

ik ga ook de uitdaging aan om te zien of je voor complexe eigenschappen zoals N-efficiëntie bij aardappelrassen mogelijk ook baat hebt met moderne selectiemethoden, zoals van moleculaire merkers. Ook dat onderzoeken we in een concreet aardappelveredelingsproject.

De vraag: "Hoe voor low-input landbouw te veredelen?" is een vraag die niet alleen biologische veredelaars hebben, maar die ook elders in de wereld geldt voor low-input landbouw. Zo heb ik een promovenda in China die onderzoekt hoe je kleine boeren kunt betrekken in lokale mais- en rijstveredeling, en hoe zo'n systeem van participatieve veredeling en zaadproductie te verankeren is in de Chinese regelgeving, zodat die kleine boeren niet voor hun eigen rassen moeten gaan betalen (zie foto 1).'

Wat is er bereikt in die vijf jaren?

'Deze bovengenoemde projecten zijn voorbeelden van projecten die in de afgelopen jaren zijn opgestart en die in de komende jaren moeten leiden tot proefschriften en we-

tenschappelijke artikelen. Dat zijn niet alleen onderzoeksprojecten die in Wageningen uitgevoerd worden, maar ook in China, Letland en de Verenigde Staten.

Daarnaast heb ik de ruimte gekregen om een eigen cursus op te zetten "Organic Plant Breeding and Seed Production". De cursus is erg positief ontvangen door de studenten, en is al drie jaar hoog genoteerd in de ranking van meest gewaardeerde cursussen en docenten. In 2008 was ik zelfs nummer 1! Veel studenten denken dat alleen moleculaire oplossingen de toekomst hebben en zijn verrast hoe creatief de veredeling kan zijn als je geen GMO's kunt gebruiken! Omdat er een aantal leuke voorbeelden van biologisch veredelingsonderzoek in Wageningen uitgevoerd worden, kan ik de studenten makkelijk mee naar het veld nemen en voorbeelden laten zien. Ook studenten uit de tropen zijn enthousiast, omdat het veredelen voor een low-input landbouw aansluit bij de omgeving waar ze later voor willen werken (zie foto 3).'

Wat heeft je het meest verrast?

'Het was en is geen makkelijke klus om te doen! Ik heb lang gearzeld of ik er wel aan wilde beginnen. 'Wageningen' is altijd erg kritisch over biologische landbouw en het wetenschappelijke en maatschappelijke belang daarvan. Op de eerste dag dat ik aantrad, werd mij nog eens fijntjes te verstaan gegeven: "Het gaat hier niet om geloof, maar om wetenschap!" Bovendien is de Leerstoelgroep Plantenveredeling, waar ik aan verbonden ben vooral moleculair en weinig gewas-gericht en dus voelde ik me in het begin een vreemde eend in de bijt. Gaandeweg is door samenwerking wederzijds respect gegroeid. Natuurlijk hebben we geregeld discussies, juist ook met de studenten, maar die helpen je scherp te krijgen waar het de biologische landbouw om gaat. Bovendien is het goed voor de wetenschap om niet op één paard te wedden en meerdere wegen te exploreren en van elkaars kennis te leren. In die zin probeer ik een brug te slaan tussen de biologische manier van denken en de moderne genetica. Ik ben blij verrast dat ik me daar zo thuis ben gaan voelen, en dat de leerstoel een plek heeft gekregen op de universiteit om naast biotechnologie ook de klassieke en biologische veredeling te kunnen onderzoeken en onderwijzen. En ik wist niet dat het werken met studenten zo leuk en veelzijdig kan zijn.'

Wat zijn de uitdagingen voor de tweede termijn tot 2015?

'De combinatie van enerzijds werken op het Louis Bolk Instituut aan praktische verdelingsvraagstukken dichtbij de teler en veredelaar en het anderzijds optillen van een aantal onderwerpen op fundamenteel-wetenschappelijk niveau, vind ik een vruchtbare combinatie en dat wil ik graag zo houden. Om de toeloop van studenten en onderwijs aan te kunnen, kan ik, gesteund met sponsoring uit de biologische en de veredelingsector, de tweede periode uitbreiden naar twee dagen per week. De basis is nu gelegd, maar er moet in de komende periode wel geoogst gaan worden. Met het werk van studenten en promovendi zullen we concrete resultaten moeten laten zien in de vorm van wetenschappelijke artikelen en proefschriften! ■

2: Onderzoek naar de mogelijkheden om sla rassen te veredelen op een beter wortelstelsel.

