

PROEFSTATION VOOR DE AKKERBOUW EN DE GROENTETEELT IN DE VOLLEGROND

De mengteelt van snijmaïs + sojabonen
Der Gemengeanbau von Silomais und Sojabohnen

(tevens verslag van een studiereis naar West-
Duitsland en Oostenrijk)

ir H.A. te Velde PAGV
ing. G.H. de Haan PAGV
ing. A.G. Hengeveld PR
ing. L. van Loo CAD Landbouwwerktuigen en Arbeid

september 1977

rapport nr. 5

Edelhertweg 1, Lelystad
tel. 03200-22714

Olympiaweg 16, Alkmaar
tel. 072-111944



JS115042-64713

INHOUD

	<u>blz.</u>
1. INLEIDING	1
2. ERVARINGEN TOT 1976	2
2.1. Opbrengst en kwaliteit	2
2.2. Inzaai	5
2.3. Enten van sojabonen	5
2.4. Onkruidbestrijding	5
2.5. Plagen	6
2.6. Oogst	6
2.7. Gewaswaarnemingen door Nederlanders in 1975	6
2.7.1. Proefveld te Wulfsdorf nabij Hamburg	6
2.7.2. Proefperceel in Oberösterreich	6
3. NEDERLANDSE PROEVEN	8
3.1. Algemeen	8
3.2. De proef te Maarheeze (zandgrond)	8
3.3. De proef te Wijnandsrade (löss)	9
3.3.1. De groei van de gewassen in de mengteelt	10
3.3.2. De oogst en de opbrengst	11
3.3.3. Inkuil- en opnameproef	11
3.4. Buitenlandse belangstelling voor de proefnemingen	12
4. PROEVEN IN WEST-DUISSLAND	13
4.1. Proef van de Landwirtschaftskammer Oldenburg	13
4.2. Proeven van dr Franck op het kweekbedrijf "Böttingerhof" nabij Heilbronn	13
4.3. Proefveld te Heilbronn-Horkheim	14
4.3.1. Proefgegevens van Somasil in 1975	15
5. WAARNEMINGEN IN OOSTENRIJK	16
5.1. Algemeen	16
5.2. Zaaimethoden	16
5.3. Proefperceel ten noorden van Grieskirchen	17
5.4. Proefpercelen te Gaspoltshofen	17
5.5. Proefveld te Vorchdorf	17
5.6. Sojarassenproefveld bij Kienenberger	18
5.7. Proefperceel te Kremsmünster	19
5.8. Oogst en verwerking	19
5.9. Proefperceel te Pregarten	19
5.10. Inlichtingen buiten het kader van de snijmaïs/soja-mengteelt	20

Inhoud (vervolg)

	<u>blz.</u>
6. BESPREKING OVER DE MENGTEELT SNIJMAIS/SOJA TE FULDA	21
6.1. De deelnemers	21
6.2. De bespreking	22
6.3. Besluiten	23
7. DISCUSSIE	24
7.1. Algemeen	24
7.2. Meeropbrengst aan eiwit	25
8. CONCLUSIES	27
9. ZUSAMMENFASSUNG	28
10. LITERATUUR	29

1. INLEIDING

Snijmaïs is een voedergewas met een hoge drogestof- en zetmeelwaarde-opbrengst. De eiwitopbrengst is echter vrij laag. Dit resulteert in een ruime verhouding zetmeelwaarde : voedernormruweiwit, namelijk ongeveer 11.

Als snijmaïs wordt geteeld op bedrijven waar ook veel winterruwvoer van grasland wordt gewonnen, dan is een eiwitarm ruwvoer geen bezwaar. Indien echter, zoals voorkomt op bedrijven in zandgebieden, snijmaïs verreweg het belangrijkste ruwvoeder is, dan is daarbij een eiwitrijk ruwvoer zeer welkom. Uiteraard zijn daarvan de voederopbrengsten en de kosten van groot belang.

In West-Duitsland zijn omstreeks 1970 in de deelstaat Hessen proeven genomen met de mengteelt snijmaïs + sojabonen. Soja is rijk aan eiwit: de verhouding zetmeelwaarde : voedernormruweiwit van voedersoja is circa 3,8. De uitkomst van deze proeven onder leiding van Prof. dr W. Schuster heeft ertoe geleid dat in West-Duitsland en Oostenrijk aanvullende proefnemingen worden gedaan, terwijl beide landen in de praktijk een areaal van enkele honderden hectaren hebben. In ons land zijn in 1976 voor informatie over de mengcultuur twee proefvelden aangelegd in de tweede helft van april. De ene proef wordt uitgevoerd door de proefboerderij te Maarheeze en de andere door de proefboerderij te Wijnandsrade.

Van 23-27 augustus 1976 is een studiereis gemaakt voor het verzamelen van inlichtingen over de mengteelt. De reis is begonnen met het verrichten van waarnemingen te Maarheeze en geëindigd met gesprekken in Oostenrijk.

2. ERVARINGEN TOT 1976

Mengteelt van snijmaïs en sojabonen kwam in het begin van deze eeuw reeds in de U.S.A. voor (Asenime, 1972). Uit diverse proeven daarna bleek dat in de U.S.A. de combinatie van snijmaïs met sojabonen gunstiger was voor een gelijke oogstrijpheid dan met andere vlinderbloemigen. Om meer inzicht te krijgen in de genoemde mengteelt onder middeneuropese omstandigheden zijn in 1969 proeven begonnen in de deelstaat Hessen van West-Duitsland.

2.1. Opbrengst en kwaliteit

Uit het proefschrift van Asenime (1972), waarin proeven van 1969 en 1970 worden behandeld, blijkt dat de opbrengst van soja in monocultuur duidelijk achter blijft bij die van snijmaïs, maar dat met een mengteelt van 6,8 maïsplanten en 16,6 sojaplanten per m² de drogestofopbrengst iets hoger is dan van de monocultuur snijmaïs. De snijmaïs en soja staan daarbij in dezelfde rij. Een aantal uitkomsten van genoemde proefobjecten staat in tabel 1.

Tabel 1. Proefgegevens van snijmaïs, sojabonen en snijmaïs + soja (Asenime, 1972).
Versuchsergebnisse von Silomais, Sojabohnen und Silomais/Sojabohnen (Asenime, 1972).

gewas kultur	planten per m ² gepland in feite		aandeel ¹ in de ds (%) anteil an der TM (%)	kg ds/ha kg TM/Ha	% ds % TM	% re % Roh- ei- weisz	% rc % Roh- faser	% ras % Roh- asche
	pflanzen pro m ² geplant tatsächlich							
snijmaïs	12	7,6	100	11.620	25,8	6,6	24,1	4,8
soja	70	30,4	100	6.010	26,8	15,1	25,2	9,7
snijmaïs +	8 +	6,8 +	79 +	11.750	26,4	8,6	24,7	5,8
soja	40	16,6	21					

¹afkortingen: ds = droge stof; re = ruw eiwit; rc = ruwe celstof; ras = ruwe as.

Bij de vier proeven is het feitelijke aantal planten steeds geringer dan het proefplan aangaf, vooral bij soja, ras Caloria. Bij de oogst was het gemiddelde gewichtsaandeel van soja 21%. Het percentage droge stof van de soja was iets hoger dan van de snijmaïs, ras Inra 260 (Inrasil). Soja bevat meer eiwit, ruwe celstof en ruwe as in de droge stof dan snijmaïs. Hoe deze percentages zijn in verschillende delen van beide plantesoorten in het mengsel, wordt in tabel 2 aangegeven.

Tabel 2. Samenstelling van snijmaïs en sojabonen in mengteelt (Asenime, 1972), in gewichtsprocenten in de ds.

Zusammensetzung von Silomais und Sojabohnen im Gemengeanbau (Asenime, 1972).

	droge stof % plantendeel Trockermasse % Pflanzenteile		samenstelling gedroogd plantendeel (%)		
			ruw eiwit	ruwe celstof	ruwe as (%)
			<i>Zusammensetzung trockner Pflanzenteile (%)</i>		
			<i>Roheiwisz</i>	<i>Rohfaser</i>	<i>Rohasche</i>
snijmaïs (6,8 pl/m ²)	28% blad <i>Blätter</i>		7,4	30,3	6,9
<i>Silomais</i> (6,8 Pfl/m ²)	32% stengel <i>Stengel</i>		3,9	33,5	6,9
	40% kolf <i>Kolben</i>		9,6	12,1	2,4

soja (16,6 pl/m ²)	18% blad		14,7	17,8	8,1
<i>Soja</i> (16,6 Pfl/m ²)	43% stengel		6,3	37,0	14,1
	39% peul <i>Hülsen</i>		21,9	20,2	6,8

Het gewichtspercentage kolf van de snijmaïs is bij de mengteelt 2% lager dan bij de monocultuur snijmaïs met 12 planten per m².

Het gewichtspercentage peul bij de soja is ongeveer even hoog als het % kolf bij de snijmaïs.

