpreparaat.

Interessant is dat ook in de gangbare substraatteelt is ontdekt, dat toevoeging van silicium bij kasgewassen een gunstige invloed heeft op de stevigheid van stengels en blad, alsmede op de fotosynthese en de afweer tegen schimmels en insecten verbetert. (Fidanovski, 1969; Van den Berg, 1993; Tanis, 1995).

*De preparaten
dienen een uur
geroerd te worden,
waarbij zo krachtig,
geroerd wordt dat
telkens een trechter
in het water
ontstaat.*



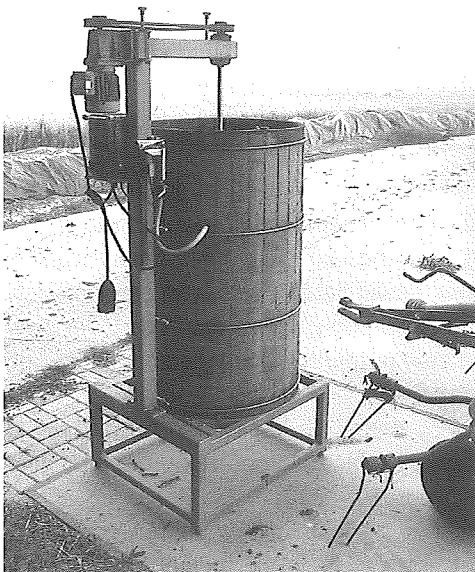
Roerproces

In de Landbouwcursus wordt de nadruk gelegd op het belang van het roeren van de preparaten. Er is echter niet zoveel onderzoek gedaan naar de effecten van het roeren op zich. Wel vraagt men zich af of er verschil in werking is tussen handmatig of machinaal roeren, bij gebruik van flowforms of door ritmisch schudden.

Pfeiffer beschreef al, dat er in het water na een uur roeren een toename van de hoeveelheid opgenomen zuurstof wordt bereikt tot 75 procent (E. Pfeiffer, 1948, 1956).

Wateronderzoeken als die van Schwenk (1962, 1989) en Filler (1994) ondersteunen de hypothese dat water informatie kan overdragen, zie bijlage, blz. 117.

Engqvist (1972) heeft het verschil tussen een één uur geroerd en een één kwartier ritmisch geschud hoornmestpreparaat onderzocht. Beide preparaten zorgden voor dezelfde opbrengstverhogingen van aardappels. Het ritmisch



Er bestaan ook roermachines, die zo afgesteld zijn dat ze steeds in afwisselende draairichting roeren tot er een trechter in het water vormt.

behandelde hoornmestpreparaat schijnt in zijn werking niet van het geroerde preparaat te verschillen, zegt Engqvist.

Met de stijgbeeldmethode heeft Engqvist (1978) later onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het hoornmestpreparaat zelf. Zij experimenteert onder andere met wel en niet geroerde preparaten, vers geroerde preparaten en preparaten die na te zijn geroerd 8, 16 en 24 uur zijn bewaard en met vers geroerde preparaten die een jaar goed bewaard zijn. Naar haar oordeel kunnen dit soort onderzoeken een weg wijzen, die er eventueel toe leiden kan, dat met behulp van de stijgbeeldmethode een zeker uitsluitsel kan worden verkregen over de kwaliteit van het hoornmestpreparaat.

Sinds de introductie van de roermachine eind jaren vijftig, bestaat de vraag of er enig verschil in kwaliteit en dus werking van de preparaten optreedt, tussen handgeroerde of machinegeroerde preparaten.

Deze vraag heeft ook Tegethoff (1987) meegenomen in zijn preparatenonderzoek, waarin hij opbrengst, groei, bladgrootte en transpiratie beoordeelt. De werkingen van de preparaten die worden vastgesteld, blijken niet afhankelijk van de roerwijze (hand of machinaal). Daarom zegt hij in zijn slotconclusie, dat de roerwijze nauwelijks van enige betekenis is.

Thun (1976) vindt verschillen in opbrengst wanneer zij diverse bereidingsmethoden van beide spuitpreparaten onderzoekt, waarbij zij ook gepotentieerde preparaten (D3 en D7) in haar onderzoek betreft. Wat betreft opbrengst en opbrengstcomponenten van de gebruikte gewassen, komen de traditioneel geroerde preparaten, dus een uur met de hand geroerd, het best uit de bus.

Inmiddels is er nog een derde mogelijkheid ontstaan voor het dynamiseren van de preparaten, namelijk deze te leiden door zogenaamde flowforms. Flowforms bestaan uit een trapsgewijze reeks van speciaal gevormde stenen schalen, waardoor water naar beneden stroomt, terwijl het in elke schaal een lemniscatische beweging maakt (een 'acht' beschrijvend) alvorens het in de lager gelegen schaal stroomt. Men schrijft aan deze natuurlijke, meanderende beweging een activerende, zuiverende werking toe.

Flowforms zijn in eerste instantie voor dergelijke doeleinden ontwikkeld in Engeland door J. Wilkes, maar in Nieuw Zeeland worden ze nu gebruikt voor het dynamiseren van de preparaten (Trousdel, 1990).

Recentelijk heeft Schikorr (1994) het verschil in preparaatwerking op opbrengst bij diverse roerwijzen met elkaar vergeleken: roeren met de hand,

roeren met de machine en meanderen door de eerdergenoemde 'flowforms'. Schikkor deed de kleinschalige proeven met tarwe van 1990-1993. Het eerste jaar werden potproeven gedaan, daarna veldproeven.

Proefopzet en resultaten voldoen niet helemaal aan de wetenschappelijke eisen (er werden bijvoorbeeld verschillende roermachines gebruikt die niet dezelfde frequentie hadden), maar de aanzet die hier gegeven is, is interessant genoeg om te noemen. Schikkor's onderzoeksresultaten wijzen in de richting van een positievere invloed op de wortelontwikkeling bij gebruik van flowforms in vergelijking met machinaal roeren. Het aandachtig en toegewijd handmatig roeren heeft de meest positieve invloed. Dit wijst er volgens Schikkor op dat de menselijke wil mede van invloed is.

In dit verband is het interessant te noemen dat Bloksma (1995) in haar potproef met jonge appelbomen menselijke aandacht als een variant heeft opgenomen onder andere in vergelijking met de werking van spuitpreparaten. Ook zij komt tot de conclusie dat menselijk aandacht van invloed is op de plantenontwikkeling.

Aspecten van de preparatentoepassing: tijdstip van spuiten

Over het algemeen dient men het hoornmestpreparaat 's avonds toe en het hoornkiezelpreparaat 's ochtends. In het hoofdstuk over praktijkervaringen bleek, dat er ook effecten verkregen werden wanneer voor andere dan de in eerste instantie geadviseerde tijdstippen werd gekozen, afhankelijk van het soort gewas, de ontwikkelingsfase van het gewas of het gewenste doel.

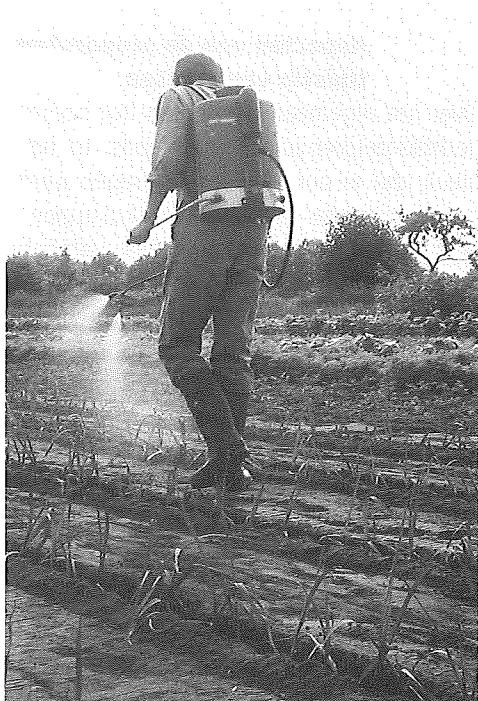
Klett's onderzoek (1968) toont aan dat het hoornkiezelpreparaat het krachtigst werkt wanneer het 's ochtends wordt gebruikt. Klett gebruikt de koperchloridekristallisatietest voor het zoeken naar de periode waarin het kiezelpreparaat zijn sterkste werking ontplooit. Volgens deze methode valt die in de groeifase, tussen het moment waarop het eerste blad zich ontvouwt en het tijdstip van de bloei. De conclusie vanuit zijn chemische analyses was min of meer dezelfde: namelijk dat de sterkste werking optreedt tijdens de volledige ontplooiing van het blad.

Ook andere onderzoekers vinden een verschil in werking tussen een ochtend- en middagbespuiting van met name het hoornkiezelpreparaat. In Abele's (1973) onderzoek naar effecten van zes kiezelpreparaatbespuitingen op de opbrengst van suikerbieten blijkt het gunstiger om de drie eerste bespuitingen

(in juli) 's ochtends te geven en de drie laatste in (augustus) 's avonds, dan om ze alle zes keer 's ochtends te spuiten. Bij het mengen en gezamenlijk spuiten van beide preparaten geven de ochtendbespuitingen de beste resultaten. In hetzelfde onderzoek zijn voor zomertarwe en aardappels geen samenhangen gevonden tussen het spuitijdstip en preparaateffecten.

Ook Thun (1973) geeft aan dat er een verschil in werking is bij ochtend- of middagbespuiting van hoornkiezel. Zij beschrijft vanuit haar praktijkonderzoek hoe bij bespuitingen met het hoornkiezelpreparaat in de ochtend er altijd een versterkte activiteit wordt bewerkstelligd in de bovengrondse delen van de plant. De middagbespuitingen veranderen de wortelgroei en leiden als het ware tot een soort vruchtvormingsproces in het wortelgebied (hoger gewicht, ander wortelbeeld). Bij tuinbonen bewerkstelligen de ochtendbespuitingen een verticale tendens van de wortelgroei en de middagbespuitingen een bolvormige tendens. Ochtendbespuitingen tonen altijd een positief effect op de algehele vitaliteit van de gewassen.

*Het hoornmest
preparaat wordt aan
het eind van de dag
gespoten over de
bodem bij de
beginontwikkeling
van een gewas.*



Middagbespuitingen hebben op de bovengrondse delen een werking die de vitaliteit aantast, aldus Thun.

Thun stelt dat het beste tijdstip voor gebruik van het kiezelpreparaat tussen 5.30 uur en 6.30 uur ligt wanneer dat op de bovenste delen van de plant moet werken, en tussen 18.30 uur en 19.15 uur wanneer het om de wortels gaat. Deze preciese tijdsaanduidingen zijn volgens Rasmussen (1986) echter niet onderzoeksmatig onderbouwd.

Frequentie van spuiten

In de BD gaat men er vanuit, dat het aantal bespuitingen van meer belang is dan de hoeveelheid preparaat of de concentratie.

Bij onderzoek met reeksen van frequenties van bespuitingen blijkt dikwijls een toenemend effect bij een toenemend aantal bespuitingen. Dergelijke effecten worden niet altijd gevonden, (Klett 1968).

Engqvist (1972) is een van de onderzoekers die wel effecten heeft gevonden.



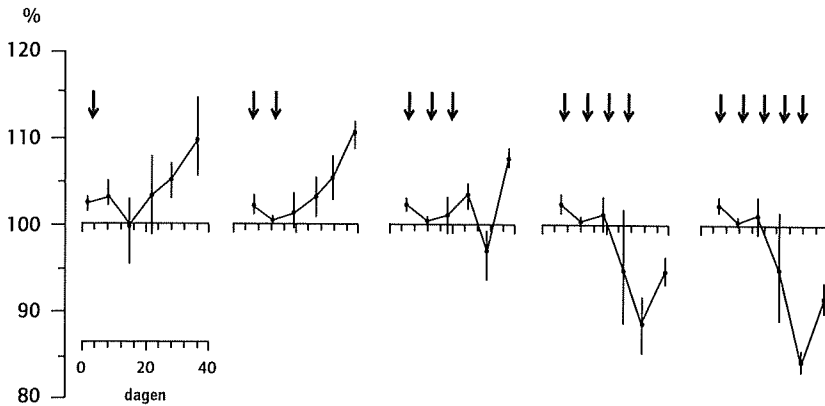
Het hoornkiezelpreparaat wordt 's ochtends vroeg gespoten over het gewas, als dat deel van het gewas wat men wil oogsten zich begint te vormen.

Zij heeft jarenlang op twee verschillende bedrijven de werking van twee of vier bespuitingen van het hoornmestpreparaat vergeleken. Ook al geven vier bespuitingen meer groeistimulans dan twee, toch oordeelt zij dat vier bespuitingen voor die teelten teveel is geweest. De radijsjes zijn weliswaar groter, maar ze zijn voor een deel te zwaar, onregelmatig gevormd en te waterig. Dat heeft ze eerder bij aardappels ook gevonden. Bij gerst zorgden vier bespuitingen van het hoornmestpreparaat dat de rijping te laat op gang kwam.

Andere onderzoekers, waaronder Thun, bevestigen dat er sprake kan zijn van teveel bespuitingen en dat deze dan negatief kunnen werken. Thun deed in 1971 onderzoek naar het effect van het aantal bespuitingen met het hoornmestpreparaat op aardappelen. Ze maakte een serie van 1 tot 12 keer spuiten. Ten opzichte van onbehandelde aardappels was de opbrengst het grootst bij de 2, 3, 4, 5 en 6 keer bespoten aardappels. Bij 1 en 7 keer gebeurde er bijna niets. Bij de overige veldjes was er een negatief resultaat, qua opbrengst, maar er was ook meer schimmel en virusziekte aanwezig en het bovengrondse deel van de planten was slecht ontwikkeld. Hun houdbaarheid was matig. Thun

*Bij grotere oppervlakten loont het
machinaal te spuiten.*





De hydrogenase activiteit van micro-organismen in lichte zavelgrond bij toenemend aantal bespuitingen met hoornmestpreparaat (Dewes en Ahrens, 1989)

adviseerde drie of vier keer spuiten met hoornmest (Thun, 1971). Dit is al gauw als een soort standaardmaatstaf overgenomen in de BD-beweging. Spiess (1976) heeft wel een toenemend positief effect gevonden op de opbrengst van enkele gewassen. Bij wortelen heeft het toenemend aantal bespuitingen met beide preparaten ook geleid tot een betere houdbaarheid van de wortelen.

Dewes en Ahrens (1989) laten zien, dat wel van het hoornmestpreparaat van de preparaatwerking negatief kan beïnvloeden: in hun onderzoek wordt dat zichtbaar aan de dehydrogenase-activiteit van microorganismen. Het curvenverloop keert bij toenemende spuitfrequentie om, zie illustratie.

Aspecten van de milieu-invloeden: wel en niet biologisch bewerkte bodems

Vragen die leven bij onderzoekers hebben ook betrekking op de invloed van de bodemkwaliteit op de preparatenwerkingen. Zo vraagt men zich af of de preparaten een beter effect op BD-bewerkte grond dan op conventioneel bewerkte grond? Is de werking van de preparaten afhankelijk van het feit of er met minerale of met organische mest is bemest? Door een aantal onderzoekers is hieraan gewerkt.

Wat de laatste vraag betreft: Klett (1968) vindt bij gebruik van beide preparaten, tendensen voor een grotere meeropbrengst als organische mest is gebruikt, maar Klein (1968) vindt het tegengestelde bij gebruik van alleen het hoornkiezelpreparaat. Petterson (1970) vindt geen statistisch betrouwbare wisselwerking tussen de bemestingsvorm en preparaatgebruik.

Fetscher (1979) vindt bij mosterd een opbrengstreductie bij het gebruik van het hoornkiezelpreparaat. Deze is het grootst als organische mest is gebruikt, zelfs statistisch significant bij de grootste hoeveelheid organische mest. Bij zomertarwe speelt echter de bemestingsvorm geen rol voor het opbrengstefect bij gebruik van het hoornkiezelpreparaat.

De eerste vraag wordt belicht door Kotschi (1980). Bij zomer- en wintertarwe lijken de beste resultaten te gaan in de richting van grond die vóór het onderzoek al op BD-wijze is verzorgd.

Met andere woorden, het is niet mogelijk in algemene bewoording aan te geven op welke wijze er een relatie is tussen de werking van de preparaten en de bemestingsvariant.

Combinatie met gebruik van compostpreparaten

De vraag doet zich voor of de spuitpreparaten beter werken wanneer met compostpreparaten geprepareerde mest wordt gebruikt.

In slechts een enkel onderzoek (Wistinghausen, 1984) wordt daarnaar gezocht. De compostpreparaten versterkten de werking van de spuitpreparaten wanneer vercomposteerde mest is gebruikt. De invloed is beduidend geringer als er verse stalmest is gebruikt.

Voedselarme en voedselrijke bodems

Diverse onderzoekers laten zien dat de preparaten een compenserend effect hebben, wanneer de voedingsstofvoorziening of andere omgevingsfactoren niet optimaal zijn: de effecten van de preparaten nemen af bij stijgende bemestings- en opbrengstniveaus.

Spiess (1978) noemt de resultaten van zijn onderzoek met wortelen een klassiek voorbeeld van preparaatwerking: in een jaar van gemiddeld lage opbrengst, wordt de opbrengst door vaker preparaatgebruik verhoogd. In de jaren erna, als de opbrengst beduidend hoger ligt, is het effect omgekeerd. Los daarvan wordt door vaker te spuiten in dit onderzoek de opbrengst steeds verlaagd. Bij zomertarwe in 1973 tot en met 1975 en wintertarwe in 1976 zie je parallel aan de effecten op de wortelen, dat bij het minste opbrengstniveau de

grootste opbrengstverhogende werking van de spuitpreparaten is opgetreden. Kotschi (1980) vindt bij aardappelen die matig zijn bemest dat door preparaatgebruik de opbrengst toeneemt. De aardappels op andere zwaarder bemeste percelen reageren nauwelijks op de preparaten. Bij extra voeding op het eerste perceel verdween het opbrengstverhogende preparateneffect. Hij heeft alleen een werking van de spuitpreparaten kunnen aantonen (meeropbrengst) wanneer bemesting en hoeveelheid licht onder het optimum lagen. Abele (1987) heeft gevonden dat effecten van de preparaten op houdbaarheid, kwaliteit en opbrengst het sterkst zijn onder stressomstandigheden (ongunstiger temperatuur, vochtigheid en dergelijke).

Lichtintensiteit

In het algemeen wordt in de BD-landbouw aangenomen, dat het hoornkiezelpreparaat als het ware een 'lichtwerking' heeft op de planten. Daarom is een aantal onderzoekers beziggeweest om hier zicht op te krijgen. Er zijn positieve effecten gevonden in bovengenoemde richting, maar niet alle proeven bevestigen dit.

Klett (1968) heeft bij beschaduwing inderdaad een compenserende invloed kunnen vaststellen van het hoornkiezelpreparaat.

In Abele's veldonderzoek (1973) met en zonder schaduw is er bij gerst de grootste opbrengstverhogende werking van het hoornkiezelpreparaat gevonden in de beschaduwde percelen. Daarentegen is het precies omgekeerd bij de haver.

