



Proeven koolzaad voor biodiesel 2003

Verslag veldproeven Ebelsheerd en Vredepeel 2003

Hans van der Mheen

m.m.v. Henk Floot, Harry Verstegen en Gerard Borm

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door:

Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA)
Postbus 29739
2502 LS 's-Gravenhage

PPO intern projectnummer: 510252

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	Inleiding.....	5
2	Winterkoolzaadproef Ebelsheerd.....	7
2.1	Doel van de proef.....	7
2.2	Proefopzet en objecten.....	7
2.3	Proefveldgegevens.....	7
2.4	Proefverloop en oogst.....	7
2.5	Resultaten.....	8
2.6	Discussie en conclusies.....	9
3	Zomerkoolzaadproef Vredepeel.....	11
3.1	Doel van de proef.....	11
3.2	Proefopzet en objecten.....	11
3.3	Proefveldgegevens.....	11
3.4	Proefverloop en oogst.....	11
3.5	Resultaten.....	12
3.6	Effect koolzaadteelt op aaltjes.....	13
3.7	Discussie en conclusies.....	14
	Bijlage 1. Algemene gegevens + Proefveldschema Winterkoolzaad Ebelsheerd, EH316.....	15
	Bijlage 2. Weersgegevens Ebelsheerd 2003.....	17
	Bijlage 3. Algemene gegevens + Proefveldschema Zomerkoolzaad Vredepeel, VP1047.....	19
	Bijlage 4. Weersgegevens Vredepeel 2003.....	21

1 Inleiding

In 2002 zijn, zowel in Noord-Nederland (Friesland/Groningen) als in Zuid-Nederland (Limburg), initiatieven ontstaan om de productie en het gebruik van biodiesel uit koolzaad te ontwikkelen. Naast de technische aspecten rond de olie-winning en -gebruik die hierbij aandacht kregen, zijn betrokken akkerbouwers met name geïnteresseerd in de mogelijkheden van een regionale koolzaadproductie voor dit doel. Omdat het gewas koolzaad de laatste jaren in Nederland weinig teelttechnische aandacht heeft gekregen, kwam via HPA het verzoek om, middels een snelle start van koolzaad teeltproeven, een actueel beeld van de productiepotentie van dit gewas t.b.v. het 'nieuwe' gebruiksdoel biodiesel te verkrijgen. Daartoe werd door het PPO een vierjarig koolzaad teeltonderzoeksproject (2003-2006) geformuleerd. Daarin vormen, naast de traditionele teelt van winterkoolzaad op de zware grond in het Oldambt, onderzoek naar de productiemogelijkheden van zomerkoolzaad op zowel zand- als kleigrond, en de teelt van winterkoolzaad op zandgrond, allen gericht op biodiesel/olieproductie, de insteek. Aandacht verdient de rassenkeuze van zomerkoolzaad, op zowel op zand- als kleigrond. Op zandgrond moet, om de inpasbaarheid van koolzaad in een bietenbouwplan te onderzoeken, onder praktijkomstandigheden de waardplantstatus van winter- en zomerkoolzaad voor bietencystealtjes en overige nematoden worden getoetst. Ook dient op zandgrond de mogelijke inzet van organische (drijf-)mest in winter- en zomerkoolzaad onderzocht te worden. Tenslotte zal in dit project de oogstmethode (uit zwad of direct van stam) aandacht krijgen.

Omdat het verzoek voor teeltonderzoek in het najaar van 2002 afkwam, konden er voor dit doel geen specifieke winterkoolzaadproeven meer worden aangelegd. In het Noorden kon echter een winterkoolzaad-praktijkperceel op proefboerderij Ebelsheerd worden benut voor het uitzetten van een proefveld voor onderzoek m.b.t. stikstofbemesting en groeiregulatie. Op de zandgrond in het Zuidoosten moest in het eerste proefjaar 2003 worden volstaan met een zomerkoolzaad proefveld waarin een viertal zomerkoolzaadrassen en de inzet van drijfmest en kunstmest werden vergeleken. Ook werd hier het effect van een zomerkoolzaadteelt op de aaltjesvermeerdering bepaald.

Het eerste proefjaar 2003 moet als aanloopjaar voor dit biodieselpject worden gezien. Zo werden de mogelijkheden van zomerkoolzaad op de Noordelijke klei nog niet onderzocht. Wel werd, middels een literatuuronderzoek, de actuele (teelt)informatie van koolzaad geïnventariseerd. Voorbereidingen werden getroffen voor een meer gestructureerde onderzoeksaanpak, met zowel winter- als zomerkoolzaad op zand- en kleigrond, in de resterende projectjaren.

Dit rapport geeft de verslagen van de eerste twee koolzaadproeven in 2003, in het kader van het koolzaad voor biodiesel project 510252.

2 Winterkoolzaadproef Ebelsheerd

2.1 Doel van de proef

De proef werd in het najaar van 2002 aangelegd op een bestaand praktijkperceel van proefboerderij Ebelsheerd, waarop het hybride winterkoolzaadras Spirit was ingezaaid. Bekend is dat hybride rassen zich wat grover ontwikkelen, waardoor met een lagere plantdichtheid volstaan kan worden. Duitse berichten meldden dat gedeelde stikstofgiften positief zouden werken op de olieopbrengst. Tevens worden in Duitsland vaak fungiciden toegepast met een (vermeende) groeiregulerende werking. De hiervoor toegepaste middelen zijn in Nederland overigens (nog) niet voor dit doel in koolzaad toegelaten. Vanwege deze overwegingen werd ervoor gekozen om, bij de aanleg van de proef in dit bestaande perceel winterkoolzaad, varianten op het gebied van stikstofgiften en fungiciden/groeiregulators te beproeven. Aldus werd het doel van de proef om het effect van de inzet van 'groeiregulerende' fungiciden en van stikstofdeling op de zaad- en olieopbrengst van het (hybride-) winterkoolzaadras Spirit te onderzoeken.

