



Onderzoek zaaidichtheden winterkoolzaad

Resultaten onderzoek 2009-2010 en 2010-2011

G.J.H.M (Gerard) Meuffels
M.P.J (Marcel) van der Voort



Onderzoek zaaitechniek winterkoolzaad

Resultaten onderzoek 2009-2010 en 2010-2011

G.J.H.M (Gerard) Meuffels
M.P.J (Marcel) van der Voort



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten
September 2011

PPO nr. 3250034804
VP 1596 en VP 1695

© 2012 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO-publicatienr. 503

OPDRACHTGEVER:



Projectnummer: 3250034804

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Vredeweg 1c
: 5816 AJ Vredepeel
Tel. : 0478-538240
Fax : 0478-538249
E-mail : gerard.meuffels@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
1.1 Zaaietechniekproeven koolzaad	7
2 PROEFOPZET	9
2.1 Aanleg en uitvoering 2009-2010.....	9
2.2 Aanleg en uitvoering 2010-2011.....	11
2.3 Statistische verwerking	13
3 RESULTATEN	15
3.1 Resultaten onderzoek 2009-2010.....	15
3.2 Resultaten onderzoek 2010-2011.....	17
4 CONCLUSIE.....	19
LITERATUURLIJST	21
BIJLAGE I. PERCEELGEGEVENS 2009-2010	23
BIJLAGE II. PROEFVELDSHEMA 2009-2010	24
BIJLAGE III. PERCEELGEGEVENS 2010-2011	25
BIJLAGE IV. PROEFVELDSHEMA 2010-2011	26
BIJLAGE V. FOTO'S PROEFVELD 2009-2011	27

Samenvatting

Een van de doelstellingen van het project Energieboerderij is het verbeteren van de duurzaamheid van energieteelten. Dit kan met name door het optimaliseren van de opbrengsten. Daarnaast zijn ook de verlaging van de inputs en optimalisatie van de mechanisatie relevant.

In Zuidoost Nederland wordt voor het zaaien van koolzaad gebruikt gemaakt van pneumatische zaaimachines, waarmee ook graan en grassen worden gezaaid. Deze zaaimachines zorgen voor een afleg van zaad op een rijafstand van 12,5 cm of 15 cm. In Duitsland is al enkele jaren geleden onderzoek uitgevoerd naar het ruimer zaaien van koolzaad, waarbij ook gebruik wordt gemaakt van precisiezaaitechniek (vergelijkbaar met het zaaien van suikerbieten en mais). Hierbij wordt koolzaad gezaaid op een rijafstand van 37,5, 45 of 50 cm. Bij deze precisiezaai wordt gebruik gemaakt van speciaal geprepareerd zaad voor uitzaai met conventionele zaaimachines (variatie in korrelgrootte is < 0.5 mm). Resultaten laten zien dat uitzaai op ruimere rijafstand zorgt voor een goede plantverdeling en daardoor een efficiënte benutting van water en mineralen.

In groeiseizoen 2009-2010 en 2010-2011 is op PPO locatie Vredepeel een veldonderzoek uitgevoerd, waarbij winterkoolzaad werd uitgezaaid op een rijafstand van 12,5 cm, 25 cm en 50 cm. De objecten met een rijafstand van 12,5 cm en 25 cm werden gezaaid met een pneumatische zaaimachine. Het object met een rijafstand van 50 cm werd gezaaid met een precisiezaaimachine. Bij alle objecten werd hetzelfde zaad gebruikt (uitzaai op 60 zaden per m²).

In beide groeiseizoenen kon geen significant verschil in zaad- en olieopbrengst tussen de verschillende zaatechnieken met bijbehorende rijafstanden worden aangetoond. Een ruimere rijafstand heeft in beide jaren geen negatief effect gehad op de opbrengst en kwaliteit van winterkoolzaad.

1 Inleiding

Deze rapportage is onderdeel van het project Energieboerderij. Het project Energieboerderij heeft als doel om de duurzaamheid van in Nederland geproduceerde biomassa inzichtelijk te maken en te verbeteren. In plaats van het rekenen met gegevens uit de literatuur worden op praktijkbedrijven gegevens verzameld en geanalyseerd. Deze informatie vormt de basis voor het berekenen van duurzaamheidskengetallen en het optimaliseren van energieteelten.