Aridsson (1983) werkt bij gebruik van het hoornkiezelpreparaat op spinazie met drie verschillende lichtintensiteiten. Hij heeft daarbij niet kunnen aantonen dat het hoornkiezelpreparaat lichtgebrek compenseerde.

Ook Nielsen (1985) heeft het tegendeel gevonden: in een kasonderzoek met radijs en erwten, die onder geringe lichtverhoudingen groeien heeft hij zelfs een statistisch significante opbrengstvermindering bij gebruik van het hoornkiezelpreparaat gevonden.

Terugblik op de tweede periode

De onderzoeken uit de tweede periode zijn veelal gedegen wetenschappelijk van opzet. Er zijn in veel richtingen en op veel niveaus aanknopingspunten voor de werking gezocht, variërend van macroniveau (bijvoorbeeld opbrengst-effecten) tot microniveau (effecten op de huidmondjes). De resultaten geven

echter een wisselend beeld te zien. In onderzoeken met diverse chemisch-analytische parameters verkrijgt men effecten die zich nu eens laten herhalen en dan weer niet, of effecten die elkaar tegenspreken.

Het enthousiasme van het begin maakt in de tweede fase plaats voor verwarring en twijfel aan een duidelijke werking van de preparaten.

Er blijven veel vragen onbeantwoord. Je zou kunnen stellen, dat er dan dus geen werking van de preparaten is vastgesteld, en dat de verkregen resultaten gevolg zijn van toevalligheden. Maar een andere mogelijkheid is dat preparaten zowel remmend als stimulerend kunnen werken op de plantengroei, al naar gelang hoe en waar ze zijn bereid, hoe en onder welke omstandigheden ze zijn gebruikt. In geen van de onderzoeken worden deze gegevens bij de beoordeling van de resultaten meegenomen. De relaties tussen preparatenwerking en diverse parameters kan weliswaar door statistische bewerking worden getoetst, maar de resultaten worden niet in verband gebracht met het geheel van andere omgevingsfactoren en bedrijfsmaatregelen, die mede van invloed zijn op de werking van de preparaten.

Zo roept de Vries (1991) op om de resultaten van spuitfrequentie-onderzoek niet absoluut te nemen, want als je in een bepaalde situatie eenmaal op het juiste moment spuit is dat wellicht even goed als vier keer op een minder gunstig moment.

Rasmussen (1986) stelt: 'De preparaten kunnen werken, maar ze doen dat niet altijd. Het is nog niet duidelijk onder welke omstandigheden ze op welke wijze werken. De voorwaarden die nodig zijn om opbrengstverhogend te werken zijn nog onbekend en zeker niet zo eenvoudig als in sommige geschriften wordt verondersteld.'

Spiess (1978) vraagt zich af wat de werkingsmechanismen zijn tussen opbrengst- en kwaliteitsvorming enerzijds en apparaatbehandeling anderzijds.

De derde Periode (vanaf eind jaren tachtig)

Nieuwe vraagstellingen

Door de wisselende onderzoeksresultaten van de afgelopen periode en het feit dat het boeren niet bevredigd zo weinig van de subtiele werking van de preparaten te ervaren, ontstaat er bij velen twijfel over de werking van de preparaten. Omdat uit het voorafgaande onderzoek de werking van de preparaten niet

overtuigend naar voren kwam, laaide de discussie soms hoog op. Als niet duidelijk werd hoe ze werken, waarom zouden ze dan verplicht moeten zijn? (Brul, 1988; Leeftang, 1989; zie ook Schilthuis, 1989). Daar kwamen dan uitlatingen van Thun (Hommersen, 1986) bij dat de preparaten in Nederland niet kunnen werken omdat het bemestingsniveau, c.q. produktieniveau zo hoog ligt.

Dit vormt aanleiding om nieuwe blikrichtingen te zoeken en het onderzoek nog eens krachtiger vanuit een nieuwe vraagstelling aan te pakken. Als de preparaten de levensprocessen stimuleren in bodem en plant, moeten we dan niet ook naar de algehele gewasontwikkeling kijken en niet alleen naar vergelijkingen van eindprodukten?

De derde periode wordt gekarakteriseerd door het besef dat de preparaten meer bewerken dan door alleen afzonderlijke parameters te toetsen is. De noodzaak wordt gevoeld de werking van de preparaten binnen de samenhang van de bedrijfsomstandigheden te begrijpen. Veelal is hierbij de goetheanistische fenomenologische onderzoeksmethode toegepast, zie bijlage blz. 119. De onderzoeksresultaten bieden vanuit deze nieuwe blikrichting aanknopingspunten voor toekomstig onderzoek en zullen daarom uitvoeriger beschreven worden dan die van de voorgaande periodes.

Gewasontwikkelingsprocessen

Grasland

Vanuit bovengenoemd kader heeft de Vries, aan het Louis Bolk Instituut, van 1983-1985 de werking van de spuitpreparaten in grasland onderzocht op een BD-praktijkbedrijf. De bedoeling van het onderzoek is om tot een karakterisering te komen van de graslandontwikkeling door middel van gewaswaarnemingen. Dit zou een hulpmiddel kunnen zijn in het zien en beleven van een samenhang tussen graslandkwaliteit en de te voeden dieren.

Bezien vanuit de specifieke bedrijfssituatie wordt toegewerkt naar een beoordeling, die tot gerichte toepassing van de preparaten kan leiden. De Vries onderscheidt vier stappen, die ook boeren kunnen doen om als het ware een instrument in handen te krijgen om te kunnen bepalen hoe en welk preparaat in hun specifieke situatie aan de orde is. De vier stappen zijn als volgt: 1. een eerste voorlopige begripsvorming; 2. leren waarnemen in verschillende situaties als jaargetijden, weertypen en dergelijke; 3. het leren herkennen van de kwaliteit van het waargenomene; 4. een doorwerkte begripsvorming, grotere samenhangen leren zien en hanteren. Op grond van zijn werkwijze en karaktere-

risingen worden tendensen zichtbaar, die hij als volgt formuleert: 'De biologisch-dynamische spuitpreparaten remmen de ontwikkeling van het grasland in het voorjaar en stimuleren deze later in het najaar. Binnen de ontwikkeling van één snede wordt door de preparaten de beginontwikkeling vertraagd en de latere ontwikkeling wordt krachtiger.' (de Vries, 1988).

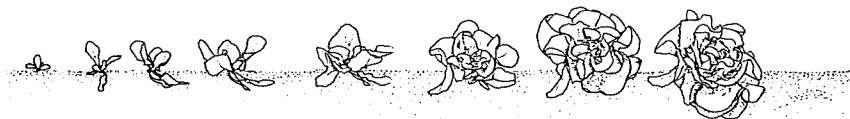
Een vergelijkbare preparatenwerking op de dynamiek van graslandontwikkeling heeft ook Colmenares (1994) gevonden in zijn recente onderzoek dat nog niet gepubliceerd is.

Kropsla

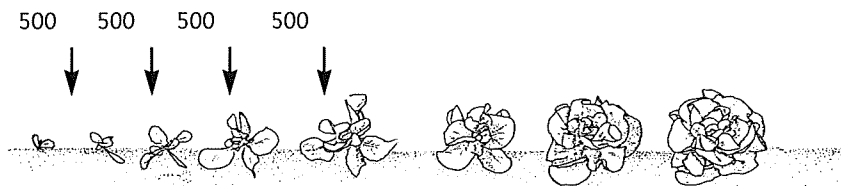
Deze onderzoekslijn is vanaf 1988 door Lammerts van Bueren op het Louis Bolk Instituut voortgezet in haar onderzoek naar de werking van de spuitpreparaten in de slateelt.

Gecombineerd met de vraag in de BD-tuinbouw of er een kwaliteitsverschil is tussen sla die onder folie wordt geteeld en kassla, is op praktijkbedrijven vergelijkend onderzoek opgezet. Wekelijks is de gewasontwikkeling gevolgd en gekarakteriseerd, niet alleen tot aan de oogst, maar ook tot en met de bloeien zaadvorming, omdat deze laatste fase een uitdrukking kan zijn van de

De gewasontwikkeling van kassla in het vroege voorjaar met en zonder preparatenbehandeling (Lammerts van Bueren en Bisterbosch, 1990).



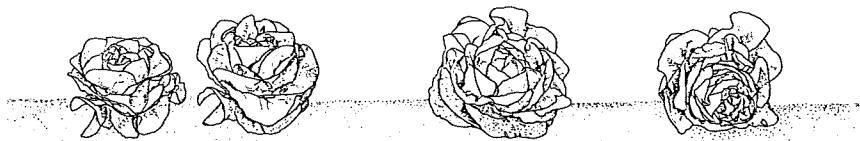
Zonder preparaten, snelle beginontwikkeling



Meermalige preparatenbespuitingen, teruggehouden beginontwikkeling

potentiële kwaliteit van het oogstbare produkt. Tevens zijn analyses uitgevoerd (gewicht, nitraat, suiker, smaak en houdbaarheidsbepalingen) om de ontwikkeling zowel kwalitatief als kwantitatief te kunnen beschrijven. In het onderzoek met kropsla met en zonder folieafdekking wordt zichtbaar, dat de preparaten een verschillende werkingsrichting hebben afhankelijk van de situatie waarin geteeld wordt (Lammerts van Bueren en Bokhorst, 1988). In dit experiment blijkt de (te) trage groei van de sla zonder plastic folie afdekking door de spuitpreparaten gestimuleerd te worden en bleek de (te) snelle, weelderige begingroei bij de sla onder folie juist afgeremd te worden. In beide gevallen blijken er tendensen om de kwaliteit te verbeteren, wat zich uitdrukt in een betere smaak en houdbaarheid. Bij de weelderige groei wordt de gevoeligheid voor schimmelaantastingen verminderd en is er een tendens tot nitraatverlaging.

De regulerende werking van de preparaten wordt in 1989 in een kas met vroege voorjaarssla nog duidelijker zichtbaar (Lammerts van Bueren en Bisterbosch, 1990). In de relatief groeikrachtige, doch eenzijdige omstandigheid van het vroege voorjaar (relatief hoge temperaturen, weinig licht) remmen de preparaten de beginontwikkeling enigszins af, terwijl de kropvormingsfase inten-



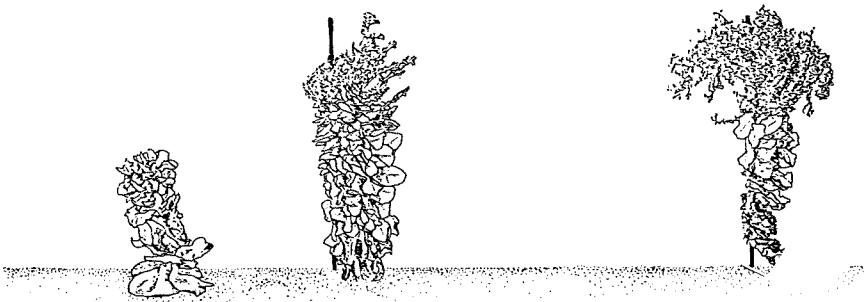
kropvorming zet later in



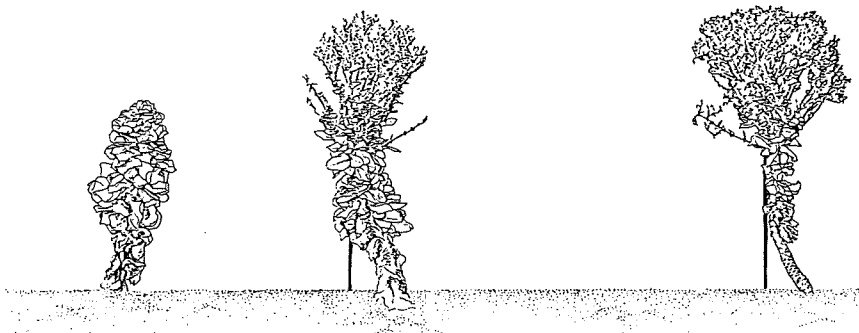
relatief vroege kropvorming

siever verloopt, zie illustratie blz. 72 en 73. De niet bespoten sla gaat snel van start en blijft ook na het optimale oogstmoment nog lang doorgaan met het vegetatieve proces van kropvorming.

Ook al geven beide behandelingen goed verkoopbare kroppen, het verschil in kwaliteit wordt pas duidelijk in de bloeifase: de overmatige groeitendens van de niet behandelde sla resulteert in het uitblijven van de bloei door snelle rotting tijdens het doorschieten (50 procent). Bij de bloei- en zaadvorming van de overige 50 procent rotten de planten van bovenaf in en blijven in deze fase nieuwe groeischeuten vormen. Bij de met preparaten behandelde sla is nauwelijks sprake van uitval en het gewas rijpt goed af, zie illustratie.



kropvorming gaat lang door, veel uitval (50%), geleidelijk in bloei komend, bij 77% van de bloeiende planten rot de bloeiwijze weg, zijscheuten groeien opnieuw door



kropvorming eerder afgerond, weinig uitval (7%), weinig rot (13%) en weinig hergroei bij de bloeiende planten

Deze regulerende, harmoniserende werking wordt nu vaker gezien, weliswaar in steeds andere aspecten afhankelijk van de situatie. In het preparatenonderzoek van 1991 met vroege kassla (Lammerts van Bueren en Hospers, 1993) blijken de behandelde planten na het uitplanten beter aan te slaan en in die fase 10% minder uitval te geven.

De beoordeling van de gevonden verschillen in gewasontwikkeling tussen wel en niet met preparaten bespoten sla vindt plaats tegen de achtergrond van de 'ideale slaplant'. (Uit kwaliteitsonderzoeken van het Louis Bolk Instituut is gebleken dat een dergelijk 'ideale' sla-plant het vermogen heeft alle fases van rozetvorming, kropvorming, bloei- en zaadvorming door te maken en af te ronden zonder bijvoorbeeld voortijdig door te schieten of te rotten. In termen van smaak betekent het dat de smaak van de oogstbare krop slatypisch en zacht-zoet is, en niet waterig of bitter (Lammerts van Bueren en Bokhorst, 1988).) Lammerts van Bueren komt tot de conclusie dat de preparaten een meer sla-eigen ontwikkeling stimuleren.

Deze experimenten (grasland en sla) laten zien, dat het effect van preparatenbehandeling zodanig kan zijn, dat het gewas erdoor in staat wordt gesteld zich te emanciperen van te extreme omgevingsinvloeden: het zal dan niet al te zeer overgeleverd zijn aan bijvoorbeeld een te sterke of te eenzijdige groeitendens in het voorjaar.

Het feit dat de spuitpreparaten bovendien geen eenduidige werking hebben, maar een werkingsrichting afhankelijk van de omstandigheden, zoals de sla onder wel of geen folie laat zien, kan de tegenstrijdige resultaten van eerdere onderzoeken uit de tweede periode verklaren. De resultaten van bovengenoemde grasland- en sla-experimenten werpen nieuw licht op de werking van de preparaten.

Fruitteelt

Von Mackensen (1994), verbonden aan de Pedagogische Forschungsstelle te Kassel, beschrijft ervaringen met het kiezelpreparaat bij aardbeien. Hij probeert ongunstige resultaten te begrijpen, door de omstandigheden in ogenschouw te nemen en door waarnemingen te doen aan wilde aardbeien. Vandaaruit heeft hij de eerder gedane preparaatbehandelingen kunnen herzien.

Het valt hem op dat gekweekte aardbeien die op een zuidoosthelling gezond groeien, in voortgezette teelt op een noordwesthelling niet zo goed groeien en tot schimmelvorming neigen. De vruchten zijn weliswaar groot, maar rotten

makkelijk en hebben een slecht aroma. Hij probeert door drie (vroeg) hoornkiezelpreparaatbehandelingen in het voorjaar, vrij snel na de eerste hoornmestpreparaat behandeling, de licht en warmteprocessen in de planten op de noordhelling te activeren. Daarop zet een te sterke bladgroei in, de vruchten worden groter, maar de smaak is nog niet goed. De bladeren hebben de vruchten sterk beschaduwd.

Bij wilde aardbeien in het voorjaar ziet hij, dat deze slechts zwak bladmassa ontwikkelen. Bloeistengel en vruchten richten zich onbeschaduwd op naar het licht. Dan komt de rijpingstijd om een goed aroma te ontwikkelen. Als de vruchten uitgerijpt zijn, beginnen de bladeren plotseling enorm te groeien. In deze vegetatieve fase legt de plant de bloei voor het volgende jaar aan. In de herfst neemt de verhoutte wortelhals de vrijkomende reservekrachten uit de afstervende bladeren over.

Deze waarneming heeft hem aan gespoord de natuurlijke processen van de aardbeien door het hoornkiezelpreparaat te ondersteunen. Hij zet een experiment op, waarbij hij één helft van de aardbeien als voorheen behandelt. (Dus drie keer hoornkiezel in het voorjaar.) De andere helft krijgt pas het hoornkiezelpreparaat na de oogst en later in augustus/september nog twee keer op een warme middag. Het resultaat bij de eerstgenoemde helft is even ongunstig als voorheen. Het loof komt na de eerste bespuiting in een sterke vegetatieve ontplooiing. Na de middagbespuitingen rijpt het blad goed af, hetgeen te zien is aan de roodkleuring. Het sterft af als bij de wilde aardbeien. In het voorjaar wordt bij de eerste hakactiviteit alleen hoornmest gespoten. Al snel begint de plant te bloeien zonder overmatige bladmassa te ontwikkelen. Het licht kan goed bij de plant komen en de plant bedankt deze behandeling, die aan processen in de natuur is afgelezen, met een rijke vruchtafzetting, goed aroma en schimmelvrije groei. De opbrengst (gewicht) ligt bij deze laatste behandeling ongeveer 30 procent boven de opbrengst van de vergeleken behandeling met hoornkiezel in het voorjaar. Ook het rijpingsproces zet vroeger in, men heeft acht tot tien dagen eerder met de oogst kunnen beginnen.

Door de (kennelijk in het eerste geval te vroeg) kiezelbespuiting in het voorjaar worden juist de vitale krachten van het blad geactiveerd en kunnen de vruchten geen goede smaak ontwikkelen, terwijl de zomer- resp. herfstbespuitingen met hoornkiezel met de gewasontwikkeling van deze meerjarige plant rekening houden. Bloei en vrucht van dit jaar horen bij het blad van het jaar ervoor.

Bloksma (1995) heeft op het Louis Bolk Instituut potproeven met jonge appelbomen (Cox's) gedaan. Zij behandelt de bomen met gepotentieerd goud, BD-spuitpreparaten en liefdevolle aandacht, in de hoop jonge, pas verplante appelbomen beter aan de groei te krijgen.

Wij gaan hier alleen in op de behandeling met de preparaten.