2.2 Proefopzet en objecten

Het proefveld werd uitgezet op een zo regelmatig mogelijk deel van het perceel. Voor de zes objecten werd gekozen voor een combinatie van twee stikstof- en drie groeiregulatievarianten. Daarbij ging het om drie groeiregulerende toepassingen in het najaar (G0=Onbehandeld, G1=0,7 l/ha 555FC, G2=0,5 l/ha AC2403H), en twee stikstofgiften in het voorjaar (N1=170-Nmin kg N/ha, N2=130-Nmin+20+20 kg N/ha). De proef had een volledig gewarde opzet in vier herhalingen. De groeiregulatievarianten werden gespoten op 5 november bij droog onbewolkt weer, een temperatuur van 4,1°C en 95% rlv. Grond en gewas waren vochtig. De planten bevonden zich in het 2-6 blad stadium. In het najaar, op 4 oktober, werd het gewas reeds met 54 kg stikstof per hectare bemest. In januari bedroeg de N-mineraal (in de laag 0-100 cm) 56 kg N/ha. De basisgift van de stikstofobjecten, die op 10 februari werd verstrekt, bedroeg derhalve voor N1 (170-56=)114 kg N/ha en voor N2 (130-56=) 74 kg N/ha. De N2 objecten werden op 20 maart (5-6 blad stadium) en 25 april (±40 cm gewaslengte) nog eens met 20 kg N/ha bijbemest.

2.3 Proefveldgegevens

De algemene proefveldgegevens, veldjesgrootte, de uitvoeringsdata van de verschillende teeltmaatregelen/proefvarianten en het proefveldschema zijn te vinden in Bijlage 1.

2.4 Proefverloop en oogst

De winterkoolzaad was op 29 augustus gezaaid met 3,7 kg zaaizaad/ha. Bij een (hoog) 1000-korrelgewicht van 8,6 gram, komt dit neer op 46,5 zaden/m². Rond 20 september werd er een goede opkomst waargenomen, maar door de droge maand september was de groei en ontwikkeling van het gewas traag. Op 25 oktober werd het aantal planten bepaald. Het aantal planten kwam uit op 43 planten/m², wat een opkomst van nagenoeg 100% betekent. De maand februari was erg droog met strenge vorst, zodat nogal wat planten opvroren en verdroogden. Bijna de helft van de planten viel weg, want in maart stonden er gemiddeld nog 23 planten/m². Er ontwikkelde zich verder een dun, pleksgewijs wat onregelmatig, gewas. Door het bekende 'compenserende' vermogen van koolzaad, waarbij de ruimere stand volop werd gecompenseerd door een groter stengelaantal, werd toch een redelijk gewas gevormd. Op 9 mei, in de volle bloei was de lengte 75-80 cm en waren de eerste peulen zichtbaar. Er waren geen verschillen tussen

de objecten waarneembaar. Door het mooie zomerweer deden zich geen schimmelziekten voor en verliep de bloei en de zaadvorming en -rijping voorspoedig.

Op 16 juli werd de koolzaad in het zwad gemaaid en op 24 juli met de maaidorser opgeraapt en gedorst. Het zaadgewicht per veldje werd op de maaidorser gewogen. Per veldje werd een monster (1-1½kg) genomen waaraan (door Ebelsheerd) het vochtgehalte werd bepaald en, door zaadschoning (op het PPO-agv), het percentage verontreiniging werd vastgesteld. Op die manier kon de zuivere zaadopbrengst (bij 9% vocht) worden berekend. Via het BLGG werd aan een zaadmonster van elk veldje het oliegehalte vastgesteld.

2.5 Resultaten

In tabel 1 zijn de gemiddelde waarden van de plantdichtheid, stand en bloei, zaadopbrengst, oliegehalte en olieopbrengst, van alle zes objecten weergegeven. In tabel 2 zijn de plantdichtheids-, opbrengst- en oliegehaltegegevens, gemiddeld per deelobject (stikstof- en groeiregulatievarianten), vermeld.

Tabel 1. **Gemiddeld aantal planten/m², stand- en bloeicijfers, zaadopbrengst, oliegehalte en olieopbrengst per object. Koolzaadproef EH316, 2003.**

Bemesting	groeiregulatie	pl/m ² 26-3	stand 26-3	bloei 2-5	kg/ha 9% vocht	rel.	olie%	kg olie	rel.
N1	G0	24.8	6.5	6.7	3821	100	45.0	1721	100
	G1	22.8	7.0	7.2	4369	114	45.2	1975	115
	G2	24.5	7.2	7.0	4214	110	44.9	1892	110
N2	G0	21.0	6.7	6.7	3984	104	46.7	1860	108
	G1	23.5	7.2	7.5	4117	108	46.3	1904	111
	G2	22.0	7.0	7.0	3926	103	45.6	1790	104
Lsd-5%		7.7	1.1	0.8	185	-	1.7	73	-

Tabel 2. **Gemiddeld aantal planten/m², zaadopbrengst oliepercentage en olieopbrengst gemiddeld per deelobject. Koolzaadproef EH316, 2003.**

	pl/m ²	zaad kg/ha	olie%	olie kg/ha
Gemiddeld N1	(24,0)*	4135	45,0	(1863)
Gemiddeld N2	(22,2)	4009	46,2	(1851)
Lsd-5%, Stikstof	4,4	108	0,75	45
Gemiddeld G0	(22,9)	3903	45,8	(1790)
Gemiddeld G1	(23,1)	4243	45,8	(1940)
Gemiddeld G2	(23,2)	4070	45,3	(1841)
Lsd-5%, Groeiregulatie	5,4	132	0,9	55

*Significante interactie tussen de proeffactoren

De plantaantallen en de gewasontwikkeling na de winter lijken niet door de behandelingen te zijn beïnvloed. Ook in de mate van bloei (begin mei) zijn er geen duidelijke significante verschillen.