3: Excursie cursus Organic Plant Breeding & Seed Production bij Vitalis Biologische Zaden.



2



3



Minder afhankelijk worden van dierlijke mest

Stikstofbemesting: klaar voor de toekomst?

Maaimeststoffen bevorderen tevens de bodemstructuur

Aanscherping van fosfaatnormen en strengere normen voor gebruik van bio-mest vormen een uitdaging voor de bedrijfsvoering. Biodynamisch akkerbouwer Joost van Strien speelt hierop in, in samenwerking met het Louis Bolk Instituut. Centraal staat dan het sluiten van kringlopen, door gebruik van vlinderbloemige maaimeststoffen.

Hoe kunnen we, door het uitvoeren van veldexperimenten, Joost van Strien ondersteunen bij een verbeterd gebruik van vlinderbloemige maaimeststoffen van eigen bodem? Dat is de vraag die de onderzoekers zich stelden. Het streven hierbij is om door het sluiten van kringlopen minder afhankelijk te worden van dierlijke mest. In de huidige vruchtwisseling spelen grasklaver en luzerne een essentiële rol als rustgewas ter ondersteuning van hoogrenderende akkerbouwgewassen, zoals spinazie, wortels en pompoenen. Door verkoop van luzerne en grasklaver worden echter aanzienlijke hoeveelheden nutriënten van het bedrijf geëxporteerd. Voor Joost van Strien is het dus wenselijk om het maaisel van vlinderbloemige gewas-

sen zoals grasklaver of luzerne direct op zijn bedrijf te gebruiken als hulpmeststof in plaats van deze te verkopen. Dit idee ontstond bij een bijeenkomst van het bedrijfennetwerk en is vervolgens uitgewerkt door het huidige team. Uitwisseling van kennis en ervaring, opgedaan binnen dit project, vindt vervolgens plaats via het bedrijfennetwerk Bodem & Bemesting.

Werkwijze

Maaimeststoffen (zowel vers als ingekuild maaisel van vlinderbloemigen) werden in 2008 en 2009 vergeleken met kippenmest voor bemesting van najaarsspinazie in een veldproef op een lichte zavelgrond. Het verse materiaal ►

Joost van Strien:
"Met het gebruik van maaimeststoffen
zetten we een flinke stap naar een
duurzamer teeltsysteem."

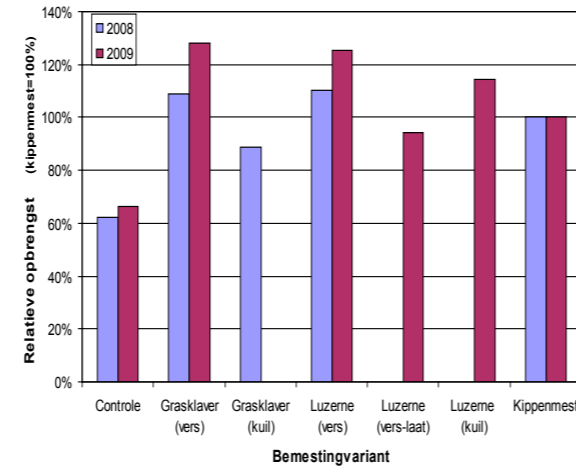
werd na het maaien verzameld, gewogen in kratten, toege-
diend op proefvelden en vervolgens ondiep ingewerkt met
een volleveldsfrees.

In de praktijk kunnen maaimeststoffen ook op grote schaal
makkelijk worden ingezet door middel van een meststrooi-
er. De levering van stikstof uit meststoffen tijdens het experi-
ment werd bepaald door middel van Nmin-bepalingen
in de bouwvoor. De mineralenonttrekking door het gewas
werd berekend door het combineren van opbrengstme-
tingen met gewasanalyses. Effecten van meststoffen op bodem-
kwaliteit en bodemleven werden bepaald door middel
van een profielkuil na de spinazieoogst.