De blad/stengelverhoudingen zijn echter sterk verschillend: soja heeft relatief minder blad bij de oogst. Een oogsttijdenproef (tabel 3) geeft het inzicht dat bij soja het aandeel van blad en stengel ongeveer gelijk is tijdens de volle bloei en het begin van de peulvorming. In latere groeistadia neemt het aandeel van het blad steeds meer af.

Tabel 3. Samenstelling van een gewas sojabonen bij enkele oogsttijden (Asenime, 1972).

Zusammensetzung von Sojabohnen in Schnittzeitversuchen (Asenime, 1972).

tijdstop van de oogst	van de droge stof			droge stof		in de droge stof		
	%	%	%	%	kg/ha	% re	% rc	% ras
	blad	stengel	peul	<i>in der Trockermasse</i>			<i>in der Trockermasse</i>	
<i>Schnittzeiten</i>	%	%	%	%	Kg/Ha	% Roh- ei- wisz	% Roh- faser	% Roh- asche
	blät- ter	Stengel	Hül- sen	%	Kg/Ha			
volle bloei <i>Vollblüte</i>	48	52	0	18,0	2.970	19,5	23,5	15,4
begin peulvorming <i>Begin des Hülsenan- satzes</i>	51	49	0	19,4	3.790	18,8	23,8	12,9
reeds melkrijpe korrels <i>Milchreife der Körner</i>	28	54	18	24,9	6.530	15,9	26,6	11,3
reeds harddeegrijpe korrels en bladafval <i>Milch- bis Gelbreife bzw. Beginn des Blatt- abwurfs</i>	9	56	35	33,5	5.130	15,6	27,5	9,9

Uit tabel 3 blijkt duidelijk dat soja op tijd geoogst moet worden, d.w.z. voordat het blad begint af te vallen. Daaruit volgt dat maïsras en sojaras bij elkaar moeten passen: als de maïskorrel deegrijp tot harddeegrijp is, moeten de vroegste sojabonenkorrels deegrijp zijn.

Bij de proef in 1972 was 6.530 kg ds/ha de hoogste opbrengst van de sojabonen. Het betreft hier het ras Caloria. In ons land zijn eerder door het Nacovo (1935 en 1937) met andere rassen opbrengsten vastgesteld die uiteenliepen van 1.400 - 14.500 kg ds/ha. In Zwitserland verkregen Briner en Troxler (1976) bij rassenproeven opbrengsten die varieerden van 2.900 - 10.600 kg ds/ha. Tussen de rassen van de sojabonen bestaat dus een groot verschil in drogestofopbrengst.

Evenals bij snijmaïs staan ook van sojabonen vroege en minder vroege rassen ter beschikking. Duitse rassen die in aanmerking komen, zijn Caloria en Gieso. Het laatstgenoemde ras is drie à vier dagen later dan Caloria. In Oostenrijk wordt o.a. een nog later ras gebruikt, te weten Steele. Dit ras wordt geïmporteerd uit Canada.

In Oostenrijk wordt de mengteelt snijmaïs/sojabonen o.a. beproefd en begeleid door de Landwirtschaftskammer für Oberösterreich te Linz. Van vijf percelen is de opbrengst bepaald. Deze worden aangegeven in tabel 4.

Tabel 4. Opbrengsten in Oberösterreich in 1975.

Erträge in Oberösterreich in 1975.

per- ceel	aantal korrels/m ²		ras soja	opbrengst in kg/ha			verhouding ZW/vre
	snijmaïs	soja		ds	ZW	vre	
Be- stand	Saatgutkörner/m ²		Soja- sorte	Ertrag (kg/ha)			Verhältnis
	Silomaïs	Soja		TM	Ste	Verd.Eiw.	Ste/Verd.Eiw.
1	8	40	Caloria	10.900	6.415	1.188	5,4
2	9	40	Steele	13.440	7.644	1.344	5,7
3	8	30	Steele	12.580	7.358	1.336	5,5
4	9	30	Steier- märkische	11.660	6.840	995	6,9
5	9	30	Caloria	12.700	7.448	1.225	6,1

De opbrengsten in tabel 4 zijn ons verstrekt door machinefabriek Pöttinger te Grieskirchen, die bij de proefnemingen betrokken was in verband met geschikte oogstapparatuur.

Ook in West-Duitsland zijn in 1975 proeven genomen. Eusterbrock en Hilbert (1976) berichten over een proef op zandgrond in Westfalen met 7 maïsplanten en 29 sojaplanten per m². Maïs en soja zijn op 18 mei opgekomen en zijn op 23 september geoogst. De soja, ras Caloria, had toen reeds ca. 1/3 deel van de bladeren verloren. Het gewichtsaandeel van de soja bij de oogst bedroeg slechts 8% bij een opbrengst van 15,8 ton ds/ha, 10.800 ZW/ha en 1.090 kg vre. Bij een proef met een groter aandeel van soja te Wulfsdorf nabij Hamburg werd 1.368 kg vre per ha geoogst, eveneens met het sojaras Caloria (Top-Agrar, 1976).

Seitner (1976) bericht over een proef in Beieren met meerdere maïsrassen en de sojarassen Caloria en Gieso. Beide gewassen beïnvloedden elkaars groei ongunstig. Maïs in monocultuur met 12 planten per m² bereikte de hoogste opbrengst. De eiwitopbrengst van monocultuur snijmaïs en van de mengteelt waren ongeveer even hoog.

Uit het voorgaande blijkt dat er duidelijk verschil is in de proefuitkomsten. De groeiomstandigheden zullen daarbij van belang zijn geweest. Bij minder goede omstandigheden zal een ongunstige onderlinge beïnvloeding wel sterker tot uiting komen dan bij goede groeiomstandigheden. Het is namelijk bekend dat snijmaïs onder ongunstige groeiomstandigheden het meest lijdt van concurrentie door onkruid. Soja kan eventueel ook de functie van sterke concurrent gaan vervullen.

2.2. Inzaai

Een mengteelt van snijmaïs en sojabonen vraagt een speciale teelttechniek ten aanzien van inzaai en onkruidbestrijding.

Bij voorkeur moet in één werkgang worden gezaaid, waarbij de maïs 5 à 6 cm diep wordt gelegd en de sojabonen 3½ à 5 cm. Een daarvoor aangepaste zaaimachine is ons niet bekend. Bij de proefnemingen is vaak in twee zaaigangen gewerkt, terwijl soms het zaad gemengd is gezaaid.

In het laatste geval is het moeilijk, zo niet onmogelijk, om voldoende zaad te verbruiken met een precisiezaaimachine.

2.3. Enten van sojabonen

Soja kan als vlinderbloemige met behulp van een bepaalde stam Rhizobium in de eigen stikstofbehoefte voorzien. Daarvoor moet geënt worden (zaad of grond), omdat de noodzakelijke stam van wortelknolletjesbacteriën van nature niet voorkomt in onze gronden. Entstof is in Duitsland te verkrijgen bij het RADICIN-Instituut, 5860 Iserlohn, Postfach 459. Sojabonen moeten met bacteriëngroep VII worden geënt. Het komt voor dat een entstof met molybdeen wordt aanbevolen: dit is b.v. in Spanje te verkrijgen bij Frey & Co. Ltd., t.a.v. de heer Hede, Paseo de Gracia 48, Barcelona.

2.4. Onkruidbestrijding

Voor bestrijding van onkruid wordt slechts een beperkt aantal middelen aanbevolen, te weten 1,5 kg/ha Topogard, of 1,5 kg/ha linuron + 3 l/ha Lasso (vlugschrift Kurt Behm GmbH, Hamburg) of 3 l/ha Basagran (BASF).

Het veel gebruikte middel bij de snijmaïsteelt, Atrazin, doodt de soja-planten.

2.5. Plagen

Allerlei dieren kunnen schade veroorzaken bij de sojabonen.

Schade door emelten en ritnaalden kan met de geëigende middelen worden voorkomen. Tegen vogelvraat zullen zeker maatregelen moeten worden genomen; vooral duiven hebben het erg voorzien op sojabonen en jonge kiemplanten daarvan. De jonge bladeren van soja worden graag door konijnen en ander wild gevreten (Versuchsergebnisse 1974 Grünland und Futterbau, Landwirtschaftskammer Weser-Ems).

2.6. Oogst

Zowel in Westfalen als in Oostenrijk kon de mengteelt goed met een maïshakselaar worden geoogst, ook indien de soja gelegerd was en daardoor voor een groot deel tussen de maïsrijen lag.

