

Rassenonderzoek sojabonen op lössgrond 2005

Droog te oogsten

Ing. J.G.M. Paauw

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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 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 projectrapport geeft de resultaten weer van onderzoek dat Praktijkonderzoek Plant en Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Hoofdproductschap Akkerbouw, Den Haag
Postbus 29739
2502 Den Haag

Projectnummer: 510447

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente
Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 83 00
Fax : 0317 - 47 83 01
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
2 OPZET EN UITVOERING.....	6
2.1 Opzet	6
2.2 Uitvoering.....	6
2.2.1 Onkruidbestrijding.....	7
3 WAARNEMINGEN	8
3.1 Opkomst	8
3.2 Ziekten en plagen	9
3.3 Gewassenmerken.....	9
3.3.1 Bladkleur.....	9
3.3.2 Bloei.....	10
3.3.3 Lengte	10
3.4 Afrijping	11
4 RESULTATEN	13
5 VERGELIJKING 2004 – 2005	15
6 ANDERE TOEPASSINGEN VAN SOJA.....	16
6.1 Sojadrink	16
6.2 Vleesvervangers.....	17

Samenvatting

In 2005 heeft er op Proefboerderij Wijnandsrade voor het tweede jaar een sojarassenproef gelegen waarin de bonen droog zijn geoogst. Het doel van deze proef was om de mogelijkheden van deze teelt onder Nederlandse omstandigheden te beproeven. Vanuit de literatuur en op basis van ervaringen van kwekers, is teeltinformatie verzameld. Het betrof vooral buitenlandse gegevens.

Tijdens de groei zijn er geen duidelijke ziektesymptomen waargenomen. Ook aantastingen door insecten waren er eigenlijk niet. Hiertegen hoefde dan ook niet gespoten te worden. Voor de onkruidbestrijding is een proefonthefing aangevraagd voor het onkruidbestrijdingsmiddel Basagran. Naast een bespuiting met dit middel is het onkruid ook handmatig bestreden.

Als de sojateelt opgang gaat maken in Nederland, zal er voor verschillende bestrijdingsmiddelen een toelating in sojabonen moeten worden aangevraagd. Maar zover is het nog niet. In 2005 groeide de proef goed op. Tussen de rassen zat wat verschil in aantal planten per m², lengte, kleur, standregelmaat, standdichtheid en begin bloei.

Begin september begon het gewas af te rijpen en waren er duidelijke rasverschillen. Het loof zakte wat in elkaar, maar bleef nog redelijk overeind.

De oogst kon pas op 7 oktober plaatsvinden en op dat moment werden alle rassen tegelijk geoogst. Tijdens de oogst viel al op dat verschillende rassen amper afgerijpt waren. Omdat ze wel oogstbaar waren, zijn ze toch geoogst. Het vochtgehalte was erg hoog (27-45%).

Het opbrengstniveau van 2005 was duidelijk hoger dan die van 2004. Dit kwam vooral naar voren bij het vergelijken van de rassen die zowel in 2004 als 2005 waren uitgezaaid. Welke factoren hebben geleid tot een hogere opbrengst is niet duidelijk.

Bij de opbrengst van zaad, ruw eiwit en ruw vet is de rasvolgorde verschillend. Victoria had de hoogste opbrengst aan zaad en ruw vet, maar Toliman had de hoogste opbrengst aan ruw eiwit.

Tussen de rassen waren betrouwbare rasverschillen.

Toliman en Victoria hebben de hoogste zaadopbrengst en opbrengst van ruw eiwit en ruw vet.

Toliman rijpte in 2005 echter duidelijk later af dan Victoria.

Vanuit de sojawereld worden er goede eigenschappen toegeschreven aan het product soja. Met de productie van sojadrink en vleesvervangers komen er met soja levensmiddelen beschikbaar die geschikt zijn voor mensen met een koemelkallergie en mensen die geen vlees willen eten.

1 Inleiding

De agrarische sector in Nederland zoekt al vele jaren naar een vierde gewas. Een gewas wat misschien perspectief kan bieden is soja. Het betreft hier de sojateelt waarbij de bonen droog worden geoogst en waarvan de olie- en eiwitopbrengst het saldo bepalen.