De groeiregulatie bespuitingen G1 en G2 resulteren bij een eenmalige bemesting (N1) in een betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan onbehandeld (G0). Bij de gedeelde bemesting (N2) is er geen verschil in zaadopbrengst tussen de groeiregulatievarianten.

Gemiddeld over de stikstofvarianten scoort de eenmalige gift (N1) een juist betrouwbaar hogere zaadopbrengst dan de gedeelde gift. Bij de gemiddelden van de groeiregulatie varianten heeft G2 een significant hogere zaadopbrengst dan G0 en G2. Er is echter sprake van een significant interactie tussen de proeffactoren.

De zes objecten resulteren niet in betrouwbare oliegehalteverschillen, terwijl gemiddeld over de stikstofgiften de gedeelde gift (N2) een betrouwbaar hoger oliegehalte (46,2 vs. 45,0%) genereert dan de eenmalige gift (N1). Toepassing van groeiregulatie heeft geen invloed op het oliegehalte.

De olieopbrengsten, als resultante van zaadopbrengst en oliegehalte, nivelleren de verschillen weer enigszins. Gemiddeld over de stikstofvarianten (N1 en N2) is er geen verschil in olieopbrengsten.

Het zaadopbrengsteffect als gevolg van de groeiregulatie bij een eenmalige stikstofgift, werkt door in hogere olieopbrengsten voor deze objecten. Door een wat lager oliegehalte blijft de olieopbrengst van het groeiregulatie-object (G2) bij de gedeelde N-gift achter bij G0 en G1. Gemiddeld voor de groeiregulatievarianten behaalt de G1 toepassing betrouwbaar de hoogste olieopbrengst per hectare.

2.6 Discussie en conclusies

De korte voorbereidingstijd die er was bij de opzet en uitvoering van deze proef heeft er mogelijk toe geleid dat er m.b.t. de middelenkeuze en toepassingmethode van de groeiregulatie varianten discussie mogelijk is. Bij het doel van de proef is reeds gemeld dat de gekozen middelen G1 (555FC) en G2 (AC2403H) primair als fungiciden moeten worden gezien. AC2403H is als fungicide in Nederland in een groot aantal (groente) gewassen toegelaten. Van 555FC wordt een mogelijke groeiregulerende invloed gemeld, maar de fabrikant gaat bij toepassing in koolzaad (zowel in na- als voorjaar) primair uit van de inzet als fungicide (tegen Phoma). Voor de fungicide toepassing van beide middelen geldt een hogere dosering, en gedeeltelijk een ander toepassingstijdstip dan in deze proef is toegepast. 555FC (G1) wordt, bij winterkoolzaad in Duitsland zowel in het najaar als het voorjaar toegepast met doseringen van achtereenvolgens 0,7-1 en 1-1,5 liter/ha. Voor AC2403H (G2) wordt per bespuiting in groentegewassen uitgegaan van een dosering van 1 l/ha. Het was daarom juist geweest wanneer bij de uitgevoerde najaarsbespuiting van beide middelen een hogere dosering toegepast was. Gezien het beoogde effect als groeiregulator zou een toepassing bij de stengelstrekking in het voorjaar meer voor de hand hebben gelegen. Het koolzaad heeft gedurende de winter een sterke uitdunning laten zien, met in het voorjaar een dun plantbestand, als gevolg. Sterke compensatie door dit (hybride) koolzaadras, waarschijnlijk in combinatie met het gunstige seizoensverloop, heeft evenwel tot goede zaadopbrengsten geleid.

Los van de kantekeningen die bij deze proef te maken zijn, zijn er op basis van de cijfers toch enkele conclusies te trekken.

- Het lijkt erop dat de 555FC (G1) toepassing, ondanks de (te) lage dosering en de eenmalige toepassing op een minder logisch moment, een positieve invloed op de zaad- en olieopbrengst heeft gehad. Het effect geldt alleen bij toepassing van een eenmalige N-gift, maar is zodanig dat het voor deze variant ook gemiddeld betrouwbaar hoger (in vgl. met G0 en G2) uitkomt.
- De AC2403H toepassing (G2) heeft alleen bij de eenmalige stikstofgift (N1) tot een verhoging van de zaad- en olieopbrengst geleid, maar komt gemiddeld niet beter uit dan onbehandeld.
- Deling van de stikstofgift heeft tot een iets lagere zaadopbrengst geleid, maar het oliegehalte werd erdoor verhoogd. Per saldo is er tussen de twee methoden van stikstofverstrekking N1 en N2 géén verschil in de olieopbrengst/ha.

Deze proef geeft aanleiding om, zowel de methode van stikstofbemesting, alsook het effect van fungiciden/groeiregulatoren (mn. 555FC), bij een mogelijk effectiever toepassingstijdstip, nader te onderzoeken.

3 Zomerkoolzaadproef Vredepeel

3.1 Doel van de proef

Doel van de proef was om de teelt van zomerkoolzaad op zandgrond te beproeven waarbij de inzet van dierlijke mest, in vergelijking met kunstmest, en het effect van deze teelt op schadelijke aaltjes zou moeten worden onderzocht. Omdat er in Nederland nauwelijks zomerkoolzaad wordt geteeld, en er daarover dus geen rasseninformatie voorhanden is, werden er in de proefneming vier, in Duitsland gangbare rassen, meegenomen.