Achtergrond van het project is de discussie over de oplossingsrichtingen voor het energievraagstuk en de bijdrage van hernieuwbare grondstoffen (in het bijzonder energieteelten) daaraan kunnen leveren. De initiatiefnemers van Energieboerderij hanteren als uitgangspunt dat de energieteelt dient te voldoen aan de duurzaamheidscriteria zoals vastgelegd in de EU richtlijn voor energie uit hernieuwbare grondstoffen (RED). Ook de regionale impact van meer energieteelten dient inzichtelijk te zijn. Uitgangspunt daarbij is dat alle berekeningen en resultaten eenduidig en transparant zijn voor alle betrokkenen en geïnteresseerden.

Er is in Energieboerderij gewerkt met een drietal in de praktijk functionerende ketens. De ketens dienen als basis voor de verzameling van bruikbare praktijkcijfers. Het betreft de volgende ketens:

1. Maïsteelt – vergisting - elektriciteit
2. Suikerbietenteelt – vergisting – elektriciteit
3. Koolzaad - PPO/biodiesel

Per keten is een groep ondernemers betrokken waar een van de bovengenoemde gewassen is geteeld. In de keten zijn teelt en verwerking gevolgd (registratie) en de benodigde metingen uitgevoerd. Met deze gegevens is over een periode van 4 jaar de duurzaamheid van het energiegewas voor de totale keten bepaald.

Daarnaast zijn van elk gewas jaarlijks proefvelden en zogenaamde 'best practice' demo's aangelegd waarin teeltvarianten zijn vergeleken en de invloed op de duurzaamheid is bepaald. De verzamelde praktijkcijfers en de cijfers van de proefvelden en de demo's zijn met de verschillende telersgroepen besproken, met als doel vast te stellen waar de verbeterpunten liggen.

De duurzaamheid is bepaald met een, in het project ontwikkelde, meetlat voor energie-efficiency en broeikasgasemissiereductie.

Energieboerderij is een initiatief van Vereniging Innovatief Platteland. De uitvoering is in handen van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (Wageningen UR), IRS en Cultus Agro advies.

Het project wordt mogelijk gemaakt door de volgende organisaties: Ministerie van EL&I, Wageningen UR, provincie Limburg, LLTB, Productschap Akkerbouw, Cosun en IRS, Argos Oil, Essent Milieu, Carnola, Saweco, HAS Kennistransfer en OCI-Nitrogen (voorheen: DSM Agro).

1.1 Zaaitechniekproeven koolzaad

In 2009 tot en met 2011 zijn door Praktijkonderzoek Plant en Omgeving op onderzoekslocatie Vredepeel diverse onderzoeken uitgevoerd in de teelt van winterkoolzaad met als doel het opbrengstpotentieel van koolzaad te verhogen en daarbij de energie input gelijk te houden of zelfs te verlagen.

In Duitsland is in 2005 t/m 2008 onderzoek uitgevoerd naar het zaaien van koolzaad op een ruimere rijafstand. Daarnaast is gekeken naar het zaaien van koolzaad met precisiezaaimachines, zoals gebruikelijk is bij het zaaien van suikerbieten en mais. Hierbij wordt koolzaad gezaaid op een rijafstand van 37.5, 45 of 50 cm. Bij deze precisiezaai wordt gebruik gemaakt van speciaal geprepareerd zaad voor uitzaai met conventionele zaaimachines (variatie in korrelgrootte is < 0.5 mm). Voordeel van deze precisiezaai zijn dat de plantverdeling beter is en dat de diepte van zaai nauwkeurig is ook in grover liggend land (bijvoorbeeld bij directzaai zonder ploegen). Andere voordelen zijn dat er gezaaid kan worden met een hogere rijnsnelheid en bij zaaien een rijenbemesting kan worden toegepast. Resultaten uit Duits onderzoek laten zien dat bij

(precisie) zaaien op een ruimere rijafstand de opbrengst niet negatief wordt beïnvloed.