De groei van appelboompjes, die zich in extreme situaties bevinden (potten) gaat -bij een behandeling met twee maal hoornmest en twee maal hoornkiesel- in de richting van de ontwikkeling van appelbomen in minder extreme situaties (vollegrond). Ze vertonen minder de opgejaagde groei en ontwikkelen weinig zijtakken. De behandeling met preparaten geeft de indruk van autonomie. Je zou kunnen zeggen dat de met preparaten behandelde boompjes erg 'op zichzelf' zijn, dat ze een sterke verbinding met hun eigenheid hebben ontwikkeld. Beide kenmerken: hun uiterlijke gelijkenis met bomen die in vollegrond groeien en hun innerlijke kwalificatie (met behulp van zogenoemde intuïtieve waarnemingen beschreven in Bloksma, 1995) sluiten aan bij de hypothese, dat preparaten de plant helpen om zich meer 'soortegen' te ontwikkelen en onafhankelijker van de omgevingsinvloeden te worden. Bloksma beschouwt het 'in wisselwerking met de omgeving staan, terwijl de zelfstandigheid gewaarborgd blijft' als een maat voor de gezondheid van het gewas.

Bosbouw

Er is zeer weinig ervaring met de spuitpreparatenbehandeling in bossen. Büchel (1994) is een van de weinigen die bericht over een periode van zeven jaar bosverzorging met biologisch-dynamische preparaten. Het gaat om vier plaatsen (Oerlingen, 2 ha; Berlijn, vier percelen, 9,5 ha; Aubure, Vogezen, > 5 ha en Nordhausen, Thüringen, 16 ha).

Met behulp van de preparaten hoornmest en hoornkiesel kan de humustoeestand van de bodem in Oerlingen snel veranderd worden. De sparren zijn daar bijzonder stormbestendig. Er zijn nieuwe plantensoorten aangetroffen, de dichtheid van de verjonging is groter en veel nieuwe wildsporen worden ontdekt.

Het gebruik van de preparaten is niet overal de enige verzorgingsmaatregel. In Berlijn en Nordhausen bijvoorbeeld worden nieuwe voor de omgeving specifieke bostypes aangelegd. Er ligt een hele visie op bosverzorging aan ten grondslag, die rekening houdt met zowel landschappelijke aspecten als met gebruik van het bos voor productie en recreatie. Een bos is in deze visie een organisme. Verzorgingsmaatregelen kunnen gezien worden als een vorm van medicatie

om het bos gezonder te maken. Zo'n medicatie moet uitgaan van de natuurlijke levensprocessen die het bos kenmerken. Zij moet het bosorganisme weer het vermogen geven zichzelf in balans te brengen, zodat het op de volgende beproeving kan reageren, aldus Büchel.

Volgens de zienswijze van Büchel moet het hoornmestpreparaat de wortelgroei aansporen en aan de verlevendiging van de bodem bijdragen. Het wordt in de daartoe geëigende periodes toegediend.

Het hoornkiezelpreparaat moet de differentiëring van het 'gevormde' bevorderen. Het wordt na het hoornmestpreparaat vóór de knoppenontwikkeling en de vorming van het najaarshout gebruikt. De eerste drie jaar wordt twee tot vier maal hoornmest gespoten (60-80 l per ha per keer) en één tot twee keer hoornkiezel (30-35 l per ha per keer).

De enige bossterfte die optreedt is in Klarsreut. Büchel brengt dat mede in verband met het hoornmestpreparaat (en koeflattenpreparaat). Daar zijn slechts deze twee preparaten gebruikt in verhoogde dosis, 's middags, zonder de vereiste bosbouwkundige maatregelen en bij sparren, die daar niet thuishoorden. Hij stelt, dat het kiezelpreparaat ontbroken heeft en vermoedt, dat de aardse opwellende stroom niet door vormgevende (kosmische) krachten zijn aangevuld. Deze verbindende compensatie is voor bomen van levensbelang en kan met het hoornkiezelpreparaat of met geprepareerde compost fysiek gestalte krijgen, aldus Büchel.

De werking van het hoornkiezelpreparaat in relatie tot de omgeving

Von Mackensen (1994) nuanceert resultaten van onderzoek en praktijk aan de hand van verschillen in klimaat en bodem, weer en landschap:

'Om een zo groot mogelijke werking te bereiken met het hoornkiezelpreparaat, is het van belang om met de ontwikkelingsfase van de plant, tijdstip van spuiten, zelfs ook seizoen, weerverloop, bodem en klimaat rekening te houden.

Op veel bodems in Midden-Duitsland wordt een duidelijke groeiremming waargenomen, wanneer het preparaat al voor of aan het begin van de uitstoeeling van graan wordt gespoten, zodat men daar het spuiten van hoornkiezel tot halverwege of het einde van de uitstoeeling uitstelt.

Zo'n groeiremmende werking treedt echter niet overal op. Op de humeuze kleigronden van Loverendale (thans Ter Linde) op Walcheren heeft men de tegenovergestelde ervaring. Daar is in onderzoeken bij graan de gunstigste werking

op de opbrengst verkregen, toen de eerste kiezelbespuiting al op het derde blad plaatsvond, dus nog vóór het begin van de uitstoeling. De uitstoeling op zich is in de polders ook veel sterker dan onder Midden-Duitse omstandigheden, zodat men met de helft van het zaadgoed uitkomen kan.

Weer heel anders is de ervaring op de zand- en lichte leembodem in Denemarken. In juni kan bij het begin van het sproeien in zonnrijke, droge jaren, vaak een zekere groeistop optreden. Als nu getracht wordt, dit door kiezelbespuitingen op te heffen, wordt de groeiremming versterkt in plaats van opgeheven. Ook treden onder deze omstandigheden verhardingen op aan wortelen. Deze remmende werking lijkt wel in de eerste plaats in verband te staan met de grote lichtintensiteit in de kristalheldere lucht van het Noorden in het voorjaar.

In tegenstelling met het groeiklimaat in Nederland wordt naar het Noorden toe de vegetatieve ontwikkeling steeds zwakker. De nadelige gevolgen van het kiezelgebruik kunnen in het tegendeel gekeerd worden, als met het kiezelpreparaat tegelijk een mestpreparaat wordt geroerd. Deze vorm van preparaatgebruik is in grote delen van Denemarken met succes ingevoerd. (Zie ook Rasmussen, blz. 32).

Von Mackensen vraagt zich af, hoe nu de polair verschillende werkingen van het kiezelpreparaat zijn te verklaren - de ene keer groeibevorderend, de andere keer groeiremmend - en hoe vanuit begrip de juiste manier van toepassing kan worden gevonden.

Hij stelt vervolgens: is de plant nog volledig in de vegetatieve fase, dus als deze fase dominant is en ook de toestand van de omgeving dominant is (als een goede vruchtbaarheid en vochtigheid van de bodem de overhand hebben) zodat het vegetatieve wordt bevorderd, dan zal een sterkere inwerking van de zon een verdere vegetatieve ontplooiing bevorderen. Zoals bijvoorbeeld bij de hierboven beschreven situatie op Walcheren.

Dat inwerking van de zon heel verschillend kan uitpakken, is te zien in de verschillende klimaatzones. In de tropische regenwouden met de sterkste zonneinwerking vinden we een weelderige, alles overwoekerende vegetatieve bladgroei: het vochtige is dominant. In het hete maar droge steppegebied van Afrika bijvoorbeeld, maar ook in veel gebieden van Italië, ontstaan gestuwde boomvormen, aromatische kruiden, en is de directe zonne-instraling dominant. De polaire uitwerkingen van kiezel worden aan de hand van deze voorbeelden

ook begrijpelijk, de ene keer groeibevorderend als in de tropen en de andere keer groeiremmend als in de steppen. Het kiezelpreparaat vervangt in beperkte zin de zonne-instraling, vormt dit echter ook om tot het vegetatieve.

Men kan zo begrijpen, dat het in het vochtige Hollandse klimaat en op plekken waar de vegetatieve groei zo sterk dominant is, noodzakelijk is in de kruidenteel een kiezelbehandeling slechts zeer terughoudend toe te passen. De versterkte zonne-inwerking leidt bij dominantie van het vegetatieve proces niet tot een versterkte aromatisering, maar juist tot een versterkte vegetatieve bladontplooiing, zodat de gewenste aromatisering slechts onvolledig kan plaatsvinden, aldus von Mackensen.

Von Mackensen ziet in dat ritmische processen de basis vormen voor alle levensprocessen. Met name de planten ontwikkelen zich ritmisch. De plant leeft in ritmes van dag en nacht, van voorjaarsgroei en najaarsrijping, van zomer en winter, van vegetatieve fase naar zaadvormende fase.

Door stimulering van de ene fase kan men nu bereiken, dat de polaire andere fase zich volledig en soorttypisch kan uitleven. De vegetatieve fase wordt aangespoord, de rijpende fase antwoordt, aldus von Mackensen.

Systeemregulatie

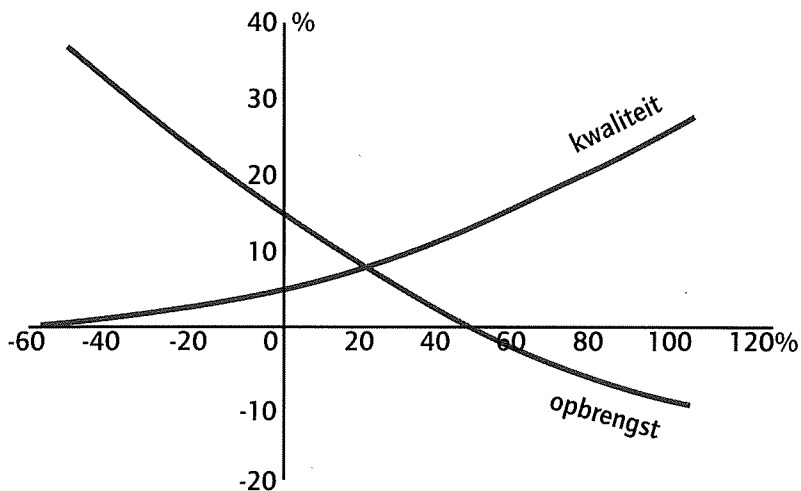
Ook door andere onderzoekers wordt de werking van de preparaten opnieuw geformuleerd. Zo wijst König, werkzaam op het Forschungsinstitut für biologisch-dynamische Landwirtschaft te Darmstadt/Duitsland, erop dat als men de werking van de spuitpreparaten alleen lineair causaal-mechanistisch wil verklaren en een eenduidige werking verwacht, de preparaten gemiddeld genomen geen werking hebben. Volgens hem hebben we bij organismen echter met een levend, complex geheel te maken, waarbij termen als zelforganisatie of systeemregulatie meer op zijn plaats zijn. Karakteristiek voor de preparaten is, dat ze hun werking hebben afhankelijk van de situatie van bodem, gewas en andere omgevingsfactoren. De eigenlijke preparaatwerking moet dus in het vermogen van de plant of van het plantenbestand gevestigd worden, om onevenwichtigheid in processen te kunnen corrigeren. Er worden door de preparaten als het ware voorwaarden geschapen die een gezonde ordening van de levensprocessen bewerkstelligen. Hoewel de werking natuurlijk in materiële zin in verschillende parameters terug te vinden moet zijn, moet men zich niet blind staren op een enkele parameter. Ook uit de geneeskunde is bekend dat juist de homeopathische medicamenten en andere maatregelen in

de natuurgeneeskunde tot een zogenaamde normalisering van een proces of van het hele organisme leiden. Door dit helende proces van normalisering streeft het organisme, aangespoord door het medicament, een gezonde optimale toestand na en gaat dus van een positie van onevenwichtigheid over in een positie van balans, aldus König.

Terugkijkend op alle onderzoeken die in het verleden verricht zijn, onderscheidt König (1993) vanuit bovengenoemd gezichtspunt 3 soorten werkingen bij de preparaten: normalisatie, compensatie en stimulatie:

- Normalisatie

Afhankelijk van het uitgangsniveau van de onderzochte parameters leidt het preparaatgebruik tot een verhoging (uitgaande van laag niveau) of tot een verlaging (bij aanvankelijk zeer hoog niveau, bijvoorbeeld door overbemesting of sterke mineralisatie in kas), zie illustratie blz. 82. Dit uit zich o.a. in opbrengstverschillen of verschillen in humusopbouw of afbraak. (Zie bijvoorbeeld. Schuphan (1976); humusdynamiek, Spiess (1978) en Kotschi (1980):



Afhankelijk van de uitgangssituatie werken de preparaten verhogend of verlagend op de opbrengst, en wordt de kwaliteit van het produkt verbeterd (König, 1991).

opbrengstverschillen, Lammerts van Bueren (1988; 1990; 1993): gewasontwikkeling).

- Compensatie

Compensatie uit zich in bijvoorbeeld houdbaarheidsrelaties van plantaardige produkten in afhankelijkheid van soort bemesting en bemestingshoeveelheid. Onder suboptimale teeltvoorwaarden is door de werking van preparaten een sterkere afname van het verlies aan houdbaarheid van de oogstprodukten vast te stellen, dan onder optimale voorwaarden. (Zie Wistinghausen (1979): houdbaarheidsrelaties; Dewes en Ahrens (1990): algemene bodemprocessen.)

- Stimulatie

Hierbij gaat het om een ten dele slechts kortdurende zichtbare aansporing van een proces (bijvoorbeeld. enzymactiviteit), die biologische gebeurtenissen of systemen in hun totaliteit verandert (zie bijvoorbeeld Dewes en Ahrens (1989), blz 66).

Voedingskwaliteit

Bisterbosch (1994) heeft een experimentele aanzet gegeven tot het ontwikkelen van inzicht in de voedingskundige betekenis van het gebruik van spuitpreparaten op basis van goetheanistisch-fenomenologisch onderzoek met kropsla op een BD-bedrijf. Zij haakt in op eerder onderzoek van onder andere Bockemühl (1983) en Behrendt (1983), die erop wijzen dat voedingsplanten (cultuurplanten) zich kenmerken doordat ontwikkelingsprocessen, die bij wilde planten normaliter na elkaar verlopen en tegengesteld (voorjaarsprocessen tegenover najaarsprocessen) zijn, als het ware juist in elkaar schuiven. Anders gezegd: bij voedingsplanten zijn vegetatieve en generatieve kenmerken geïntegreerd oftewel: jeugdig uitbreidend groeien (massavorming) en concentrerend rijpen (smaak, kleur, geur, vorm) zijn geïntegreerd.

Bisterbosch vergelijkt in haar veldonderzoek wel en niet met spuitpreparaten behandelde sla. Zij neemt waar dat de preparaten dit integreren van ontwikkelingstendensen versterken.

Zij betreft de antroposofische voedingsleer bij haar waarnemingen. Deze gaat ervan uit dat de vormgevende processen die betrokken zijn (geweest) bij de ontwikkeling van een voedingsgewas, invloed hebben op de innerlijke vermogens van de mens.

Deze visie en haar conclusie dat preparatengebruik de tegengestelde seizoens-

processen, die bij cultuurplanten in elkaar geschoven zijn, elkaar nog meer doen doordringen, brachten haar tot de hypothetische vraagstelling of de preparaten via de voedingsgewassen, zielsmatige processen in de mens kunnen ondersteunen en in een gezond evenwicht kunnen brengen.

Terugblik op de derde periode

De twijfels over de eenduidigheid van de werking van de spuitpreparaten uit de vorige periode heeft bezinning gebracht. Dat heeft geresulteerd in een aantal nieuwe uitgangspunten. Het accent komt minder te liggen op het willen bewijzen dát de preparaten werken, maar meer op het verkrijgen van inzicht in hóe ze werken. Daarom worden nieuwe aspecten betrokken bij de beoordeling, zoals bijvoorbeeld de gewasontwikkeling. Door nu de gehele gewasontwikkeling te volgen kan de samenhang tussen de omstandigheden en preparaat-effecten beter worden begrepen. De contouren van het werkingsprincipe van de preparaten beginnen zichtbaar te worden. Een conclusie is, dat preparaten harmoniserend op de ontwikkeling van een gewas werken. De richting waarin de spuitpreparaten werken blijkt sterk afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden te zijn, waardoor de preparaten al naar gelang de situatie remmend of stimulerend werken. In beide gevallen kan dat leiden tot gewaseigen ontwikkeling en daarmee tot een overeenkomstige kwaliteitsverbetering. Het lijkt erop dat de ingeslagen weg weer aanknopingspunten en meer inzicht in de werking van de preparaten biedt en tot een gerichtere toepassing leidt. De nieuwe uitdaging ligt in de interpretatie van gegevens, door hier een ruimere context bij te betrekken, afgezet tegen een beoordelingskader dat de gewas- en bedrijfs-eigenheid beschrijft en een aanzet geeft tot het formuleren van criteria voor voedingskwaliteit. Om deze nieuwe benadering verder te kunnen uitwerken en meer op de grond te krijgen, is nog aanvullend onderzoek nodig.

'Ik ben niet in staat aan een jonge boer die mij naar het wezenlijke van de preparaten vraagt, een kort en duidelijk antwoord te geven.(...)Ik ken weliswaar veel argumenten, verklaringen, die ik zelf op vragen naar het wezenlijke van de preparaten heb behouden, maar ze bevredigen mij geenszins. Ook de talrijke onderzoeken hebben mij nauwelijks een weg tot begrip van de preparaten getoond. Andere onderzoekers hebben dit ook ervaren en dat heeft ertoe geleid dat ze de preparatenwerking met begrippen als 'grillig', 'onbestendig' en 'onberekenbaar' kenmerken en deze eigenschappen als wezenlijk veronderstellen. Daarachter verbergt zich weer een dogma, namelijk dat preparaatwerkingen principieel niet rationeel, dat wil zeggen met natuurwetenschappelijke methoden te onderzoeken zijn, of de onderzoekers zijn zelf niet in staat het gebied van hun eigen werkveld te overzien om de veel omvattende, fundamentele samenhangen te kennen, waarin de preparaten hun doel en werking ontplooiën. Ik kan deze dogmatische houding niet ondersteunen. (...) Bij de vermelde omvattende samenhangen denk ik niet aan al die uitgedachte theorieën en speculaties over transmutatie van elementen, materialisaties van iets abstract geestelijks enz. Nee, ik zoek naar eigen ervaringen en voorstellingen, die geschikt zijn, om mij in de natuur de dingen te laten inzien. Ik kan alleen van eigen ervaringen uitgaan en deze stap voor stap zo uitbreiden, dat er zich een voor mijn gedachten bevattelijk geheel vormt. Want: wat ik zelf niet denken kan, is niet van mij, het maakt mij onvrij en ik kan daar op geen enkele manier verantwoordelijk voor zijn.'

uit: P. Kunz, 1994

5 Preparaten op de balans

Voor deze plaatsbepaling is gebruik gemaakt van de verwerkte literatuurgegevens en gesprekken met boeren. Daarnaast zijn ook gesprekken met andere bij de BD-landbouw in Nederland betrokkenen gevoerd.

Waar staan we nu met al het onderzoek?

Wanneer we terugkijken op alle ervaringen van 70 jaar praktijk en onderzoek, kunnen we ons afvragen wat het allemaal heeft opgeleverd?