2.7. Gewaswaarnemingen door Nederlanders in 1975

2.7.1. Proefveld te Wulfsdorf nabij Hamburg

Op 17 september hebben de heren P. Dijkhuis (kweekbedrijf Luidenburg), ir H. Thoma (Proefstation voor de Rundveehouderij), ir A. van der Schaaf en ir H.A. te Velde (Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond) samen met ing. H.J. Schade (Kurt Behm GmbH) het proefveld te Wulfsdorf bezocht. Deze proef is door de landbouwkundige faculteit van de universiteit van Hamburg aangelegd voor rekening van de zaai-zaadfirma Kurt Behm, welke de sojarassen Caloria en Gieso in de handel brengt. De eerste oogsttijd was reeds uitgevoerd en de laatste oogst zou op 18 september volgen. Een aantal bladeren van de sojaplanten verkleurden reeds; de snijmaïskorrels waren harddeegrijp (maïsrassen Velox en Primeur). De snijmaïs was ruim twee meter hoog.

De conclusie was dat de mengteelt zo ver naar het noorden goed is gelukt en voor ons land de moeite van het proberen waard is. De heer Schade heeft teeltaanwijzingen gegeven voor een proef in ons land, stelde zaai-zaad beschikbaar via kweekbedrijf Luidenburg en zou verder zijn belangstelling tonen.

2.7.2. Proefperceel in Oberösterreich

In september kwam ing. L. van Loo op de Pöttinger-Tag onverwacht bij een proefveld met mengteelt snijmaïs/soja. De mengteelt en de toelichting

daarbij vestigden een goede indruk. In de Boerderij van 29 september -
4 oktober 1976 is daarover een berichtje verschenen.

3. NEDERLANDSE PROEVEN

3.1. Algemeen

De proeven in ons land zijn tot stand gekomen na voorbereidende besprekingen tussen onderzoekers van het CABO, het PAGV en het PR.

De chemische onkruidbestrijding in een mengteelt vraagt speciale aandacht, terwijl het vervolg van de teeltproef, te weten waarnemingen over het ensilageproces en over reacties van vee bij de vervoedering, zeer belangrijk is.

Besloten is een proefveld van ca. één ha aan te leggen op zandgrond van de proefboerderij te Maarheeze en deel te nemen aan de proef van de proefboerderij te Wijnandsrade op löss. De veldproef te Maarheeze staat onder leiding van het PAGV en de proef over ensilage en vervoedering onder leiding van het PR. De objecten van de proef te Wijnandsrade (ca. 0,5 ha) zijn gelijk aan de hoofdobjecten van de proef te Maarheeze.

3.2. De proef te Maarheeze (zandgrond)

De veldproef heeft drie hoofdobjecten in drievoud

- a. 10 planten per m² snijmaïs, ras LG 11
 - b. 8 planten per m² LG 11 snijmaïs + 40 planten/m² sojabonen, ras Caloria
 - c. 7 planten per m² LG 11 snijmaïs + 60 planten/m² sojabonen, ras Caloria.
- Daarnaast bevindt zich een strook in enkelvoud met drie maïsrassen (Libon, Fronica en Rubis) en vijf sojabonenrassen (Caloria, Hardie, Davis, Santa Rosa en Steele).

Van het ras Caloria is voor één veldje het zaad niet geënt.

De snijmaïs is op 20 april gezaaid, op ca. 6 cm zaaidiepte. Ondanks de aanhoudende droogte was de grond op die diepte nog behoorlijk vochtig. De sojabonen zijn op 21 april met een schuifradzaaimachine in dezelfde rijen gezaaid als de maïs. De zaaidiepte bedroeg ca. 3½ cm. De bonen zijn voor een groot deel in droge grond gelegd. Door de sterke droogte welke zo nu en dan is afgewisseld met een geringe hoeveelheid neerslag, heeft de opkomst van de gewassen zich over een lange periode uitgestrekt. Dit resulteerde in een zeer onregelmatig proefveld met snijmaïs van 90-130 cm hoog. De stand van de sojabonen was over het algemeen slecht.

Van het proefveld is geen opbrengst bepaald en het veldgewas is niet gebruikt voor een ensilage- of voederproef.

Ten aanzien van de sojabonen valt nog het volgende op te merken.

. Het is niet uitgesloten dat de trage begingroei mede veroorzaakt is door een residu van Atrazin. In de zes voorafgaande jaren heeft steeds snijmaïs

op het perceel gestaan, waarbij het onkruid steeds werd bestreden met Atrazin. De planten vertoonden enigszins symptomen van Atrazinbeschadiging. De beworteling was niet normaal: te weinig of geen zijwortels en veel bruingekleurde plekjes. De Plantenziektenkundige Dienst heeft uit bruingekleurde lesies op de wortels steeds *Pythium* species geïsoleerd. De aanwezigheid van deze schimmel duidt op minder gunstige groeiomstandigheden.

. Het onkruidbestrijdingsmiddel Basagran veroorzaakte gele plekjes op de sojabonenbladeren (De planten waren aucuba-achtig bont).

Planten in kiemlob-groeistadium hadden geen schade. Basagran werkte onvoldoende tegen witte ganzevoet.

. Konijnen vraten graag van de sojabonenplanten, uitgezonderd van het ras Davis. Het blad van Davis smaakt bitter.

. Alleen de rassen Caloria en Steele hebben gebloeid en peulen gevormd. Caloria is vroeger dan Steele. Bij de oogst waren de korrels van de snijmaïs deegrijp tot harddeegrijp; de bonen van Caloria deegrijp en die van Steele waterig tot zachtdeegrijp. Bij een goede stand was Caloria 70-75 cm hoog en Steele 85-95 cm. Bij Caloria waren enkele bladeren afgevallen.

3.3. De proef te Wijnandsrade (löss)

Drie objecten van dit proefveld kwamen overeen met de drie hoofdobjecten van de proef te Maarheeze, terwijl de drie andere objecten alleen verschilden in maïsras, nl. Inra 240 in plaats van LG 11.

Het proefveld is ingezaaid op 26 april in twee zaaigangen: eerst de snijmaïs op ca. 5 cm diepte en vervolgens de sojabonen op ca. 3½ cm diepte. Ondanks geringe voorafgaande neerslag was het zaaibed voldoende vochtig. De opkomst van snijmaïs LG 11 was goed, terwijl die van Inra 240 slecht was, nl. 40 à 45% minder planten dan bij LG 11.

De opkomst van de Caloria sojabonen was goed. Bij het zaaien is echter te weinig zaad gebruikt. Dit is veroorzaakt door de entstof die in de zaaihuisjes kleefde en zo de doorstroming van het zaad heeft vertraagd. Dit had als gevolg dat op de beide objecten met LG 11 gemiddeld 38 planten per m² zijn opgekomen en op de beide objecten met Inra 240 gemiddeld 34 sojaplanten per m².

Na het uitvallen van het proefveld van Maarheeze was er op de proefboerderij te Wijnandsrade gelegenheid om meer waarnemingen te verrichten dan aanvankelijk de bedoeling was. Hiervan is dankbaar gebruik gemaakt door:
. proefoogsten te verrichten van 18 augustus tot 7 september;

. proefkuilen te maken waarmee een voederopnameproef in Maarheeze is uitgevoerd.

3.3.1. De groei van de gewassen in de mengteelt

Enkele kenmerken van de snijmaïs en de mengteelt op drie data worden in tabel 5 aangegeven.

Tabel 5. Kenmerken van de snijmaïs en de mengteelt snijmaïs + sojabonen in de proef te Wijnandsrade.

Pflanzenzahl und -höhe von Silomais und Silomais/Sojabohnen-Gemisch im Versuch in Wijnandsrade.

	snijmaïs mengteelt		snijmaïs mengteelt	
	LG 11	LG 11 + Caloria	Inra 240	Inra 240 + Caloria
	<i>Silomais</i>	<i>Gemisch</i>	<i>Silomais</i>	<i>Gemisch</i>
	LG 11	LG 11 + Caloria	Inra 240	Inra 240 + Caloria
<hr/>				
10 juni	<i>10. Juni</i>			
maïsplanten per m ²	10,2	8,0	5,7	4,5
<i>Maispflanzen pro m²</i>				
sojaplanten per m ²		38		34
<i>Sojapflanzen pro m²</i>				
hoogte maïs (cm)	30-35	25-30	23-30	22-28
<i>Höhe von Mais (cm)</i>				
hoogte soja (cm)		10-15		10-15
<i>Höhe von Soja (cm)</i>				
<hr/>				
2 juli ¹	<i>2. Juli</i>			
hoogte maïs (cm)	100-140	80-130	90-120	80-110
hoogte soja (cm)		45-55		35-55
<hr/>				
22 juli ²	<i>22. Juli</i>			
hoogte maïs (cm)	∅ 180	∅ 165	∅ 160	∅ 180
hoogte soja (cm)		∅ 60		∅ 60
		max. 85		max. 85

¹enkele pluimen zichtbaar bij monocultuur LG 11; bladeren van de maïs iets gerold door de droogte. Caloria: begin van bloei.

²snijmaïs LG 11 voor 90% uitgebloeid; Caloria: bloei + kleine peulen.