Om de optimale rijafstand in koolzaad te onderzoeken is op PPO locatie Vredepeel in groeiseizoen 2009-2010 en 2010-2011 een veldonderzoek aangelegd, waarin drie verschillende rijafstanden in de teelt van winterkoolzaad zijn onderzocht.

In dit verslag zullen de resultaten van dit onderzoek worden besproken.

2 Proefopzet

2.1 Aanleg en uitvoering 2009-2010.

In het groeiseizoen 2009-2010 is op PPO locatie Vredepeel een onderzoek aangelegd, waarbij winterkoolzaad van het ras Exocet (hybride) is uitgezaaid op verschillende rijafstanden en verschillende machines. In totaal werden drie objecten aangelegd. Twee objecten werden ingezaaid met een combinatie van rotorkoepel en pneumatische zaaimachine (Lemken Zirkon + Solitair 9) met een werkbreedte van 3 meter. Het eerste object werd gezaaid op een rijafstand van 12,5 cm en het tweede object op een rijafstand van 25 cm. Het derde object werd ingezaaid met een Nodet precisiezaaimachine met een werkbreedte van 3 meter. Bij dit object werd de koolzaad gezaaid op een rijafstand van 50 cm. De objecten zijn in vijf herhalingen aangelegd. In tabel 1 zijn de objecten met bijbehorende zaaihoeveelheid weergegeven.

Tabel 1. **Winterkoolzaad van het ras Exocet uitgezaaid op drie verschillende rijafstanden. Onderzoek uitgevoerd op PPO locatie Vredepeel in seizoen 2009-2010. De koolzaad werd uitgezaaid op een zaaidichtheid van 60 zaden/m². Het duizendkorrelgewicht bedroeg 5.1 gram en de kiemkracht 90%. De zaaihoeveelheid 3.4 kg/ha.**

Object	Machine	Rijafstand (cm)
A	Lemken Zirkon rotorkoepel Lemken Solitair 9 pneumatische zaaimachine	12.5
B	Lemken Zirkon rotorkoepel Lemken Solitair 9 pneumatische zaaimachine	25
C	Nodet precisiezaaimachine	50

De plots hadden een bruto afmeting van 9 meter bij 12 meter. De koolzaad werd gezaaid op 22 september 2009 met de hierboven beschreven machines. Het duizendkorrelgewicht bedroeg 5.1 gram en de kiemkracht 90%. Bij een zaaidichtheid van 60 zaden/m² werd 3.4 kg/ha zaai uitgezaaid.

Voor het zaaien werd een bemesting uitgevoerd met 20 ton/ha varkensdrijfmest (5.03 kg N/ton, 1.03 kg P₂O₅/ton en 5.8 kg K₂O/ton), waarna de grond op 22 september werd bewerkt met een vaste tand cultivator.

Na het zaaien is op 26 september 2009 een onkruidbestrijding uitgevoerd met 0.15 ltr/ha Centium (*a.s. clomazone*).

Na de winter is op 11 maart 2010 een bemesting uitgevoerd met 150 kg/ha Kali-60 (90 kg/ha K₂O) en 420 kg/ha KAS (113 kg N/ha). Op 14 april 2010 is nogmaals een stikstofbemesting uitgevoerd met 200 kg/ha KAS (54 kg N/ha). Omdat de koolzaad een duidelijk gebrek aan zwavel liet zien is op 20 april 2010 een bemesting uitgevoerd met 200 kg/ha Kieseriet (110 kg/ha SO₃).

Eind april werd in de koolzaad een aantasting door de koolzaadglanskever waargenomen. Op 21 april 2010 is een bespuiting uitgevoerd met 0.2 ltr/ha Decis ter bestrijding van de koolzaadglanskever.

De winterkoolzaad begon begin mei 2010 te bloeien, waarbij deze bloei aanhield tot begin juni 2010.