3.2 Proefopzet en objecten

Vanuit praktische overwegingen die de inzet van drijfmest (met een mesttank en -injecteur) met zich meebrengt, werd een split-plot proef aangelegd met in de lengterichting naast elkaar twee vaste blokken drijfmest en kunstmest. Dwars daar overheen werden, in ieder blok twee herhalingen, de vier rassen verloot. Derhalve een proef met acht objecten in vier herhalingen, met de drijfmest en kunstmest ieder in een vaste strook over herhaling 1/2 en herhaling 3/4.

De drijfmestgift bedroeg 20 m² mestvarkensdrijfmest, met een effectieve stikstofhoeveelheid van 100 kg stikstof per hectare. Aan kunstmest werd een mengmestgift verstrekt gelijkwaardig aan 104 kg N/ha.

Als zomerkoolzaadrassen werden de rassen Lambada, Lisonne, Licosmos en Heros vergeleken. De eerste drie zijn beproefde Duitse rassen, de laatste is een nieuw Duits ras. Het zaaizaad werd verkregen via BV Landbouwbureau Wiersum.

Op 26 maart werd de proef gezaaid, met per ras, op het dkg gebaseerde, zaaizaadhoeveelheden.

Op 27 maart werd in de vier kunstmestveldjes van het ras Lambada een aaltjes(meng)monster gestoken. Ruimschoots na het teeltseizoen, op 31 oktober vond, op dezelfde plaatsen, eenzelfde bemonstering plaats.

3.3 Proefveldgegevens

De algemene proefveldgegevens, veldjesgrootte, de uitvoeringsdata van de verschillende teeltmaatregelen/proefvarianten en het proefveldschema zijn te vinden in Bijlage 3.

3.4 Proefverloop en oogst

Na de zaai en opkomst volgde in april een periode van droog en koud weer met nachtvorstnachten (6 tot 9 april, zie weersgegevens Bijlage 4). De kiemplanten hebben last gehad van de kou, droogte en harde wind (vorst- en stuifschade) waardoor er planten wegvielen. Dit bleek uit zorgelijke berichten vanuit Vredepeel, en bij een eerste beoordeling van het proefveld op 9 mei.

Het proefveld vertoonde verschillen in plantdichtheid en ontwikkeling. De eerste twee herhalingen stonden redelijk en er was géén verschil tussen kunstmest en drijfmest.

De achterste twee herhalingen waren in het geheel (en redelijk regelmatig) dunner, waarbij het kunstmestblok, voor wat betreft plantaantal en ontwikkeling duidelijk achterbleef bij het drijfmestgedeelte. Met name de velden 29 t/m 32 stonden a.g.v. serieuze stuifschade slecht.

De suggestie om de proef over te zaaien werd niet overgenomen, vanwege het late tijdstip in het seizoen en vanuit de gedachte dat het grofgroeiende koolzaadgewas goed in staat zou moeten worden geacht de wat dunnere stand te compenseren.

Bij de eerste beoordeling stond het ras Lisonne (alhoewel de plantjes, met 5 cm in het 4-blad-stadium het

kleinst waren) verreweg het mooist regelmatig, ook vanwege een duidelijk hoger plantaantal. Licosmos en Lambada waren qua stand en ontwikkeling vergelijkbaar (4-5 bladstadium en 5-8 cm), Lambada had wat grover blad. Heros stond, bij een overigens goede ontwikkeling, het minst regelmatig en vertoonde, vooral in eerste twee herhalingen een duidelijk mindere stand in de tractor/zaai-sporen.

Na de trage start van de planten volgde in mei een explosieve gewasontwikkeling. De gewassen schoten omhoog tot een hoogte van 1.10 tot 1.50 m. en stonden half juni in volle bloei.

Bij de beoordeling op 12 juni toonde het ras Lisonne de mooist regelmatige rechtopstaande (erecte) stand gevolgd door (in volgorde van regelmaat en gewaslengte) de rassen Lambada, Licosmos en Heros. De gewassen in het achterste kunstmestblok (herhaling 3/4) bleven door de dunnere stand, en de concurrentie van onkruid (melganzevoet) in gewaslengte achter bij de andere herhalingen.

In het naastliggende drijfmestblok openbaarde zich aan de linker(west)kant van het proefveld een strook, met een breedte van ongeveer 4 meter ($\pm 1/3$ - deel van de veldjeslengte) over alle rassen van de beide herhalingen 3 en 4, met sterk achterblijvende lengte groei. Waarschijnlijk is er bij de mestinjectie op deze strook abusievelijk geen drijfmest toegediend. Eventueel zou sprake kunnen zijn van een mindere bodemstructuur als gevolg van rijspoorschade.

Op de eerste twee herhalingen was niets aan te merken. In het drijfmest blok leken, bij overigens dezelfde rasvolgorde, de gewassen iets voller en langer dan in het kunstmestblok.

De waarneming op 22 juli, van de inmiddels volledig uitgebloede en volop zaadvormende koolzaadproef, gaf een duidelijk beeld van de volgorde in vroegheid en rijping van de verschillende rassen. De rassen Heros en Lambada waren vergelijkbaar en duidelijk het vroegst. Daarna volgde Licosmos en als laatste het meest dicht staande ras Lisonne. Lambada vertoonde de meeste grauwwerking, legering en Sclerotinia in de stengels. Heros en Licosmos kleurden grijs/geel en vertoonden ook legering. Het ras Lisonne was het meest groen en gaf in de drijfmest blokken duidelijk meer legering te zien dan in de kunstmestblokken. Overigens waren de verschillen tussen de rassen per herhaling en tussen de drijfmest- en kunstmestblokken niet altijd consequent. In het kunstmestblok van herhaling 3 en 4 stonden de koolzaadrassen, vanwege de dunnere stand (veel minder zware gewassen) het meest rechtop. Ook stonden daar veel forse doorgeschoten melganzevoetplanten.

