"Produktie en milieu"

PAGV-abonneedag

1989

BIBLIOTHEEK
PPO sector AGV
Postbus 430
8200 AK Lelystad
0320 291111

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0967 3134

JSN490669

Programma PAGV-abonneedag vrijdag 23 juni 1989

Themadag: Produktie en milieu

Ochtendprogramma: lezingen

09.00 uur	Ontvangst met koffie aan de Edelhertweg nr. 1 te Lelystad
09.30 - 09.45 uur	Opening door dagvoorzitter, de heer J. Leeuwma (voorzitter PAGV)
09.45 - 10.00 uur	Gewasbescherming binnen grenzen (P. Spoorenberg)
10.00 - 10.15 uur	Geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in kool (R. Meier)
10.15 - 10.30 uur	Geleide bestrijding van plaaginsekten in koolgewassen (A. Ester)
10.30 - 10.45 uur	Mogelijkheden vermindering van het herbicidengebruik (J. Jonkers)
10.45 - 11.00 uur	Onderzoek naar alternatieven voor chemische bestrijding van aardappelmoeheid (L. Molendijk)
11.00 - 11.30 uur	Koffiepauze
11.30 - 11.45 uur	Kan bemesting minder milieubelastend zijn? (H. Titulaer)
11.45 - 12.00 uur	Onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van dierlijke mest in de akkerbouw (A. Landman)
12.00 - 12.15 uur	Toedieningstechniek van dierlijke mest (D. Baumann)
12.15 - 12.30 uur	N-benutting door snijmais: waar gaat het mis? (J. Schröder)

12.30 - 13.30 uur	Lunch (koffie en belegde broodjes)

13.30 - 16.00 uur: Middagprogramma	posters, demonstraties, rondgang op platte wagens over het bedrijf

GEWASBESCHERMING BINNEN GRENZEN

P.M. Spoorenberg

Na de tweede wereldoorlog maakte de chemische gewasbescherming eerst een aarzelende en later een snelle ontwikkeling door. In enkele decennia tijd ontwikkelde zich een land- en tuinbouw met bedrijfszekere, hoge produktieniveaus tegen relatief geringe kosten. Dit werd voor een belangrijk deel mogelijk gemaakt door de chemische gewasbescherming. De gewasbescherming stond daarbij in dienst van de produktie. Gaandeweg is deze produktie enorm afhankelijk geworden van de chemische gewasbescherming. De grenzen aan de produktie konden mede door de belangrijke hulp van chemische middelen steeds verder verlegd worden.
Deze grote inzet en afhankelijkheid van chemische middelen blijkt ook een duidelijke keerzijde te hebben. De landbouwkundige nadelen die kleven aan het intensieve en eenzijdige gebruik van chemische middelen zijn:

- uitselecteren van ongevoelige plagen, ziekten of onkruiden;
- ontstaan van resistentie;
- toenemende inzet en nieuwe middelen leiden tot hogere kosten;
- kans op gewasschaden als gevolg van overwaaien, residuen op gewassen, persistentie, vergissingen e.d.

Echter ook de arbeidsveiligheid, de volksgezondheid en het ons omringende milieu blijken aangetast te kunnen worden door een te grootschalige inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Met name de gevaren voor essentiële en collectieve levensbehoeften zoals oppervlakte-, grond- en drinkwater en lucht bepalen recentelijk in sterke mate de discussies en het beleid rond de chemische middelen in de agrarische sector. Inmiddels is er in hoofdlijnen wel overeenstemming dat het gebruik van chemische middelen in de land- en tuinbouw naar een lager niveau teruggebracht moet worden. In grote lijnen zal de strategie naar vermindering van inzet van chemische middelen als volgt zijn:

- verbod op middelen die hoe dan ook onaanvaardbaar zijn volgens te stellen criteria (arbeidshygiëne, volksgezondheid, milieu);
- behoud van een zo breed mogelijk pakket aan middelen, waarvan het gebruik sterk teruggedrongen zal moeten worden.

Voor het eerste punt biedt de bestrijdingsmiddelenwet een goed instrumentarium. In een aantal gevallen leiden verboden op middelen echter tot acute problemen in de praktijk, hetgeen extra aandacht van het onderzoek vergt.
Voor het verminderen van het gebruik lijkt het raadzaaam dat de agrarische sector zelf het heft in handen neemt om zo een mogelijk al te hinderlijke wettelijke regelgeving voor te blijven. Over het wat, hoeveel, wanneer en hoe verminderen van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen bestaat nog

veel discussie, onenigheid en dus onduidelijkheid.
Voor het (praktijkgericht) onderzoek betekent dit inmiddels al wel dat er met veel verve gezocht moet worden naar methoden die een vermindering van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen tot doel hebben met zoveel mogelijk behoud van redelijk bedrijfszekere en bedrijfseconomische resultaten. Het onderzoek op het PAGV is hier de laatste jaren al duidelijk mee bezig geweest en wordt hier in nog sterkere mate toe omgebogen. Onderzoek dat hiertoe momenteel wordt uitgevoerd kan als volgt opgesomd worden:

- geleide bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden;
- rijenbespuiting, plantbehandeling, zaadcoating e.d.;
- niet-chemische methoden (biologisch, mechanisch, thermisch);
- toedieningstechniek;
- detectiemethoden, biotoetsen;
- teelttechnische aanpassingen (bemesting, rassenkeuze, rijenafstanden e.d.);
- integratie van diverse methoden in teelt- en bedrijfsverband.