Nog steeds zijn er critici die op basis van (gangbaar) wetenschappelijke argumenten vinden dat niet bewezen kan worden dat de spuitpreparaten werken. Daartegenover stellen diverse onderzoekers, dat als je vanuit het gebruikelijke lineair-causale denken de werking van de spuitpreparaten wil verklaren en een eenduidige werking verwacht, je kan zeggen dat de preparaten gemiddeld genomen niet werken. De onderzoeksresultaten laten immers, bijvoorbeeld met betrekking tot opbrengst, nu eens een verhoging, dan weer een verlaging en soms geen verschil zien.

Willem Beekman, voormalig docent van de MAS Warmonderhof en momenteel wetenschappelijk medewerker LUWageningen/vakgroep Ecologische Landbouw: 'Uit regulier onderzoek is gebleken dat de werking van de preparaten zich niet gemakkelijk laat vangen. De moeilijkheid is dat er een te subtiele werking is, niet zozeer vanwege de aard van de werking of de sterkte ervan, maar je kunt de werking niet uit de samenhang isoleren. In de empirische wetenschappelijke benadering leg je één of twee factoren eenduidig op tafel. Dat is waarschijnlijk te weinig. Louter rigide ja-nee experimenten zullen in de toekomst onvoldoende garantie bieden voor succes. Belangrijk is de bereidheid om de wetenschappelijke uitgangspunten ter discussie te stellen. Al die jaren van onderzoek aan de preparaten hebben er wel toe bijgedragen de grenzen van de wetenschappelijke paradigma's te verkennen. In die zin zijn de preparaten dus zeer vruchtbaar voor wetenschappers en wetenschap.'

Het causale, oorzaak-gevolg denken is geschikt voor onderzoek op anorganisch gebied. Wil je echter de wetmatigheden van de levende, organische natuur recht doen, dan zal er een ruimer begrippenkader en een daartoe geëigende onderzoeksmethodiek ontwikkeld moeten worden. In de landbouw begeef je je immers in het organische vlak en heb je niet met mechanismen, maar met organismen te maken; dat wil zeggen: met een levend, complex geheel, waarbij je per definitie, volgens de ecologie (leer der samenhangen), niet lineair

kan denken. Ecologische begrippen, zoals bijvoorbeeld zelfregulatie, zijn hier meer op zijn plaats.

Opvallend is dat Pfeiffer al in 1954 het begrip 'stabiliserend' hanteerde om de werking van de spuitpreparaten aan te duiden (Pfeiffer en Riese, 1954), maar dat dit begrip toen niet meteen door BD-onderzoekers is herkend of opgepakt en verdiept. Kennelijk is de drang om in gangbare termen de werking te bewijzen zo groot geweest, dat men eerst de grenzen van dergelijke onderzoeksmethoden heeft moeten ondervinden.

Wat is er nu uit het preparatenonderzoek te destilleren?

Wanneer je meer vanuit een organisch/ecologisch gezichtspunt terugkijkt naar eerder verkregen onderzoeksresultaten wordt begrijpelijk, dat er geen eenduidige werking optreedt of op kan treden. Als je de wisselende resultaten ziet in samenhang met de verschillende omstandigheden, dan blijken de preparaten harmoniserend of regulerend op de ontwikkeling van de plant als

*Proefveld van het preparatenonderzoek bij
kropsla met en zonder folie-afdekking
(Lammerts van Bueren en Bokhorst, 1988).*



geheel te werken. Dit wordt dan zichtbaar in diverse kwantitatieve en kwalitatieve parameters afhankelijk van de situatie op het bedrijf, zoals klimaat, bodem, gewas en andere levensomstandigheden.

Deze conclusie wordt vooral ondersteund door onderzoeken waarin men de gewasontwikkeling onder min of meer tegengestelde groeiomstandigheden vergelijkt, zoals wel of niet met plastic folie afgedekte sla. Des te meer wordt deze conclusie ondersteund als men in dat onderzoek zich niet alleen op het eindprodukt richt, maar ook op het procesmatige, dat wil zeggen de ontwikkeling van het gewas van zaaïen of planten tot het oogstmoment of zelfs daarna (zie bijvoorbeeld Lammerts van Bueren en Bokhorst, 1988).

Lammerts van Bueren: 'In de jaren dat ik onderzoek in praktijksituaties heb gedaan naar de werking van preparaten bij sla uitte de werking zich steeds in andere aspecten. Soms was dat te zien in kwaliteitsparameters als nitraat-, droge stof-, of suikergehalte, in gewicht of zelfs in de mate van insektenaantastingen en soms werd de werking pas duidelijk in het verschil in vermogen om tot bloei te komen. Je moet daarvoor een open blik proberen te houden en de bedrijfssetting elk seizoen als uniek zien. In grote lijnen komt het er op neer dat de preparaten in mijn onderzoek bewerkstelligen dat sla niet louter overgeleverd is aan de milieu-invloeden en zich niet onevenwichtig ontwikkelt, maar zich zodanig kan emanciperen van zijn omgeving dat deze meer zichzelf ('sla-eigen') kan zijn in al zijn positieve kwantitatieve én kwalitatieve eigenschappen'.

König stelt dat met het geven van de preparaten als het ware voorwaarden geschapen worden om de zelfordening van levensprocessen te ondersteunen en te stimuleren,.

Daarmee zijn de preparaten één onderdeel van een pakket aan maatregelen van de biologisch-dynamische landbouw om een gezond gewas te telen, dat vrij is van aantastingen zonder milieubelastende middelen. Gewaskwaliteit is de ene kant, de andere kant die door de biologisch-dynamische landbouw wordt nagestreefd is die van de voedingskwaliteit. Sommige onderzoeksresultaten laten ook in gangbare termen zien dat de preparaten kunnen bijdragen aan een kwalitatief hoogwaardiger produkt, zich uitend in bijvoorbeeld een betere houdbaarheid, een geringer nitraatgehalte of meer smaak. Wat voor de voeding van de mens de werkelijke meerwaarde is van deze met preparaten behandelde produkten is nog weinig onderzocht en uitgewerkt.

Bisterbosch (1994) heeft een aanzet gegeven om een begrip als 'harmonise-

rend' meer te nuanceren en te verdiepen om daarmee beter inzicht te krijgen in de mogelijke betekenis van de preparaten voor de voedingskwaliteit voor de mens in deze tijd. Verder onderzoek om dergelijke aspecten in deze richting inzichtelijk te maken is dringend gewenst.

Wat is de meest adequate wijze voor verder preparatenonderzoek?

Het min of meer homeopathische karakter van de preparaten maakt, dat het aantonen van de werking met 'harde' bewijzen niet eenvoudig is.

De controverse in de wetenschap rond het aantonen van een werking van homeopathische geneesmiddelen, laat veel overeenkomsten zien met de problematiek rond de preparaten. Ook in de homeopathie worden begrippen gehanteerd als zelfregulatie.

In de discussie die al jaren gaande is rond erkenning van homeopathische medicijnen, is onderscheid te maken tussen wetenschappelijke en maatschappelijke erkenning (Rutten, 1995). Reguliere wetenschappers bewijzen dat de medicijnen niet (kunnen) werken, terwijl grote groepen mensen vanuit hun ervaring zeggen dat ze wel werken. De kritiek vanuit de homeopathische beweging op de reguliere wetenschappelijke onderzoeken geldt vaak het wetenschappelijke uitgangspunt: de aanname dat er maar één manier van analyseren en bewijzen is, namelijk de gevestigde reguliere en materialistisch-reductionistische manier.

Ook in het preparatenonderzoek is men op grenzen van de reguliere wetenschapsmethodiek gestoten. Nu wordt, onder andere in het biologisch-dynamische landbouwonderzoek, geleidelijk aan met de goetheanistische fenomenologie als uitgangspunt een onderzoeksmethodiek ontwikkeld die niet alleen de afzonderlijke factoren kwantitatief laat analyseren, maar ook de karakteristieken van de verschillende levensprocessen en gewasontwikkelingen in kwalitatieve aspecten in beeld brengt.

Dat preparaten op enigerlei wijze kunnen werken is genoegzaam aangetoond, zij het in het ene onderzoek weliswaar duidelijker dan in het andere. Belangrijker is dat de nadruk bij het preparatenonderzoek nu niet zo zeer meer op het bewijzen dat preparaten werken moet liggen, maar veeleer op h \ddot{o} e (in welke richting) ze werken. Dergelijk onderzoek is belangrijk voor de verdere ontwikkeling van de biologisch-dynamische landbouw en kan één van de wegen zijn om de preparaten bewuster en creatiever te leren toepassen.

Als we er vanuit mogen gaan dat de werking van de preparaten van de specifieke omstandigheden afhangt, wordt het ook belangrijk de preparaten in concrete bedrijfsomstandigheden te onderzoeken. Dat betekent dat de omstandigheden waaronder een experiment plaatsvindt nauwkeurig beschreven en gekarakteriseerd moeten worden, om tegen die achtergrond de resultaten te beoordelen en samenhangen te doorzien. (Dit is in het verleden veel te weinig gebeurd, omdat er een absolute of eenduidige werking werd verwacht.) De specifieke hoedanigheid van de preparatenwerking zal bovendien meer aan het licht komen, als deze over meerdere jaren vergeleken wordt onder verschillende bedrijfsomstandigheden, bijvoorbeeld bij verschillende bemestingen, bodemsoorten en -kwaliteiten, jaargetijden en dergelijke.

Ook is er nog weinig aandacht besteed aan datgene wat de kwaliteit van het preparaat bepaalt en welke invloed dat heeft op de resultaten. De vraag wat van invloed is op het al dan niet 'lukken' van het preparaat tijdens het prepareringsproces heeft eveneens nog weinig of geen aandacht gekregen.

In de lijn van het voorgaande kijkt Peter Kunz, BD-graanveredelaar in Zwitserland, kritisch terug op de onderzoeksresultaten en roept op tot bezinning bij het opzetten van nieuw preparatenonderzoek (Kunz, 1994). Hij pleit ervoor als boer of onderzoeker een open en ruime blik te houden bij de waarnemingen.

'Wat ik concreet bedoel: kleine gebeurtenissen openen vaak hele werelden, als je er maar opmerkzaam op bent: hoe zag de weide eruit voor ze gemaaid werd, hoe was het weer ervoor, bij de hooioogst, hoe ruikt het hooi nu in de winter, hoe ziet de mest eruit als hij achter de koe in de grup valt, hoe verandert hij op de hoop en vercomposteert hij? Hoe groeien de planten door het jaar heen? In samenhang met al deze ervaringen ligt het wezenlijke van de bemesting. Verborg, maar niet principieel onervaarbaar! (...) Het hangt vooral van mezelf af of ik er aandacht voor heb en de vele ervaringen, ook de innerlijke serieus neem.

Het alleen maar verzamelen van data zonder gelijktijdig te zoeken naar samenhangen werkt dus dodelijk op de geestelijke activiteit. Rudolf Steiner heeft in de Landbouwcursus getracht, de toenmalige begrippen in de landbouw, plant- en bodemkunde te verruimen en opnieuw te vormen. Voor we dus nu aan nieuwe experimenten met de biologisch-dynamische preparaten verder gaan, moeten deze begrippen op de ervaringsbasis van vandaag weer volko-

men opnieuw bewerkt worden. Anders is elke interpretatie van resultaten uit preparaatonderzoeken slechts een tasten in het duister. (...) Uitwisseling met collega's en boeren en gemeenschappelijk werk in kleine groepen lijken mij nu de belangrijkste voorwaarden te zijn, om op dit gebied werkelijk tot een nieuwe aanzet te komen', aldus Kunz.

Wat is er nog meer nodig dan wetenschappelijk onderzoek voor het omgaan met de preparaten?

Michiel Rietveld, hoofddocent van het Studiecentrum Kraaybeekerhof te Driebergen, vindt het onderzoek naar de werking van de preparaten principieel teleurstellend. Rietveld: 'Het gaat onderzoekers er al dan niet bewust om te kunnen zeggen: zie je wel dat het werkt! Ik vraag me af, hoe belangrijk het is. Het mist ook, zelfs als je het op een fenomenologische manier doet, de essentie van waar het om gaat. Leuk dat je er wat uithaalt, maar als je er niets had uitgehaald, dan bewees dat nog niet dat preparaten niet werken. Ik ben absoluut pessimistisch over de overtuigingskracht.'

'De essentie van de BD is daarin gelegen dat je net zo vakkundig en vakmatig het gebied van de levensprocessen verzorgt, als de gangbare landbouw dat doet op het anorganische vlak. Als je dat adequaat doet dan komen daar vanzelf de preparaten bij. Zoals Hendrik Jan de Tuinman aangeeft hoe je moet harken en schoffelen in de zichtbare wereld, zo heeft Rudolf Steiner ons "schoffels en harken" gegeven om als het ware te schoffelen in het gebied van de levenskrachten. Wat dat betreft moeten we nog veel leren om ook in dat gebied vakkundig te worden.'

Wanneer Jan Diek van Mansvelt, voormalig directeur van de MAS Warmonderhof, bijzonder hoogleraar en oprichter van de vakgroep Alternatieve Landbouw (tegenwoordig Ecologische Landbouw), thans werkzaam op de LU-Wageningen/Vakgroep Ecologische Landbouw, terugkijkt op 70 jaar onderzoek, ziet hij dat er onevenredig weinig systematische aandacht geweest is voor overdraagbare innerlijke ontwikkeling van de boer of wetenschapper die er mee omgaat. 'Alle tijd is nodig geweest om als BD-beweging zichtbaar te worden. Er is meer geoogst, verkocht en vergaderd dan gemediteerd. Ook wetenschappers hadden hun tijd nodig om zich staande te houden binnen de gangbare muren. Hun innerlijke discipline valt tegen.'

'Het is van belang om je af te vragen, of je de preparaten überhaupt wil begrijpen, of dat je ze liever eenvoudigweg voor onbegrijpelijk houdt. Je kan daarbij

het argument hebben dat je de onbegrijpelijke werkingen niet door rationeel gemodder wil verstoren, of dat je eerst onbevooroordeeld wil kunnen merken wat ze voor effecten hebben, om er dan pas later over te gaan nadenken.

Het heeft zin om niet alleen maar naar de preparaten te kijken met de hoerwerken-ze-voor-mij-bril, maar ze tenminste ook heel grondig te bekijken vanuit het gezichtspunt: hoe werk ik nu eigenlijk met hen? Ik denk dat alleen door vragen te stellen er ooit een uitzicht op het vinden van antwoorden ontstaat. Onderzoek begint immers altijd alleen maar nadat er vragen gesteld zijn, vragen die iemand zich zo sterk aantrekt dat hij zich er net zo lang en net zo intensief mee bezighoudt tot hij er een antwoord op gevonden heeft. Een antwoord, dat in elk geval voorlopig, enigermate bevredigt.'

Van Mansvelt houdt een pleidooi voor mentale oefening. Hij doet een oproep om jezelf vragen te stellen en die te verbinden met waarnemingen, gedachtes en ervaringen, in de hoop dat daardoor woorden, begrippen opkomen, die niet verziensels hoeven zijn, maar ook objectieve waarheden kunnen zijn. Zorgvuldig beluisterd blijken die invallen dan boodschappen te kunnen inhouden. Zo leveren de preparaten als het ware een bijdrage aan wat van Mansvelt noemt: 'verstand krijgen van gevoel.'

Albert de Vries, voormalig landbouw onderzoeker op het Louis Bolk Instituut, thans werkzaam als zelfstandig onderzoeksadviseur (Stichting Onderzoek in het Eigen werk) ziet het werken met de preparaten als een leerproces: 'De preparaten worden op het bedrijf gemaakt van substanties die op het bedrijf zelf aanwezig zijn met behulp van seizoensprocessen en liggen daarmee helemaal binnen het vakgebied van de boer geven aanleiding tot het reflecteren op het eigen handelen. Ze zijn meditatiemiddel en bewerkstelligen een bewuste ontwikkeling van je intuïtie of tegenwoordigheid van geest om te weten wat het juiste moment is om het juiste te doen. Het is belangrijk dat boeren onderzoekend staan in hun eigen bedrijf en prognoses maken van wat het effect van de preparaten op de situatie zal zijn. Begin gewoon met eenmaal spuiten en kijk dan naar het gewas. Wat verwacht je, en daarmee wordt niet iets uit je voorstelling bedoeld, maar dat wat met de werkelijkheid te maken heeft, en expliciteer vervolgens wat je ervaringen zijn. Door het steeds moeten bijsturen, ontwikkel je gevoel voor wanneer en hoe vaak het nodig is. Je moet dus je verwachting expliciet maken en steeds weer toetsen aan de ervaring. Als je dat niet doet zie je ook nooit wat je fout hebt gedaan. Wanneer je je eigen innerlijk meeneemt, bereik je kwaliteit.'

De Vries verwacht niet zo veel van het zomaar uitwisselen van ervaringen. Het kan alleen meerwaarde opleveren, als de ervaringen echt doorwerkt zijn, expliciet zijn. Het is een individuele aangelegenheid. Werkzamer is onderzoek doen in je eigen werk in een pendelslag tussen handelen en denken, tussen doen en terug- en vooruitblikken. De binnenkant kan jij alleen helder krijgen, eventueel in gesprek met anderen' (zie ook de Vries, 1991).

Manfred Klett, leider van de afdeling Landbouw van de internationale Natuurwetenschappelijke Sektie, belichtte in het kader van de Natuurwetenschappelijke Conferentie 1994 Grenservaringen van de natuurwetenschapper in het onderzoeksproces zijn ervaringen met de preparaten als volgt. Hij geeft toe dat het begrijpend omgaan met de preparaten als 'techniek in het levende' geen eenvoudige zaak is Klett: 'Je stuit op drie grenzen: van je denken, van je gevoel en van je wil. Aan de ene kant schiet ons gewone begripsvermogen te kort om de rijkwijdte van de geesteswetenschappelijke inhoud van Rudolf Steiner's Landbouwcursus te vatten, en aan de andere kant begin je als boer maar gewoon en voel je dat er een enorm appèl op je wil gedaan wordt de preparaten te maken en een uur te roeren als je niet altijd concreet resultaat ziet. Bovendien merk je dat je een gevoelslaag in jezelf moet aanspreken om bijvoorbeeld mee te kunnen beleven wat de kwaliteit van winter en zomer is bij het vervaardigen van de preparaten. Het is niet eenvoudig om de diffuse overgangen van de seizoenen bewust te volgen en in te voelen hoe de verschillende kwaliteiten van de seizoenen werkzaam zijn.'

Het feit dat de mens met zijn hele ziel als eenheid van denken, voelen en willen, betrokken is bij de cirkelgang van het bereiden tot aan het gebruiken van de preparaten en weer opnieuw bereiden en gebruiken enzovoort, maakt voor hem de preparaten zo bijzonder.

'Vandaag de dag en in onze eeuw ervaren we steeds minder dat we in contact zijn met ons eigen denken, ons eigen gevoel en onze eigen wil - we ervaren dat onze gedachten, ons gevoel en onze wil steeds meer los van elkaar komen te staan. De interactie tussen de spirituele en fysieke wereld kan genezing brengen.' (Klett, 1994)

Wat is de rol van de antroposofie bij het begrijpen van de preparaten?