Voor de oogsttijd moest een modus worden gevonden tussen de afrijping van de vroegste rassen Heros en Lambada en het laatst rijpende ras Lisonne. De oogst vond plaats op 6 augustus, waarbij de koolzaadveldjes, direct van stam met een proefveldcombine werden gedorst.

De volledige veldjesopbrengsten werden in de oogstzakken op een droogvloer gedroogd. Door het enorme aandeel melganzevoetzaden was met name het oogstproduct van de kunstmestobjecten in herhaling 3 en 4 zeer vochtig. De zakken werden op praktijkmatige en gelijkwaardige wijze tot 'droog' (rond de 10% vocht) teruggedroogd. Door zaadschoning werd de zuivere koolzaadopbrengst per veldje bepaald, waarna aan een zaadmonster, via het BLGG, het oliegehalte werd bepaald.

3.5 Resultaten

In tabel 3 zijn de gemiddelde waarden van de plantdichtheid, stand en gewaslengte, zaadopbrengst, oliegehalte en olieopbrengst, van alle acht objecten weergegeven. In tabel 4 zijn de plantdichtheids-, opbrengst- en oliegehaltegegevens, gemiddeld per deelobject (mest- en ras-varianten), vermeld.

Tabel 3. Gemiddeld aantal planten/m², stand- en gewaslengtecijfers, zaadopbrengst, oliegehalte en olieopbrengst per object. Koolzaadproef VP1047, 2003.

Bemesting	Ras	pl/m ² 9 mei	stand 9-mei	lengte 12 juni	kg/ha	rel.	olie%	kg olie	rel.
Kunstmest	Heros	44,9	2,5	122	2667	105	45,4	1207	106
	Lambada	49,0	3,5	135	2534	100	45,0	1138	100
	Licosmos	42,4	2,8	137	2535	100	45,9	1164	102
	Lisonne	115,5	4,8	142	2988	118	46,8	1396	123
Drijfmest	Heros	56,5	2,5	137	2857	113	44,4	1267	111
	Lambada	55,5	3,8	142	2815	111	44,3	1248	110
	Licosmos	62,3	3,0	150	2848	112	45,4	1293	114
	Lisonne	130,5	5,0	150	3122	123	45,7	1427	125
Lsd-5%		50,7	0,9	37	325	-	1,6	879	-

Tabel 4. Gemiddeld aantal planten/m², zaadopbrengst, oliepercentage en olieopbrengst per deelobject. Koolzaadproef VP1047, 2003.

	pl/m ²	zaad kg/ha	olie%	olie kg/ha
Gemiddeld Kunstmest	63,0	2681	45,8	1226
Gemiddeld Drijfmest	79,0	2910	45,0	1309
Lsd-5%, Bemesting	66,2	2175	1,7	961
Gemiddeld Heros	50,7	2762	44,9	1237
Gemiddeld Lambada	57,8	2674	44,7	1193
Gemiddeld Licosmos	52,4	2691	45,6	1229
Gemiddeld Lisonne	123,0	3055	46,3	1412
Lsd-5%, Ras	18,2	230	1,1	105

De zaaizaadhoeveelheden waren afgestemd op een plantdichtheid van 140 pl/m². Alleen het plantaantal van het ras Lisonne komt daarbij (met gemiddeld 123 pl/m²) in de buurt, bij de drie andere rassen moet een groot aantal planten (60%!) na opkomst zijn weggefallen. Het grote verschil in standdichtheid tussen het ras Lisonne en de anderen resulteert in een significant beter standcijfer. Voor wat betreft de gewaslengte zijn er geen betrouwbare verschillen hoewel Lisonne en Licosmos, en vooral op drijfmest, de meeste lengtegroei vertonen. Lisonne bereikt, zowel bij de kunstmest als drijfmest toepassing, de hoogste zaadopbrengsten. In de kunstmest objecten blijft de zaadopbrengst van Lambada en Licosmos significant achter bij Lisonne, in de drijfmest objecten zijn er geen betrouwbare rasverschillen. Ook voor wat betreft de oliegehaltes en olieopbrengsten scoort Lisonne, zowel bij kunst- als drijfmest, van alle vier de rassen het hoogst al zijn de verschillen niet betrouwbaar. De veel hogere plantdichtheid van het ras Lisonne heeft een significant raseffect veroorzaakt.

De split-plot proefopzet beperkt, vanwege het kleine aantal vrijheidsgraden (met name voor de mestvarianten) het onderscheidingsvermogen. De lsd-waarden zijn groot. Hierdoor zijn de verschillen in de deelobjecten kunstmest en drijfmest, ondanks de wat betere uitkomsten voor de drijfmesttoepassing niet betrouwbaar.

Gemiddeld over de rassen scoort Lisonne, voor wat betreft plantaantal, zaad- en olieopbrengst, significant beter dan de andere drie rassen. Het oliegehalte van Lisonne is gelijkwaardig aan dat van Licosmos, maar beter dan van Heros en Lambada.

3.6 Effect koolzaadteelt op aaltjes

Op basis van de voor- en na-bemonstering van grond van de vier kunstmestveldjes met het ras Lambada is het effect van de zomerkoolzaadteelt op zandgrond op de aaltjespopulatie vastgesteld.

Er heeft in de zomerkoolzaad proef, zoals te verwachten was, een vermeerdering plaatsgevonden van het gele bietencystealtje (*Heterodora betae*).

De analyseresultaten van deze proef lieten géén vermeerdering van de, voor veel gewassen problematische, aaltjessoort *Meloidogyne chitwoodi* zien.

Er trad een lichte vermeerdering op van *Pratylenchus crenatus*. Dit aaltje is schadelijk voor granen, minder schadelijk voor mais terwijl de schade op aardappelen nog onduidelijk is.

Vermeerdering van *Paratrichodorus* kon niet worden aangetoond. Wel was er een sterke vermeerdering van *Tylenchorynchus*, een overigens onschadelijke nematode.