Enkele elementen uit dit onderzoek zullen in navolgende bijdragen worden besproken. De geïntegreerde aanpak in bedrijfsverband komt in onderstaand niet ter sprake, omdat deze op de onlangs gehouden themadagen "Geïntegreerde Bedrijfssystemen" (Themaboekje nr. 8, 17 november 1988) uitgebreid aan de orde is geweest. Wel kan hier vermeld worden dat dit bedrijfssystemenonderzoek duidelijk aangeeft dat aanzienlijke besparingen op het gebruik van bestrijdingsmiddelen kunnen worden bereikt zonder verlies van rendement.
Inmiddels is men zelfs overgegaan tot een plan van introductie van geïntegreerde akkerbouw. Naast een rol voor de voorlichting, zullen ook het PAGV, het CABO en het LEI hierin bijdragen door vanuit het onderzoek te meten, analyseren, evalueren en te sturen. Het bedrijfssystemenonderzoek gaat ondertussen verder op drie locaties voor de akkerbouw en binnenkort zal ook voor de vollegrondsgroentesector op enkele locaties gestart worden.
Het is zonder twijfel een uitdaging om met begrensde toepassingsmogelijkheden van chemische middelen een voldoende hoge, duurzame en rendabele produktie te realiseren die ook over 's lands grenzen een gretige afzet blijft vinden.

BLADVLEKKENZIEKTE IN KOOL

R. Meier

Bladvlekkenziekte wordt veroorzaakt door de schimmel Mycosphaerella brassicicola (spermatoide fase Asteromella brassicae).
Alleen de Mycosphaerella fase kan met haar ascosporen de planten infecteren. Ascospore uitstoot vindt plaats bij temperaturen van 0 tot 26°C en een relatieve luchtvochtigheid (R.V.) van circa 100%. De sporen kiemen bij 15 tot 21°C en een hoge relatieve luchtvochtigheid en gaan via de huidmondjes de plant binnen. Tussen de waardplantcellen en in de door toxinen gedode cellen wordt mycelium gevormd. Na 2 tot 3 weken worden de karakteristieke bladvlekken zichtbaar. De ontwikkeling van de vlekken vindt plaats bij temperaturen van 0 tot 26°C en een hoge R.V. Op het vergelende en/of afgevallen blad worden in de vlekken de peritheciën gevormd, waaruit (bij gunstig weer) na 1 of 2 dagen weer ascosporen worden weggeschoten.

Mycosphaerella brassicicola kan alleen planten behorende tot het geslacht Brassica aantasten. Voor het infecteren van de plant heeft de schimmel 4 tot 6 dagen een hoge R.V. nodig en 10 tot 26°C. De aantasting wordt pas twee of drie weken na de infectie zichtbaar als kleine donkere vlekjes, die zich gestaag vergroten tot min of meer cirkelvormige grijsbruine vlekken, waarin zich zwarte vruchtlichamen (spermatoiden) gegroepeerd in concentrische ringen vormen. De vlekken kunnen omgeven zijn door een smalle bleekgele zone. Zwaar met vlekken bedekte bladeren vergelen vroegtijdig. Jonge plantedelen worden niet aangetast. Uit kasproeven is gebleken, dat alleen op nagenoeg volgroeide plantedelen de ascosporen van de schimmel kunnen kiemen en infecteren. Tot nu toe zijn er nog geen resistente spruitkoolrassen waargenomen. Het stikstofbemestingsniveau heeft slechts een gradueel effect op de mate van aantasting.

Bestrijdingsmogelijkheden

Een directe bestrijding van deze ziekte is op het ogenblik alleen mogelijk met benomil of carbedazim in een tweemalige toepassing.

Omdat de schimmel op gewasresten overwintert, is het zaak de aangetaste koolresten van het veld te verwijderen en te vernietigen, zodat er zo weinig mogelijk infectiemateriaal aanwezig is als er nieuwe kool geplant wordt. Eventueel kan diep onderploegen enig soelaas bieden.

Onderzoek

- aan de hand van R.V.-metingen (met Lambrecht thermohygrograaf in het gewas) het infectie-tijdstip bepalen om dan bespuitingen met fungiciden uit te voeren. Op het opgenblik wordt als spuitcriterium aangehouden: 3 dagen achtereen, 18 uur per etmaal, een R.V. van circa 90% of hoger;
- toetsen van fungiciden op hun bestrijdingseffect bij bovengenoemde 'geleide bestrijding'.

GELEIDE BESTRIJDING VAN PLAAGINSEKTEN IN KOOLGEWASSEN

A. Ester

Geleide bestrijding is ontstaan als een reactie op het blinde kalender spuiten. Het is een methode om tot verantwoorde beslissingen te komen ten aanzien van de werkelijke noodzaak een bestrijding uit te voeren tegen plagen. Geleide bestrijding is dus een beslissingsmethode. De basis van geleide bestrijding is dat een bestrijding wordt uitgevoerd als de beschadiging door een plaag in het gewas leidt tot economische schade. Er is in deze gevallen dus een zekere tolerantie mogelijk van de plaaginsekten. Hiervoor zijn criteria op te stellen: tolerantieniveaus die aangeven wat nog getolereerd kan worden in verschillende stadia van groei van het gewas.
Dit kan bijvoorbeeld door het tellen van rupsen en koolluis of met behulp van andere hulpmiddelen, zoals eilegvallen (om de ovipositie van de koolvlieg te signaleren). Op basis van deze en van andere biologische gegevens die er over de relatie gewas en insekt bekend zijn en met inachtneming van weersfactoren kan men tot een succesvolle geleide bestrijding komen.
De instrumenten die een teler dus nodig heeft voor het toepassen van geleide bestrijding zijn een set tolerantieniveaus en een handige bemonsteringsmethode voor rupsen en koolluis die direct in het gewas waarneembaar zijn. Voor de koolvlieg is alleen een indirecte waarneming via eilegvallen mogelijk.