Ervaringen en toepassingen

Gedurende de zomer is de omzetting van ingewerkte
maaimeststoffen snel en is de stikstof-nalevering hoog in
vergelijking met kippenmest. Gebruik van maaimeststof-
fen resulteert hierdoor veelal in gelijke of hogere spina-
zieopbrengsten dan bij kippenmest (Figuur 1). Lagere
opbrengsten met ingekuilde grasklaver in 2008 werden
veroorzaakt doordat het materiaal erg droog was en niet
goed verteerde. In 2009 resulteerde gebruik van ingekuilde
luzerne wel in relatief hoge opbrengsten.

In vergelijking met kippenmest geven maaimeststoffen
tevens gelijke (2008) of efficiëntere (2009) stikstofbenut-
ting (Tabel 1). Het later toedienen van maaimeststof (10 in
plaats van 36 dagen voor zaai) werd in 2009 ook getest. Dit
resulteerde echter in verminderde mineralisatie, lagere op-
brengsten en minder efficiënte stikstof benutting (Tabel 1).
De samenstelling van groenbemesters sluit tevens goed aan



Figuur 1: Effecten van meststoffen op de opbrengst van najaars-
spinazie in vergelijking met gebruik van kippenmest gedurende
2008 en 2009 op het bedrijf van Joost van Strien in de Noord-
oostpolder.

bij de gewasbehoefte van spinazie, zodat fosfaatoverschot
of kali-tekort worden voorkomen. Gebruik van kippen-
mest resulteerde echter in een aanzienlijk fosfaatoverschot
(Tabel 1).

Bij het gebruik van maaimeststoffen is het van belang dat
het maaisel geen onkruidzaden bevat. Voor toepassing in
het vroege voorjaar kan er gebruik worden gemaakt van in-
gekuild materiaal, dat echter wel weer duurder is. De beste
bodemstructuur werd verkregen bij toediening een maand
voor zaai van verse luzerne en kippenmest, gevolgd door
grasklaver. Gebruik van ingekuilde luzerne of late toedi-
ening van verse luzerne had slechts een beperkt bodemver-
beterend effect.

Tabel 1: Effect van bemestingvarianten op productie-efficiëntie
(kilogram extra verse spinazie per kilogram totale stikstof in de
meststof) en de fosfaatbalans (toediening meststof - gewasont-
trekking door spinazie) voor najaarsspinazie. Uit deze tabel blijkt
dat in 2009 gebruik van maaimeststoffen 32-44% hogere spina-
zieopbrengst per eenheid stikstof in de mest gaven dan kippen-
mest en daarnaast ook fosfaatophoping kunnen voorkomen.

Bemesting Variant	Productie-efficiëntie (kg extra opbrengst/ kg N mest)		Fosfaatbalans (kg P ₂ O ₅ /ha)	
	2008	2009	2008	2009
Controle	nvt	nvt	-17	-17
Grasklaver vers	76	80	+15	+45
Grasklaver kuil	41	-	+48	-
Luzerne vers	79	75	+17	+33
Luzerne vers (laai)	-	58	-	+82
Luzerne kuil	-	82	-	+49
Kippenmest	76	57	+148	+323

Tabel 2: Bedrijfeconomische vergelijking van verschillende meststoffen voor de bemesting
van najaarsspinazie. Uit deze tabel blijkt dat maaimeststoffen economisch rendabel worden
als de prijs van drijfmest stijgt tot €12/ton.

Mestsoort	Toediening (t/ha)	N gift (kg N/ha)	Loonwerk (€/ha)	Product (€/ha)	Kosten (€/ha)	Kosten (€/kg N)
Grasklaver (15% DS)	20,0	160	€ 165	€ 390	€ 555	€ 3,47
Grasklaver kuil (33% DS)	11,8	160	€ 269	€ 390	€ 659	€ 4,12
Kippenmest	7,2	160	€ 29	€ 36	€ 65	€ 0,41
Runderdrijfmest#1 (10€/t)	40,0	160	€ 80	€ 400	€ 480	€ 3,00
Runderdrijfmest#2 (12€/t)	40,0	160	€ 80	€ 480	€ 560	€ 3,50
Vinassekali	14,5	160	€ 45	€ 385	€ 430	€ 2,69

Vruchtopvolging		N-behoefte kg N/ha	N-binding kg N/ha	N-aanvulling kg N/ha
Jaar	Gewas			
1	Aardappel	150		
2	Gras/klaver	0	350	
3	Zaaiuien	100		
4	Spinazie (dubbel-teelt)	320		
5	Peen	0		
6	Tarwe (klaver-ondergezaaid)	125	100	
Stikstofbalans				
Totaal (kg N/rotatie)		695	450	245
Gemiddeld (kg N/jaar)		116	75	41
% Zelfvoorziening			65%	
% Aanvulling uit compost/mest				35%

Tabel 3: Overzicht van de hoeveelheid stikstof die nodig is voor een 6-jarige vruchtopvol-
ging, het aandeel dat door vlinderbloemigen op eigen bedrijf kan worden gebonden, en
de vereiste aanvullingen uit compost of mest.