3.7 Discussie en conclusies

Het enorme verschil in plantaantal tussen het ras Lisonne en de drie overige rassen, samen met de beperkte mogelijkheden tot betrouwbare onderscheiding die de proefopzet met zich meebrengt, vormen de belangrijkste kanttekeningen bij deze proef. De achterblijvende groei in de 3-de en 4-de herhaling, met name in het kunstmestblok, komt daar nog bij.

Ondanks deze randvoorwaarden zijn er op basis van de cijfers toch enkele conclusies te trekken.

- Het lijkt goed mogelijk te zijn om bij de teelt van zomerkoolzaad op zandgrond, met alleen de inzet van drijfmest, gelijkwaardige gewasopbrengsten te realiseren in vergelijking met kunstmest.
- De invloed van een zomerkoolzaadteelt op de aaltjespopulatie op zandgrond heeft, behalve m.b.t. *Meloidogyne chitwoodi*, geen nieuwe verrassende uitkomsten gegeven.
- Het lijkt erop dat naast de invloed van het ras het verschil in plantaantal invloed heeft gehad op de opbrengstvorming. Het compensatievermogen van zomerkoolzaad lijkt beperkter dan dat van winterkoolzaad, waardoor een goed plantaantal (tot 140 pl/m²) bij deze teelt van belang is.
- Het erecte, hoog opgroeiende, late ras Lisonne heeft in deze proeven de beste zaadopbrengst, het beste oliegehalte en de beste olieopbrengst behaald.
- Tussen de overige rassen zijn weinig verschillen. Van deze rassen doet de compact groeiende, vroegst afrijpende, Heros het goed. Het ras Lambada lijkt te gevoelig te zijn voor *Sclerotinia*.

Deze proef geeft aanleiding voor een herhaling met, naast de rassen Lisonne, Heros en mogelijk Licosmos, één of twee nieuwe zomerkoolzaadrassen.

Een nadere studie over de invloed van plantaantal op opbrengst bij zomerkoolzaad zou interessant kunnen zijn.

Bijlage 1. Algemene gegevens + Proefveldschema

Winterkoolzaad Ebelsheerd, EH316

Algemene gegevens:

Gewas	:	winterkoolzaad
Voorvrucht	:	wintergerst
Bodemkarakteristieken	:	pH-KCl 7.4; CaCO ₃ 1.6; Org.stof 4.1; lutum 41; afslb. 57-65; Pw-getal 44; K-getal 25; K-HCl 29
Ras	:	Spirit (hybride)
Rijenafstand	:	12,5 cm
Zaai-/Plantmoment	:	29 augustus 2002
Zaai-/Plantmethode	:	machinaal
Zaaizaadhoeveelheid	:	3,7 kg/ha, bij dkg van 8,6 gram zijn dit 46,5 zaden/m ²
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	6 (2 stikstof- en 3 groeiregulatievarianten)
Veldjesgrootte	:	bruto : 3,5 x 22 m = 77 m ² netto : 3 x 23 m = 66 m ²
N-min (0-100)	:	28 januari, 56 kg/ha
(basis-)Bemesting	:	N: 4 oktober '02, 54 kg/ha N P: 31 januari '03, 50 kg/ha P ₂ O ₅ K: 31 januari '03, 50 kg/ha K ₂ O
Stikstof giften objecten	:	N1: 10 februari '03, 170 minus N-min = 114 kg N/ha N2: 10 februari '03, 130 minus N-min = 74 kg N/ha op 20 maart en 15 april nog eens 20 kg/ha N
Onkruidbestrijding	:	6 september '02, 2 l/ha Butisan S 30 oktober '02, 1,5 l/ha Focus plus
Groeiregulatie objecten	:	G1: 5 november '02, 555FC (metconazool), 0,7 l/ha G2: 5 november '02, AC2403H (tebuconazool), 0,5 l/ha
Plaaibestrijding	:	6 september '02, 0,2 l/ha Decis 5 mei '03, 0,2 l/ha Decis
Ziektebestrijding	:	n.v.t.
Oogst	:	16 juli '03, zwadmaaien 24 juli '03, dorsen

Factoren met Niveaus, EH316

Factor code	Factor omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
N	Stikstof	N1	(170 minus N-min) kg (standaard)
		N2	(130 minus N-min) kg + (20 kg N) + (20 kg N)
G	Groeiregulator	G0	onbehandeld
		G1	0,7 L/ha 555FC (metconazool, BASF)
		G2	0,5 L/ha AC2403H (tebuconazool, Bayer)

Schema van het proefveld EH316:

6 N1 G2	12 N1 G1	18 N2 G0	24 N2 G0
5 N1 G0	11 N2 G0	17 N2 G2	23 N2 G2
4 N2 G2	10 N2 G2	16 N1 G2	22 N1 G1
3 N2 G1	9 N1 G2	15 N1 G1	21 N1 G2
2 N1 G1	8 N1 G0	14 N1 G0	20 N2 G1
1 N2 G0	7 N2 G1	13 N2 G1	19 N1 G0