Geleide bestrijding van rupsen en koolluis

- Bemonsteringsmethode.
  De bemonsteringsmethode houdt in dat systematisch 100 planten per ha worden bekeken. Daaruit wordt een statistisch betrouwbare weergave verkregen van het percentage planten dat bezet is met rupsen c.q. koolluis.
- Het tweede instrument is een schema voor tolerantieniveaus. Op een bepaald moment is een zeker aantal insekten in het gewas te tolereren, afhankelijk van de koolsoort (tabel 1).

Per gewasstadium worden aanvaardbare percentages gegeven, die met koolrupsen en/of koolluis zijn bezet. Het gewasstadium wordt in aantal weken na het planten aangegeven. Als de teler volgens de bemonsteringsmethode zijn gewas heeft geïnspecteerd, kan hij zelf door middel van de tolerantieniveaus die voor dat moment van gewasgroei gelden, bepalen of hij al dan niet moet bestrijden. Hij weet dan ook wat hij moet bestrijden en welk selectief middel hij moet kiezen,

bijvoorbeeld voor een luizenbestrijding een pirimicarb en voor een rupsenbestrijding een pyrethroide of een bacteriepreparaat.

Tabel 1. Schema's voor tolerantieniveaus bij drie koolgewassen.

stadium gewas (aantal weken na planten)	% planten met rupsen			% planten met koolluis		
	spruit-kool	witte kool	rode kool	spruit-kool	witte kool	rode kool
2	20	5	35	10	5	20
4	50	10	35	10	5	20
6	40	10	35	10	5	20
8	40	5	20	10	5	5
10	40	5	5	10	5	5
12	10	2	30	4	2	20
14	10	0	30	4	0	10
16	0	0	10	0	0	5
18	0	0	5	0	0	5

Besparing

Uit onderzoek in de periode 1986 t/m 1988 op een sluitkoolbedrijf te Broek op Langedijk blijkt dat de vergelijking geleide bestrijding van rupsen en koolluis met praktijk een besparing van het aantal behandelingen in witte en rode kool van 54 resp. 80% oplevert bij een gelijk blijvende opbrengst in zowel kwantiteit als kwaliteit.

Voor de uitvoering van geleide bestrijding van de koolvlieg wordt er gebruik gemaakt van eilegvallen. Hiermee wordt het begin van de eileg (ovipositie) bepaald. Door de late koolvlieg augustus-oktober wordt de meeste schade veroorzaakt in de spruitkool. De jonge koolvliegmaden komen 3 tot 5 dagen na eileg tevoorschijn en zoeken de koolplant op. In dit jonge madestadium moet een bestrijding met een insekticide worden uitgevoerd. Met deze eilegvallen wordt voorkomen dat er een insekticide wordt toegepast zonder dat er koolvliegen aanwezig zijn. Voor de late koolvliegvlucht geldt een tolerantieniveau van gemiddeld 6 eieren per eilegval.
De eilegvallen worden om de stengelbasis van jonge koolplanten geplaatst en worden wekelijks gecontroleerd op de aanwezigheid van koolvliegeieren. Per lokatie is een veldje van 25 jonge koolplanten voorzien van eilegvallen. Dit is

noodzakelijk om een statistische betrouwbare beoordeling te kunnen doen. De beoordeling gebeurt door de eilegval van de plantvoet af te halen, de eieren te tellen en te verwijderen. Vervolgens worden de eilegvallen opnieuw om de plantvoet bevestigd.
Dit levert bij vergelijking geleide bestrijding van koolvlieg met praktijk, bij de late koolvliegvlucht in spruitkool, een besparing van 50% op bij een gelijkblijvende opbrengst in zowel kwantiteit als kwaliteit.

Voorlopige conclusie

Zowel bij rupsen als koolluis in de genoemde koolsoorten blijken uit onderzoek goede mogelijkheden te bestaan om door geleide bestrijding tot een gerichte kosten- en milieubesparende gewasbescherming te komen.
Wat betreft onderzoek naar geleide bestrijding van de koolvlieg in koolgewassen dienen tolerantieniveaus per koolgewas verder ontwikkeld te worden waardoor geleide bestrijding nog bedrijfszekerder wordt.

