



PraktijkRapport Varkens 27

# Vergelijking van drie soja-eiwitten (Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa) in biggenvoeders



Januari 2004

**Varkens**





## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoon 0320 - 293 211  
Fax 0320 - 241 584  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

### © Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

### Bestellen

ISSN 1570-8608  
Eerste druk 2004/oplage 125  
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

## Abstract

In this experiment three treated soy proteins were compared as protein source in diets for weanling piglets: the new LodeStar ProFa and the commercially available Soycomil P and HP300. There was no difference in technical or economic results between piglets that received Soycomil P, HP300 or LodeStar ProFa in their diet. The new LodeStar ProFa proved to be as good a protein source as the commercial soy proteins Soycomil P and HP300.

Keywords: pigs, nutrition, soy protein, ANF

## Referaat

ISSN 1570-8608

Rodenburg, T.B., van Krimpen, M.M., Binnendijk, G.P., Bruininx, E.M.A.M., Mulder, A.  
(Praktijkonderzoek)

Vergelijking van drie behandelde soja-eiwit producten (Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa) in voeders voor gespeende biggen (2004)  
PraktijkRapport Varkens 27  
12 pagina's, 5 tabellen

In dit onderzoek zijn drie behandelde soja-eiwit producten met elkaar vergeleken als eiwitbron in biggenvoeders: de nieuwe LodeStar ProFa en de commerciële verkrijgbare Soycomil P en HP300. Er is geen verschil in technische of economische resultaten tussen biggen die Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa in het voer verstrekt kregen. De nieuwe LodeStar ProFa voldoet tenminste even goed als eiwitbron in biggenvoeders als de commerciële soja-eiwitten Soycomil P en HP300.

Trefwoorden: varkens, voeding, soja-eiwit, ANF



PraktijkRapport Varkens 27

Vergelijking van drie soja-eiwitten  
(Soycomil P, HP300 en LodeStar  
ProFa) in biggenvoeders

Comparison of three soy proteins  
(Soycomil P, HP 300 and LodeStar  
ProFa) in diets of weanling

T.B. Rodenburg  
M.M. van Krimpen  
G.P. Binnendijk  
E.M.A.M. Bruininx  
A. Mulder

Januari 2004

## Samenvatting

Sojaschroot bevat bepaalde antinutritionele factoren (ANF's), waardoor men deze grondstof beperkt kan opnemen in voeders voor jonge biggen. Door ontvette sojaflakes een specifieke behandeling te geven is het mogelijk het ANF-gehalte te verlagen of de effecten van ANF's te verminderen, zodat een hoogwaardige eiwitbron ontstaat.

Er zijn aanwijzingen in de literatuur dat speciaal behandelde soja-eiwitproducten even hoogwaardige eiwitbronnen zijn als magere melkpoeder en beter dan sojaschroot. De vervanging van weipoeder, vismeel en/of geëxtrudeerde sojabonen en sojaschroot door een bepaald behandeld soja-eiwit product leidde tot een verbeterde groei en voederconversie. Ook was er een tendens tot een betere verteerbaarheid van aminozuren en een betere beschikbaarheid van eiwit bij gebruik van dit specifieke product.

In opdracht van Loders Croklaan B.V., leverancier van additieven voor de mengvoederindustrie, heeft het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group onderzocht wat het effect is van drie behandelde soja-eiwitten (Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa) op dierprestaties en gezondheid van gespeende biggen en op de economische resultaten.

Op een leeftijd van gemiddeld 4 weken zijn de biggen gespeend en ingedeeld in de proef. De biggen zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd. In totaal zijn 540 biggen in de proef opgelegd. Per behandeling zijn 18 herhalingen uitgevoerd.

### Conclusies:

- Er is geen verschil in technische resultaten tussen dieren die Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa in het voer kregen.
- In de eerste week na opleg hadden de dieren met HP300 in het voer minder vaak pasteuze mest dan dieren met Soycomil P in het voer. De mate en ernst van diarree bij dieren met LodeStar-ProFa in het voer verschilden niet van de andere proefbehandelingen. In de tweede en derde week na opleg zijn geen verschillen in de mate en ernst van diarree gevonden tussen de drie proefbehandelingen.
- Er zijn geen dieren uitgevallen en het aantal veterinair behandelde dieren was dermate laag dat niet kon worden getoetst op verschillen tussen de proefbehandelingen.
- Er waren geen verschillen in opbrengst per afgeleverde big tussen de drie proefbehandelingen en ook niet in voerkosten en overige kosten; dus geen verschil in saldo (opbrengst minus kosten) tussen de proefbehandelingen.