Op 22 juli 2010 is de koolzaad gedorsen met een Wintersteiger proefveldcombine voorzien van zijmes voor het oogsten van koolzaad. Per plot werd een oppervlak van 15.75 m² geoogst (1.5 m x 10.5 m). Van ieder plot is de zaadopbrengst bepaald en is een monster genomen van het zaad. Van dit zaadmonster is door Laboratorium Zeeuws Vlaanderen de droge stof en het gehalte aan ruw vet (olie) in de droge stof bepaald.

Bijlage I: Perceelsgegevens 2009-2010

Bijlage II: Proefveldschema 2009-2010

Bijlage V: Foto's proefveld 2009-2010

Voor de zaatechniekproef van teeltseizoen 2009/2010 zijn energie- en broeikasgasrendement berekend. Dit is uitgevoerd aan de hand van de Energieboerderij meetlat.

2.2 Aanleg en uitvoering 2010-2011.

In het groeiseizoen 2010-2011 is op PPO locatie Vredepeel een onderzoek aangelegd, waarbij winterkoolzaad van het ras Excalibur (hybride) is uitgezaaid op verschillende rijafstanden en verschillende machines. In totaal werden drie objecten aangelegd. Twee objecten werden ingezaaid met een combinatie van rotorkoepel en pneumatische zaaimachine (Lemken Zirkon + Solitair 9) met een werkbreedte van 3 meter. Het eerste object werd gezaaid op een rijafstand van 12,5 cm en het tweede object op een rijafstand van 25 cm. Het derde object werd ingezaaid met een Nodet precisiezaaimachine met een werkbreedte van 3 meter. Bij dit object werd de koolzaad gezaaid op een rijafstand van 50 cm. De objecten zijn in vijf herhalingen aangelegd. In tabel 2 zijn de objecten met bijbehorende zaaizaadhoeveelheid weergegeven.

Tabel 2. **Winterkoolzaad van het ras Excalibur uitgezaaid op drie verschillende rijafstanden. Onderzoek uitgevoerd op PPO locatie Vredepeel in seizoen 2010-2011. De koolzaad werd uitgezaaid op een zaaidichtheid van 60 zaden/m². Het duizendkorrelgewicht bedroeg 5.34 gram en de kiemkracht 85%. De zaaizaadhoeveelheid 3.8 kg/ha.**

Object	Machine	Rijafstand (cm)
A	Lemken Zirkon rotorkoepel Lemken Solitair 9 pneumatische zaaimachine	12.5
B	Lemken Zirkon rotorkoepel Lemken Solitair 9 pneumatische zaaimachine	25
C	Nodet precisiezaaimachine	50

De plots hadden een bruto afmeting van 9 meter bij 12 meter. De koolzaad werd gezaaid op 22 september 2009 met de hierboven beschreven machines. Het duizendkorrelgewicht bedroeg 5.34 gram en de kiemkracht 85%. Bij een zaaidichtheid van 60 zaden/m² werd 3.8 kg/ha zaaizaad uitgezaaid.

Voor het zaaien werd een bemesting uitgevoerd met 35 ton/ha varkensdrijfmest (4.5 kg N/ton, 1.6 kg P₂O₅/ton en 4.5 kg K₂O/ton) waarna de grond op 11 september 2010 werd geploegd met een vierschaarwentelploeg voorzien van ondergronders en vorenpakker.

Na het zaaien is op 21 september 2010 een onkruidbestrijding uitgevoerd met 0.15 ltr/ha Centium (*a.s. clomazone*) en 1 ltr/ha Round-up (*a.s. glyfosaat*).

Na de winter (22 februari 2011) is een bemesting uitgevoerd met 200 kg/ha Kalisulfaat (120 kg/ha K₂O en 88 kg/ha SO₃). Op 10 maart 2011 is een stikstofbemesting uitgevoerd met 400 kg/ha KAS (108 kg N/ha).

Op 11 april 2011 is een bespuiting uitgevoerd met 1.5 ltr/ha Caramba (*a.s. metconazole*). Caramba heeft een werking tegen phoma en een nevenwerking tegen alternaria en sclerotinia. Daarnaast heeft Caramba een groei regulerende werking.