Door ontwikkeling van nieuwe rassen kan dit gewas ook in koudere streken geteeld worden. Als onderzoekslocatie is gekozen voor Proefboerderij Wijnandsrade in Zuid-Limburg. Van belang bij dit onderzoek is hoe de verschillende rassen reageren op het Nederlandse klimaat, welke teeltproblemen er naar voren komen en wat de olie- en de eiwitopbrengst is. De olie en/of het eiwit zijn bruikbaar voor menselijke consumptie, als biobrandstof en als eiwitrijk schroot/veevoergrondstof.

Van droog te oogsten sojabonen zijn in Nederland slechts een beperkt aantal ervaringen bekend. In 2001 en 2002 experimenteerde zaadfirma Barenbrug Holland met de teelt van soja. Hieruit kwam naar voren dat je in Nederland groeidagen en warmte tekort komt. Een loonwerker in Barneveld experimenteerde in 2001 met een proefveld met vijf verschillende rassen. Daar is het bij gebleven. De onkruidbestrijding was een groot probleem, omdat er geen middelen zijn toegelaten in soja (in Nederland). De opbrengst viel tegen en de bonen werden nauwelijks rijp. En als ze al rijp werden had je al gauw het probleem dat de peulen open sprongen en de bonen op de grond vielen. Omdat er in de bonen gifstoffen zitten, kunnen ze niet rechtstreeks aan het vee gevoederd worden. De verdere verwerking kost dan ook extra tijd en geld.

Met betrekking tot groeiseizoen 2004 is er veel contact geweest met de heer T.E. Wouda van kweekbedrijf Semundo b.v. met betrekking tot de rassenkeuze en de teeltinformatie. Voor groeiseizoen 2005 is er ook contact geweest met andere kweekbedrijven (Barenbrug en Monsanto). Hoewel er ruimte was voor tien rassen, zijn er in 2005 maar zeven rassen uitgezaaid. De kwekers gaven aan niet over de voor Nederland geschikte rassen te beschikken.

2 Opzet en uitvoering

2.1 Opzet

Het rassenonderzoek droog te oogsten sojabonen is evenals in 2004 op één locatie uitgevoerd. De locatie was Proefboerderij Wijnandsrade zodat de proef is aangelegd op lössgrond. In totaal werden 7 rassen onderzocht: alle rassen zijn afkomstig uit het buitenland. In tabel 1 staan de rassen beschreven.

Tabel 1. Onderzochte rassen droog te oogsten sojabonen 2005.

Ras	Jaar van onderzoek	Vertegenwoordiger	Vroegheid*
Lotus	2 ^e jaar	Semundo	00
Aoc Vison	2 ^e jaar	Semundo	000
Victoria	2 ^e jaar	Semundo	0
PR46322	1 ^e jaar	Semundo	000/00
GS10001	1 ^e jaar	Semundo	000
Gallec	1 ^e jaar	Barenbrug	000
Toliman	1 ^e jaar	Barenbrug	000/00

* 000 = vroegrijpend; 0 = laat rijpend

De proef is in viervoud aangelegd. Van de afzonderlijke rassen is informatie bekend over bijvoorbeeld vroegheid, opbrengst, olie- en eiwitgehalte, maar deze informatie is gebaseerd op teeltervaringen uit het buitenland. Buitenlandse ervaringen vertalen naar Nederlandse omstandigheden is riskant, zodat die rasseninformatie niet in dit rapport zijn opgenomen. Het doel van deze proef is te kijken hoe deze rassen zich onder Nederlandse omstandigheden gedragen. Dit geldt zowel met betrekking tot de teelt (groeisnelheid, ziekten, plagen, tijdstip van afrijping e.d.) als de opbrengst van bonen, olie en eiwit.

2.2 Uitvoering

Vanuit de literatuur is slechts beperkte informatie bekend over de teelt van droog te oogsten sojabonen onder Nederlandse omstandigheden. Er is wel literatuur van de sojateelt voor silage. Voor deze rassenproef is afgegaan op informatie uit de literatuur en van de kwekers. De volgende teeltaspecten zijn in de proef opgenomen:

- Zaaïen met een pneumatische zaaimachine (foto 1)
- Rijenafstand 25 cm
- Afstand in de rij 6 cm: 16-17 zaden per meter
- Zaaïdiepte 3 cm
- Bodemtemperatuur bij het zaaïen minimaal 8 °C
- Zaad behandelen met de bacterie *Rhizobium japonicum* (N-binding): er is dan geen stikstof meer nodig
- Geen fosfaat strooien: Pw = 41
- Geen kali strooien: K-HCL = 23
- Zaad ontsmetten tegen kiem- en bodemschimmels (Thiram): hiervoor is een proefonthefing aangevraagd en verkregen van het CTB
- De onkruidbestrijding uitvoeren met Basagran, waarvoor een proefonthefing is aangevraagd en verkregen van het CTB

- Afdekken van het proefveld met acryldoek kort na zaai om vreterij door vogels te voorkomen: een bruto deel is niet afgedekt om te kijken welke schade er optreedt.