Onder de sterk drogende omstandigheden is de snijmaïs van de mengteelt iets korter gebleven dan van de monocultuur. De soja beconcurrerde de snijmaïs in geringe mate. Onkruiden kwamen nauwelijks voor na de bespuiting met 1½ kg linuron + 3 l Lasso per ha voor de opkomst van de snijmaïs + sojabonen. De sojabonen hebben zich goed ontwikkeld. De wortels groeiden krachtig; ondanks enten zijn wortelknolletjes evenals in Maarheeze niet aangetroffen. Aan één kant van het perceel zijn de sojaplanten sterk beschadigd door konijnenvraat. In de loop van augustus kwam vanaf één kant van het perceel beschadiging in het blad van de sojaplanten door bonenspintmijt (*Tetranychus urticae*). De beschadigde bladeren vertoonden hierdoor verouderingsverschijn-

selen, terwijl schimmels gemakkelijk toegang hadden. De aantasting schreed langzaam voort van het oostelijke naar het westelijke deel van het proefveld. Bij de oogst op 10 september was de westrand echter nog niet bereikt.

3.3.2. De oogst en de opbrengst

De oogst met een drierijige zelfrijdende John Deere hakselaar is goed verlopen bij de mengteelt LG 11 + soja omdat daar voldoende maïsplanten stonden. Bij de mengteelt met Inra 240, dus met te weinig maïsplanten, was de soja te sterk gelegerd tussen de maïsrijen waardoor te lange sojastoppels ontstonden. Er werd probleemloos gewerkt bij een stoppelhoogte van ca. 15 cm wanneer ca. 7 maïsplanten per m² of meer aanwezig waren en wanneer de soja nagenoeg in dezelfde rij stond als de snijmaïs. Wegens het zaaien in twee zaaigangen stond de soja echter plaatselijk meer dan vijf cm van de maïsrij verwijderd. Hoe verder de soja van de maïsrij stond, des te langer werd de stoppel. Dit werd nog erger wanneer een rij sojaplanten bereiden werd door de hakselaar.

Bij de oogst zijn onder leiding van het PR drie objecten gemaakt voor een silageproef, te weten: snijmaïs LG 11 + Inra 240, snijmaïs LG 11 + soja en snijmaïs Inra 240 + soja. Het laatste object bevat relatief weinig snijmaïs en zal naar verwachting een nauwe verhouding ZW : vre hebben. De zandvrije opbrengst van de snijmaïs en van het gemiddelde van de beide mengteelten bedroeg resp. 10,82 en 10,62 ton ds/ha. Met de mengteelt was de opbrengst dus 200 kg zandvrije droge stof lager. Bij de mengteelt waren de maïskolven gemiddeld 0,5 cm korter. De soja bevatte in de mengteelt ruim 27% droge stof.

3.3.3. Inkuil- en opnameproef

In tabel 6 worden enkele resultaten van de inkuilproef weergegeven.

Tabel 6. Resultaten van de inkuilproef met snijmaïs en snijmaïs/sojamengsel.
Ergebnisse des Silierversuches mit Silomais und Silomais/Sojagemisch.

object	bij inkuilen			kuilvoer			verliezen				
	ds %	in de (%)	ds %	boter- zuur %	ammo- niak %	zvr. ds %	in de %	zvr. ds %	ge- wicht %	droge stof %	
	re	rc					as	re	rc		
	<i>beim einsilieren</i>			<i>silage</i>			<i>Verluste(%)</i>				
	<i>TS</i>	<i>in der</i>	<i>TS(%)</i>	<i>butter-</i>	<i>NH₃</i>	<i>Sfr.</i>	<i>in der</i>	<i>TS(%)</i>	<i>Ge-</i>	<i>TS</i>	
	<i>%</i>	<i>Rohei-</i>	<i>Roh-</i>	<i>säure</i>	<i>(%)</i>	<i>TS</i>	<i>Asche</i>	<i>Rohei-</i>	<i>Roh-</i>	<i>wicht</i>	
		<i>weisz</i>	<i>faser</i>	<i>(%)</i>		<i>%</i>		<i>weisz</i>	<i>faser</i>		
snijmaïs <i>Silomais</i> (LG 11 + Inra 240)	27,2	10,2	16,7	0,01	0,024	25,9	4,8	10,3	22,1	3,0	5,0
mengteelt <i>Gemisch</i> LG 11 + Caloria	28,4	10,5	18,0	0,09	0,023	27,7	5,2	10,6	21,6	4,2	4,3
mengteelt <i>Gemisch</i> Inra 240 + Caloria	27,2	11,2	17,7	0,04	0,027	25,8	5,4	11,7	21,4	4,5	6,6

Bij deze proef heeft de soja het eiwitgehalte van het ruwvoer maar weinig verhoogd. Hierbij moet opgemerkt worden dat het eiwitgehalte van de snijmaïs relatief hoog is, terwijl de eiwitopbrengst van de soja, vooral de soja in de mengteelt met LG 11, geleden heeft door de aantasting van de bonenspintmijt.

Ten aanzien van de kuilkwaliteit (% boterzuur en ammoniak) en de verliezen aan gewicht van het ruwvoer en van het percentage drogestof, is er nauwelijks sprake van enig verschil tussen snijmaïs en de mengteelt snijmaïs + soja. De opname van het voer is oriënterend nagegaan bij zes droogstaande koeien. Er zijn geen verschillen in opname tussen snijmaïs en mengteelt snijmaïs + soja vastgesteld.

3.4. Buitenlandse belangstelling voor de proefnemingen

Op 1 september zijn de proefvelden bezichtigd door vier West-Duitsers, t.w. ing. H.J. Schade (Kurt Behm, Hamburg), ing. G. Kretzschmar (Landwirtschaftskammer te Oldenburg), dr N. Mott en dr H. Beckhoff (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung, Abteilung Weide- und Futterbau te Kleve-Kellen). Naast onderzoekers van het PAGV waren van Nederlandse zijde nog aanwezig ir S. Schukking (PR) en de heer P. Dijkhuis van het kweekbedrijf Luidenburg. Bij de discussie kwam duidelijk naar voren dat het proefveld te Wijnandsrade als zeer waardevol moet worden beschouwd en dat het gewenst is om in januari de Duitse, Nederlandse, Oostenrijkse en evt. andere proefgegevens en praktijkervaringen te bespreken.

Besloten werd op 26 januari 1977 een bijeenkomst te beleggen te Fulda. Een verslag hiervan is in hoofdstuk 6 gegeven.

4. PROEVEN IN WEST-DUISSLAND

4.1. Proef van de Landwirtschaftskammer te Oldenburg

Op 3 augustus hebben ir B.A. ten Hag en ir H.A. te Velde een bezoek gebracht aan de Landwirtschaftskammer om met ing. G. Kretzschmar het proefveld met de mengteelt snijmaïs + soja te beoordelen. Ook ing. H.J. Schade van Kurt Behm GmbH te Hamburg was aanwezig.

Het proefveld is aangelegd op de proefboerderij te Wehnen nabij Oldenburg. De grond is een humeuze zandgrond. Het proefveld ligt reeds voor het derde jaar op dezelfde plek met als objecten: snijmaïs (ras Primeur), soja (ras Caloria) en twee mengteelten, te weten: 8 maïsplanten + 40 sojaplanten per m² en 6 maïsplanten + 70 sojaplanten per m². De soja is ieder jaar geënt. Bij ons bezoek waren echter geen wortelknolletjes waar te nemen. De vorming van wortelknolletjes wordt sterk geremd door een zware stikstofbemesting. Dit proefveld is echter matig met stikstof bemest, nl. 94 kg N per ha en 20 ton/ha varkensdrijfmest. De stand van de gewassen was goed. Op het oog was er geen verschil in lengtegroei van de snijmaïs bij wel of geen menging met soja. Het veld was redelijk vrij van onkruid na een vooropkomstbespuiting met 1½ kg/ha Afalon (= Topogard).

Het proefveld had een omheining om schade door wild tegen te gaan. In voorgaande jaren had men daar veel hinder van gehad.

Bij de nabespreking kwam duidelijk naar voren dat voor het snel verkrijgen van een duidelijk inzicht in de mengteelt, het gewenst is de proefervaringen in de dicht bij elkaar liggende landen te bundelen.

4.2. Proeven van dr Franck op het kweekbedrijf "Böttingerhof" nabij Heilbronn

Op 24 augustus zijn wij 's morgens ontvangen door dr Franck. Hij bezit drie kweekbedrijven; alleen op de "Böttingerhof" heeft hij kweekmateriaal van sojabonen. Het kweekwerk met maïs heeft daar evenwel de grootste aandacht.

Dr Franck benadrukte dat bij een mengteelt snijmaïs/sojabonen de rassen van beide gewassen bij elkaar behoorden te passen: als de snijmaïs oogstrijp is, dan moet de soja al zachtdeegrijpe korrels hebben en bij het blad mag pas het begin van geelkleuring voorkomen.