MOGELIJKHEDEN VOOR VERMINDERING HERBICIDENGEBRUIK

J. Jonkers

Het beperken van herbicidegebruik staat volop in de belangstelling. Werd tot voor kort in de vollegrondsgroenteteelt een groot gedeelte van de onkruidbestrijding volledig chemisch uitgevoerd, nu is er een ontwikkeling om tot een besparing te komen. Dit kan mede worden bereikt door het uitvoeren van onderzoek waarbij geïntegreerde bestrijdingsmethoden worden bestudeerd. Uit proeven is gebleken dat door het toepassen van rijen- en strokenbespuiting bij kool, witlof en wortelen circa tweederde op middel kan worden bespaard. Hierbij werd een goed bestrijdingsresultaat verkregen.
In dit onderzoek werd niet alleen gebruik gemaakt van recent ontwikkelde spuittechniek. Ook de nieuwste mechanische werktuigen werden beproefd.
Uit het onderzoek komt verder naar voren dat niet alleen besparing op middelen kan worden verkregen, maar dat mechanische bestrijding ook andere voordelen heeft zoals de betere bestrijding van chemisch moeilijk te bestrijden onkruiden, ongevoelige, resistente en overblijvende onkruiden. Het tegengaan van de verslemping en verdamping is op hiervoor gevoelige gronden een pluspunt. Vooral bij duurdere middelen is ook kostenbesparing een interessant voordeel (zie tabel).
Naast voordelen werden ook nadelen waargenomen. Er is kans op gewasschade, mechanische bestrijding vergt meer en drogere werkbare dagen, en er is op bepaalde gronden gevaar voor wind- en watererosie.
In het onderzoek werden positieve ervaringen met de combinatie van mechanische en chemische methoden opgedaan bij koolgewassen (spruitkool, sluitkool, bloemkool) witlof en winterwortelen.
Technieken die bij de geïntegreerde onkruidbestrijding gebruikt kunnen worden zijn: chemisch, volvelds-, rijen- c.q. stroken- of onderbladbespuiting en aanstrijken; mechanisch wordt het meest gebruik gemaakt van schoffelen, frezen, aanaarden en soms eggen.
Geïntegreerde onkruidbestrijding is niet bij alle gewassen even gemakkelijk toepasbaar. Voor gewassen met nauwe rijafstanden, zoals spinazie en waspeen is het minder geschikt.

Koolgewassen (spruitkool, sluitkool, boerenkool, bloemkool)
Koolgewassen lenen zich bijzonder goed voor geïntegreerde onkruidbestrijding. Vooral de ruime rijenafstand is belangrijk. Daardoor kan bij rijenbespuiting het middelengebruik met minimaal tweederde worden teruggebracht. Soms wordt in een jong stadium van de onkruiden, wanneer bij uitgeplante kool de planten vast-

staan, met een onkruideg volvelds een mechanische bestrijding uitgevoerd. Verder is in kool schoffelen goed uitvoerbaar, zonodig in combinatie met aanaarden ter bestrijding van onkruiden in de rij. In een later stadium kan door frezen, waarbij door strijkers ook grond tussen de gewasrijen wordt gebracht, nog veel onkruid worden opgeruimd zonder gewasbeschadiging.
Koolgewassen kunnen soms schade ondervinden door de toepassing van desmetryn (Semeron) in de vorm van chlorose of necrose.
Door desmetryn via een onderbladbespuiting toe te passen is het mogelijk om genoemde schade te beperken.
Bij een goed afgestelde machine wordt het gewas niet of weinig geraakt. Met name bij uitgeplante kool kan het gewas enig contact met het middel verdragen.
Voordelen van onderbladbespuiting bij kool zijn minder kans op gewasschade en betere bestrijding van de onkruiden die anders door de bladeren worden afgeschermd. Verder kan bij ter plaatse gezaaide kool in een vroeger stadium worden gespoten.

Witlof

De teelt van witlofwortels vindt plaats zowel vlakvelds als op ruggen. Gezien de rijenafstand van 50 cm bij vlakvelds tot 75 cm bij teelt op ruggen, waar dan 2 rijen per rug worden gezaaid, is het goed mogelijk mechanische onkruidbestrijding toe te passen. Mechanische onkruidbestrijding bestaat uit schoffelen op vlakveld en aanaarden bij ruggenteelt.
Na introductie van chemische onkruidbestrijding werd zoveel mogelijk gebruik gemaakt van herbiciden. Een probleem is echter dat middelen die in de teelt van witlofwortels ter bestrijding van onkruiden mogen worden toegepast niet of matig werken tegen composietonkruiden zoals kamille, knopkruid, kruiskruid en melkdistel.
Ook verplaatst de teelt van witlofwortels zich meer naar de akkerbouwbedrijven. Hierdoor krijgt de teelt te maken met een ander onkruidsortiment en meer overblijvende onkruiden (akkerdistel - kleinhoefblad - kweek).
Het toepassen van geïntegreerde bestrijdingsmethoden is mede hierdoor belangrijk geworden.

Winterwortelen

In de praktijk geeft de onkruidbestrijding in winterwortelen weinig of geen problemen, omdat de toegelaten middelen door hun effectieve werking op een breed scala van onkruiden zowel in de voor als na opkomst toepassing goed voldoen.
Toch zijn er door de gebruikelijke teeltmethoden, vlakveld met een rijafstand van 25 tot 60 cm en ruggenteelt op een afstand van 75 cm, mogelijkheden om geïntegreerde bestrijding uit te voeren. Bij de vlakveldsteelt betekent dit

schoffelen en bij de teelt op ruggen aanaarden. In verband met de vorming van groene koppen is het vooral bij ruggenteelt belangrijk om aan te aarden.
Op slempgevoelige gronden wordt door schoffelen de gewasontwikkeling positief beïnvloed.