Antroposofie is gebaseerd op geesteswetenschappelijk onderzoek, geïnitieerd door Rudolf Steiner (zie ook bijlage, blz. 119). Steiner heeft in verschillende

boeken en opgeschreven voordrachten aanwijzingen gegeven hoe dit geesteswetenschappelijk inzicht zelf door middel van scholing te verkrijgen is. Het is daarmee niet zo zeer te zien als een levensbeschouwing of een geloofsrichting, maar als een instrument om beter begrip te verkrijgen van het diepere wezen van mens en natuur. Het vereist, zoals elke wetenschap, een scholing om de uitspraken van Steiner na te kunnen voltrekken. Rasmussen (1986) stelt dat als je die inzichten niet zelf hebt eigen gemaakt, ze desondanks kunnen dienen als werkhypothese.

Steiner heeft overigens op vragen van boeren geantwoord dat je geen antroposoof hoeft te zijn om de preparaten toe te passen, en dat een ieder een eigen verhouding tot de preparaten moet vinden.

Manfred Klett verwoordt de betekenis van de antroposofie bij het begrijpen van de werking van de preparaten als volgt (Van der Meulen en S.Kalff, 1993). 'De betekenis van de preparaten ligt in het tot leven wekken van dode stof. Je hebt antroposofische begrippen nodig, om concreet te maken wat dat tot leven wekken inhoudt. Eigenlijk zijn de inzichten die je daarvoor nodig hebt dezelfde als die je nodig hebt om een kerncentrale te begrijpen, alleen verloopt het proces in omgekeerde richting. In de kernfysica gaat het er om de stof uit elkaar te halen en te doen exploderen tot er na het vrijkomen van energieën die de natuur niet dienen, maar vernietigen, niets overblijft. Het atoom wordt uit elkaar gehaald, zeg maar het wordt beëindigd. Maar in de BD gaat het om verlossing van de stof naar de andere kant, van het dode naar het levende, om het weer verbinden (van het atoom) met de levensprocessen. De preparaten ondergaan een metamorfose, een omvorming. En in die gemetamorfoseerde vorm komen ze in de plant tot verschijning in groeien en bloeien van de plant. De stoffen worden daarmee weer teruggegeven aan hun oorsprong, de kosmos.'

Hier past ook een ander nog niet eerder besproken onderwerp met betrekking tot de preparaten. De antroposofie geeft gezichtspunten over de zogenaamde natuurwezens. De etherische krachten, die vanuit de vier elementen (aarde, water, lucht en vuur) op bodem en gewas van invloed zijn, zijn volgens Steiner, verbonden met natuurwezens, ook wel elementenwezens genoemd, respectievelijk gnomen, nimfen, elfen en vuurwezens (zie o.a. Steiner, 1990; Pfeiffer, 1975; Romunde, 1988; Guth, 1991). Voor sommige mensen, waaronder ook boeren zijn zij waarneembaar, voor de een concreter dan voor de ander. De prepa-

raten kunnen worden beschouwd als voeding voor deze wezens, die ieder in hun eigen sfeer bemiddelen in de levensprocessen. Maria Thun heeft in dat kader het hoornmestpreparaat eens aangeduid als 'gnomensoep' (mond.med, 1979).

Enkele mensen konden dankzij hun grote ervaring in de praktijk en hun gedegen kennis van de antroposofie nieuwe preparaten ontwikkelen. Hugo Erbe (Finsterlin, 1983) ontwikkelde er zelfs een aantal, zoals het driekoningenpreparaat, het koolstofpreparaat, het kalkpreparaat en diverse andere.

Maria Thun ontwikkelde het zogenaamde Koeflattenpreparaat ter intensivering van de werking van de compostpreparaten (Thun, 1977). Pfeiffer ontwierp de 'compoststarter', die vooral in Amerika erg populair is. (Pfeiffer, z.j.)

De preparaten van Hugo Erbe zijn in de vergetelheid geraakt. Af en toe worden ze echter door een enkeling weer nieuw leven in geblazen. (zie bijvoorbeeld Olbrich-Majer, 1995)

Wat is de relatie van de preparaten tot bedrijfsindividualiteit?

Biologisch-dynamische boeren merken in het algemeen dat zij, in vergelijking met gangbare boeren, minder gestandaardiseerd kunnen werken omdat het er nog meer dan in de gangbare landbouw op aankomt op de individuele omstandigheden in te spelen met voorwaardescheppende maatregelen. Het gaat er om dat de boer met een zekere fijnregulering het samenspel van bedrijfsfactoren doorziet, om er voor te zorgen dat zijn bedrijf als geheel en zijn produkten in het bijzonder goed 'uit de verf komen'.

Dat vraagt van de boer een luisterende en onderzoekende houding vanuit de vraag: wat is hier, wat kan hier en wat 'wil' hier? Een boer is als een dirigent. Een dirigent zorgt er immers niet alleen voor dat de instrumenten goed op elkaar zijn afgestemd, maar hij moet er tevens voor zorgen dat, met de beperkingen en kwaliteiten van de spelers en instrumenten die hij tot zijn beschikking heeft, er ook werkelijk zuivere muziek klinkt. Naar de bedrijfsvoering vertaald betekent dat, dat een boer niet gestandaardiseerde, maar steeds geïndividualiseerde maatregelen moet nemen en zijn intuïtie moet oefenen om het juiste op het juiste moment te kunnen doen.

Eén van de voorwaardescheppende maatregelen om het eigene of de eigen stabiliteit van een bedrijf des te meer te voorschijn te laten komen is het gebruik van stalmest. Zo wordt het bodemleven gevoed en wordt het humus-

gehalte verhoogd. Tevens wordt een buffer gevormd, waardoor het bedrijf in mindere mate afhankelijk wordt van of overgeleverd is aan bijvoorbeeld wisselende weersinvloeden van buiten af.

Dat zelfregulerende vermogen wordt nog eens versterkt door de spuitpreparaten, waardoor, zoals uit diverse onderzoeken blijkt, een gewas niet zomaar aan bijvoorbeeld de groeitendens is overgeleverd en 'zichzelf verliest' in een te eenzijdige groei, maar ook zijn eigen kwaliteit weet te behouden. In die zin zijn de preparaten te zien als een bijdrage aan de ontwikkeling van het bedrijfseigene, de zogenoemde bedrijfsindividualiteit.

Creatief omgaan met de preparaten

Uit de verschillende berichten van boeren blijkt, dat je er haast niet om heen kan een eigen verhouding tot de preparaten te vinden. Er kan dan nog zoveel onderzocht zijn, je zal als boer toch je eigen motivatie moeten aanspreken om de preparaten een plaats te geven in je bedrijfsvoering. De een zal die halen uit het feit, dat de preparaten een gunstige werking hebben op de produktkwaliteit. Voor de ander tellen andere gevoelsmatige argumenten meer, zoals de aanleiding die het werken met de preparaten biedt, om - al dan niet door meditatie - bewuster in het bedrijf te staan, bewuster naar gewassen en de natuur te kijken.

Een ander belangrijk aspect wordt ervaren in het feit dat met name het vervaardigen van preparaten het sociale leven op een bedrijf een zeker jaarritme geeft. De vaste punten in het jaar, vaak de seizoensfeesten, waarop de preparaten gemaakt of opgegraven worden, vormen dikwijls een sociale bedding voor de mensen van het bedrijf zelf of zelfs voor een groter regionaal verband.

In deze publicatie met onderzoeks- en praktijkervaringen wordt ook duidelijk hoe verschillend er naar ingangen gezocht wordt om (be)grip op (van) de preparaten te krijgen. De een wil eerst bewijzen hebben door middel van experimenten en inzicht verwerven voor hij gemotiveerd met de preparaten kan omgaan, terwijl de ander kiest voor de weg om al werkende met de preparaten meer vat op de preparaten te krijgen.

Laten we hopen dat deze ingangen in de toekomst elkaar bevruchten en dat het individuele en situatiegerelateerde gebruik van de spuitpreparaten wordt bevorderd!

6 Samenvatting en conclusies

In deze publicatie zijn de praktijk- en onderzoekservaringen en visies over de werking van de biologisch-dynamische (BD) spuitpreparaten van de afgelopen zeventig jaar bijeengebracht en belicht. Deze preparaten worden, samen met de compostpreparaten, door velen gezien als datgene waarin zich een van de meest wezenlijke aspecten van de BD-landbouw concentreert.

Rudolf Steiner heeft in 1924, in zijn zogenaamde Landbouwcursus aan boeren die daarom vroegen een totaalvisie op landbouw gegeven. Deze totaalvisie was bedoeld als hulp om beter met de levensprocessen in de landbouw om te kunnen gaan. Het uitgangspunt is daarbij een landbouw te bevorderen die niet alleen voor het milieu, maar juist ook voor de voeding van de mens van wezenlijk belang is. Hij heeft een omvattend kader geschetst waarbinnen richting gegeven kan worden aan een landbouwbedrijfsvoering, die inspeelt op de specifieke bedrijfsomstandigheden die het bedrijf zijn individuele karakter geven. In dit perspectief worden twee spuitpreparaten beschreven: het hoornmestpreparaat en het hoornkiezelpreparaat, ook wel aangeduid als respectievelijk preparaat 500 en 501.

Deze preparaten vullen elkaar aan. Ze beogen de processen in de bodem, de kieming en beworteling, respectievelijk de bovengrondse levensprocessen van de plant bij de verdere ontwikkeling te ondersteunen.

De aanwijzingen uit deze Landbouwcursus zijn door boeren en wetenschappers verder in de praktijk uitgewerkt en getoetst.

Er zijn drie karakteristieke perioden te onderscheiden. In de eerste periode, van 1924 tot eind jaren vijftig, hebben boeren uit enthousiasme en vertrouwen in de daartoe opgerichte onderzoekskringen datgene wat Steiner als gezichtspunten naar voren heeft gebracht, als vanzelfsprekend toegepast. De preparaten hebben in het samenspel met de andere BD-maatregelen positieve veldresultaten gegeven. Pfeiffer is een van de belangrijke onderzoekers uit die tijd geweest. Hij heeft niet alleen onderzoek verricht naar de werking van de preparaten op de bodem en plant, maar ook biochemisch onderzoek gedaan naar de veranderingen van het preparaat tijdens het prepareringsproces.

In de tweede periode, vanaf eind jaren vijftig, heeft het onderzoek een nieuwe oriëntatie gekregen. De behoefte is groot om zichzelf en de (wetenschappelijke) buitenwereld te bewijzen dat de preparaten werken. Het onderzoek richt zich op diverse wetenschappelijk erkende, chemisch-analytische parameters als

maat voor kwantitatieve en kwalitatieve effecten. Men heeft resultaten die zich nu eens laten herhalen en dan weer niet, of elkaar zelfs tegenspreken. De resultaten worden echter zelden in verband gebracht met de context van de individueel verschillende bedrijfsomstandigheden van bodem, klimaat en landschap.

Het enthousiasme uit de beginperiode maakt in de tweede periode plaats voor verwarring en twijfels aan een eenduidige werking van de preparaten.

Er zijn (ook nu nog) mensen die de onderzoeksresultaten zo interpreteren dat ze van mening zijn dat de preparaten werken en onmisbaar zijn voor de BD-landbouw. Anderen onderbouwen met dezelfde resultaten hun mening, dat preparaten niet werken of zetten ze door hun twijfel aan de werking op een tweede plan.

In de huidige derde periode is de tegenspraak nog niet verdwenen. De behoefte is groot om bewust te zien en te begrijpen wat het belang en de werking van de preparaten is. Het besef groeit bij boeren en onderzoekers dat de preparaten meer zijn dan de som van enkele parameters. Aan de grens gekomen van wat met reguliere onderzoeksmethoden lineair-causaal is aan te tonen, zoekt men nu vanuit meer ecologische gezichtspunten naar synthetiserende begrippen als harmoniserend en regulerend, die meer recht doen aan de oorspronkelijk beschreven werking van de preparaten.

In het onderzoek worden niet langer alleen kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van het eindprodukt geanalyseerd. Men legt nu meer nadruk op het inzicht krijgen in de invloed van de spuitpreparaten op de gewasontwikkelingsprocessen in relatie tot verschillende bedrijfsomstandigheden. Uit dergelijk onderzoek wordt duidelijk dat de werkingsrichting afhangt van de specifieke omstandigheid waaronder ze worden toegepast. De preparaten werken afhankelijk daarvan hetzij remmend, hetzij stimulerend op de ontwikkeling van een gewas. In beide gevallen kan het leiden tot een meer gewaseigen ontwikkeling, en daarmee tot een overeenkomstige kwaliteitsverbetering. Langzamerhand krijgt men zodoende handvatten om te zien en te begrijpen wat de specifieke bijdrage van de preparaten is in het kader van de totale visie op een landbouwbedrijf als een levend, samenhangend en individueel geaard organisme. Ook is er een eerste aanzet gegeven om inzichtelijk te maken wat de specifieke betekenis van de preparatenwerking is voor de voeding van de mens in deze tijd.

Ondertussen blijken boeren toch vertrouwen te houden in hun eigen ervaringen

gen met de preparaten en blijven er belang aan hechten. Opvallend en wellicht ook terecht is dat iedere boer daarbij zijn/haar eigen toegang zoekt. Velen benadrukken, dat de omgang met de preparaten voor hen niet alleen betrekking heeft op de werking daarvan op de gezondheid van de planten of de aarde en daarmee op de voedingskwaliteit, maar ook op het belang daarvan voor henzelf. In het zoeken naar een creatieve omgang met de preparaten krijgen velen een bewustere verhouding tot hun gewas en bedrijf.

Conclusies

Gezien de resultaten van de afgelopen zeventig jaar zou men kunnen concluderen dat er voldoende aanknopingspunten zijn om toekomstig onderzoek niet zo zeer te richten op het bewijzen dat ze werken, maar ook op de vraag h \ddot{o} e, waar en wanneer ze werken, opdat de preparaten per situatie optimaal aangevend kunnen worden.

Uit onderzoek en praktijk blijken er aanwijzingen te zijn dat het hoornmestpreparaat processen in de bodem positief beïnvloedt, zoals het verhogen van de zuurgraad, stimuleren van de mineralisatie en humificatie, maar ook van kieming en wortelvorming.

Ten aanzien van het hoornkiezelpreparaat zijn er aanwijzingen dat deze met name die processen in de plant stimuleren, die met licht en warmte te maken hebben, zoals assimilatie, rijping, houdbaarheid en smaak. Dit uit zich veelal in verlaging van nitraatgehalte en toename van droge stof- en suikergehalte.

Ook zijn er bevindingen dat de beide preparaten zo regulerend werken op de gewasontwikkeling dat planten daardoor minder aangetast worden door ziekten en plagen.

Aanbevelingen

Er zijn drie aandachtsgebieden te onderscheiden die nader onderzoek vragen. Ten eerste is verder onderzoek gewenst om de samenhang tussen bovengenoemde werkingsaspecten van de preparaten enerzijds en de gewasontwikkeling en bedrijfsomstandigheden anderzijds beter te doorzien. Dit vraagt onderzoek bij verschillende gewassen, onder verschillende bedrijfsomstandigheden, en in verschillende jaargetijden. Analytisch onderzoek naar de werking van afzonderlijke factoren op afzonderlijke deelaspecten kan synthetiserend bedrijfsonderzoek ondersteunen.

Een tweede aandachtsgebied is het verkrijgen van goed uitgangsmateriaal. De werking van de preparaten wordt mede bepaald als de substanties waarmee

en omstandigheden waaronder zij bereid en bewaard worden niet optimaal zijn. Omdat de werking van de preparaten zich in het subtiële gebied van levensprocessen afspeelt, is het van belang dat in de toekomst meer aandacht en onderzoek besteed wordt aan het optimaliseren van het bereidingsproces. Als derde aandachtsgebied is de relatie tussen de werking van de preparaten op de planten en de voedingskwaliteit voor de mens te noemen. Er zijn eerste aanzetten gegeven die verdere onderbouwing behoeven. Dit zou van betekenis kunnen zijn om van daaruit criteria aangereikt te krijgen voor een gerichtere toepassing van de spuitpreparaten ten behoeve van een optimale voedingskwaliteit van levensmiddelen.

Wezenlijk is ook dat boeren vanuit een actief waarnemende en evaluerende houding preparaten toepassen, en daarmee een eigen verbinding met de preparaten ontwikkelen in verhouding met hun specifieke bedrijfsomstandigheden.

Aan te bevelen is dat boeren onderling hun ervaringen uit de praktijk uitwisselen. Deze praktijkervaringen leveren waarnemingsmateriaal op, dat in samenwerking met onderzoekers experimenteel en begripsmatig onderbouwd kan worden.

Door een levendige wisselwerking tussen onderzoek en praktijk kunnen de biologisch-dynamische spuitpreparaten meer betekenis krijgen voor een gezonde landbouw.



Literatuur

- Abele, U. (1973).** Vergleichende Untersuchungen zum konventionellen und biologisch-dynamischen Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung von Saatzeit und Entitäten, dissertatie Giessen 1973.
- Abele, U. (1974).** Hornkiesel zu Sommergerste und Hafer bei Beschattung, Auszug aus Dissertation Giessen 1973, Lebendige Erde 1974, pp. 71-73.
- Abele, U. (1987).** Produktqualität und Düngung - mineralisch, organisch, biologisch-dynamisch. Schriftreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: angewandte Wissenschaft Heft 345. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- Arman, K. en B.D. Pettersson (1979).** Alternative odlingsformer, del III, Biodynamisk odling, Stockholm, 1979. (Zie ook Koepff e.a., 1974.)
- Aridsson, T. (1983).** Effekter av Kvartsmjöl och det biodynamiska kiselpreparatet 501 på spenat, Eksamsarbet, Uppsala 1983.
- Aridsson, T. (1985).** Untersuchungen über den Einfluss von behandeltem Quarz-pulver und Hornkiesel (biologisch-dynamisch Präparat 501) auf Spinat, Ifoam Bulletin, Band 54, p. 13.
- Behrend, U. (1983).** Ein Vergleich der Wild- und Kulturform des Salates. Elemente der Naturwissenschaft 1983, heft 39.
- Berg, van den, G.C. (1993).** Silicium. Gewas 1, 1993/1, pp. 16-21.
- Bisterbosch, L. (1994).** Voedingskundige betekenis van spuitpreparaten bij sla, een experimentele aanzet tot het ontwikkelen van inzicht in de voedingskundige betekenis van het gebruik van spuitpreparaten. Een goetheanistisch-fenomenologische experiment met biologisch-dynamische spuitpreparaten bij vollegrondsla op Kraaybekerhof in Driebergen. Louis Bolk Instituut 1994, 135 pp.
- Bloksma, J.R. (1995).** Onderzoek naar de werking van 'informatieve' middelen op bomen: gepotentieerd goud, biologisch-dynamische spuitpreparaten en liefdevolle aandacht, Louis Bolk Instituut, 1995.
- Bockemühl, J. (1983).** Vergleiche zwischen Wild- und Kulturformen zum Verständnis der Nahrungspflanze und zum Finden einer Zielrichtung für die Züchtung, Elemente der Naturwissenschaft 1983, heft 39.
- Brinton, W.F. jr. (1983).** Report on testing biodynamic preparation, Biodynamics, 1983/3, pp. 22-38.
- Brinton, W.F. jr. (1986).** Investigations concerning preparation 500, Part II, Biodynamics, 1986/4, pp. 44-52.
- Brinton, W.F. jr. (1994).** Brief aan de auteurs, archief Louis Bolk Instituut.
- Brul, P. (1988).** Dynamiek in de BD-landbouw, Ekoland, oktober-november 1988. Zie ook Leeflang, 1989.
- Brul, P. (1988).** Jaarverslag OBS, Ekoland, oktober-november 1988.
- Büchel, K.D. (1994).** Waldpflege mit biologisch-dynamischen Präparaten (1986-1993), Sonderheft Forschung für biologisch-dynamische Landwirtschaft 1994, pp. 395-401, Aarau, Zwitserland.
- Callahan, Ph.S. (1984).** Ancient mysteries, modern visions - The Magnetic Life of Agriculture - Acres, U.S.A.