De proeven met maïs bevonden zich naast het dal van de Neckar op ca. 320 m boven zeespiegel. Door de aanhoudende droogte is de maïs kort gebleven. Builenbrand kwam veelvuldig voor, maar er waren duidelijke rasverschillen. Opvallend was de rijenafstand, nl. 62,5 cm. Volgens dr

Franck zouden moderne maïsrasen ca. 10% meer opbrengen bij deze rijenafstand dan bij 75 à 80 cm.

De sojabonen werden in het dal van de Neckar geteeld. De rijenafstand bedraagt 30 cm. Dr Franck kweekt de rassen Olima, Caloria en Gieso voort. Olima is het eerst rijp en Gieso het laatst, maar voor een mengteelt met snijmaïs toch nog betrekkelijk vroeg. Daarom lag er ook nog een veld met latere rassen van Amerikaanse origine. Dit veld was helaas laat gezaaid wegens late aankomst van het zaaizaad.

De soja groeide het beste met een stikstofbemesting, omdat anders te weinig blad wordt gevormd en het blad eerder afvalt. Het ras Olima reageerde echter weinig of niet op een stikstofgift.

Uitspraken van dr Franck zijn:

- . Soja prefereert ca. 60 kg N/ha.
- . Goede entstof van Rhizobium bacteriën is bij soja (wellicht) sterk rasgebonden.
- . Het ras Gieso is voor Nederlandse groeiomstandigheden misschien gunstiger dan Caloria.
- . Zaaizaadkosten bedragen ca. f 125,- per 100 kg soja.
- . Hij zal proefgegevens sturen betreffende de werking van herbiciden in soja.
- . Bij het experiment mengteelt snijmaïs + paardebonen vreest hij een te vroege bladval van de paardebonen. Hij heeft eigen rassen paardebonen, nl. Ackerperle en Herra, met een relatief hoog eiwitgehalte.
- . Er is gebrek aan opname- en verteringsproeven met de mengteelt snijmaïs + soja. In de Versuchsanstalt te Aulendorf is dr Schöllhorn evenwel bezig met proeven.
- . Hij heeft zelf geen proeven met de mengteelt, maar stimuleert die proeven wel bij onderzoeksinstanties o.a. van de deelstaat Baden-Württemberg.

4.3. Proefveld te Heilbronn-Horkheim

De 24e augustus is 's middags een proefperceel van het Landwirtschaftsamt te Heilbronn bezocht met de heer Körber. Dr Franck was ook aanwezig. Het betreffende onderzoek wordt Somasil-Anbauversuch genoemd (So is een afkorting van Sojabohnen, ma van Mais, terwijl sil op de bestemming silieren duidt).

Het proefperceel van 0,8 ha is op 22 april 4 à 5 cm diep ingezaaid met behulp van een nokkenradzaaimachine bij 61 cm rijenafstand. Het voordeel van precisiezaai is hiermee prijsgegeven. Het maïsras was Brillant en het sojaras Caloria. De bemesting bedroeg 164 kg N, 128 kg P₂O₅ en 200 kg K₂O per ha. Onkruid is bestreden met 1,5 l/ha Topogard. De proefstroken waren:

- a. snijmaïs, streven naar 9 planten per m²; 33 kg zaaizaad per ha;
- b. Somasil, streven naar 9 maïsplanten en 27 sojaplanten per m²; 33 + 53 kg zaaizaad;
- c. Somasil, streven naar 9 maïsplanten en 54 sojaplanten per m²; 33 + 106 kg zaaizaad.

Op dit proefperceel stond de snijmaïs duidelijk te dun, terwijl door de aanhoudende droogte de maïs bovendien erg kort is gebleven. De korrels waren zachtdeegrijp. De soja groeide welig tussen de holstaande maïs. Sommige bladeren begonnen al te verkleuren.

Van de proefstroken mocht geen hoge opbrengst worden verwacht, maar van b en c wel een redelijk eiwitrijk produkt.

4.3.1. Proefgegevens van Somasil in 1975

De heer Körber vertelde dat op 25 april 1975 een perceel van 0,60 ha met een Somasil-mengsel was ingezaaid. De mengverhouding van kiemkrachtige korrels was drie sojabonen tegen één maïskorrel. Omgerekend per ha is met een nokkenradzaaimachine 60 kg soja, ras Caloria, en 31 kg maïs, ras Anjou 210, gezaaid om 27 sojaplanten + 9 maïsplanten per m² te verkrijgen. Later bleek dat respectievelijk gemiddeld 23,4 en 7,5 pl/m² aanwezig waren. De bemesting en onkruidbestrijding was gelijk aan die van het proefperceel in 1976. De soja is vrij zwaar tussen de maïs gaan legeren. De oogstverliezen op 1 september met een aanbouwhakselaar waren echter gering. De korrels van de maïs en de soja waren toen deegrijp.

Van een representatieve proefplek staat de opbrengst in tabel 7.

Tabel 7. Opbrengst van snijmaïs en soja in 1975 nabij Heilbronn.

Ertrag von Silomais und Soja 1975 nahe Heilbronn.

voedergewas	vers gewicht 1000 kg/ha	droge stof %	droge stof 1000 kg/ha	ruw eiwit %	ruw eiwit kg/ha
<i>Grünfutter</i>	<i>Frischgewicht</i> 1000 kg/ha	<i>Trockensubstanz</i> %	<i>Trockensubstanz</i> 1000 kg/ha	<i>Roheiwisz</i> %	<i>Roheiwisz</i> kg/ha
snijmaïs <i>Silomais</i>	36,3	30,8	11,18	8,36	935
soja <i>Soja</i>	10,3	26,5	2,73	17,38	484
totaal (= Somasil) <i>zusammen</i> (= <i>Somasil</i>)	46,6	27,7	13,91	10,21	1419

5. WAARNEMINGEN IN OOSTENRIJK

5.1. Algemeen

In geheel Oostenrijk is ca. 250 ha maïs/soja gezaaid tegen ca. 70.000 ha snijmaïs.

Bij ons bezoek aan Oberösterreich op 25 en 26 augustus stonden de groenvoedergewassen over het algemeen zeer goed nadat er pas een einde was gekomen aan een regenperiode van vier weken. Het programma voor beide dagen is samengesteld door ing. E. Brandstätter van de fa. Pöttinger te Grieskirchen (Machinefabriek) in samenwerking met de Landwirtschaftskammer te Linz. Pöttinger is in de mengteelt snijmaïs/soja geïnteresseerd omdat de Pöttinger hakselaars zeer goed voldoen bij de oogst; ze ondervinden geen hinder van verstopping.

Bij de mengteelt wordt vestiging van onkruid tegengegaan met $1\frac{1}{2}$ kg linuron + 3 l Lasso per ha, voor opkomst toe te dienen.

Bij toepassing van de mengteelt in de praktijk en ook op proefpercelen is overwegend het Canadese sojaras Steele gezaaid. Dit ras is later dan Caloria en wordt ongeveer 25 cm langer. In de praktijk wordt ca. 60 kg soja per ha gezaaid. De kosten hiervan bedragen omstreeks f 170,-. Het zaad wordt niet geënt omdat men het effect niet lonend vindt bij een normale stikstofgift voor de maïs.

5.2. Zaaimethoden

Bij snijmaïs wordt algemeen met 60 cm rijenafstand gezaaid op een diepte van 5 à 6 cm. Deze afstand wordt ook voor de maïs/soja aangehouden. De gewenste zaaidiepte voor soja is 3,5 - 5 cm. Bij de mengteelt wil men de precisiezaai van de maïs niet prijsgeven. Hiervan uitgaande is men tot drie verschillende methoden gekomen bij de inzaai van maïs/soja.

a. Gemengde uitzaai. Belangrijk is dat de zaaimachine de zaden op een nauwe afstand in de rij kan leggen. Het merk Krobath met schuinstaande schijven kan tot 3,4 cm in de rij gaan. Bij een rijenafstand van 60 cm kunnen dan 50 zaden per m² worden gezaaid, dus b.v. 10 maïszaden en 40 sojabonen. In werkelijkheid worden dan meestal meer bonen gezaaid doordat de bonen kleiner zijn dan de maïszaden. Hierdoor kan dubbelvulling van de zaicellen met sojabonen ontstaan.

b. Naast elkaar zaaien. De maïs wordt op de gebruikelijke manier gezaaid en soja vanuit de kunstmestbak voor rijenbemesting. Het zaakouter voor de soja wordt dan iets hoger gesteld dan voor de maïs.

c. Een extra zaibak aanbrengen op de precisiezaaimachine. Vanuit deze bak wordt de soja gezaaid. Een zaaijijp eindigt bij het zaakouter van een pre-

cisiezaaielement. Het zaad van de soja valt iets later dan de maïskorrels. Intussen zal dan reeds een beetje grond op de maïszaden zijn gevallen waardoor de sojabonen iets ondieper worden gezaaid dan de maïs.