Kosten/ha bij volvelds- en rijenbespuiting met herbiciden.

middel	dosering/ha	prijs/kg/l	gem. toepassingskosten per ha	
			volvelds	rijen
propachloor	8	ƒ 23,75	ƒ 190,00	ƒ 48,00
metazachloor	2½- 3	81,50	224,00	56,00
desmetryn	1 - 1½	105,50	132,00	33,00
chloorprofam	4 - 6	12,75	64,00	16,00
propyzamide	3	117,00	351,00	88,00
carbeetamide +	7+	27,00	208,00	52,00
chloorprofam	1½	12,75		
chloorbromuron	1 - 3	70,00	140,00	35,00
linuron	½ - 2	75,00	94,00	24,00
metoxuron	2 - 4	54,00	162,00	41,00

Door nieuwe inzichten en teelttechnieken voortgekomen uit het onderzoek van de afgelopen jaren is vermindering van herbicide mogelijk geworden. Voorbeelden:
- Een hernieuwde belangstelling voor mechanische bestrijding, zowel van de producent als van de gebruiker.
- Verbetering van de huidige spuitapparatuur.
  Meer mogelijkheden per spuit; betere afstelling en controle tijdens de werkzaamheden via computer.
- Meer belangstelling voor rijenbespuiting.
- Bestrijding NA-opkomst inplaats van vooropkomst. Men kan zien wat er staat en dan bepalen of het nodig is om een bestrijding uit te voeren.
- Beter waarnemen welke onkruiden voorkomen en welk middel ingezet moet worden.
- Belangrijk is de ontwikkeling van de gedeelde toepassingen of lage doseringen systemen in onder andere bonen - bieten - wortelen.
- Factoren als grondbewerking, bedrijfshygiëne en gewassenkeuze zullen een belangrijke rol spelen in de totale onkruidbestrijding.
- In de techniek zullen borstels-eggen, branders en strijkers worden ingezet, terwijl mogelijk meer werktuigen in één werkgang gecombineerd worden (schoffelen + rijenspuiten).

ALTERNATIEVEN CHEMISCHE GRONDONTSMETTING

L.P.G. Molendijk

Vijftig procent van het volume aan pesticiden bestaat uit grondontsmettingsmiddelen. Een groot deel hiervan wordt ingezet tegen het aardappelcysteaaltje. Ondanks de grondontsmetting en overige wettelijke maatregelen wordt het verspreidingsgebied van het aardappelcysteaaltje steeds groter en neemt het besmettingsniveau toe.

Met het huidige politieke en maatschappelijke klimaat komt het gebruik van de grondontsmettingsmiddelen steeds meer onder druk te staan. Alternatieven zijn daarom dringend gewenst. Alternatieven in de vorm van milieuvriendelijke chemische middelen of biologische preparaten zijn op korte termijn niet te verwachten. Op het moment is het enige reële alternatief de selectieve inzet van resistente rassen. Het gebruik van resistente rassen kan alleen het gewenste resultaat opleveren als er een betrouwbaar bemonsteringssysteem beschikbaar is in combinatie met een goede rassenkeuzetoets.

Onderzoek van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek heeft aangetoond dat de besmettingen in de IJsselmeerpolder meestal nog beperkt zijn tot haarden met een vaste lengte- en breedtegradiënt. Op basis van deze gegevens kan de betrouwbaarheid van de huidige bemonsteringssystemen voor deze polders worden berekend.
De conclusie van het IPO-onderzoek is dat de huidige bemonsteringssystemen pas besmettingshaarden aantonen wanneer deze al groot in omvang zijn en er hoge besmettingsniveaus zijn opgebouwd. In veel gevallen zijn de besmettingniveaus al zo hoog dat er al valplekken te zien zijn. Wanneer in deze omstandigheden een resistent ras geteeld wordt, zal de populatieafbraak zeker geen 80% bedragen. De kans op versleping is bij zulke hoge dichtheden groot. Hoewel de huidige bemonsteringssystemen misschien voldoen voor de bescherming van onze export zijn ze niet goed genoeg om te dienen als basis voor een systeem van geïntegreerde bestrijding zonder grondontsmetting.

De firma De Groene Vlieg heeft in samenwerking met het IPO en het PAGV een systeem ontwikkeld waarmee tijdens het rooien een monster getrokken wordt dat zodanig verdeeld is en zo groot is dat wel aan de gestelde eisen wordt voldaan (zie onderstaande tabel voor vergelijking van de bemonsteringssystemen). Bovendien is met het resultaat van deze bemonstering de strook waarin de besmetting ligt, goed vastgelegd. Wanneer een besmetting wordt aangetoond, wordt

er een rassenkeuzetoets uitgevoerd met als resultaat een advies over het in te zetten resistente ras.

Vergelijking bemonsteringssystemen.

	1	2
Oosterbeek (standaarduitvoering)	7,2%	11000 cysten
NAK Emmeloord	20,0%	1700 cysten
De Groene Vlieg	95,0%	50 cysten

(1) trefkans van een haard, welke met een resistent ras bij de volgende teelt nog maximaal bestreden kan worden (50 cysten/kg grond in het centrum van de haard);
(2) aantal cysten per kg grond in het centrum van de haard met 95% trefkans.

In het geval van een Ro1 besmetting zijn er voldoende resistente rassen beschikbaar. Bij een Pa3 besmetting is het nog niet mogelijk een resistent ras in te zetten. Bij toepassing van de Groene Vlieg bemonsteringsmethode is het mogelijk ook de plaats van de haard binnen de besmette strook vast te leggen. De Pa3 haard kan worden aangepakt door grondontsmetting of door middel van een lokgewas.
De teler zou er ook voor kunnen kiezen om op de haard geen aardappels te poten zodat op het besmette deel de rotatie verruimd wordt.