Foto 1. Zaaien van de soja met een pneumatische zaaimachine.

2.2.1 Onkruidbestrijding

In Nederland zijn voor de sojateelt geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Om te veel handwerk in de proef te voorkomen, is er een proefontheffing aangevraagd en verkregen voor het middel Basagran. Op 7 juni vond de onkruidbestrijding plaats met 0,5 L Basagran per ha. De eerste bonen stonden al een week boven de grond terwijl de laatste pas boven kwamen. Nagekomen onkruid is handmatig bestreden.

Vooraf in het begin van het groeiseizoen is de onkruidbestrijding belangrijk. Later in het seizoen vormt het sojagewas een mooi gesloten bladerdek, waar geen onkruid meer door heen komt. Naast de chemische methode leent soja zich ook goed voor de mechanische onkruidbestrijding o.a. schoffelen.

Een ervaring uit de praktijk van 2005 heeft geleerd dat soja op biologische wijze uitstekend te telen is. De sojaboon is niet droog geoogst maar als gewas verhakseld en ingekuuld voor veevoer.

3 Waarnemingen

De sojabonen zijn op 13 mei gezaaid. Het was de bedoeling om de soja nog in april te zaaien om zo het oogsttijdspit naar voren te halen. In 2004 was de oogst namelijk erg laat op 26 oktober. Dat brengt risico's met zich mee t.a.v. de kwaliteit van het te oogsten product. Door het weer kon er echter pas op 13 mei worden gezaaid.

Tijdens de groei zijn er diverse waarnemingen verricht om een beeld te krijgen van de (on)mogelijkheden van de sojateelt. Deze waarnemingen zijn in onderstaande paragrafen beschreven.

3.1 Opkomst

Om schade door vogels te voorkomen is het proefveld direct na het zaaien afgedekt met acryldoek (foto 2). Vogels zouden kort na opkomst veel schade aan kunnen richten aan de jonge plant. In 2005 zijn er drie brutoveldjes extra uitgezaaid, die na het zaaien niet zijn afgedekt. Zo kon worden waargenomen óf en in welke mate er sprake was van schade door vogels en ander wild. Bij de opkomst heeft dit in 2005 niet geleid schade of vreterij.

Op 28 mei kwamen de eerste bonen boven en op 30 mei was de opkomst 80%. Op 6 juni is het doek van het proefveld gehaald en op dezelfde dag zijn de planttellingen uitgevoerd. De zaaizaadhoeveelheid was bij alle rassen berekend op ca. 68 zaden per m². In tabel 2 zijn de planttellingen per ras weergegeven.

Tabel 2. **Gemiddeld plantaantal per ras per m².**

Ras	Planten per m ²
Aoc Vision	62
Lotus	58
Victoria	51
PR46322	56
GS10001	54
Gallec	52
Toliman	55
LSD *)	7,6

*) als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is als de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Uit tabel 2 komt naar voren dat het ras AOC Vision de hoogste plantdichtheid had. Victoria en Gallec hadden de laagste plantdichtheid. Het verschil tussen de hoogste en de laagste bedraagt 10 planten per m². De enige oorzaak voor dit verschil zou verschil in kiemkracht kunnen zijn. Van slechts twee rassen was de kiemkracht bekend, waaronder die van Toliman en Gallec. Die van Gallec was 92% en de zaaizaadhoeveelheid van dit ras is dan ook naar boven bij gesteld. Maar de plantdichtheden zijn toch niet op een vergelijkbaar niveau gekomen. Uit literatuur over de sojateelt valt op te maken dat de plantdichtheid niet zo belangrijk is. Bij een dunnere stand vormt de plant meer zijstengels zodat er geen opbrengstverlies optreedt. Meer zijstengels zou de afrijping wel iets kunnen verlaten.



Foto 2. Proefveld afgedekt met acryl doek.