### Praktische relevantie

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de onderzochte behandelde soja-eiwitten Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa alledrie leiden tot goede technische resultaten. Op basis van de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de nieuwe LodeStar ProFa tenminste even goed voldoet als eiwitbron in biggenvoeders als de commerciële soja-eiwitten Soycomil P en HP 300.

## Summary

Soy contains certain antinutritional factors (ANF's), so that only a limited amount of soy can be included in diets of weanling piglets. It is possible to reduce the amount or effect of ANF's by specific treatments, resulting in a high quality protein source for weanling piglets.

There are indications in literature that treated soy proteins can be as good a protein source as dried skim milk and a better protein source than soy meal. Treated soy protein also resulted in faster growth and improved feed conversion, when it was used to replace dried whey, fish and/or full fat extruded soybeans and soybean meal. There was a trend towards improved amino acid digestibility and protein availability when using this product.

The Applied Research Division of the Animal Sciences Group performed an experiment for Loders Croklaan B.V., supplier of feed additives for the animal feed industry, studying the effect of three treated soy proteins (Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa) on production traits and health parameters of weanling piglets and on economic results.

At four weeks of age, the piglets were weaned and assigned to a treatment. The piglets were studied for 34 days post-weaning. A total of 540 weanling piglets was used in this experiment. Each treatment was repeated 18 times.

### Conclusions:

- No difference was found in performance between piglets that received Soycomil P, HP300 or LodeStar ProFa in their diet.
- In the first week post-weaning, piglets with HP300 in the diet had fewer problems with diarrhoea than piglets with Soycomil P in the diet. The occurrence and severity of diarrhoea in animals with LodeStar ProFa in the diet did not differ from the other treatments. In the second and third week post-weaning, no differences in amount and seriousness of diarrhoea were found between treatments.
- There was no mortality in this experiment. Furthermore, the number of animals that needed veterinary attention was too low to test for significance between treatments.
- There were no differences in income per pig produced. Furthermore, feeding costs and other costs did not differ. Therefore, no differences were found in gross margin (income minus costs) between the treatments.

### Practical implications

From the results of this study it becomes apparent that all treated soy proteins Soycomil P, HP300 and LodeStar ProFa lead to good performance. Based on the results of this study, the new LodeStar ProFa proved to be as good a protein source as the commercial soy proteins Soycomil P and HP300.

# Inhoudsopgave

## Samenvatting

### Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methode</b> .....	<b>2</b>
2.1	Proefopzet .....	2
2.2	Verzameling en verwerking van de gegevens.....	2
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>4</b>
3.1	Chemische samenstelling van de voeders .....	4
3.2	Technische resultaten .....	5
3.3	Gezondheid en uitval .....	6
3.4	Economische resultaten .....	7
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies en praktische relevantie</b> .....	<b>9</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>10</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>11</b>
	Bijlage 1 Grondstoffen- en chemische samenstelling van de speenvoeders (g/kg).....	11
	Bijlage 2 Grondstoffen- en chemische samenstelling van de opfokvoeders (g/kg) .....	12

## 1 Inleiding

Het gebruik van onbehandelde sojabonen in biggenvoeders kan leiden tot een verminderde groei en heeft nadelige effecten op alveesklie, lever en spieren (Grant, 1989). Door ontvette soja een voorbehandeling te geven (verhitting en ethanolextractie), wordt een meer geschikte eiwitbron voor gebruik in veevoeders verkregen. Hancock et al. (1990a) hebben het effect van voorbehandeling van sojaschroot op technische resultaten van biggen onderzocht. Zij vonden dat ethanolextractie een gunstig effect heeft op de technische resultaten, met name wanneer de verhitting korter of langer duurde dan de optimale verhittingsduur. Deze effecten leken veroorzaakt door minder schade aan de darmvilli en een, daardoor, betere verteerbaarheid en beschikbaarheid van nutriënten (Hancock et al., 1990b). Ook blijkt de behandeling met ethanol een gunstig effect te hebben op de immuunrespons. De behandeling vermindert de reactie op lichaamsvreemde soja-eiwitten, wat weer kan leiden tot minder speendiarree (Dreau et al., 1994). De behandeling met ethanol is echter erg kostbaar.

Getoaste sojabonen en sojaschroot bevatten bepaalde antinutritionele factoren (ANF's), waardoor deze grondstoffen beperkt opgenomen kunnen worden in voeders voor jonge biggen. Door ontvette soja een specifieke behandeling te geven is het mogelijk het ANF-gehalte of de effecten ervan te verminderen, waarna een hoogwaardig soja-eiwit ontstaat voor gespeende biggen.