5.3. Proefperceel ten noorden van Grieskirchen

Het mengsel maïs/soja is op 2 mei gezaaid. Volgens plan zouden van de maïs (ras Inra 258) ca. 11 korrels per m² worden gezaaid en van de soja ca. 35 bonen. De maïs stond vrij dun waardoor de soja zich nogal sterk kon ontwikkelen. Toch werd de groei van de soja geremd door de maïs, hetgeen duidelijk was te zien bij randrijen: daar vormde de soja als het ware een haag om de maïs.

5.4. Proefpercelen te Gaspoltshofen

Op het bedrijf van Günter Mayer, 37 ha groot, werd op 10 ha snijmaïs geteeld en op 3 ha het mengsel snijmaïs/soja. Eén perceel met dit mengsel was oogst voor verse vervoeding. De laatste vracht lag nog in de stal. In verhouding tot snijmaïs was de kleur iets meer donkergroen. Het vee nam het mengsel zeer goed op. Per 10 kg vers produkt werd 1 kg sojaschroot minder gegeven dan met puur snijmaïs; dit gaf geen daling van de melkproduktie. In het veld bleek soja geen duidelijke invloed op de oogstresten te hebben. Het tweede perceel heeft veel schade van duiven ondervonden. De maïs stond te dun, ca. 7 planten per m², en is kort gebleven. De soja stond goed en was ongeveer 1 meter lang. Wat de soja betref, had naar schatting nog 3 à 4 weken gewacht kunnen worden met de oogst.

5.5. Proefveld te Vorchdorf

Dit proefveld en de beide volgende zijn bezocht met dr Franz Lauss van de Pflanzenbauabteilung van de Landwirtschaftskammer en met ing. Heinsböck, die met de behartiging van de proeven met sojabonen is belast.

Het proefveld is 6 en 7 mei aangelegd met 12 objecten in viervoud. Een zware omheining voorkwam wildschade. Ook de overige verzorging was uitstekend. Vlak voor onze komst zijn paden gemaakt om de objecten goed te kunnen beoordelen.

Twee objecten dienden als vergelijkingsobject: maïs 10 planten per m² en maïs 13 planten per m². Het maïsras was LG 11. Er waren drie mengverhoudingen met soja (ras Steele) gemaakt, namelijk 1 : 2, 1 : 3 en 1 : 5. Daardoor werden maïs/soja mengsels verkregen met respectievelijk 12 + 24, 10 + 30 en 8 + 40 planten per m². Drie mengverhoudingsobjecten zijn met 100 kg N/ha bemest en drie met 200 kg N/ha. Van de overige vier objecten bestonden drie uit mengsels die met 150 kg N/ha zijn bemest. De mengverhouding was 1 : 2 met

drie sojarassen te weten Steele, Amsoj en Williams. Het eerste ras had peulen, het tweede bloeide pas en het derde bloeide nog niet. De rijenafstand bedroeg 60 cm en de maïs was ca. 2,40 m hoog. Bij twee van de vier blokken stonden maïs en soja in dezelfde rij en bij de beide andere de soja 5-8 cm naast de maïsrrij. Het 12e object was een monocultuur van soja, 120 kg zaaizaad per ha, gezaaid op 40 cm rijenafstand. Op drie blokken groeide het ras Steele en op één blok het zeer late ras Williams.

Van dit proefveld verwacht men veel informatie over de mengteelt. De aangegeven plantgetallen zijn gerealiseerd door een overdosering zaaizaad en nadien terug te dunnen tot het gewenste plantgetal.

Bij deze zeer geslaagde gewassen was de maïs in de mengteelt op het oog even lang als maïs in monocultuur en was geen verschil in grootte van de kolven te zien. De soja groeide op het oog even goed in de maïsrrij als 5-8 cm daarnaast. Een jaar tevoren was deze afstand bij de oogst niet hinderlijk voor een aanbouwhakselaar.

De mengteelt groeide weliger naarmate meer stikstof was toegediend. De stikstoftrappen zijn aangelegd omdat dr Lauss de indruk heeft dat de mengteelt meer stikstof nuttig kan verwerken dan een monocultuur snijmaïs. Met een hoge stikstofgift zou enten van soja niet meer zinvol zijn.

Op dit proefveld hebben bij 150 kg N/ha 13 maïsplanten per m² duidelijk een hogere opbrengst gegeven dan 10 planten (16,2 ton/ha ds tegen 15,0 ton/ha). De hoogste opbrengst is verkregen met 100 kg N/ha en 12 maïsplanten + 24 sojaplanten per m². Een hoger aandeel soja gaf gemiddeld een lagere opbrengst aan droge stof en zetmeelwaarde. De ds-opbrengst van een monocultuur sojabonen, ras Steele bedroeg slechts 4,5 ton/ha. De tendens was aanwezig dat bij de mengteelt de ds-opbrengst hoger was naarmate het sojabonenras later is. De combinatie met het sojabonenras Williams heeft bij 150 kg N/ha de hoogste opbrengst gegeven. De mengverhouding bedroeg 10 maïsplanten + 20 sojaplanten per m². De opbrengst aan vre bedroeg hiervan 1025 kg/ha tegen 750 kg/ha met alleen 10 maïsplanten. De eiwit/zetmeelwaardeverhouding was 8,7.

Bij dit proefveld heeft men helaas te veel willen nagaan, waardoor vergelijkingen met slechts verschil in één factor niet of nauwelijks aanwezig zijn. De tendens is echter wel aanwezig dat voor een goede droge stofopbrengst slechts een klein deel van het aantal maïsplanten vervangen mag worden door sojaplanten.

5.6. Sojarassenproefveld bij Kienenberger

Evenals dr Franck in Duitsland wil de Landwirtschaftskammer in Linz inzicht hebben in het opbrengend vermogen van groene soja ten tijde van de snijmaïs-

oogst. Daarvoor zijn drie vrij grote velden met respectievelijk de rassen Steele, Caloria en Stamm 36 gezaaid met 40 cm rijenafstand. De hoeveelheid zaaizaad bedroeg 120 kg/ha. Stamm 36 was het vroegste ras en had bij ons bezoek reeds vrij veel geel blad; Caloria begon iets te verkleuren en Steele was nog volledig groen. Voorts waren er kleinere veldjes met nog latere rassen zoals Amsoj, Williams en rassen onder nummer. Ook dit proefveld was opvallend goed verzorgd.

5.7. Proefperceel te Kremsmünster

De mengteelt is in twee zaaigangen gezaaid. De mengverhouding van de planten was gemiddeld 8,9 maïsplanten (LG 11) en 24,7 sojaplanten (Steele) per m². Tot 23 juli is het droog geweest, waardoor de planten toen relatief kort bleven. De soja was toen ca. 50 cm en op 25 augustus omstreeks 1 m lang.

In enkele maïsrijen stond geen soja. Daar was de maïs iets langer dan in de mengteelt. Gemiddeld was de maïs iets te kort, maar de kolven waren goed ontwikkeld.

De onkruidbestrijding met linuron was onvoldoende.

5.8. Oogst en verwerking

Van dr Lauss vernamen we dat in Oostenrijk geen moeilijkheden zijn ondervonden bij de oogst. Men heeft echter geen ervaring met drierijige zelfrijdende hakselaars.

Soja heeft een iets lager droge stofgehalte dan snijmaïs en daardoor kunnen de silageverliezen iets groter zijn dan bij een monocultuur snijmaïs. Vermoedelijk zal het sojaras van invloed zijn op het drogestofpercentage.

Bij de vervoeding van het geënsileerde produkt bleek een paar dagen gewenning nodig voor een goede opname.

5.9. Proefperceel te Pregarten

De voorgaande proefpercelen lagen op ongeveer 300 m hoogte boven zeespiegel. Met ing. Reich van de Landwirtschaftskammer is nog een perceel te Pregarten beoordeeld dat op ca. 500 m hoogte boven zeeniveau ligt. Dit perceel is in één werkgang gezaaid met afzonderlijke zaaielementen voor snijmaïs en soja. Het zaaisysteem voor de soja was door de boer zelf aangebracht. Hij heeft gestreefd naar 9 maïsplanten en 30 sojaplanten per m². De jonge maïsplanten hebben erg geleden van nachtvorst, waarna er ongeveer 6 planten per m² overbleven. De soja heeft niet van de nachtvorst geleden en groeide hier welig, doch ondervond schade door reeën.

5.10. Inlichtingen buiten het kader van de snijmaïs/soja-mengteelt

- a. Ing. van Loo heeft de werktuigententoonstelling te Wels bezocht.
- b. In Oostenrijk is nog een goed contact geweest met dr Kromer en dr Estler van het Institut für Landtechnik te Weihenstephan (BRD) over diverse onderwerpen.
- c. Ing. Reich heeft ons de trots van de Landwirtschaftskammer getoond: de nieuwe huisvesting. Op dit gebouw kan men ook met recht trots zijn vanwege zijn fraaie architectuur, de doelmatige werkruimten en de relatief korte afstanden tussen de werkkamers.