In 1988 is er een proef uitgevoerd met aardappel als lokgewas ter bepaling van het juiste dodingstijdstip en het bestrijdingseffect van deze methode. Het eindresultaat was dat de beginpopulatie met 77% was gedaald. Dit is vergelijkbaar met een goed geslaagde grondontsmetting.

Samengevat: Een alternatief voor de chemische grondontsmetting op de kleigronden is een systeem van geïntegreerde bestrijding waarbij met resistente rassen, plaatselijke verruiming van de vruchtwisseling of een lokgewas de aardappelcysteaaltjes op een laag niveau gehouden worden. Een dergelijk systeem slaagt alleen wanneer de beslissingen zijn gebaseerd op betrouwbare bemonsteringsresultaten.

KAN BEMESTING MINDER MILIEUBELASTEND ZIJN?

H.H.H. Titulaer

Kan bemesting minder milieubelastend zijn?
Dit is een vraag die ontleed moet worden.

Wat is bemesting?

Bemesting is het toevoegen van voedingsstoffen aan het groeimedium van planten waardoor deze zich optimaal kunnen ontwikkelen.
Met dit doel voor ogen is in Nederland een systeem ontwikkeld waarbij door het meten van de hoeveelheid voedingsstoffen in het groeimedium (grondonderzoek) bepaald kan worden hoeveel en welke voedingselementen toegevoegd moeten worden om de planten optimaal te laten groeien. Dit wordt kortweg het bemestingsadvies genoemd en wordt sinds jaar en dag tot volle tevredenheid van boer en tuinder gebruikt.

Wat is milieubelastend

Het milieu is de omgeving waarin we leven, het leefmilieu. Dit leefmilieu wordt belast. Hoe merken we dat? Soms kunnen we het zien, soms ruiken we het en soms voelen we het. Dan is het duidelijk dat er iets aan de hand is.
In sommige gevallen echter merken we zintuigelijk niets en kunnen alleen door te meten erachter komen dat er iets aan de hand is. Dit is meestal ook het geval als we praten over de milieubelasting ten gevolge van de bemesting. Slechts in extreme gevallen, bijvoorbeeld waterbloei, kunnen we zien dat een milieubelasting het gevolg is van bemesting.

- Door periodiek het gehalte aan voedingselementen in de grond te meten krijgen we een indruk van het verloop van het gehalte in de tijd. Uit de gegevens in tabel 1 blijkt dat het fosfaatgehalte van de grond uitgedrukt als P-water (mg P_2O_5 per liter grond) op vele zandgronden al tot zeer hoge waarden is gestegen. Uitgaande van een toestand Pw = 50 wordt voor fosfaatbehoeftige gewassen op zandgrond een gift van 70 kg P_2O_5 per ha (bij rijenbemesting de helft) geadviseerd. Deze hoeveelheid komt overeen met de gemiddelde fosfaatonttrekking door het gewas. De toestand blijft dan gelijk of zal licht dalen.
  Op 40 (Drenthe) tot 90% (West-Veluwe) van de percelen uit bovengenoemde tabel (Pw >50) zal de fosfaatbemesting drastisch verlaagd kunnen worden, zo niet geheel achterwege kunnen blijven.

- Periodieke meting van het stikstofgehalte van de grond op verschillende diepten (N-mineraal) geeft inzicht in het gedrag van de wateroplosbare fractie van dit voedingselement. Ter illustratie zijn in tabel 2 de resultaten weergegeven van een inventarisatie-onderzoek op een aantal intensieve vollegrondsgroenteteeltbedrijven (1982-1983). Uit deze resultaten blijkt dat door een accumulatie van stikstofgiften bij vier achtereenvolgende teelten het totaal N-mineraalgehalte in de laag 0-60 cm op 12 oktober is opgelopen tot 500 kg N/ha. Op 9 december daaropvolgend is 300 kg N uit deze laag verdwenen, waarschijnlijk ten gevolge van uitspoeling.

Uit de hierboven aangehaalde voorbeelden blijkt dat in voorkomende gevallen via bemesting meer voedingsstoffen aan het groeimedium worden toegediend dan door het gewas kunnen worden opgenomen.
De schuld hiervan kan niet alleen bij de boeren en tuinders gelegd worden. Zowel onderzoek als voorlichting waren tot voor kort niet in staat om op adequate wijze adviezen te geven.
De laatste jaren is hierin verandering gekomen en wel door de volgende activiteiten die door onderzoek (LUW, PAGV, DSM) en voorlichting (CAD-BWB-AT/VZ) zijn ontwikkeld.

- Het vaststellen van een op het N-mineraalonderzoek gebaseerde N-bemestingsadvies voor de meeste akkerbouw en vollegrondsgroentegewassen.
- De herziening en aanpassing van het 'Bemestingsadvies voor de intensieve vollegrondsgroenteteelt'.
- Het ontwikkelen van nieuwe bemestingssystemen zoals fertigatie en druppelbevloeiing.
- Het samenstellen van groei- en onttrekkingscurven van vollegrondsgroentegewassen ten behoeve van het stikstofbijmestsysteem (NBS).
- Het opstellen van mineralenbalansen op bedrijfsniveau.
- Het beter inschatten van de werking en bemestende waarde van dierlijke mest op korte en lange termijn.