Bijlage 2. Weersgegevens Ebelsheerd 2003

Temperatuur Ebelsheerd 2003														
1,5 meter hoog														
datum	jan		febr		maart		april		mei		juni		juli	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1	-5	6	-10	-1	1	11	-1	10	9	18	16	26	8	26
2	3	8	-5	2	2	11	0	13	6	15	16	28	11	21
3	0	3	-5	3	5	8	4	8	10	21	16	31	12	18
4	-3	1	-4	2	4	9	-1	8	8	18	17	26	13	19
5	-7	-2	-2	3	5	8	-1	10	8	17	15	32	13	18
6	-4	-1	-3	3	5	12	-2	9	9	21	9	22	14	16
7	-12	-1	-4	4	1	8	-3	7	4	16	15	25	13	18
8	-11	-4	1	6	0	9	-6	6	8	17	16	27	10	21
9	-14	-9	1	7	6	8	-6	7	9	21	12	30	12	25
10	-15	-6	-1	8	4	11	-2	7	8	15	13	20	10	20
11	-10	-5	-3	4	8	13	0	6	5	16	13	25	11	24
12	-3	2	-3	0	6	11	-2	17	5	21	10	25	11	26
13	1	5	-7	-2	-1	8	5	18	8	16	10	26	10	26
14	4	8	-8	1	-2	7	5	18	5	14	13	24	12	22
15	6	9	-7	4	-1	10	5	19	5	12	8	20	14	27
16	5	7	-6	0	-4	12	8	24	2	14	9	21	17	30
17	3	8	-9	1	-1	11	6	23	3	17	10	20	19	33
18	2	7	-8	2	1	9	4	23	10	15	12	26	15	24
19	1	8	-6	-2	-2	12	4	15	10	18	15	24	14	25
20	1	7	-4	2	-1	10	5	14	8	16	12	22	18	32
21	5	8	-4	1	-3	9	6	18	9	16	10	18	16	33
22	5	10	-3	4	-3	9	7	22	10	15	10	19	16	28
23	5	9	-4	5	-2	12	3	8	11	17	14	22	16	26
24	0	8	-4	9	-1	12	3	20			12	28	15	27
25	0	7	-2	12	0	21	5	22	12	18	12	20	12	25
26	3	6	-5	6	-2	11	9	24	7	19	12	17	16	21
27	3	9	-5	6	-2	11	8	17	7	21	11	22	17	23
28	5	11	-5	8	0	17	8	25	9	20	9	26	12	25
29	5	11			0	17	10	20	10	24	8	27	11	24
30	-1	5			3	17	6	18	11	25	8	25	13	26
31	-4	1			2	14			10	26	8		15	23

Neerslag Ebelsheerd 2003							
datum	jan.	febr	maart	april	mei	juni	juli
1	0,0	sn	0,4	0,0	3,3	0,0	8,0
2	31,0	5,2	10,1	8,0	8,0	0,0	16,3
3	6,8	4,0	0,3	1,5	8,7	14,5	5,8
4		sn	1,0	0,0	0,0	0,0	3,4
5		5,5	1,3	0,3	1,0	2,0	1,9
6	sneeuw	sn	0,0	0,0	4,2	0,5	0,0
7	sn	6,3	1,9	0,0	0,7	0,0	0,0
8	sn	0,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0
9	sn	0,0	19,3	0,0	0,6	5,7	0,8
10	sn	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0
11	sn	0,0	0,0	2,2	0,0	1,5	0,0
12	sn	0,0	0,7	0,0	0,5	0,0	0,0
13	10,5	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0
14	1,5	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0
15	0,2	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0
16	0,5	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
17	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
18	0,1	0,0	0,0	0,0	4,0	3,0	3,5
19	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	5,5	0,1
20	1,5	0,0	0,0	0,0	8,9	5,2	0,0
21	1,3	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	7,3
22	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	1,1
23	1,3	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	4,2
26	2,9	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	4,3
27	2,0	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	1,1
28	4,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
29	4,3		0,0	2,3	0,0	0,0	5,0
30	sn		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	sn		0,0		0,0		13,2
totaal	68,1	21,6	38,5	41,4	90,4	37,9	82,3
normaal	66,4	41,7	56,4	41,6	52,7	75	74,1

Bijlage 3. Algemene gegevens + Proefveldschema Zomerkoolzaad Vredepeel, VP1047

Algemene gegevens:

Gewas	:	zomerkoolzaad
Voorvrucht	:	aardappel
Bodemkarakteristieken	:	pH 6,2; Org.stof 3,6; Pw-getal 59; K-getal 12; K-HCl 7; MgO 76; B-wt 0,18; Na ₂ O .
Rassen (4 varianten) (incl. dkg. en zaaizaadhoeveelheid)	:	Heros, dkg 3,3 g, 4,5 kg zz/ha, 136 zaden/m ² Lambada, dkg 3,6 g, 5 kg zz/ha, 139 zaden/m ² Lisonne, dkg 3,0 g, 4,2 kg zz/ha, 140 zaden/m ² Licosmos, dkg 3,3 g, 4,5 kg zz/ha, 136 zaden/m ²
Rijenafstand	:	12,5 cm
Zaai-/Plantmoment	:	26 maart 2003
Zaai-/Plantmethode	:	machinaal (pneumaat)
Zaazaadhoeveelheid	:	zie bij rassen
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	8 (4 rassen- en twee bemestingsvarianten)
Veldjesgrootte	:	bruto : 3,1 x 12 m = 37,2 m ² netto : 3,1 x 10 m = 31 m ²
N-min (0-60)	:	6 maart '03, 18 kg N/ha
Bemesting	:	N: zie bemestingsvarianten P: geen aparte gift K: geen aparte gift
Bemestingsvarianten	:	Mestvarkensdrijfmest: 13 maart, 20 m ³ ; 100 kg werkzame N/ha Kunstmest 650 kg NPK (16-10-20): 25 maart; 104 kg N/ha
Onkruidbestrijding	:	2 april '03, 1,5 l/ha Butisan S 28 april '03, 1 l/ha Butisan S 14 mei '03, 0,5 l/ha Butisan S
Groeiregulatie objecten	:	n.v.t.
Plaagbestrijding	:	28 mei '03, luizenbestrijding 0,2 l/ha Decis
Ziektebestrijding	:	28 mei '03, Schimmelziekte-bestrijding 1,0 l/ha Rovral
Bemonstering op alen	:	direct na inzaai, 27 maart '03, in 4 km-veldjes Lambada (4,8,26,31) na teeltseizoen, 31 oktober '03, in 4 km-veldjes Lambada (4,8,26,31)
Oogst	:	6 augustus '03, van stam dorsen met proefveldcombine