6.2. De bespreking

Prof. Schuster heeft reeds een verslag van de bespreking gegeven in Mitteilungen der DLG nr. 6 van 1977. Het volgende verslag is hiermee in overeenstemming.

De zaaitijd moet zich richten naar snijmaïs, hoewel sojabonen minder koudegevoelig zijn.

De rassenkeuze is afhankelijk van het klimaat. De korrels van snijmaïs moeten deegrijp kunnen worden; de sojabonen moeten dan gelijktijdig melkrijp zijn. De sojarassen Caloria en Gieso passen goed bij maïsrassen met FAO-getal 240-250. In Oostenrijk lijken latere maïs- en sojarassen een hogere opbrengst te geven.

Ontsmetten van zaai-zaad is gewenst alsmede een behandeling met een insecticide en een vogelafweermiddel.

Enten van sojabonen met Rhizobium Japonicum lijkt niet noodzakelijk te zijn, omdat voor de snijmaïs reeds met stikstof wordt bemest. Er komen verschillende stammen voor van Rhizobium Japonicum die passen bij verschillende rassen van sojabonen.

In het veld is het resultaat van enten meestal teleurstellend. Met potproeven in kassen is wel duidelijk een positief resultaat geconstateerd.

De hoeveelheid zaai-zaad moet op goede grondsoorten erop gericht zijn dat 8 maïsplanten + 40 sojaplanten worden verkregen. Op drogere gronden zijn 7 maïsplanten + 35 sojaplanten beter.

Het zaaien van beide zaadtypen kan het beste gescheiden gebeuren, bij voorkeur met een zaaimachine met 2 zaaibakken voor zaad. De soja kan in dezelfde rij komen als de maïs of mag maximaal daarvan 5 cm verwijderd zijn in verband met de constructie van de oogstmachines.

De zaaidiepte van de maïs varieert in verschillende streken van 4-7 cm. Voor soja is een zaaidiepte van 2½-5 cm gewenst.

De stikstofbemesting van de mengteelt lijkt eerder zwaarder dan lichter te moeten zijn in verhouding tot monocultuur snijmaïs.

De onkruidbestrijding is nog niet tot volle tevredenheid opgelost. Er kan gebruik worden gemaakt van linuron, Topogard, Lasso en Basagran. In ons land moet daarvoor ontheffing worden aangevraagd bij de PD.

Ziekten van sojabonen zijn niet opgevallen.

Schade door insecten en wild is geconstateerd. In het droge jaar 1975 leden sojabonen in België en Nederland van de bonenspintmijt. Hazen, konijnen en grof wild zijn erg gesteld op jonge sojabladeren. Tegen vogels (duiven, fazanten) moet het zaad beslist met een goed afweermiddel worden behandeld.

De oogst geeft geen moeilijkheden wanneer de soja voldoende dicht bij de

maïs staat.

De opbrengst aan droge stof van de mengteelt kan ongeveer gelijk zijn aan die van een monocultuur snijmaïs of iets hoger. In het droge jaar 1976 was de ds-opbrengst echter in verschillende gevallen iets lager. De eiwitopbrengst is hoger.

Het ensilieren komt overeen met dat van snijmaïs; de kuilverliezen zijn van dezelfde grootte.

Het kuilvoer heeft een betere kwaliteit dan van snijmaïs. Melk- en mestvee reageren hierop positief.

Bedrijfseconomisch bezien moet nog uitgemaakt worden of de mengteelt voordelig is. Daarvoor zijn meer gegevens nodig ten aanzien van de teelt, de kosten en opbrengsten en van alternatieve mogelijkheden.

6.3. Besluiten

Er is besloten wederzijds proefplannen, proefgegevens en ervaringen uit te wisselen en, voor zover mogelijk, gemeenschappelijke of overeenkomstige of elkaar aanvullende proeven te nemen.

Voor 1977 worden de proefplannen opgezonden naar ing. H.J. Schade, die voor evt. vermeerdering en voor de verspreiding zorg zal dragen.

Het bezoeken en bespreken van elkaars proeven wordt op prijs gesteld.

7. DISCUSSIE

7.1. Algemeen

De mengteelt snijmaïs/soja is een teeltvorm die een hernieuwde belangstelling geniet. De genomen proeven waren niet fundamenteel van opzet. Dit was o.a. wel het geval bij proeven over mengteelten genomen door het IBS (later CABO). Deze proeven waren opgezet met andere gewassen en daarbij kwam een systematisch verloop van de mengverhoudingen voor met de monocultures als uitersten. De uitkomsten van die proeven betekenen een belangrijke vingerwijzing voor mogelijke uitkomsten bij de mengteelt snijmaïs/soja. Wat de mogelijkheden voor drogestofopbrengsten betreft bij vervanging van een deel van de maïsplanten door sojaplanten, wordt in figuur 1 een veld van mogelijkheden bij de mengteelt gegeven dat begrensd wordt door de stippellijn a en b. In het totale veld is veel meer kans op een lagere opbrengst t.o.v. puur-snijmaïs dan op een hogere.

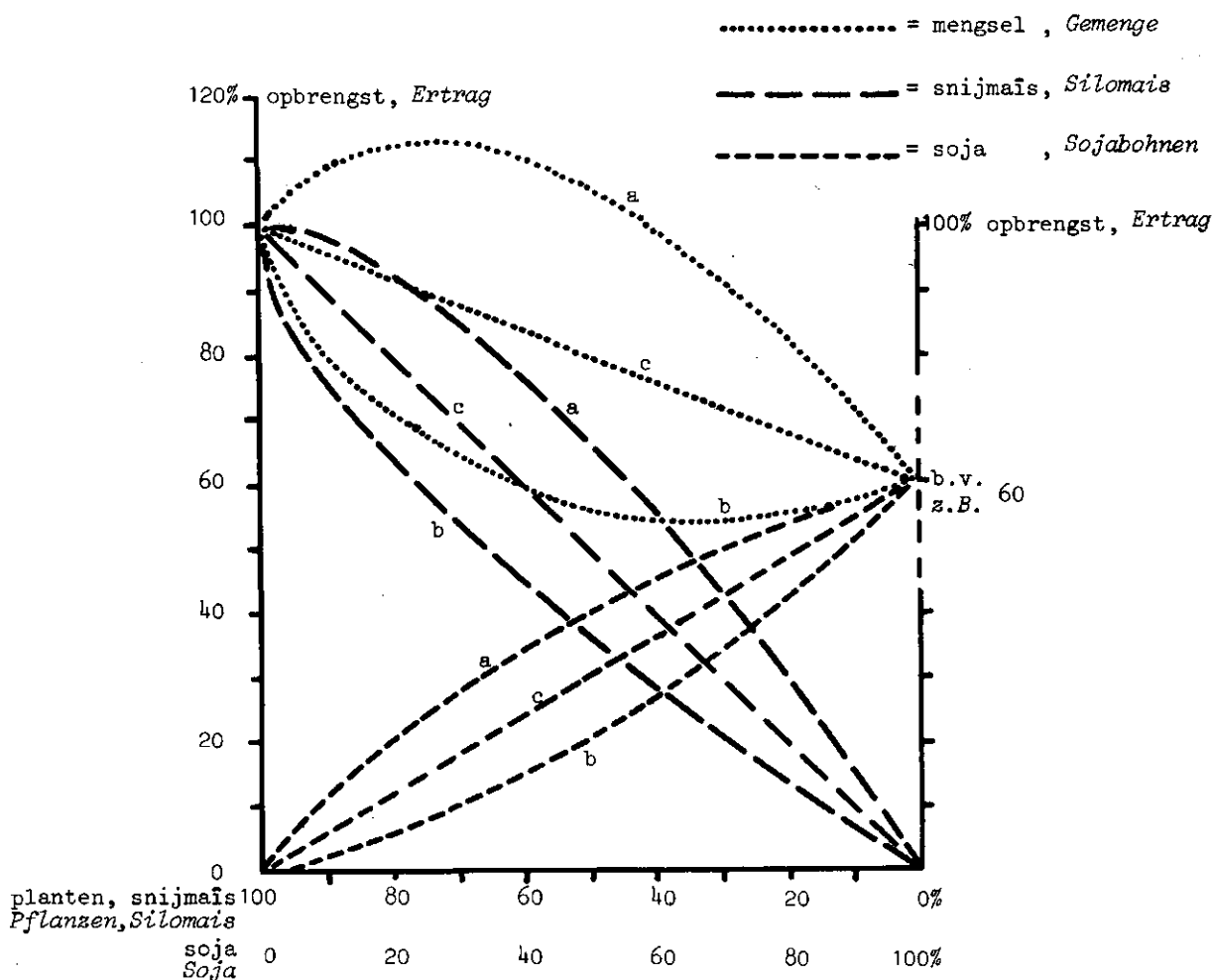


Fig. 1. Een model voor mogelijkheden bij vervangingsreeksen; 100% = hoogste opbrengst van de meestopbrengende component; a = ds-opbrengst bij gunstige beïnvloeding; b = ds-opbrengst bij ongunstige beïnvloeding; c = ds-opbrengst bij lineair verloopende beïnvloeding.