3.2 Ziekten en plagen

Het groeiseizoen van 2005 kende vrij vochtige perioden. Door dit vocht kunnen schimmels zich goed ontwikkelen. Ondanks deze goede omstandigheden voor schimmels zijn er tijdens de groei geen duidelijke ziektesymptomen van schimmels waargenomen. Insecten als luizen en rupsen zijn ook bijna niet waargenomen. Het gewas heeft zich dus ongestoord kunnen ontwikkelen.

3.3 Gewaskenmerken

Tijdens de groei is er gekeken naar verschil in ontwikkeling tussen de rassen. Hierbij is er gekeken naar de bladkleur en het bloeitijdstip.

3.3.1 Bladkleur

Het verschil in bladkleur is vooral een raseigenschap. Maar de structuur van de grond en het stikstofaanbod hebben ook invloed op de kleur. Omdat sojabonen een vlinderbloemig gewas is, is een stikstofgift niet nodig. De samenwerking met de Rhizobiumbacterie zorgt in de regel voor een voldoende groot stikstofaanbod. Dit groeiseizoen waren de wortels intensief bezet met wortelknolletjes, zodat de stikstofvoorziening voldoende moet zijn geweest. De bladkleur is op vier momenten gewaardeerd. De laatste was begin oktober om zo het verschil in afrijping mee te nemen. In figuur 1 zijn de bladkleur waarnemingen in een figuur uitgezet.

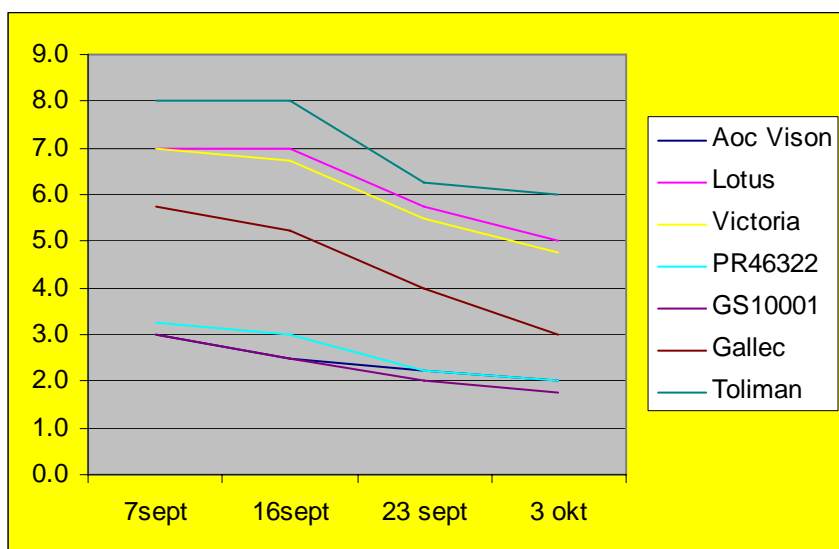


Fig. 1. Bladkleur vanaf begin september.

Figuur 1 laat zien dat er begin september duidelijke verschillen in bladkleur waren. Omdat de stikstofvoorziening goed was, moet dit worden toe geschreven aan het ras en de mate van afrijping (zie & 3.4).

3.3.2 Bloei

Het bloeitijdstip kan een maat zijn voor de vroegheid van het gewas. Op 14 juli werd de eerste bloei waargenomen in de meeste rassen. Een duidelijk verschil in bloeitijdstip is niet waargenomen. Het gaat om verschillen van 0-3 dagen met betrekking tot begin bloei.

3.3.3 Lengte

Tijdens de groei waren er al vrij vroeg verschillen in lengte zichtbaar. Dit is vooral een raseigenschap omdat de stikstofvoorziening voor alle rassen gelijk was. Begin september is de gewaslengte gemeten. In tabel 3 staan de gemiddelde lengtes per ras. In deze periode begon het gewas af te rijpen.

Tabel 3. Gemiddeld lengte begin september op het moment van afrijpen.

Ras	Lengte (cm)
Aoc Vision	110
Lotus	105
Victoria	86
PR46322	112
GS10001	111
Gallec	106
Toliman	104
LSD *)	4,2

*)als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is als de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tussen de rassen zitten betrouwbare verschillen in lengte. Maar dit zegt op zich weinig. De stevigheid is veel belangrijker. In 2004 kwam al naar voren dat soja niet op eenzelfde manier legert als graan. Bij 100% legering ligt graan helemaal plat op de grond. Maar soja gaat meer hangen. Zowel in 2004 als in 2005 zijn de rassen in min of meerdere mate gaan hangen. Hierbij raakten slechts enkele peulen de grond. Dit laatste kan er bij de oogst voor zorgen dat

sommige peulen door midden worden geknipt. Met goede arenheffers op de combine is dit te voorkomen. Van 2005 kunnen geen legeringcijfers gegeven worden, omdat deze niet zijn opgenomen.