Begin april werd in de koolzaad een aantasting door de koolzaadglanskever waargenomen. Op 11 april 2011 is een bespuiting uitgevoerd met 0.2 ltr/ha Decis ter bestrijding van de koolzaadglanskever. De winterkoolzaad begon half april te bloeien, waarbij deze bloei aanhield tot eind mei.

Vanwege de droge weersomstandigheden al vroeg in het voorjaar is besloten de koolzaad te beregenen. Op 19 april, 4 mei, 14 mei en 27 mei 2011 werd de winterkoolzaad beregend met 30 mm water per beregeningsbeurt.

Op 22 juli 2011 is de koolzaad gedorsen met een Wintersteiger proefveldcombine voorzien van zijmes voor het oogsten van koolzaad. Per plot werd een oppervlak van 15.75 m² geoogst (1.5 m x 10.5 m). Van ieder plot is de zaadopbrengst bepaald en is een monster genomen van het zaad. Van dit zaadmonster is door Laboratorium Zeeuws Vlaanderen de droge stof en het gehalte aan ruw vet (olie) in de droge stof bepaald.

Bijlage III: Perceelsgegevens 2010-2011

Bijlage IV: Proefveldschema 2010-2011

In verband met het aflopen van het project Energieboerderij in december 2011 is besloten geen energie- en broeikasgasrendement te berekenen.

2.3 Statistische verwerking

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen. De gegevens zijn verwerkt met het statistische programma Genstat for Windows, 14th edition. Met behulp van variatieanalyse werd getoetst of sprake was van een significant behandelingseffect. Hierbij werd volgens de F-toets de overschrijdingskans berekend (F-prob.). Daarna werd volgens de T-toets bij 5% onbetrouwbaarheid de l.s.d. (kleinste significante verschil) berekend.

In onderstaand overzicht staat een omschrijving bij de F-prob. om aan te geven hoe significant een resultaat is.

Tabel 3. **Beschrijving statistische toets.**

F-probability			Omschrijving
0.05	<P<	0.10	indicatie voor een verschil
0.01	<P<	0.05	significant verschil
0.001	<P<	0.01	sterk significant verschil
	<P<	0.001	zeer sterk significant verschil

3 Resultaten

3.1 Resultaten onderzoek 2009-2010.

Zowel voor de winter (2 november 2009) als na de winter (16 maart 2010) is per plot het aantal planten per m² geteld. In tabel 4 zijn de resultaten van deze telling weergegeven.

Tabel 4. **Gemiddeld aantal planten per m² geteld op 2 november 2009 en 16 maart 2010 (s=significant, ns=niet significant).**

Object	Rijafstand (cm)	Aantal planten per m ² 2 november 2009	Aantal planten per m ² 16 maart 2010
A	12.5	72	65
B	25	71	65
C	50	70	59
<i>P (<0.05)</i>		<i>0.84 (ns)</i>	<i>0.36 (ns)</i>

Uit de tellingen blijkt, dat op beide tijdstippen geen significant verschil bestaat in het gemiddeld aantal planten per m². Wel is de afname aan planten per m² bij object C (50 cm rijafstand) na de winter het sterkst.

Op 22 juli 2010 is de winterkoolzaad geoogst met een proefveldcombine. Per plot is de zaadopbrengst bepaald en is een monster genomen ter bepaling van het oliegehalte. In tabel 5 zijn de resultaten van de oogst weergegeven.

Tabel 5. **Gemiddelde zaadopbrengst (kg/ha; 8.5% vocht) olie % en olieopbrengst per hectare voor de drie objecten met verschillende rijafstand in groeiseizoen 2009-2010 (s=significant, ns=niet significant).**

Object	Zaadopbrengst (kg/ha; 8.5 % vocht)	Olie %	Olie opbrengst (kg/ha)	Legering %
A	2986.5	31.7	950.4	0
B	3232.9	29.6	981.2	0
C	2901.8	29.7	855.7	0
<i>P(<0.05)</i>	<i>0.5 (ns)</i>	<i>0.44 (ns)</i>	<i>0.55(ns)</i>	<i>0 (ns)</i>

Tussen de objecten kon in groeiseizoen 2009-2010 geen significant verschil in zaad- en olieopbrengst worden aangetoond. Wel had object B gezaaid op een rijafstand van 25 cm gemiddeld de hoogste zaad- en olieopbrengst in vergelijking tot de andere objecten.