Joost van Strien laadt ingekuilde luzerne voor toediening op
proefvelden

Bedrijfeconomische berekeningen

Om te kijken of het systeem ook kostentechnisch uit kan,
zijn er eenvoudige kostenberekeningen gemaakt voor na-
jaarsspinazie. Zowel de kostprijs van het maaisel/meststof
als de loonwerkkosten voor het maaien, inkuilen en
toedienen zijn meegenomen. Resultaten voor maaimest-
stoffen werden vergeleken met kippenmest, runderdrijf-
mest en vinassekali. Uit deze berekeningen blijkt dat het
gebruik van maaimeststoffen kostendekkend wordt als de
prijs van runderdrijfmest verder stijgt en €12/ton bedraagt
(Tabel 2). Door het combineren van maaimeststoffen met
kippenmest of compost wordt het kostenplaatje veelal al-
leen maar gunstiger.



PROJECT LBI EN PPO
Binnen het project "Minder en anders bemesten" dat het Louis
Bolk Instituut (LBI) samen met ondernemers en Praktijkonderzoek
Plant en Omgeving (PPO) uitvoert, ligt het accent op het ontwik-
kelen van bemestingstechnieken die bodemvruchtbaarheid, hoge
opbrengsten en productiviteit kunnen waarborgen. De vraag-
stelling voor dit project kwam destijds voort uit de aanscherping
van de fosfaatregelgeving. Daarnaast wordt er van biologische
bedrijven verwacht dat ze in de komende jaren effectief invulling
gaan geven aan de 100% bio-mestnorm.

Stikstofkringen en toekomstperspectief

Er is ook gekeken hoe het op een bedrijfsniveau zit met
de stikstofvoorziening binnen een akkerbouwrotatie. Uit
onze berekeningen blijkt dat bij een 1 op 6 rotatie tot 65%
van de stikstofvraag door vlinderbloemigen wordt afgedekt
(Tabel 3). Bij het vervangen van de tweede spinazieteelt
door Perzische klaver kan dit percentage eventueel nog ver-
der worden verhoogd.
Gebaseerd op de resultaten van de afgelopen twee jaar
blijkt de toepassing van maaimeststoffen veelbelovend en
tevens goed inpasbaar binnen de huidige bedrijfsvoering.
Dit voorjaar gaan we kijken naar toediening van maaimest-
stoffen voor de teelt van aardappel. We verwachten dat door
de nieuwe mestregelgeving de kosten van biologische run-
derdrijfmest gaan stijgen. Hierdoor wordt het gebruik van
groenbemesters kostentechnisch steeds aantrekkelijker.
Het combineren van groenbemesters met andere mest-
stoffen voor onderhoudsbemesting maakt groenbemesters
financieel nog aantrekkelijker.

Belangrijke voordelen van het nieuwe systeem:

- Flexibele en effectieve inzet van maaimeststoffen van ei-
gen bedrijf;
- Gunstige mineralenverhouding;
- Positief effect op fosfaatboekhouding;
- Minder afhankelijk van dierlijke mest;
- Minder emissies;
- Gelijke of hogere opbrengsten. ■

Johannes Scholberg en Sief Staps zijn verbonden aan het Louis Bolk Instituut
in Driebergen. Joost van Strien is een biodynamisch akkerbouwer in Ens, in
de Noordoostpolder. Hij is tevens actief binnen het bedrijvennetwerk bodem
en bemesting. Coen ter Berg is bedrijfsadviseur en ook hij is actief binnen het
bedrijvennetwerk bodem en bemesting. Dit programma werd uitgevoerd binnen
het kader van het LNV-programma beleidsondersteunend onderzoek, cluster
Biologisch Landbouw, binnen het thema Bodemvruchtbaarheid.
Voor meer informatie: sief.staps@louisbolk.nl en j.van.strien@ideco.nl