3.4 Afrijping

Eind augustus begon het gewas af te rijpen. Om de verschillen in afrijping goed te volgen is vanaf september regelmatig de bladkleur waargenomen. Uit figuur 1 komt naar voren dat de rassen PR46322,

GS10001 en Aoc Vision begin september het meest waren afgerijpt. De andere rassen hadden begin september nog erg veel groen blad. Maar de drie meest afgerijpte rassen waren begin september nog niet oogstrijp. Foto 3 laat een goed beeld zien van het verschil in afrijping tussen de rassen.

Naarmate het seizoen vorderde, rijpten de rassen verder af. De verschillen die er begin september waren, bleven zichtbaar tot begin oktober. Op 7 oktober is de gehele proef geoogst. Na een periode van redelijk drogend weer ging het dorsen goed. Maar het vochtgehalte varieerde van 27-45%. In tabel 4 staan de gemiddelde vochtgehaltenes per ras op het moment van de oogst.

Tabel 4. Gemiddeld vochtgehalte en bladkleur bij de oogst op 7 oktober.

Ras	Vochtgehalte	Bladkleur 3 okt.
Aoc Vision	30	2.0
Lotus	38	5.0
Victoria	30	4.8
PR46322	28	2.0
GS10001	27	1.8
Gallec	30	3.0
Toliman	45	6.0

Uit tabel 4 is af te lezen dat de rassen Toliman en Lotus het hoogste vochtgehalte hadden. Beide rassen hadden begin oktober nog het groenste blad. De afrijping van het blad, maar ook die van de korrel was bij deze rassen dus minder ver dan van de andere rassen. Het ras Victoria had een vergelijkbare bladkleur als Lotus, maar het vochtgehalte was wel ruim 7% lager. Het zaad van Victoria was verder afgerijpt dan dat van Lotus.

Om kwaliteitsverlies van het zaad te voorkomen, moet dit product direct na de oogst gedroogd worden. Bij deze hoge vochtgehaltenes zullen de droogkosten dan hoog zijn. Dit gaat uiteraard ten koste van het saldo.

Tijdens de afrijping zijn er geen oogstverliezen opgetreden door open gesprongen peulen.

Met het huidige rassenpakket zijn droog te oogsten sojabonen op een te laat tijdstip oogstbaar. In verder onderzoek is het vervroegen van het zaaitijdstip een optie om de afrijping te vervroegen. Daarnaast zijn nieuwe, vroegere rassen gewenst om het oogsttijdstip te vervroegen om de teelt oogstzekerder te maken.

Een vertegenwoordiger van ASA (American Soybean Association) gaf aan dat er in Rusland en Oekraïne ook droog te oogsten sojabonen worden geteeld. In deze gebieden is de temperatuur wel veel hoger dan in Nederland, maar het groeiseizoen is duidelijk korter. Misschien zijn de in dit gebied geteelde rassen beter geschikt voor het Nederlandse klimaat.



Foto 3. Verschil in afrijping tussen de rassen begin september.

4 Resultaten

De proef is machinaal geoogst op 7 oktober. Naast de zaadopbrengst is ook de olie- en eiwitopbrengst belangrijk. Voor het bepalen van de olie- en eiwitopbrengst zijn daartoe eerst de gehalten aan ruw eiwit en ruw vet bepaald. Deze gehalten staan in tabel 5, waarbij deze gehalten zijn uitgedrukt in grammen per kg droge stof.

Tabel 5. **Gehalte van ruw eiwit en ruw vet in de droge stof.**

Ras	Gehalte ruw eiwit (gram/kg droge stof)	Gehalte ruw vet (gram /kg droge stof)
AOC Vision	382	167
Lotus	481	153
Victoria	396	180
PR46322	358	184
GS10001	379	172
Gallec	398	165
Toliman	447	168
LSD *)	12	20

*) als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is als de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 5 laat zien dat Lotus het hoogste gehalte aan ruw eiwit had en Pr46322 het hoogste gehalte aan ruw vet. Tussen rassen zitten duidelijke verschillen in de gehalten. Maar uiteindelijk gaat het om de totale opbrengst aan ruw eiwit en ruw vet per ha. Deze resultaten staan in tabel 6.