Tabel 6. Resultaten zaai techniekproef teeltseizoen 2009/2010

Object	Opbrengst vers (ton/ha)	Opbrengst koolzaadolie (ton/ha)	Opbrengst kolzaadkoek (ton/ha)	Energierendement (%)	Broeikasgasrendement (%)
A	2,9	0,8	2,2	80	22
B	3,2	0,8	2,4	81	26
C	2,9	0,7	2,1	79	18

De teelt is voor elk object gelijk geweest. De sterk uiteen lopende resultaten op broeikasgasrendement hangt vooral af van de object-eigenschappen. De berekeningswijze van de meetlat van Energieboerderij is terug te vinden in een ander Energieboerderij rapport Van der Voort et al., 2011.

Voor het broeikasgasrendement is een richtlijn vastgesteld in de NTA 8080 van 50% als minimumeis voor biotransportbrandstoffen (par. 5.2.1, NTA 8080:2009). Geen van de rassen voldoet aan deze minimumeis. Dit is mede doordat de activiteiten in de zwavelbemestingsproef voornamelijk op het welslagen van de proef zijn gericht en niet op een zo gunstig mogelijk energie- en broeikasgasrendement.

De opbrengst koolzaadolie wijkt licht af van de waarden in tabel 5. Dit komt doordat de opbrengst olie in de meetlat na persing van koolzaad wordt berekend.

3.2 Resultaten onderzoek 2010-2011.

Zowel voor de winter (3 november 2010) als na de winter (7 maart 2011) is per plot het aantal planten per m² geteld. In tabel 6 zijn de resultaten van deze telling weergegeven.

Tabel 7. **Gemiddeld aantal planten per m² geteld op 3 november 2010 en 7 maart 2011.**

Object	Rijafstand (cm)	Aantal planten per m ² 3 november 2010	Aantal planten per m ² 7 maart 2011
A	12.5	66 .b	63 ..c
B	25	59 ab	56 .b.
C	50	56 a.	49 a..
<i>P</i> (<0.05)		0.03 (s)	< 0.01(s)
<i>LSD</i>		7.7	5.3

Uit de telling uitgevoerd op 3 november 2010 blijkt dat object C gezaaid op een rijafstand van 50 cm significant een lager aantal planten per m² heeft in vergelijking tot object A gezaaid op 12.5 cm rijafstand. Alle objecten zijn uitgezaaid op 60 zaden per m². Tussen object A en B bestaat geen significant verschil.

Uit de telling in op 7 maart 2011 blijkt dat object A, gezaaid op 12.5 cm, een significant hoger aantal planten per m² heeft dan object B en C. Object C heeft net als in november gemiddeld het laagste plant aantal per m².

Op 19 juli 2011 is de winterkoolzaad geoogst met een proefveldcombine. Per plot is de zaadopbrengst bepaald en is een monster genomen ter bepaling van het oliegehalte. In tabel 7 zijn de resultaten van de oogst weergegeven.

Tabel 8. **Gemiddelde zaadopbrengst (kg/ha; 8.5% vocht) olie % en olieopbrengst per hectare voor de drie objecten met verschillende rijafstand in groeiseizoen 2010-2011 (s=significant, ns=niet significant).**

Object	Zaadopbrengst (kg/ha; 8.5 % vocht)	Olie %	Olie opbrengst (kg/ha)	Legering %
A	4328.2	41.8	1806.5	20.0
B	4480.0	43.0	1926.2	19.2
C	4513.9	42.2	1906.1	17.5
<i>P</i> (<0.05)	0.37 (ns)	0.73 (ns)	0.43 (ns)	0.99 (ns)

Tussen de objecten kon net als in groeiseizoen 2009-2010 geen significant verschil in zaad- en olieopbrengst worden aangetoond. Object C; gezaaid op 50 cm rijafstand gaf gemiddelde de hoogste zaadopbrengst. Dit ondanks het significant lager aantal planten per m² bij dit object. Het oliegehalte en daarmee ook de olieopbrengst was het hoogste voor object B; gezaaid op 25 cm.