Ten aanzien van het 'Bemestingsadvies voor intensieve vollegrondsgroenteteelt' kan worden opgemerkt dat deze herziening nog niet heeft geleid tot een verlaging van de nu nog gewenste vruchtbaarheidstoestanden. Om hierover uitspraken te doen en daardoor mogelijk de discrepantie tussen het bemestingsadvies bouwland en vollegrondsgroenten (tabel 3) op te heffen, zal een verdere onderzoeksinspanning nodig zijn. Een voorstel voor onderzoek in deze zin is in bespreking.

Conclusie: Met behulp van het NBS-systeem zal het mogelijk zijn de N-verliezen sterk te beperken. Door het bijhouden c.q. opstellen van een mineralenbalans zullen ook de verliezen c.q. overdadige giften van andere voedingselementen teruggedrongen kunnen worden.

Tabel 1. Fosfaattoestand (Pw) op zandbouwland van in 1986/'87 genomen grondmonsters, uitgedrukt in percentages per Pw-klasse.

gebied	Pw-klasse				
	<20	20-49	50-79	>79	>50
Drenthe	11	48	31	11	42
Overijssel	12	33	27	27	54
Gelderland					
O-Veluwe + Achterhoek	6	28	29	39	68
West-Veluwe	2	9	10	78	88
Noord-Brabant					
Meijerij + O-Kempen	9	35	26	30	56
W-Kempen + O-Branbant	4	28	26	42	68
Limburg	3	25	27	45	72

Samengesteld door CAD-BWB-VZ; Bron: BLGG, Oosterbeek

Tabel 2. Overzicht van stikstofbemesting, N-mineraalgehalte van de grond en nitraatgehalte van de gewassen die in de loop van het seizoen 1982 geteeld zijn op de standaard-tuinbouwbedrijven (CAD-BWB-AT).

stikstofbemesting			gewas	datum			stikstofgehalte van de grond, kg N/ha (cm)		nitraatgehalte van het gewas, mg NO_3 per kg vers produkt
strooi-datum	org. mest ton/ha	kunstmest kg N/ha		zaaien of planten	oogst	monster	0-30	0-60	
BT 201.1									
15/1	50 fzm*					10/2	31	74	
15/2		214	spinazie	22/2	4/5	3/5	70	113	3534
10/5		130	andijvie	10/5	22/6	22/6	222	277	1642
5/7		130	sla	6/7	11/8	10/8	316	421	2514
18/8		130	sla	22/8	13/10	12/10	363	500	2427
						9/10	47	203	

* fzm = fokzeugenmest

Tabel 3. De P- en K-voedingstoestand van de grond bij de waardering goed/voldoende volgens de huidige adviesbasis voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt (Bron: CAD-BWB-AT).

	akkerbouw	groenteteelt	
P-toestand	Pw-getal	Pw-getal en	P-AL
goed/voldoende	21-30	31-110	26-125
K-toestand	K-getal	K-getal indien	K-HCl
goed/voldoende	10-15	20-49	16-55

TOEPASSING VAN DIERLIJKE MEST IN DE AKKERBOUW

A. Landman

Dierlijke mest wordt maar al te vaak als schadelijk voor het milieu gezien: oorzaak van zure regen, eutrofiëring van het oppervlaktewater en hoge nitraatgehalten in het drinkwater.
Eeuwenlang hebben we echter een landbouw gehad waarin de beschikbaarheid van dierlijke mest bepalend was voor de produktie. De bedrijfsspecialisatie heeft de akkerbouwers vervreemd van de in principe waardevolle meststof. Daarnaast werden steeds grotere hoeveelheden mest op steeds kleinere oppervlakten uitgereden en veranderde het gebruik van mest in dumpen. Het is de overdaad, die de schade aan het milieu bracht.

Mestonderzoek is al heel oud. In het verleden richtte het onderzoek zich vooral op de vraag welke opbrengstvermeerdering het gebruik van mest tot gevolg kon hebben.
Een aantal jaren geleden is bij het PAGV hernieuwd mestonderzoek gestart, dat gericht is op de wijze waarop dierlijke mest in de akkerbouw optimaal kan worden aangewend.
Op zes regionale proefboerderijen zijn meerjarige proeven aangelegd, waarin verschillende systemen van toepassing van dierlijke mest in de akkerbouw worden getoetst. Daarbij worden verscheidene maatregelen ter beperking van verliezen naar het milieu onderzocht, zoals:

- omvang van de dierlijke mestgift afstemmen op de behoefte van het gewas;
- kunstmestgiften aanpassen;
- voorjaarsgift in plaats van herfstgift;
- teelt van groenbemester na dierlijke mestgift;
- stro achterlaten;
- snel inwerken van de mest.

Een uitgebreide set waarnemingen wordt jaarlijks verricht om na te gaan wat de effecten van regelmatige toepassing van dierlijke mest zijn op de opbrengst en kwaliteit van gewassen. Daarnaast worden waarnemingen gedaan om milieu-effecten te beoordelen:

- mineralenboekhouding;
- meting van het zware metalengehalte in de bodem;
- meting van het minerale stikstofgehalte op meerdere tijdstippen in een jaar;
- nitraatuitspoeling wordt op een tweetal locaties gemeten door het Staring-centrum i.s.m. de Landbouw Universiteit;
- meting van het organisch stofgehalte in de bodem.

Dit onderzoek zal bijdragen aan een beter inzicht in de toepassingsmogelijkheden van dierlijke mest in een akkerbouw, die steeds hogere eisen aan het gebruik van meststoffen stelt.