Factoren met Niveaus VP1047

Factor code	Factor omschrijving	Niveau Code	Niveau Omschrijving / instelling
	Ras	R1	Licosmos
		R2	Lisonne
		R3	Lambada
		R4	Heros
	Bemesting	Kunstm. Drijfm.	Kunstmest 100 kg N een gift Drijfmest 20 ton mestvarkensdrijfmest

Schema van het proefveld VP1047:

↓DRIJFMEST↓	ra	nd ↓KUNSTMEST↓	
16	LICO	SMOS	32
15	LAM	BADA	31
14	HE	ROS	30
13	LIS	ONNE	29
12	HE	ROS	28
11	LICOS	MOS	27
10	LAM	BADA	26
9	LIS	ONNE	25
↑DRIJFMEST↑	ra	nd ↑KUNSTMEST↑	

keerstrook

↓KUNSTMEST↓	ra	nd ↓DRIJFMEST↓	
8	LAM	BADA	24
7	LIS	ONNE	23
6	LICOS	MOS	22
5	HE	ROS	21
4	LAM	BADA	20
3	LIS	ONNE	19
2	HE	ROS	18
1	LICOS	MOS	17
↑KUNSTMEST↑	ra	nd ↑DRIJFMEST↑	

12 meter

3 meter



Bijlage 4. Weersgegevens Vredepeel 2003

ETMAALTEMPERATUUROVERZICHT TE VREDEPEEL IN 2003

Dagen	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG
1	10,0	8,5	13,0	23,0	17,5	23,0
2	10,0	6,0	14,5	20,0	14,5	23,0
3	6,0	4,5	15,0	20,5	15,5	22,5
4	8,5	5,0	17,0	23,0	14,5	23,0
5	12,0	5,5	15,5	16,0	16,0	25,0
6	6,0	3,5	9,5	19,5	16,0	26,5
7	5,5	2,5	12,5	22,0	18,0	27,0
8	9,0	2,5	16,0	20,0	18,0	26,0
9	10,5	2,5	12,0	17,0	16,0	22,5
10	11,0	4,0	12,5	20,5	21,0	23,0
11	8,5	4,5	15,0	17,0	20,0	25,5
12	5,5	9,5	10,5	18,5	20,5	27,0
13	4,0	13,0	10,5	19,5	18,5	22,0
14	5,0	14,5	9,5	17,0	21,5	16,5
15	4,5	17,0	8,5	18,0	24,0	20,0
16	6,5	17,5	12,5	20,0	26,5	19,5
17	4,5	15,0	16,0	21,0	19,0	18,0
18	6,5	12,0	14,5	19,0	25,0	18,5
19	7,0	6,0	12,0	17,5	25,5	14,5
20	4,0	13,0	12,0	20,0	23,5	15,0
21	3,5	15,5	12,5	20,5	22,5	16,0
22	6,5	11,5	13,0	21,0	19,0	17,0
23	9,0	11,5	12,5	20,0	21,0	15,0
24	14,0	16,0	15,0	14,5	18,5	15,0
25	11,5	18,5	12,5	15,5	19,5	20,0
26	9,5	12,5	15,0	19,0	19,5	19,5
27	10,5	13,0	17,5	18,5	17,5	16,5
28	14,5	16,5	18,5	21,0	17,0	17,5
29	14,5	15,5	20,0	20,5	20,0	13,5
30	10,0	14,0	22,0	17,5	17,5	14,5
31	7,0		21,0		19,5	14,5
Gem.:						
Decade I	8,9	4,5	13,8	20,2	16,7	24,2
Decade II	5,6	12,2	12,1	18,8	22,4	19,7
Decade III	10,0	14,5	16,3	18,8	19,2	16,3
Gem/maand	8,2	10,4	14,1	19,2	19,4	19,9

NEERSLAGOVERZICHT TE VREDEPEEL IN 2003

Dagen	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG
1	4,5	12,6	2,6	0,0	19,1	0,0
2	17,5	2,7	4,5	16,3	7,5	0,0
3	0,0	0,0	0,0	3,1	4,1	0,0
4	0,8	0,0	0,0	2,9	2,0	0,0
5	0,0	0,0	7,7	0,8	0,3	0,0
6	2,2	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,8	0,0	1,0	31,8	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	3,3	0,4	0,0	1,0	0,0	0,0
11	13,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
12	0,3	0,0	3,4	1,3	0,0	0,0
13	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,2
14	0,0	0,0	6,1	0,9	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
17	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	1,6
18	0,0	0,0	13,4	0,0	0,0	0,1
19	0,0	0,0	9,1	0,6	0,0	0,0
20	0,0	0,0	8,5	0,0	0,3	0,0
21	0,0	1,5	1,8	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,8	2,5	0,0	0,0
23	0,0	0,0	14,8	0,0	4,4	0,0
24	0,0	0,0	5,4	0,0	1,6	0,0
25	0,0	4,4	0,2	0,0	1,5	0,0
26	0,0	11,4	0,0	0,0	9,2	0,0
27	0,0	0,9	0,0	0,0	0,2	0,0
28	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	18,1
29	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	26,8
30	0,0	15,0	0,0	7,9	0,0	0,0
31	0,0		0,0		0,0	0,4
Tot.:						
Decade I	29,1	15,7	16,5	55,9	33,0	0,0
Decadell	13,5	0,0	49,6	2,8	0,5	1,9
Decade III	0,0	37,3	23,0	10,4	18,5	45,3
Tot/maand	42,6	53,0	89,1	69,1	52,0	47,2