4 Conclusie

In groeiseizoen 2009-2010 en 2010-2011 zijn op PPO locatie Vredepeel drie verschillende zaai technieken vergeleken in de teelt van winterkoolzaad. Bij twee objecten werd de winterkoolzaad gezaaid met een Lemken Solitair pneumatische zaaimachine. Het eerste object werd gezaaid op een rijafstand van 12.5 cm en het tweede object op een rijafstand van 25 cm. Het derde object werd gezaaid met een Nodet precisiezaaimachine, waarbij de koolzaad op een rijafstand van 50 cm werd gezaaid.

In beide groeiseizoenen kon geen significant verschil in zaad- en olieopbrengst tussen de verschillende zaai technieken met bijbehorende rijafstanden worden aangetoond. De uitkomsten van energie- en broeikasgasemissie berekeningen (voor teeltseizoen 2009-2010) sluiten aan bij deze conclusie.

Literatuurlijst

Anonymous (2006). De teelt van winterkoolzaad in België. Brochure BASF Agro, 29 p.

Bischoff, J. (2009). Dünnsaaten gegen Trockenstress; wassersparende Anbauverfahren bei Winterraps. LOP Landwirtschaft Ohne Pflug mai 2009, pp 18-22.

Lamont, J.L. et al (2005). Koolzaad van zaad tot olie. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Beleidsdomein Landbouw en Visserij, 50 p.

NTA 8080:2009, Nederlandse technische afspraak, duurzaamheidscriteria voor biomassa ten behoeve van energiedoeleinden, Nederlands Normalisatie-instituut, maart 2009

Voort, M.P.J. van der, Stilma, E.S.C., Beschrijving Energieboerderij meetlat voor energiegebruik en broeikasgasemissies, Toelichting van gehanteerde opzet en rekenregels, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, rapport 32500348, december 2011

Bijlage I. Perceelgegevens 2009-2010

Perceelgegevens algemeen

Perceel	PPO locatie Vredepeel	
Gewas	Winterkoolzaad	
Ras	Exocet	
Voorvrucht	Consumptieaardappelen	
Grondbewerking	Vaste tandcultivator	
Zaaidatum	22 september 2009	
Zaaizaadhoeveelheid	3.4 kg/ha (dkg: 5.1 gram en de kiemkracht 90%)	
Onkruidbestrijding	0.15 ltr/ha Centium	
Bemestingstijdstippen	28 augustus 2009	20 ton/ha varkensdrijfmest (5.03 kg N/ton, 1.03 kg P ₂ O ₅ /ton en 5.8 kg K ₂ O/ton)
	11 maart 2010	150 kg/ha Kali-60 (60% K ₂ O)
	11 maart 2010	420 kg/ha KAS (27% N)
	14 april 2010	200 kg/ha KAS (27% N)
	20 april 2010	200 kg/ha Kieseriet (27% MgO, 55% SO ₃)
Gewasbescherming	21 april 2011	0.2 ltr/ha Decis
Oogstdatum	22 juli 2010 geoogst met Wintersteiger proefveldcombine met zijmes	

Bodemvruchtbaarheid

Datum monsternamen	21 januari 2010
Grondsoort	Zandgrond
Stikstof totaal (mg N/kg)	1210
Nmin 0-60 cm (kg/ha)	12
P-PAE (mg P/kg)	6.5
P-AL (mg P ₂ O ₅ /100g)	82
Pw-waarde	92
Zwavel totaal (mg S/kg)	200
Kalium (mg K/kg)	54
Magnesium (mg Mg/kg)	78
Natrium (mg Na/kg)	5
Borium (µg B/kg)	109
Zuurgraad (pH)	5.5
Organische stof (%)	4.2