- Capra, F. (1975).** Bijvoorbeeld: De tao van de fysica, Uitg. Contact, 1982.
- Castelliz, K. (1980).** Life to the land, Guidelines tot biodynamic husbandery, The Lantern Press 1980, England.
- Colmenares, R. (1994).** Verslag in voorbereiding. Centro de Investigation de espacios Naturales protegidos, Madrid.
- Dewes, T. (1983).** Das biologisch-dynamische Hornmistpräparat. Experimentelle Untersuchungen zur Beeinflussung seiner Wirkung auf Sommergersten-Keimpflanzen durch unterschiedliche Umweltbedingungen während der Herstellungszeit. Teil I: Mikrobiologische Untersuchungen. *Lebendige Erde* 1983/1 pp. 12-17.
- Dewes, T. (1983).** Idem, Teil II: Keimpflanzenversuche. *Lebendige Erde* 1983/2, pp. 56-60.
- Dewes, T. (1987).** Untersuchungen zur Fermentation von Rindergülle unter besonderer Berücksichtigung des Zuschlagstoffes Agriben, dissertatie Giessen 1987.
- Dewes, T. und E. Ahrens (1989).** Einfluss des biologisch-dynamischen Präparat P500 auf Merkmale der mikrobiellen Aktivität eines schluffigen Sandes, Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Band 59/1, pp. 553-558, Projektbericht.
- Dewes, T. und E. Ahrens (1990).** Wechselwirkungen zwischen organischer Düngung und der Anwendung des biologisch-dynamischen Präparates P500 im aeroben Inkubationsversuch, *Agrobiol. Res.* 43, pp. 65-73.
- Engqvist, M. (1970).** Gestaltkräfte des Lebendigen, Verlag Klostermann, 1970.
- Engqvist, M. (1972).** Versuche mit dem Hornmistpräparat (Präparat 500), Teil I. *Lebendige Erde* 1972/1, pp. 8-15.
- Engqvist, M. (1972).** Idem, Teil II. *Lebendige Erde* 1972/2, pp. 60-67.
- Engqvist, M. (1973).** Versuche mit Hornmistpräparat (Präparat 500) in Norwegen 1972, *Lebendige Erde* 1973/1, pp. 8-13.
- Engqvist, M. (1977).** Die Steigbildmethode, Verlag Klostermann, 1977.
- Engqvist, M. (1978).** Steigbild-Untersuchungen am Hornmistpräparat, Präparat 500, *Lebendige Erde* 1978/2, pp. 55-61.
- Fetscher, J. (1979).** Untersuchungen zur Wirkung organischer, organisch-mineralischer und mineralische Düngung in zwei Fruchtfolgen bei unterschiedlicher Vorgeschichte der Versuchsflächen auf den Ertrag-Vergleich verschiedener Massnahmen im konventionellen und biologische. Dissertatie Hohenheim 1979.
- Fidanovski, F. (1969).** Der Einfluss von Silicium auf Pflanzen, dissertatie Berlin 1969.
- Filler, E.W. (1994).** Water, nieuwe wegen naar oude inzichten, (over de nieuwste ontdekkingen op het gebied van de waterstructuur). *VNT nieuws* 1994 nr. 4, pp. 7-14.
- Finsterlin, H. (1983).** Die biologisch-dynamischen Präparate für Landwirtschaft und Gartenbau von Hugo Erbe, Verlag Erde und Kosmos, Schau, Zwitterland. (Uitgave Siemens und Finsterlin.)
- Flanagan, P.G. (1973).** Pyramid Power, California, Davores Co., 1979; in Ph.S. Callahan, *Ancient mysteries, modern vision* 1984.
- Franchichelli, N. (1990).** Making horn-manure - BD#500, *Biodynamics*, summer 1990.
- Franz, M.-L. von (1993).** De alchemie van de verbeelding, Uitgeverij Kosmos (voorheen onder de titel: *Alchemie als psychologisch ontwikkelingsproces*, Uitgeverij Lemniscaat, 1983)
- Fyfe, A. (1973).** Bijvoorbeeld: Die Signatur der Venus im Pflanzenreich, Kappilair-dynamische Untersuchungsergebnisse, Fuitgeverij reies Geistesleben, (zie ook andere delen).

- Goethe, J.W. (1982). De metamorfose van de planten. Met aantekeningen en een inleiding van Rudolf Steiner. Uitgeverij Christofoor, 1982.
- Goldstein, W. (1979). A Report on previous work done with the bio-dynamic herbal preparations, *Biodynamics*, Band 129, pp. 1-10.
- Goldstein, W. en H.H. Koepf (1982). A contribution to the development of tests for the bio-dynamic preparations, *Elemente der Naturwissenschaft*, 1982/36, pp. 41-53. Ook in *Biodynamics* 1982/142.
- Graf, U.R. (1977). Darstellung verschiedener biologischer Landbaumethoden und Abklärung des Einflusses kosmischer Konstellationen auf das Pflanzenwachstum, dissertatie Zürich 1977.
- Guth, S. (1991). An Australian dowser's experience of 500, *Biodynamics* 1991/band 181, pp. 56-62.
- Harald, E. (1986). Focus on Christals, in P. Tompkins and C. Bird, 1986.
- Hommersen, B. (1986). De kunst van het planten telen, interview met Maria Thun, *Vruchtbare Aarde*, mei 1986.
- Hommersen, B. (1989). Preparaten moeten bodem en voedsel aan extra krachten helpen, *Vruchtbare Aarde*, maart 1989.
- Kabisch, H. (1964). Rationelle Anwendung des Kieselpräparates im Obstbau, *Lebendige Erde* 1964/3, pp. 132-134.
- Kabisch, H. (1970). Zur Entwicklung der Anwendung des Kieselpräparates im biologisch-dynamischen Pflanzenbau, *Lebendige Erde* 1970/3 pp. 92-96.
- Kabisch, H. (1971). Zur Anwendung des Kieselpräparates, *Lebendige Erde* 1971/3 pp. 106-107.
- Kabisch, H. (1972). Anregungen zur Anwendung der Spritzpräparate Hornmist und Hornkiesel, *Lebendige Erde* 1972/1, pp. 115-117.
- Kerner D. en I. Kerner (1993). De taal van de plant, hoofdstuk 4. Het levenslicht (Interview met F.A. Popp over biofotonen.) Uitgeverij Ankh-Hermes.
- Kirchmann, H. (1994). Biological Dynamic Farming - An Occult Form of Alternative Agriculture? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 1994/7, nr. 2.
- Klein, J. (1968). Der Einfluss verschiedener Düngungsarten in gestaffelter Dosierung auf Qualität und Haltbarkeit Pflanzlicher Produkt. Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt, 103 pp.
- Klett, M. (1968). Untersuchungen über Licht- und Schattenqualität in Relation zum Anbau und Test von Kieselpräparaten zur Qualitätshebung, Darmstadt Projektbericht, 1968.
- Klett, M. (1968). Untersuchungen von Licht und Schatten-Qualität in Relation zur Düngung und Kiesel-Anwendung, *Lebendige Erde* 1968/5 pp. 205-211, samenvatting van het projektbericht uit Darmstadt.
- Klett, M. (1994). Three talks about the biodynamic spray-preparations january 1992, BD Initiative Group Forrest Row, 1994.
- Knijpenga, H. e.a. (1987). Die Steigbildmethode als erkenntnistheoretische Herausforderung. *Elemente der Naturwissenschaft*, (Sondernummer Steigbildmethode). (1987), heft 46.
- Koepff, H.H., B.D. Pettersson en W. Schaumann (1974). *Biologisch-dynamische land- en tuinbouw*, Uitgeverij Vrij Geestesleven, 2e herziene druk, 1982.

- Kolisko, E. en L.Kolisko (1939).** Die Landwirtschaft der Zukunft, (eigen uitgave). Ook uitgeven als: Agriculture of tomorrow, Kolisko Archive Publications, Bournemouth, England 1978.
- König, K. (1968).** On the Sheaths of the Preparations, Glenraig Printery, England, reprint.
- König, U.J. (1988).** Untersuchungen tagesrhythmischer und entwicklungs-dynamischer Phänomene an ausgewählten Kulturpflanzen bei der Anwendung biologisch-dynamischer Spritzpräparate dissertatie Göttingen 1988.
- König, U.J. (1991).** Wirkensprinzipien der biologisch-dynamischen Präparate, Darmstadt, Arbeitsbericht 1990/1991.
- König, U.J. (1993).** Stellungname gegen H. Penner (Bundesforschungsanstalt für Ernährung), intern rapport Institut für biologisch-dynamische Forschung, Darmstadt.
- König, U.J. (1993).** 70 Jahre biologisch-dynamische Forschung, Lebendige Erde 1994/5, pp. 326-330.
- Kotschi, J. (1980).** Untersuchungen zur Wirkung der in der Biologisch-Dynamischen Wirtschaftsweise verwendeten Spritzpräparate "500" und "501" auf Landwirtschaftliche Kulturpflanzen dissertatie Giessen 1980.
- Kotschi, J. (1980).** Neuere Untersuchungen zur Wirkung der biologisch-dynamischen Spritzpräparate "500" und "501", Teil I: Lebendige Erde 1980/4, pp. 127-130.
- Kotschi, J. (1980).** Idem, Teil II, Lebendige Erde, 1980/5, pp. 168-171.
- Kunz, P. (1994).** Methodische Voraussetzungen für die Präparatforschung. Forschungsinstitut für biologisch-dynamische Landwirtschaft, Aarau, Zwitterland, Sonderheft 1994 pp. 427-429.
- Künzel, M. (1953).** Vom Hornkiesel, Lebendige Erde 1953, pp. 181-185.
- Lammerts van Bueren, E. en J. Bokhorst (1988).** Plasticfolie, milieuaspecten, kwaliteit van kropsla en de werking van biologisch-dynamische spuitpreparaten, Louis Bolk Instituut 1988.
- Lammerts van Bueren, E. en L. Bisterbosch (1990).** De werking van de biologisch-dynamische spuitpreparaten, kas-en vollegrondsla 1989. Louis Bolk Instituut 1990.
- Lammerts van Bueren, E. en M. Hospers (1993).** De werking van biologisch-dynamische spuitpreparaten, kassla 1991, Louis Bolk Instituut 1993.
- Leefflang, L. (1989).** Preparatengebruik moet geen doel op zich worden, interview met Peter Brul, Vruchtbare Aarde, maart 1989.
- Leihenseder, W. (1953).** Berichte über Erfahrungen im Jahre 1952 mit Hornkiesel bei Stangbohnen, Lebendige Erde 1953, pp. 215-217.
- Lippert, F.(1931).** Versuche mit Präparat 500, Demeter 6, pp. 49-50.
- Lippert, F. (1933).** Versuche aus der Praxis für die Praxis, Demeter 12, pp. 224-227.
- Lippert, F. (1938).** Vergleichende Wachstumsstudien mit Präparat 500, Demeter 13, pp. 87-91 en 99-102.
- Lovelock, J. (1979).** Bijvoorbeeld Gaia: a new look at life on earth, Oxford 1979.
- Mackensen, M.v. (1994).** Prozesschemie aus spirituellem Ansatz, Pädagogischen Forschungsstelle, Kassel 1994, pp. 107-110.
- Merckens, G. (1992).** Zum Hornkieselpräparat im Wachstumsverlauf der Pflanze. Lebendige Erde 1992/4, pp. 235-237.

- Meulen, J. v.d. en S. Kalf (1992). Gezonde voeding, gezonde aarde - wat is biologisch-dynamisch? Uitgeverij Vrij Geestesleven / serie Antroposofie in de praktijk.
- Müller, von (1980). Bericht über die Bekämpfung fressender Schädlinge, Biologischdynamische Land- und Gartenbau Band 3, Darmstadt 1980.
- Müller, von (1984). Ökologie und Landbau, 1993 heft 88, p. 35, m.m.
- Nielsen, B.O., et al. (1978). Virkning af blandingspraeparatet, kiselpraeparatet og uorganisk kisel på radiser - Eksamensopgave (KVL), 67 pp.
- Nielsen L.K., et al. (1985). Forsøg med det biodynamiske humus- og kiselpraeparat. Opgave (KVL). 26 pp.
- OBS-jaarverslagen. Verkrijgbaar bij PAGV, Postbus 430, Lelystad.
- Olbrich-Maier, M. (1995). ...man muss es ausprobieren, Gespräch mit Artur Saraber, Lebendige Erde 1995/3, pp. 177-181.
- Ostrander, S. and L. Schroder (1977). Psychic Discoveries Behind the Iron Curtain, chap. 27, Bantam Books Inc., N.Y. in Ph.S. Callahan, 1984.
- Östergaard, E. (1984). Kisel og plantevekst. Forsøg med det biologisk-dynamiske kiselpraeparatet 501- Hovesopgave Botanisk Institut. Norges Lantbrukhøyskole. 92 pp.
- Penner, H. (1992). Die Präparate der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise, Bericht der Bundesforschungsanstalt für Ernährung, BFE-R-92-02 (1992).
- Pettersson, B.D. (1970). Die Einwirkung von Standort, Düngung und wachstumbeeinflussenden Stoffen auf die Qualitätseigenschaften von Speisekartoffeln, Lebendige Erde 1970/3, pp. 78-87.
- Pettersson, B.D. and E. v. Wistinghausen (1977). Bodenuntersuchungen zu einem langjährigen Feldversuch in Järna, Zweden. Nordisk forskningsring, Meddelande, band 29.
- Pettersson, B.D. (1977). Vergleichende Untersuchungen von konventionellen und biologisch-dynamischen Anbau mit besonderer Berücksichtigung von Erträgen und Qualitäten, Lebendige Erde 1977, pp. 175-180.
- Pettersson, B.D. and E. v. Wistinghausen (1979). Effects of organic and inorganic fertilizers on soils and crops. Nordisk Forskningsring. Meddelande band 30, 44 pp.
- Pfeiffer, E.E. (1929). Ein Düngungsversuch mit biologischen Präparaten, Gää Sophia band 4/1929.
- Pfeiffer, E.E. (1937). Die Fruchtbarkeit der Erde, Dornach 5e Auflage, in het Nederlands vertaald als: De vruchtbaarheid der aarde, Kluwer.
- Pfeiffer, E.E. (1945). Practical guide to the use of the Bio-dynamic Preparations. Rudolf Steiner Publishing Co. London. 89 pp.
- Pfeiffer, E.E. (1947). Soil Fertility, Renewal and Preservation. Faber & Faber Ltd., London, 196 pp.
- Pfeiffer, E.E. (1948). De biologisch-dynamische mestpreparaten, Vruchtbare Aarde 1948/3
- Pfeiffer, E.E. (1948). The biodynamic method, what it is and what it is not. Uit: Biodynamics, three introductory articles. Biodynamic Farming and Gardening Association, Inc. Springfield, Illinois 62701, Copyright 1948 and 1956.
- Pfeiffer, E.E. (1951). De betekenis der preparaten in de practijk, Vruchtbare Aarde, 1951/4.
- Pfeiffer, E. E. (1957). Brief aan dhr. P. Clotscher, dir. van Loverendale, archief Louis Bolk Instituut.
- Pfeiffer, E.E. (z.j.). Bio-dynamic Gardening and farming, volume 3, pp. 8-11.

- Pfeiffer, E.E. (1984). Chromatography applied to quality testing, Biodynamic literature Wyoming, 1984.
- Pfeiffer, E.E. und E. Riese. (1954). Der erfreuliche Pflanzgarten, R. Geuring Verlag Dornach, 2e druk 1954.
- Pfeiffer, E.E., M. Künzel und E. Sabarth (1935). Versuche zur Demonstration der Wirkung der Präparate 500 und 501 sowie 502-507, Demeter 10, pp. 113-118.
- Pfeiffer, M.W. (1975). Die landwirtschaftliche Individualität, ein Bild des Menschen, in het Nederlands vertaald als Het landbouwbedrijf als individualiteit, een beeld van de mens, uitgave van de Ned. Ver. v. biol.-dyn. landbouw.
- Popp, F.A. (1984). Biologie des Lichts, Parey Verlag, Berlin, 1984. Zie ook Kerner, 1993.
- Rasmussen, O.E. (1963). Über Erfahrungen mit den biologisch-dynamischen Spritzpräparaten Horndung und Hornkiesel in Dänemark, Lebendige Erde 1963/2, pp. 76-80.
- Rasmussen, O.E. (1964). Anwendung der Präparate Horndung und Hornkiesel als Heilmittel, Lebendige Erde, 1964/?, pp. 167-170.
- Rasmussen, J. (1986). Biodynamische Hornpräparate, Aspekter av et udvidet natursyn, DSR-Forlag, Landbohøjskolen, København 1986.
- Romunde, R. v. (1988). Pflanzen waarnemen: elementenwezens ervaren. Uitgeverij Vrij Geestesleven, Zeist 1988.
- Rüger (1987). Ökologie und Landbau, 1993 heft 88, p. 35 (zit. in Lust). Rutten, L. (1995). Erkennung homeopathie is bestrijding kwakzalverij, Volkskrant, Forum, 18 maart 1995.
- Samaras, I. (1978). Nachernteverhalten unterschiedlich gedüngter Gemüsearten mit besonderer Berücksichtigung physiologischer und mikrobiologischer Parameter dissertatie Giessen 1978.
- Sattler (1992). Ökologie und Landbau, 1993 heft 88, p. 35.
- Schikorr, F. (1994). A comparison of different methods of stirring the biodynamic field preparations, Star and Furrow nr. 84, 1994/3.
- Schilthuis, W.T. (1989). BD-preparaten wel of niet verplicht, Ekoland, februari-maart 1989.
- Schmidt, F.C.L. (19 z.j.). Der Landwirtschaftliche Impuls Rudolf Steiners, Erinnerungen und Berichte zusammengestellt für den Freudenkreis 1924-1945.
- Schuphan, W. (1978). Mensch und Nahrungspflanze, Den Haag.
- Schwenk, Th. (1962). Das sensible Chaos, uitgeverij Freies Geistesleben, Stuttgart.
- Schwenk, Th. (1989). Water, the element of life (essays), Anthroposophic Press Inc. N.Y. 1989.
- Sheldrake, R. (1990). Bijvoorbeeld The rebirth of nature; the greening of god and science, Century, 1990.
- Smid, H. (1993). Über die Wirkung des Hornmist untersucht am Radieschen, Elemente der Naturwissenschaft 1993/1.
- Spieß, H. (1976). In Hommersen, Vruchtbare Aarde 1988/3.
- Spieß, H. (1978). Konventionelle und biologische-dynamischen Verfahren zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Darmstadt dissertatie Giessen 1978.
- Spieß, H. (1979). Über die Wirkung der biologisch-dynamischen Präparate Hornmist "500" und Hornkiesel "501" auf Ertrag und Qualität einiger Kulturpflanzen I, Lebendige Erde pp. 126-131.