Abb. 1. Ein Modell für Möglichkeiten bei Ersatzreihen; 100% = Höchstertrag des einträglichsten Komponenten; a = TM-Ertrag bei günstiger Beeinflussung; b = TM-Ertrag bei ungünstiger Beeinflussung, c = TM-Ertrag bei linear verlaufender Beeinflussung.

De kans op een gelijke of hogere ds-opbrengst dan met een monocultuur snijmaïs wordt bevorderd door:

- a. een hogere opbrengstcapaciteit van de soja.
- b. een gunstige onderlinge beïnvloeding of althans een gunstige invloed van één van de componenten op de andere.

Ad a. Zowel in Duitsland als in Oostenrijk wordt gezocht naar sojarassen met een hogere opbrengst voor de groene oogst (voedersoja). De opbrengstcapaciteit aan droge stof van het ras Caloria is ongeveer 50% van die van snijmaïs. Er lijken rassen te bestaan met een hoger opbrengend vermogen aan droge stof en een even hoog eiwitgehalte. Hiervoor is echter nog geen specifiek veredelingswerk verricht zoals bij snijmaïs.

De veel lagere opbrengst van voedersoja dan die van snijmaïs brengt met zich mee dat het zeker niet gunstig is afzonderlijk snijmaïs en soja te verbouwen. De opbrengst aan droge stof en eiwit van bijvoorbeeld groen geoogste veldbonen is hoger dan die van groen geoogste soja.

Ad b. De onderlinge beïnvloeding van de beide gewassen is zeer waarschijnlijk afhankelijk van de groeiomstandigheden. Als de beschikbare hoeveelheid vocht beperkt is, zal de maïs wellicht lijden door de soja. Van de soja zal het nuttig zijn te weten hoe bij schaduw de produktie van dit gewas verloopt t.o.v. snijmaïs. Daarnaast is het van belang te weten hoe de invloed van de stikstofbemesting is bij al dan niet enten van de soja.

7.2. Meeropbrengst aan eiwit

In het voorgaande is onder andere gewezen op opbrengsten aan drogestof van snijmaïs en soja in monocultuur en als mengteelt. De beschikbare energie voor rundvee van één kg drogestof van snijmaïs is iets hoger dan van één kg drogestof van sojaplanten. De eiwitgehalten van beide gewassen verschillen sterk, in het voordeel van soja, zodat daarin het voordeel van een mengteelt moet liggen. Dit voordeel kan dus alleen maar opgaan op bedrijven met een duidelijk tekort aan eiwit in het ruwvoer. Dit tekort kan afnemen of worden opgeheven met mengteelt van snijmaïs + soja. Andere mogelijkheden zijn o.a. toevoeging van ureum aan de snijmaïskuil of aankoop van eiwitrijk krachtvoer. De laatste mogelijkheid wordt het meest toegepast. Van belang is daarom de eiwitprijs als toeslag boven de zetmeelwaardeprijs van rundveevoer. Deze eiwitprijs wordt maandelijks door het Consulentschap voor Veevoeding berekend. Hoogste en laagste prijzen van mei 1975 tot juli 1977 worden aangegeven in tabel 8.

Tabel 8. Meerwaarde van groenvoer bij hogere eiwitopbrengsten (gld/ha) en drie eiwitprijzen; mei 1975-juli 1977.

Mehrwert (Gulden/ha) von Grünfütter bei höheren Eiweisz erträgen und drei Eiweiszpreisen (1 Gld = 0,95 DM, 1 Gld = 100 ct).

meeropbrengsten (kg vre/ha)	eiwitprijzen van mei 1975 tot juli 1977 (toeslag in ct/kg vre boven ZW-prijs)	
	hoogste (= 115 ct)	laagste (= 24 ct)
<i>Mehrertrag an verdau- lichem Eiweisz (kg/ha)</i>	<i>Eiweiszpreise von Mai 1975 - Juli 1977 (Zuschlag in Gulden/kg verd. Eiweisz zu dem Preis für eine Stärke-Einheit)</i>	
	<i>115 ct (Höchstpreis)</i>	<i>24 ct (Mindestpreis)</i>
600	690	140
500	575	115
400	460	92
300	345	70
200	230	47
100	115	23

Bij tabel 8 moet opgemerkt worden dat de (ons bekende) hoogste meeropbrengst aan vre met snijmaïs/soja t.o.v. snijmaïs, ongeveer 600 kg vre/ha bedroeg. Daar moeten nog ensilageverliezen afgetrokken worden. Bij diverse andere proeven was de meeropbrengst 200 à 300 kg vre.

Dit betekent dat de mengteelt t.o.v. de snijmaïsteelt alleen maar rendabel kan zijn bij relatief hoge eiwitprijzen, want de mengteelt is duurder dan de snijmaïsteelt. Een hoge meeropbrengst aan eiwit is uiteraard ook van groot belang.

8. CONCLUSIES

1. De mengteelt snijmaïs/soja bevindt zich voor Nederlandse groei- en bedrijfsomstandigheden nog duidelijk in het onderzoekstadium.
2. Bij schaarste aan voedereiwit, dus bij relatief hoge eiwitprijzen, kan een mengteelt snijmaïs/soja perspectief bieden op bedrijven met weinig eiwit in het ruwvoer voor de winter.
3. Bij monocultures is de opbrengst aan droge stof en energie van snijmaïs duidelijk hoger dan van soja (=voedersoja). Tussen de sojarassen komen echter grote verschillen in drogestofproduktie aan groene delen voor. Een hoge opbrengst van soja is van wezenlijk belang voor het aantrekkelijk worden van de mengteelt snijmaïs/soja. Bij de oogst moet de soja bij voorkeur al zachtdeegrijpe korrels hebben gevormd.
4. Bij een mengteelt is het waarschijnlijk gunstig slechts maximaal 30% maïsplanten te vervangen door sojaplanten. Een gunstige verhouding van het aantal maïs- en sojaplanten zal om en nabij 1 : 4 à 5 liggen.
5. Voor het welslagen van de mengteelt zijn de overige groeiomstandigheden van groot belang: een goede vochtvoorziening, een doelmatige onkruidbestrijding en stikstofbemesting. De kennis hierover is echter nog ontoereikend, evenals die over het nut van het enten van de soja.
6. De inzaai van de mengteelt vraagt een dubbel zaaimechanisme om beide zaadsoorten apart te zaaien in één werkgang. De oogst kan met een maïshakselaar worden uitgevoerd die op een stoppelhoogte van ca. 15 cm is ingesteld.
7. Over silageverliezen en de voederwaarde van de mengteelt bestaat nog weinig kennis, maar tot dusver zijn er geen aanwijzingen van een negatieve invloed op de verliezen en de kuil kwaliteit. De opname door vee is goed.
8. Ontbrekende kennis kan het snelst worden verkregen door samenwerking met onderzoekers van nabij gelegen landen. Wederzijdse bereidheid hiertoe is duidelijk aanwezig. Vooral de onkruidbestrijding, de rassenkeuze en de stikstofbemesting van de mengteelt vragen aandacht.

9. ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Bericht über Gemengeanbau von Silomais und Sojabohnen sind Angaben enthalten, die gewonnen wurden aus der Literatur, aus Besuchen ausländischer Versuche, aus eignen Versuchen im sehr trocknen Jahr 1976 und aus einem Expertengespräch in Fulda im Januar 1977 zwischen Forschern aus Belgien, Westdeutschland, Österreich und den Niederlanden. Einen Bericht über dieses Gespräch hat schon Prof. Schuster 1977 erstattet.

In einigen Fällen brachte das Gemenge mehr Trockensubstanz oder Eiweisz ein als eine Reinkultur von Silomais, in andern Fällen weniger. Man sollte wissen, wie man einen Minderertrag des Gemenges an Trockensubstanz vermeidet. Bei gleichem Trockensubstanzertrag war der Eiweizertrag des Gemenges immer deutlich höher als der einer Silomaisreinkultur. Die Kosten eines Gemengeanbaues sind aber auch höher. Inwiefern ein gelungener Anbau betriebswirtschaftlich vorteilhaft ist, musz noch untersucht werden. Dafür sind selbstverständlich Angaben nötig über einen guten Anbau im Betriebszusammenhang. Zur Erziehung guter Trockenmasse-erträge musz man aber unter anderm mehr wissen über den Einfluss der Bodenart und des Wasserhaushaltes auf den Ertrag und die Ertragsverhältnisse. Auch ist noch keine ausreichende Unkrautbekämpfung auf allen Bodenarten bekannt. Für niederländische Verhältnisse befindet sich dieser Gemengeanbau noch im Versuchsstadium.