Bijlage II. Proefveldschema 2009-2010

Objecten en behandelingen

Object	Machine	Rijafstand (cm)
A	Lemken Solitair pneumatische zaaimachine	12.5
B	Lemken Solitair pneumatische zaaimachine	25
C	Nodet precisiezaaimachine	50

Schema van het proefveld:

V	C	15
	B	14
	A	13
IV	B	12
	A	11
	C	10
III	B	9
	C	8
	A	7
II	A	6
	B	5
	C	4
I	A	3
	C	2
	B	1
<i>12 meter</i>		

9 meter |



Bijlage III. Perceelgegevens 2010-2011

Perceelgegevens algemeen

Perceel	PPO locatie Vredepeel	
Gewas	Winterkoolzaad	
Ras	Excalibur	
Voorvrucht	Consumptieaardappelen	
Grondbewerking	Ploegen met ondergronders en vorenpakker	
Zaaidatum	17 september 2010	
Zaizaadhoeveelheid	3.8 kg/ha (dkg: 5.34 gram en de kiemkracht 85%).	
Onkruidbestrijding	0.15 ltr/ha Centium	
Bemestingstijdstippen	25 augustus 2010	35 ton/ha rundveedrijfmest (4.5 kg N/ton, 1.6 kg P ₂ O ₅ /ton en 4.5 kg K ₂ O/ton)
	22 februari 2011	200 kg/ha Kalisulfaat (50% K ₂ O en 17% S)
	10 maart 2011	400 kg/ha KAS (27% N)
Gewasbescherming	11 april 2011	0.2 ltr/ha Decis
Berekening	19 april 2011	30 mm water
	4 mei 2011	
	14 mei 2011	
	27 mei 2011	
Oogstdatum	22 juli 2011 geoogst met Wintersteiger proefveldcombine met zijmes	

Bodemvruchtbaarheid

Datum monsternamen	9 februari 2011
Grondsoort	Zandgrond
Stikstof totaal (mg N/kg)	940
Nmin 0-60 cm (kg/ha)	29
P-PAE (mg P/kg)	5.5
P-AL (mg P ₂ O ₅ /100g)	80
Pw-waarde	73
Zwavel totaal (mg S/kg)	210
S-leverend vermogen (kg S/ha)	7
S-aanvoer (incl. SLV) (kg S/ha)	13
K-beschikbaar (mg K/kg)	65
K-getal	16
Magnesium (mg Mg/kg)	106
Natrium (mg Na/kg)	6
Zuurgraad (pH)	5.3
Organische stof (%)	3.5
Klei-humus (CEC) (mmol+/kg)	56

Bijlage IV. Proefveldschema 2010-2011

Objecten en behandelingen

Object	Machine	Rijafstand (cm)
A	Lemken Solitair pneumatische zaaimachine	12.5
B	Lemken Solitair pneumatische zaaimachine	25
C	Nodet precisiezaaimachine	50

Schema van het proefveld:

VI	B	
	C	
	A	
V	A	15
	B	14
	C	13
IV	C	12
	B	11
	A	10
III	B	9
	A	8
	C	7
II	A	6
	C	5
	B	4
I	B	3
	C	2
	A	1
12 meter		9 meter



Bijlage V. Foto's proefveld 2009-2011



Afbeelding V1. Zaaien van object A en B met een Lemken Solitair pneumatische zaaimachine. Object A op een rijafstand van 12.5 cm en object B op een rijafstand van 25 cm. Objecten gezaaid door Loonbedrijf Jan Nas.



Afbeelding V2. Zaaibed na inzaaien van de winterkoolzaad op een rijafstand van 12.5 cm.



Afbeelding V3. **Stand van het gewas gezaaid met een pneumatische zaaimachine op een rijafstand van 12.5 cm (foto 4 april 2010)**



Afbeelding V4. **Stand van het gewas gezaaid met een pneumatische zaaimachine op een rijafstand van 25 cm (foto 4 april 2010)**



Afbeelding V5. **Stand van het gewas gezaaid met een precisiezaaimachine op een rijafstand van 50 cm (foto 4 april 2010)**