TOEDIENINGSTECHNIEK VAN DIERLIJKE MEST

D.T. Baumann

1. Inleiding

De afzet van dierlijke mest in de akkerbouw kan alleen dan bijdragen aan de oplossing van de mestoverschotten als de mest op een voor de akkerbouwer acceptabele wijze toegedient kan worden. Vanuit landbouwkundig en milieuhygiënisch oogpunt betekent dit onder andere een op de nutriëntenbehoefte van de planten afgestemde dosering en een regelmatige verdeling van mest. Dat dit voor drijfmest in de praktijk nog vaak te wensen overlaat, blijkt uit onderzoek dat door het PAGV in 1986 en 1987 is uitgevoerd.
In het onderstaande zal eerst worden ingegaan op de verdeling van mengmest in de praktijk met gangbare apparatuur. Vervolgens wordt er een beeld gegeven van de potentiële verliezen die door een onnauwkeurige verdeling van mest kunnen ontstaan. Verder zullen mogelijkheden aangegeven worden om de bestaande situatie te verbeteren.

2. Verdeling van mengmest in de praktijk

Het grootste probleem bij de huidige mestverspreidingssystemen is de verdeling. Voor het meten van de verdelingsnauwkeurigheid van kunstmeststrooiers en mengmestverspreiders is door het PAGV een meetmethode ontwikkeld. Met behulp van kengetallen, zoals de variatiecoëfficiënt (vc), kan de verdelingsnauwkeurigheid van een machine worden aangegeven.
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat in de praktijk met gangbare mestverspreiders (vacuümtank met ketsplaat) mest zeer onnauwkeurig toegediend wordt. Zo werd bijvoorbeeld gemiddeld ca. 40% afgeweken van de uit te brengen hoeveelheid mest. Ook de nauwkeurigheid van de breedteverdeling was uitermate slecht. Er werd een vc van gemiddeld 37% gemeten met uitschieters tot 60%. Voor een goede verdeling wordt een vc van <10% geëist.
Er blijken vier factoren hoofdoorzaak te zijn van een onnauwkeurige verdeling: het verspreidingssysteem, de manier van rijden, de wind en de mestsoort.

3. Effecten van een slechte verdeling van mest

De zichtbare effecten zijn strooibanen in het gewas. In de regel betekent een zichtbaar effect ook een opbrengst- en kwaliteitsverlies. De hoogte van een financieel verlies hangt van de mestgift af. Op een laag bemestingsniveau zal

een opbrengstderving door plaatselijke onderbemesting gecompenseerd worden door opbrengstverhoging als gevolg van een plaatselijke overbemesting. Op een hoog bemestingsniveau zullen zich echter opbrengstdervingen door onregelmatige bemesting niet compenseren. Omdat het bemestingsadvies van de voorlichtingsdienst steeds het bemestingsoptimum nastreeft, zal men bij bemesting volgens dit advies, afhankelijk van de grondsoort en de weersgesteldheid, rekening moeten houden met een opbrengstderving van ca. *f* 200,- per ha voor bijvoorbeeld suikerbieten. Dit geldt als men de mest niet voldoende nauwkeurig verdeelt.

4. Verbeteringsmogelijkheden

Er werd geconstateerd dat ca. 30% van de onnauwkeurigheid bij het verdelen een gevolg was van onzorgvuldig rijden op het veld. Veel gebruikers van dierlijke mest beseffen kennelijk nog niet dat ze bij het uitrijden van mest met bemesting en niet met het dumpen van een afvalstof bezig zijn. De verdeling kan verbeterd worden door de machine zo goed mogelijk af te stellen, de optimale werkbreedte aan te houden, door rekening te houden met windsnelheid en windrichting. Het wordt aanbevolen het werk, met name als het door een loonwerker uitgevoerd wordt, bijtijds te controleren en zo nodig te corrigeren.

Uit het onderzoek blijkt duidelijk dat gangbare verspreidingssystemen niet in staat zijn mengmest voldoende nauwkeurig op het veld te verdelen. Diverse factoren, zoals wind, viscositeit van de mest en uit te brengen gift kunnen het spreidbeeld van een ketsplaat makkelijk beïnvloeden, zodat in de praktijk nooit een regelmatige verdeling gerealiseerd kan worden.
Het PAGV heeft daarom in samenwerking met de machine-industrie een mestverspreider voor de akkerbouw ontwikkeld. De nieuwe drijfmestverspreider (Schuitemaker) verdeelt de mest zeer nauwkeurig (variatiecoëfficiënt ca. 10%) over een werkbreedte van 12 m. Om dit te realiseren is gebruik gemaakt van een door de Duitse firma Bussmann ontwikkelde sleepslangenverdeler. Door gebruik te maken van een computer (Müller-Elektronik) kan de mest uiterst nauwkeurig en onafhankelijk van de rijsnelheid constant gedoseerd worden. Om verstoppingen door grove verontreinigingen te voorkomen wordt de mest tijdens het vullen van de tank gefilterd (Vredo). Overigens kan de mest in de tank continu geroerd worden. De nieuwe mestverspreider wordt op het proefbedrijf OBS in Nagele op praktijkschaal gebruikt.
Verder wordt door de firma Schuitemaker gewerkt aan de ontwikkeling van een machine voor ondiepe injectie op bouw- en grasland. Ook is een machine voor het verspreiden en direct inwerken van dierlijke mest op bouwland in aanbouw.