- Spieß H. (1979).** Idem II, Lebendige Erde pp. 173-177.
- Staiger, F. (1986).** Die epyphytische Mikroflora in Beziehung zu einigen biochemischen Merkmalen und zu einigen Kriterien der Verderbnisanfälligkeit ausgewählter Nahrungspflanzen, ins besondere Getreide dissertatie Giessen 1980.
- Steffen, W. (1983).** Elemente der Naturwissenschaft 38/1, pp. 36-49, 1983.
- Steiner, R. (1924).** Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. Landwirtschaftliche Kurs, Koberwitz bei Breslau, 1924. In het Nederlands vertaald als Vruchtbare landbouw op biologisch-dynamische grondslag. Uitgeverij Vrij Geestesleven, met een nawoord van Albert de Vries, 1992.
- Steiner, R. (1990).** Natuurwezens - de wereld van vuurwezens, elfen, nimfen en gnomen. Uitgeverij Vrij Geestesleven, 1990. (Een bundeling van voordrachten van Steiner over dit thema.)
- Storl, W.D. (1979).** Culture and horticulture, A philosophy of gardening, Biodynamic Literature, Wyoming, Rhode Island, pp. 349-355.
- Tanis, C. (1995).** Silicium een succes in langere stookteelt, Groenten en Fruit/Glasgroenten - week 2/januari 1995, p.19.
- Tegethoff, U. (1987).** Untersuchungen über den Einfluss von im biologisch-dynamischen Landbau eingesetzte Pflegemitteln auf Morphologie und Physiologie einiger Gemüsearten, dissertatie Bonn 1987.
- Thun, M. (1970).** Erfahrungen mit dem Kieselpräparat bei Früchten, Lebendige Erde 1970/2, pp.42-43.
- Thun, M. (1971).** In Hommersen, Vruchtbare Aarde 1988/3.
- Thun, M. (1973).** Gedanken und Erfahrungen zum Kieselpräparat, Lebendige Erde 1973/3, pp. 84-88.
- Thun, M. (1976).** Untersuchungen bei Roggen mit Kiesel-Behandlung verschiedenartiger Aufbereitung, Lebendige Erde 1976/1, pp. 4-10.
- Thun, M. (1977).** Das Hornmistpräparat-500, Vom Kuhfladen-präparat, Lebendige Erde 1977/6, pp. 215-218.
- Thun, M. (1978).** Bearbeitungs- und Kieselversuch bei Wintergetreide 1976/1977. Lebendige Erde 1978, pp. 7-9.
- Tompkins, P. and C. Bird (1986).** Secrets of the soil, Harper and Row Publ. N.Y., pp. 368-371, 376, 391-395.
- Trousdell, I. (1990).** Flowforms used for bio-dynamic preparations. Star and Furrow nr. 75, winter 1990. (Zie ook Schikkor.)
- Voegele, I. (1930).** Dynamische Wirkungen und ihre praktische Auswertung, Demeter 5, pp. 241-245.
- Voegele, I. (1937).** Dynamische Kiselanwendung, Demeter 12, pp. 57-60.
- Vries, A. d. (1988).** De beoordeling van grasland, een methodisch onderzoek. De werking van biologisch-dynamische spuitpreparaten en chilisalpeter. Verslag van een driejarig onderzoek bij Sake Gerritsen, Doldersum, 1983-1985, Louis Bolk Instituut, 1988.
- Vries, A. d. (1991).** Creatief op zoek naar (bedrijfs)individualiteit - werken met preparaten in de landbouw, Publ. nr. 3 van Stichting Onderzoek Je Eigen Werk, Arnhem.

- Wistinghausen, A. v. (1982).** Erinnerungen an den Anfang der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise, vom landwirtschaftlichen Auftrag Rudolf Steiners und von seinen Schülern, Verlag Lebendige Erde, Darmstadt, 178 pp.
- Wistinghausen, E. v. (1979).** Untersuchungen zur Qualitätsfindung am Beispiel der Möhren im Feldversuch, Elemente der Naturwissenschaft, Band 30, pp. 1-11.
- Wistinghausen, E. v. (1984).** Düngung und biologisch-dynamische Präparate. Verlag Lebendige Erde, Darmstadt, 166 pp.

Bijlage 1

Bespreking van de enquête over preparaat-gebruik door BD-boeren (BD-Vereniging, herfst 1994)

Relatie tussen boer en preparaten

Driekwart van de Nederlandse BD-boeren heeft gereageerd op de schriftelijke vragen over het gebruik van de preparaten.

De antwoorden en vooral ook wat er in de kantlijn nog aan persoonlijke opmerkingen is toegevoegd, laten duidelijk zien dat de meeste BD-boeren een positieve band met de preparaten hebben en dat ze belangrijk voor hen zijn. Zelfs zo, dat meer dan negentig procent van degenen die reageerden zegt de preparaten te willen blijven gebruiken, ook als ze niet meer verplicht zouden zijn.

Motivatie

De motivatie om ze te gebruiken, wordt vaak gehaald uit een combinatie van argumenten, waarbij vertrouwen in de werking, het bevredigende gevoel iets voor de aarde te doen en de betere band die men krijgt met zijn bedrijf of gewas vaak genoemd worden. Het werken met de preparaten blijkt voor velen een mogelijkheid te bieden meditatief bezig te zijn, of een aansporing om aandacht te geven aan de meer spirituele kant van het bestaan of meer in het bijzonder de spirituele kant van het bedrijf.

Slechts enkelen noemen overwegingen om ze niet te gebruiken. Dat betreft dan voornamelijk het gebrek aan de juiste kennis en tijdgebrek, zowel als het gebrek aan zichtbaar resultaat en het daarmee samenhangende gevoel in het luchtledige te werken.

Een paar boeren beschrijven de nadelige gevolgen die het spuiten kan hebben wanneer de trekker daarvoor wordt gebruikt, zoals gevolgen voor de bodemstructuur, voor het gewas (spoorvorming en uitlaatgassen) en de vernieling van vogelnesten.

Werking

Waar men vermeldt, dat er geen werking wordt 'gezien', schrijft men er vaak bij dat er wel een werking wordt 'ervaren'. Door de opzet van de enquête was het niet mogelijk om dieper in te gaan op het 'hoe' van dit soort ervaringen. (Bij

compostpreparaten wordt overigens vaker een tastbaar effect gezien dan bij de spuitpreparaten.) Toch wordt wel genoemd dat het hoornmestpreparaat bijdraagt aan verbetering van de bodemkwaliteit en dat het hoornkiezelpreparaat een betere produktkwaliteit (onder andere houdbaarheid) bewerkstelligt.

Trouw

Tachtig procent van de boeren werkt met de spuitpreparaten. Om dat heel trouw te doen is blijkbaar niet iedereen gegeven, want ruim de helft gebruikt de spuitpreparaten onregelmatig.

Het lukt beter het hoornmestpreparaat regelmatig te gebruiken dan het hoornkiezelpreparaat.

(De compostpreparaten blijken zeer trouw toegepast te worden.)

Moment van spuiten en aantal bespuitingen

De meesten geven aan, het moment van spuiten zowel als het aantal bespuitingen op het gevoel te bepalen, vaak gecombineerd met overwegingen ten aanzien van het groeistadium van het gewas, het weer of de hoedanigheid van de bodem.

Roeren

Ongeveer een op de vier boeren roert mechanisch en geeft tijdwinning of de grootte van het bedrijf als reden daarvoor op. Degenen die met de hand roeren doen dat soms omdat een roermachine te duur is. Daarnaast wordt de overtuiging vaak geuit, dat met de hand roeren beter is. Argumenten daarvoor betreffen onder meer de grotere verbondenheid met de preparaten die daarvoor wordt verkregen, de meerwaarde van menselijke activiteit ten opzichte van machinale activiteit, de behoefte om iets persoonlijks (eigen energie) te willen toevoegen aan de preparaten en het idee zichzelf als verbinding te willen zien tussen aarde en kosmos.

Een aantal boeren beschrijft het roeren zelf als een heerlijke ervaring, als een prettig gevoel in je lijf, als een interessant proces of als een moment van rust. Op plaatsen waar de sociale omgang met elkaar zeer belangrijk is, zoals leefgemeenschappen voor ontwikkelingsgestoorde mensen, worden preparaten op feestelijke wijze geroerd, waarbij in een enkel geval de roerbezem zelfs zingend wordt doorgegeven. Een paar boeren, die vanwege de grootte van hun bedrijf op machinaal roeren zijn overgegaan, roeren tegelijkertijd met de machine zélf nog een ton met de hand, om zo toch de betrokkenheid te handhaven. Eén

boer is weer overgestapt van machinaal naar handroeren, omdat het niet beviel.

Vragen

Ondanks soms jarenlange ervaring blijven er nog veel vragen over. Er blijkt grote behoefte te bestaan (bij driekwart van de ondervraagde boeren!) aan het zien van een concretere werking, omdat dat de motivatie nog meer zou sterken. De spuitpreparaten worden onder meer onvoorspelbaar of onbeheersbaar genoemd. Daarom willen boeren beter begrijpen hoe ze werken. Dat willen ze niet alleen voor zichzelf, maar ook om er beter mee naar buiten te kunnen treden.

Bijna driekwart van de boeren vindt wetenschappelijk onderzoek belangrijk. De overigen vinden het óf niet nodig om de werking te bewijzen (men schrijft: een goed gevoel erover is voldoende of het dynamische valt niet te verklaren), óf men verwacht niets van wetenschappelijk onderzoek (een van de genoemde bedenkingen daartegen betreft de overtuiging dat het leven van plant en dier enorm van plaats tot plaats verschilt en op de preparaten reageert vanuit de eigen mate van gezondheid).

Sommigen menen dat begrip van de preparaten een langetermijnproces is, dat zich niet in een experiment laat vangen. Anderen hechten meer waarde aan de ervaringen van degenen die er mee werken, dan aan wat de 'wetenschap' er van vindt.

Een enkeling oppert de mogelijkheid dat de werking persoonsgebonden is, en dus niet in een laboratorium te toetsen.

Wensen van boeren ten aanzien van onderzoek.

De ondervraagde boeren hebben talloze zeer uiteenlopende wensen, van zowel algemene aard, als van persoonlijke juist zeer op de eigen bedrijfssituatie gerichte aard. We kunnen ze lang niet allemaal noemen. Daarom geven wij hier slechts in vogelvlucht de meest voorkomende vragen en wensen weer.

Er zijn wensen ten aanzien van onderzoek naar het werkingsprincipe, om kosmische werkingen zichtbaar te krijgen of het sturende of ondersteunende principe achter de werkingen te verklaren of te verhelderen. Regelmatig wordt gevraagd om duidelijk te maken hoe de preparaten werken op de gewasontwikkeling, op de levensprocessen in de bodem zowel als in de plant, of op de innerlijke kwaliteit van de gewassen. Vaak komt het neer op de wens om een

wetenschappelijk basis te leggen voor begrippen als 'evenwichtig', 'innerlijke kwaliteit', 'gewas- of bedrijfseigenheid'. Wanneer deze begrippen, die in BD-kringen regelmatig gehanteerd worden, beter gefundeerd zijn, kunnen ze uit de geloofssfeer worden gehaald en een serieus onderwerp zijn in het gesprek met buitenstaanders.

Er zijn vragen van meer filosofische of geesteswetenschappelijke aard, bijvoorbeeld de vraag of je een fijne groentetuin als één organisme of als aparte veldjes moet beschouwen voor behandeling met de preparaten of de vraag of de preparaten in deze tijd nog wel kunnen werken, of ze nog wel zo belangrijk zijn en of er niet naar nieuwere spirituele wegen gezocht moet worden om bodem en gewaskwaliteit te verbeteren.

Er zijn vragen naar de relatie tussen preparaatgebruik en bemesting, tussen preparaatgebruik en het effect ervan op lange termijn, tussen preparaatgebruik en bodemleven, tussen preparaatgebruik en ziektebestendigheid of tussen preparaatgebruik en zuurgraad of kalium- en calciumtekorten, enzovoort.

Soms wordt gevraagd vergelijkende onderzoeken te doen met gangbare bedrijven of gangbare gewassen, omdat daaruit de meerwaarde van de preparaten kan blijken.

Vragen zijn er ook ten aanzien van de bereiding, toepassing, kwaliteit, en houdbaarheid van de preparaten. Ook de vraag of de werking van de preparaten afneemt met de ouderdom ervan komt steeds terug.

Zeer specifieke vragen zijn er omtrent preparaatgebruik voor grasland, preparaatgebruik voor bossen en preparaatgebruik voor de fijne tuinbouw met ruim 35 gewassen.

Voorwaarden die boeren stellen aan onderzoek

De ondervraagde boeren blijken een duidelijke mening te hebben over de manier waarop de preparaten onderzocht moeten worden. In verschillende bewoordingen, maar toch wel eensluidend, geven ze aan de voorkeur te hebben voor 'on-farm'research. Het liefst bij boeren die zich ook echt met de preparaten verbonden voelen en samen met wetenschappers, die openstaan voor geestelijke werkelijkheden achter het zichtbare.

Bijlage 2

Toelichtingen bij Wetenschappelijke experimenten (hfdst. 4)

Voorbeelden van Pfeiffer's onderzoek (blz. 46)

Pfeiffer heeft zeer divers onderzoek verricht geven.

We hier ter illustratie een paar voorbeelden:

- Hij laat muizen conventionele en BD-tarwe eten en vergelijkt het aantal nakomelingen, hun gewicht op verschillende tijdstippen en hun sterftepercentage. De BD-tarwe-etende muizen blijken het gezondst.
- In een 'eet-keuze'proef biedt hij muizen BD-tarwe en conventionele tarwe aan. De conventionele tarwe wordt alleen in het begin even uitgeprobeerd en daarna wordt er overgegaan op bijna uitsluitend consumptie van BD-tarwe.
- Hij vergelijkt de wortelknolletjes van bonen die gegroeid zijn op met kunstmest behandelde grond en op biologisch-dynamische wijze behandelde grond. De vorming van de wortelknolletjes die onder BD omstandigheden groeien wordt gunstig beïnvloed, zowel in grootte als in aantal.
- Hij plant chrysanten op grond die voor de ene helft met BD-compost is vermengd en voor de andere helft met gewone compost. De scheiding (een schot) tussen de verschillende soorten grond loopt door het midden van de plant. Bij uitgraven vertoonden de wortels grote verschillen ten gunste van de BD-grond. Inzovoort. (Pfeiffer, 1937.)

Pfeiffer's onderzoeksresultaten m.b.t. het hoornmestpreparaat (blz. 47)

Pfeiffer onderzocht de inhoud van de hoorns voor en na het ingraven.

- Hij constateert dat bij het hoornmestpreparaat, de oorspronkelijk in de mest aanwezige darmbacteriën verdwijnen en dat zich een opeenhoping van microflora vormt, die bijna gelijk is aan die van de uitwerpselen van regenwormen, dus van humusvormende bacteriën.
- Hij vindt een toename van nitraat van achtentwintig maal het oorspronkelijke gehalte.
- Met spectrografische analyse vindt hij voor en na ingraven grote veranderingen, ook bijvoorbeeld toenames van het gehalte van diverse elementen zoals aluminium, calcium, ijzer en magnesium. Hij vindt zelfs elementen die tevoren niet waren gedetecteerd, zoals barium, chroom, molybdeen, titanium,

vanadium en zirconium.

- Hij vindt ook kwaliteitsverschillen tussen preparaten van verschillende herkomst, afhankelijk van de kwaliteit van de gebruikte mest. Die mestkwaliteit hangt dan samen met de kwaliteit van de weide waarop gegraasd is en van het voer dat de koeien, die de mest leverden voor het preparaat, eten. De uiteindelijke kwaliteit van het preparaat houdt dus verband met de toestand van de bodem aldus Pfeiffer (1948).
- Door de werkzaamheid van de bodembacteriën en de preparaten wordt de beschikbaarheid van stikstof in de bodem gemakkelijk verbeterd. Hij stelt dat het hoornmestpreparaat het effect van de mest, berekend in tonnen per ha, kan verdubbelen.
- Ook een resultaat is dat het gebruik van het hoornmestpreparaat, de zuurgraad in de bodem doet afnemen en een vermeerdering van de organische stof met zich meebrengt. De bodemstructuur verandert in gunstige zin.
- De ervaringen leren hem, dat het hoornmestpreparaat alleen een goed effect heeft op levende grond met organische substantie. Merkwaardigerwijs zal het op arme grond toegepast de bodem eerder verarmen.
- Proeven wijzen uit dat het hoornmestpreparaat het aantal bodembacteriën vermeerderd en de mest helpt absorberen.
- Hij stelt een stimulering van de wortelgroei vast, met name van fijne haarwortels en van de humusvorming in de bodem. Dit noemt hij de belangrijkste werking van het hoornmestpreparaat. (Pfeiffer, 1951).

Voor de veranderingen in bacteriologische en chemische samenstelling geeft Pfeiffer zelf geen genuanceerde verklaring. Hij zegt: 'Men kan dit slechts verklaren door binnendringing van buiten en door accumulatie.' (Pfeiffer, 1948).

Pfeiffer's onderzoeksresultaten m.b.t. het hoornkiezelpreparaat (blz. 47)

Pfeiffer onderzocht ook het hoornkiezelpreparaat voor en na ingraven.

- Hij toonde aan dat het kiezelpoeder na begraven te zijn geweest, chemische veranderingen heeft ondergaan en zeer veel bacteriën bevat, in tegenstelling tot voor het ingraven.
- Aan de hand van spectrografische analyses worden, in vergelijking met het onbehandelde kwartspoeder, toenames gevonden van nitraat, kalium, fosfaat, ijzer, magnesium en aluminium. De gehalten aan koper, zilver en borium blijven onveranderd. Calcium en mangaan waren nauwelijks aanwezig, maar wor-

den na opgraven in duidelijke hoeveelheden gevonden. Barium, chroom, natrium, molybdeen, fosfor en lood zijn elementen die er aanvankelijk voor het ingraven niet in zaten, maar na een half jaar ingegraven te zijn geweest duidelijk aanwezig waren, naast sporen van titanium, vanadium en zirconium (Pfeiffer, 1948).