Tabel 6. **Raseigenschappen en opbrengsten van droog geoogste sojabonen.**

	Eigenschappen					
	planten per m ²	bladkleur	lengte stro (cm)	zaad (ton/ha) 15%vocht	ruw eiwit (kg/ha)	ruw vet (kg/ha)
AOC Vision	62	2,5	110	2,8	940	413
Lotus	58	6,0	105	3,0	1347	427
Victoria	51	6,0	86	3,8	1349	615
PR46322	56	2,5	112	3,1	988	508
GS10001	54	2,5	111	2,8	924	418
Gallec	52	4,5	106	3,2	1143	470
Toliman	55	7,0	104	3,7	1535	576
LSD *)				0,5	221	97

*) als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is als de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Een hoger cijfer voor de bladkleur betekent een groenere kleur.

Victoria en Toliman hebben niet alleen de hoogste zaadopbrengst maar ook de hoogste opbrengst ruw eiwit en ruw vet. In veel gevallen zijn deze opbrengsten betrouwbaar beter dan die van de andere rassen. Beide rassen rijpen wel laat af. Toliman is echter wel duidelijk later dan Victoria.

5 Vergelijking 2004 – 2005

Na twee jaar sojarassenonderzoek zijn de resultaten van beide jaren in één tabel gezet (tabel 7).

Tabel 7. Resultaten sojarassenonderzoek 2004 en 2005.

	zaad (ton/ha) 15%vocht		ruw eiwit (kg/ha)		ruw vet (kg/ha)	
	2004	2005	2004	2005	2004	2005
AOC Vision	2,2	2,8	779	940	252	413
Lotus	2,4	3,0	981	1347	261	427
Victoria	2,5	3,8	908	1349	332	615
PR46322		3,1		988		508
GS10001		2,8		924		418
Gallec		3,2		1143		470
Toliman		3,7		1535		576
LSD *)	0,5	0,5	165	221	62	97

*) als het verschil tussen twee resultaten groter of gelijk is als de lsd zijn de verschillen betrouwbaar.

Tabel 7 laat zien dat het opbrengstniveau van 2005 duidelijk hoger ligt dan dat van 2004. Dat geldt niet alleen voor de zaadopbrengst, maar ook voor de opbrengst ruw eiwit en ruw vet. Het groeiseizoen zal hier zeker invloed op hebben gehad, omdat het zaaitijdstip, het aantal planten en de afrijping vergelijkbaar waren in beide jaren.

6 Andere toepassingen van soja

Soja wordt al sinds vele jaren in de veehouderijsector als veevoer afgezet. De laatste jaren zijn er ook ontwikkelingen die een afzet in de humane voeding mogelijk maken. Het gaat hier vaak om kleine markten die in ontwikkeling zijn. Zo kan de sojaboon worden verwerkt tot een sojadrink en de eiwitten uit soja kunnen worden verwerkt tot vleesvervangers. De isoflavonen in soja hebben volgens deskundigen gezondheidsbevorderende eigenschappen:

- Verminderen van menopauzeklachten
- Verminderen van hartkwaalrisico
- Bescherming van de prostaat
- Verbeteren van de botdichtheid
- Verminderd kankerrisico

6.1 Sojadrink

De gepelde sojabonen kunnen verwerkt worden tot een sojadrink. In het Belgische Moerbrugge is een bedrijf (Biofun) actief die deze sojadrink produceert. Op foto 4 is deze melkmachine afgebeeld.

In deze machine worden de sojabonen ingeweekt in water en later in een continu proces geschuurd. Dit gebeurt onder water zodat de sojadeeltjes oplossen in het water. Op deze wijze ontstaat er een emulsie van fijne sojadeeltjes in water. Deze sojadrink is uitermate geschikt voor mensen met een koemelkallergie.



Foto 4. Sojamelkmachine voor het maken van een sojadrink.

6.2 Vleesvervangers

De eiwitten in de sojaboon zijn uitermate geschikt om te verwerken in vleesvervangers. Zo biedt o.a. soja goede mogelijkheden voor het produceren van voedingsmiddelen die geschikt zijn voor mensen die om principiële redenen geen vlees willen eten.