- Het hoornkiezelpreparaat bleek een stimulerend effect te hebben op de groei van stengels en bladeren en het assimilatieproces in de planten te versterken. De assimilatie in zonnebloemen wordt met het hoornkiezelpreparaat drieëneenhalf maal zo groot (nagegaan aan de gewichtstoename). (Pfeiffer, 1951.)

Onderzoek waarbij zowel het hoornmestpreparaat als het hoornkiezelpreparaat werden gebruikt (blz. 53)

Abele (1973) bereikt met suikerbieten bij drie keer spuiten met hoornmest en zes keer met hoornkiezel een meeropbrengst van de wortel van 20 tot 25 procent. De meeropbrengst van het blad was 8 tot 10 procent.

Spies (1978; 1979) krijgt in zijn onderzoek een eenduidige uitslag. Gemiddeld over drie jaar vindt hij bij zes tot tien preparaatbespuitingen met hoornmest en hoornkiezel 10 procent meeropbrengst bij tarwe en 8 procent bij wortelen. Bij suikerbieten wordt er, over twee jaar gemeten, 12 procent meeropbrengst behaald van biet en blad. Mais reageert niet op de preparaatbehandeling. Bij een aantal vergelijkingen was de meeropbrengst statistisch betrouwbaar.

Wistinghausen (1984) bereikt meeropbrengsten bij spinazie en klaver van 11 procent en 10 procent, echter statistisch niet betrouwbaar. Bij andere onderzoeken krijgt hij, zij het minder spectaculair zowel positieve als negatieve effecten op de opbrengst. In een eerder onderzoek kon Wistinghausen (1979) géén algemene meeropbrengsteffecten bewijzen.

Met Arman beschrijft Pettersson (1979) dat in een continu onderzoeksprogramma, in de periode van 1958-1977 zonder de beide spuitpreparaten tussen de 2280 en 3650 kg/ha zomertarwe werd geoogst, met preparaten daarentegen tussen 2565 en 4000 kg/ha. Deze meeropbrengst van ongeveer 10 procent is zeer constant gedurende alle jaren. Bij klaver, aardappel en suikerbiet worden geen verschillen gevonden.

Kotschi (1980) heeft geen algemeen geldende opbrengstverhogingen kunnen bewijzen als effect van de preparaten.

Tegethoff (1987) vindt als kwantitatief effect, zij het niet op de opbrengst, dat

bij gebruik van beide preparaten het aantal huidmondjes in het blad van rode biet in de kas, vermeerderd.

Het gebruik van één van de spuitpreparaten en het effect op elkaars werking (blz. 54)

In de veldonderzoeken waar alléén het hoornmestpreparaat werd gebruikt verschillen de opbrengstresultaten in het algemeen niet veel van de onderzoeken waarbij het hoornmestpreparaat samen met het hoornkiezelpreparaat wordt gebruikt (Rasmussen, 1986). Engqvist heeft bij toenemend aantal bespuitingen met alleen hoornmest van twee naar vier keer een opmerkelijke meeropbrengst. Conclusies moeten voorzichtig worden gesteld, aangezien de opzet van dit onderzoek wetenschappelijk niet helemaal optimaal is. Alleen Spiess (1978) heeft overtuigende meeropbrengsten bij het behandelen van de grond met het hoornmestpreparaat voor het zaaien. Petterson (1970) vindt een opbrengstvermindering.

In de veldonderzoeken waarbij alleen het hoornkiezelpreparaat is gebruikt, is er in enkele onderzoeken een tendens dat het hoornkiezelpreparaat een positief effect heeft op de opbrengst (Abele (1973), Klett, (1968) en Östergaard (1984)).

Klein (1968) hebben geen algemeen effect van het hoornkiezelpreparaat op de opbrengst. Petterson (1970) vindt een opbrengstreductie.

In veel onderzoeken kon niet duidelijk worden of de als positief bestempelde resultaten nu een solistische werking van een van beide preparaten geldt of een gezamenlijke werking.

Abele (1973) heeft zich in zijn onderzoek gericht op het afzonderlijke gebruik van het hoornkiezelpreparaat of hoornkiezel in combinatie met het hoornmestpreparaat. Spiess (1978) daarentegen heeft het afzonderlijk gebruik van hoornmestpreparaat of in combinatie met het hoornkiezelpreparaat onderzocht.

Abele (1973) vindt als werking van het afzonderlijke hoornkiezelpreparaat:

- bij suikerbieten in alle gevallen een meeropbrengst
- bij graansoorten een geringe opbrengsttoename
- geen werking bij aardappels

Wanneer het hoornmestpreparaat en het hoornkiezelpreparaat samen worden

geroerd en dit mengsel als bladspuitmiddel wordt gebruikt, dan blijkt de werking van het hoornkiezelpreparaat teniet gedaan te worden.

Spiess (1978) vindt als werking van het afzonderlijke hoornmestpreparaat (drie keer) bij suikerbieten een meeropbrengst van 8 tot 14 procent (biet) en 26 procent (loof). Als ook het hoornkiezelpreparaat wordt ingezet (drie keer in 1973, vier keer in 1974) wordt de opbrengst verlaagd.

Wanneer dan de frequentie van het hoornmestpreparaat wordt opgevoerd naar zes keer wordt de opbrengstverlaging weer tenietgedaan.

Klett (1968) vindt in zijn onderzoek, dat het hoornkiezelpreparaat pas zijn volle werking ontplooit in combinatie met het hoornmestpreparaat, dat tijdig voor het zaaien wordt toegediend.

Noch Abele noch Spiess noch Klett kunnen door de opzet van hun onderzoek de geïsoleerde werking van het hoornkiezelpreparaat met de geïsoleerde werking van het hoornmestpreparaat vergelijken. Daarom zijn ook onderzoeken met de preparaten gedaan waarbij ze onafhankelijk van elkaar werden gebruikt.

Petterson (1970) heeft onderzoeken in '65 en '66 (op vier lokaliteiten in Skandinavië) beschreven, waarbij aardappelen worden behandeld met het hoornmestpreparaat (twee keer) alleen, met het hoornkiezelpreparaat (drie keer) alleen en met een combinatie van beide (hoornmest twee keer en hoornkiezel drie keer). Hij vindt zowel bij gezamenlijk gebruik als bij afzonderlijk gebruik van de preparaten juist een tendens tot opbrengstreductie. In een van de twee jaren zelfs statistisch betrouwbaar.

Kotschi (1980) heeft in zijn onderzoek als resultaat dat de afzonderlijke spuitpreparaten geen werking vertonen op de opbrengst van aardappelen, maar dat een gezamenlijk gebruik 9 tot 10 procent meer opbrengst geeft dan de controle. Echter dit is slechts aantoonbaar gebleken in varianten waarbij enkele groeifactoren (bemesting en licht) onder het minimum lagen.

König (1988) noteert, dat bij gebruik van alleen het hoornmestpreparaat in de regel een verbetering van de meetgegevens waargenomen kan worden en bij gebruik van alleen hoornkiezel een verslechtering.

Bij assimilatiemetingen geeft hoornmest, in combinatie met in een bepaald ritme herhaalde bespuitingen met hoornkiesel, de beste resultaten.

Petterson (1970) heeft interessante effecten met de koperchloridekristallisatie-test waargenomen. Hij vindt met deze methode dat de preparaten elkaar in hun werking hebben versterkt. Een of andere vorm van samenwerking kon niet worden vastgesteld, waaruit hij konkludeerde, dat ze onafhankelijk van elkaar werkzaam zijn.

Het belang van vormen (blz. 56)

Storl (1976) schrijft: 'Het belang van vormen op zich is bekend. De relatie tussen preparaatkwaliteit en vorm van de hoorn is zeker een mogelijkheid. De toonkwaliteit van instrumenten zoals violen, trompetten of drums hangt af van de vorm van het instrument. Als de vorm weg is, zijn de geluidsvibraties disharmonisch. Tsjechische bierbrouwers hebben ervaren dat de kwaliteit van hun bier verminderde, toen zij overstapten van de traditionele ronde vaten op meer functionele rechthoekige vaten (Ostrander o.a.).

De embryoloog en heilpedagoog König stelt dat de bouw, het architectonisch plan van de preparaatomhulling formatieve krachten die essentieel zijn versterken. Deze organen doen dat in het dier en continueren deze functie in de grond (K. König, 1968).' Tot zover Storl.

Studies over de vorm van pyramides tonen aan, dat pyramides die volgens de exacte geometrische verhoudingen van de pyramide van Cheops of Giza zijn gemaakt, karkassen op een natuurlijke wijze kunnen mummificeren, maden buiten houden, en alpha golven aantrekken. (Flanagan, 1973). Phillip Callahan beschrijft iets dergelijks voor de ronde torens in Ierland. In de omgeving van deze torens zijn gewassen, dieren en mensen erg gezond. Nagebouwde modellen op schaal geplaatst in potten vertoonden werkingen op kiemplanten die met de vorm en het materiaal van de minitoren te maken hadden (Callahan, 1984).

Wateronderzoek (blz. 60)

Schwenk ontwikkelt de zgn. druppelbeeldmethode, die ook een beeldvormende methode is. Hij kan in zijn experimenten laten zien dat water dat tevoren in ritmische beweging is gebracht extreem ontvankelijk voor indrukken is. Druppelbeelden (foto's) tonen aan dat zulk water open staat voor de werking van planeten (Schwenk, 1962; 1989).

Meer recent beschrijft Filler (1994), dat water een informatiedrager van de eerste orde is en dat water tot in de molecuulstructuur kan worden beïnvloed. Dit kan zowel door natuurlijke invloeden gebeuren zoals licht, het weer, sterren- en planetenconstellaties, als door onnatuurlijke invloeden, zoals electromagnetische velden, schadelijke stoffen of onnatuurlijke bewegingsvormen, zoals kanalen en waterleiding. Filler meent dat het waarschijnlijk is, dat water, met zijn vermogen trillingsfrequenties op te slaan en door te geven, een sleutelrol speelt bij het sturende principe dat levensprocessen coördineert. (Zie ook Popp, 1984; Kerner, 1993.) Door structuurveranderingen, zoals door roeren, schudden of wervelen, heeft water zelf weer een karakteristieke werking op levende wezens en hun stofwisselingsprocessen.

Goetheanistische fenomenologie (blz. 71)

Goetheanistische fenomenologie is een waarnemingsmethode ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek. Het is een methode die toegepast wordt bij de vraag naar het wezenlijke of het karakteristieke van een levend object, bijvoorbeeld een plant, dier, landschap of bedrijfsorganisme.

Men oriënteert zich op de uiterlijke fenomenen van het object en op de ontwikkelingsprocessen van het object door de tijd heen. De onderzoeker verbindt de opeenvolgende momentopnamen in gedachten, waardoor de (eerst onzichtbare) processen kenbaar worden in de karakteristieke gestiek die het object toont. Deze gestiek of gebarentaal kan in een specifiek symbolisch beeld worden samengevat.

Dergelijke beelden kunnen in kwalitatieve zin richtinggevend zijn bij het zoeken naar bijvoorbeeld passende maatregelen bij een bepaalde bedrijfsomstandigheid.

Antroposofie (blz 92)

De wetenschappelijke stroom die Steiner vertegenwoordigt is in een grotere historische context te zien. Gezichtspunten die onder andere leefden bij de oude alchemisten heeft hij in een nieuw daglicht geplaatst. (Zie bijvoorbeeld Von Franz, 1993.) Steiner sluit ook aan bij het natuurwetenschappelijke werk van Goethe, die geestlijke principes in de materie zocht (Goethe, 1982).

In onze tijd zijn er wetenschappers die holistische visies uitwerken over de samenhang tussen aarde en kosmos, tussen de natuur en haar vormgevende principes, tussen natuurwetenschap en spiritualiteit, zoals Capra (1975), Lovelock (1979) en Sheldrake (1990).

Verantwoording

Deze publicatie is tot stand gekomen door een intensieve samenwerking tussen de beide auteurs. Edith's persoonlijke ervaring met preparatenonderzoek en haar behoefte pas op de plaats te maken en te zoeken wat er tot nu toe veroverd is en wat de vragen voor verder onderzoekswerk in de toekomst zijn, is de aanzet tot en leidraad van dit project geweest. Door Joke's onvermoeibare speurwerk naar alle beschikbare literatuur, verwerken van de literatuur, enquête en van de gesprekken met boeren is rijk materiaal verzameld. Gezamenlijk is er gewerkt aan een toegankelijke orde in het geheel.

Bij de tot standkoming van dit boek is de betrokkenheid en samenwerking met de BD-Vereniging belangrijk geweest. Daardoor kon de jaarlijkse thematische vragenlijst van de BD-Vereniging aan de BD-boeren in 1994 aan het preparatengebruik gewijd worden.

Wij willen graag alle boeren bedanken voor de openhartigheid, waarmee ze hun persoonlijke motivatie, hun twijfels en vragen schriftelijk naar buiten hebben gebracht. Met een paar boeren en wetenschappers in het bijzonder, hebben we zeer vruchtbare gesprekken gehad: met name Asse Aukes, Tineke Bakker, Willem Beekman, Jos Eekhout, Jan Diek van Mansvelt, Sake Gerritsen, Irene Kuitert, Michiel Rietveld, Willy Schilthuis, Albert de Vries en Jan Weysenfeld.

Tenslotte zijn wij veel dank verschuldigd aan de begeleidingsgroep - bestaande uit Willem Beekman, Geert Jan van den Burgt, Jan Diek van Mansvelt, Raimond Maris, Marja Molenaar, Jan Schrijver en Jan Weijzenfeld - en anderen, zoals Ton Baars, Coen van Beuningen, Joke Bloksma en Willem Daub voor hun stimulans en opbouwende kritiek.

Dankzij de financiële steun van de BD-Vereniging, de Iona Stichting, donateurs van het Louis Bolk Instituut en van enkele particulieren is dit project mogelijk geworden.

de auteurs



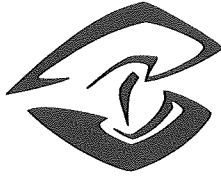
LOUIS BOLK INSTITUUT natuurwetenschappelijk onderzoek

Het Louis Bolk Instituut is een particulier onderzoeksinstituut met een aantal afdelingen: landbouw, geneeskunde, natuurkunde en voeding. De medewerkers van de landbouwafdeling hebben ervaring in onderzoek ten behoeve van de biologisch-dynamische en de ekologische landbouw. Ze zijn gespecialiseerd in bedrijfsbegeleidend onderzoek. Hierbij helpt de onderzoeker de bedrijfsvoerder inzicht te krijgen in hoe verschillende maatregelen doorwerken op het eigen bedrijf. De bedrijfsvoerder kan hierdoor gefundeerde keuzes maken.

Indien de vraagstelling daartoe aanleiding geeft kan de fenomenologische onderzoeksmethode gebruikt worden, die op het werk van Goethe geïnspireerd is. Deze methode wordt ontwikkeld in fundamenteel onderzoek om de uitgangspunten te verstevigen van de biologisch-dynamische landbouw en de antroposofische geneeskunde en voeding.

U kunt het onderzoek in zijn algemeenheid steunen door een jaarlijkse donatie van minimaal f 50,- op onderstaand gironummer. U ontvangt dan jaarlijks het algemene jaarverslag van het instituut, waarin een lijst met verkrijgbare publicaties is opgenomen.

Deze publicatie maakt deel uit van de mappen Fruitteelt-, Veehouderij- en Tuinbouw-onderzoeksverslagen van het Louis Bolk Instituut. Een abonnement per map kost f 50,- per jaar. De mappen met verslagen van 1989 tot en met 1995 kosten per vakrichting f 95,-.



Vereniging voor Biologisch-dynamische landbouw

De Vereniging voor Biologisch-dynamische landbouw (sinds 1937) is een vereniging van producenten en consumenten, met als doel de ontwikkeling van de biologisch-dynamische landbouw te bevorderen.

De vereniging is houdster van het DEMETER-merk voor de Benelux. Dit merk wordt wereldwijd gebruikt voor producten uit de biologisch-dynamische landbouw. Behalve aan de EG-normen moeten licentiehouders voldoen aan de de DEMETER-eisen. In deze eisen drukt zich het streven uit naar het ontwikkelen van een bedrijfsorganisme waarin de onderdelen zo goed mogelijk op elkaar aansluiten naar de ecologische mogelijkheden ter plekke. Maatregelen zijn gericht op het optimaliseren van levensprocessen. Bij de verwerking van de producten wordt gestreeft de zo ontstane kwaliteit te behouden.

De vereniging ondersteunt regionale, nationale en internationale initiatieven, organiseert conferenties en lezingen, verzorgt publieksvoorlichting, geeft een ledenblad uit (Verenigingsnieuws) en is vertegenwoordigd in Biologica, Skal, en het Platform Biologische Landbouw & Voeding.

Door zijn producten te kopen maakt u biologisch-dynamische landbouw mogelijk. Met een lidmaatschap van de Vereniging doet u dat des te meer. Voor f 35,- per jaar bent u lid en ontvangt u, als welkomsgeschenk, het boek 'Anders omgaan met de aarde' van Willy Schilthuis.

Bestellen van deze publicatie.

U kunt dit boek bestellen door f 25,- (incl. verzendkosten) over te maken op giro 313786 ten name van de BD-Vereniging te Driebergen onder vermelding van '70 jaar preparaten'.

Bestellen van de biologisch-dynamische preparaten.

Zowel de spuitpreparaten als de compostpreparaten zijn te bestellen bij de BD-Vereniging. Voor prijzen en verdere informatie dient u contact op te nemen met het bureau.

Postbus 17
3970 AA Driebergen
Tel. (0343) 53 17 40
Fax (0343) 51 69 43



BIOLOGISCH-DYNAMISCHE SPUITPREPARATEN IN ONTWIKKELING

De biologisch-dynamische spuitpreparaten worden in de landbouw toegepast om de levensprocessen in bodem en plant te bevorderen. Ze zijn door Rudolf Steiner beschreven in het kader van de Landbouwcursus die hij in 1924 aan boeren heeft gegeven. Daarin geeft hij aan in welke grote verbanden de landbouw zich afspeelt. Inmiddels zijn deze preparaten 70 jaar lang in de biologisch-dynamische landbouw toegepast, getoetst en verder ontwikkeld.

Deze preparaten worden nog steeds gezien als een van de wezenlijke aspecten van de biologisch-dynamische landbouw, maar tegelijkertijd roepen zij veel vragen en twijfels op. Hoe kan men de werking ervaren, aantonen en begrijpen?

De enorme diversiteit aan ervaringen, onderzoeksresultaten en visies, zowel in Nederland als in het buitenland van de afgelopen 70 jaar maakten dat het tijd werd deze te bundelen en toegankelijk te maken voor een ieder die op enigerlei wijze zich in de biologisch-dynamische landbouw in het algemeen en deze spuitpreparaten in het bijzonder wil verdiepen.

In dit overzicht wordt niet alleen beschreven welke plaats de preparaten in de totaalvisie van de biologisch-dynamische landbouw innemen, wat de belangrijkste praktijkervaringen en onderzoeksresultaten zijn van de afgelopen 70 jaar, maar ook welke twijfels en vragen er zijn.