Bij een vergelijking van verschillende eiwitbronnen bleek dat behandelde soja-eiwitten net zo goed voldeden als eiwitbron als magere melkpoeder en zelfs beter als sojaschroot (Sohn et al., 1994). Zhu et al. (1997) hebben HP300 getest als eiwitbron ter vervanging van weipoeder, vismeel en/of geëxtrudeerde sojabonen en sojaschroot bij gespeende biggen. Zij vonden dat de vervanging van de genoemde eiwitbronnen door HP300 leidde tot een verbeterde groei en voederconversie en er was een tendens tot een betere verteerbaarheid van aminozuren en beschikbaarheid van eiwit. Ook onderzoek in Denemarken liet zien dat vervanging van vismeel door behandeld soja-eiwit leidt tot een betere voeropname, groei en voederconversie (Hansen, 2003).

In opdracht van Loders Croklaan B.V., leverancier van additieven voor de mengvoederindustrie, heeft het Praktijkonderzoek onderzocht wat het effect is van drie behandelde soja-eiwitten (Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa) op dierprestaties en gezondheid van gespeende biggen en op economische resultaten. Voor wat betreft de ANF-gehalten van deze soja-eiwitten is bekend dat in HP300 de concentratie trypsine inhibitor, een stof die de afbraak van eiwitten blokkeert, is teruggebracht tot  $\pm 1$  mg/g en de concentratie van lectines tot minder dan 1 ppm. In Soycomil P is de trypsine inhibitor teruggebracht tot  $< 2,5$  mg/g. LodeStar ProFa is een nieuw product, waarbij de voorlopige trypsine inhibitor specificatie ligt op  $< 3$  mg/g. Loders Croklaan heeft een nieuw proces ontwikkeld voor de productie van LodeStar ProFa, dat minder kostbaar en minder milieubelastend is dan de gebruikelijke behandeling met ethanol. De verwachting van het onderzoek is dat de nieuwe LodeStar ProFa tenminste even goed voldoet als eiwitbron in biggenvoeders als de commerciële soja-eiwitten Soycomil P en HP300.

## 2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk beschrijven we de proefopzet van het experiment en welke gegevens verzameld zijn en hoe wij deze gegevens hebben geanalyseerd.

### 2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum voor Varkens te Lelystad van april tot en met september 2003. In totaal zijn 540 gespeende biggen gevolgd, verdeeld over drie ronden en drie proefbehandelingen. Elke behandeling is 18 keer herhaald. Het Praktijkcentrum is in 2001 gestart met SPF-dieren en de biggen hebben een hoge gezondheidsstatus. Op het bedrijf wordt gebruik gemaakt van de Dalland-lijnen (Large White x Piëtrain x Meishan). Op een leeftijd van gemiddeld 28 dagen zijn de biggen gespeend en opgelegd in de proef. Er zijn preventief geen medicamenten of antimicrobiële groeibevorderaars verstrekt bij opleg of tijdens de proef. De biggen zijn vanaf spenen 34 dagen gevolgd.

In het onderzoek zijn drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

- 1 Speenvoer en opfokvoer met commercieel verkrijgbaar soja-eiwit concentraat Soycomil P
- 2 Speenvoer en opfokvoer met commercieel verkrijgbaar gefermenteerd soja-eiwit HP300
- 3 Speenvoer en opfokvoer met een nieuw ontwikkeld behandeld soja-eiwit LodeStar ProFa

Alle biggen kregen de eerste 14 dagen na spenen een speenvoer. Vervolgens werd in twee dagen geleidelijk overgeschakeld op een opfokvoer. De grondstoffensamenstelling en de berekende chemische samenstelling zijn weergegeven in bijlagen 1 en 2. In elk voer is ongeveer 45 gram eiwit/kg voer uit de te onderzoeken sojaproducten opgenomen.

#### Proefindeling

De biggen zijn op een leeftijd van gemiddeld 28 dagen gespeend en ingedeeld voor de proef. Bij de verdeling van de dieren binnen een ronde hebben we gestreefd naar vijf borgen en vijf zeugen per hok, waarbij biggen afkomstig van dezelfde zeug zoveel mogelijk over de verschillende proefgroepen zijn verdeeld. Biggen die bij het spenen 6 kg of minder wogen of 9 kg of meer of zichtbare fysieke afwijkingen vertoonden zijn niet in de proef ingedeeld. Omdat van tevoren bekend was dat we luxe eiwitten zouden testen, hebben we gekozen voor biggen met een gemiddeld lager speengewicht dan gebruikelijk.

In het onderzoek is een blokkenindeling toegepast. De dieren in de hokken binnen een blok waren zoveel mogelijk aan elkaar gelijk wat betreft het gemiddelde opleggewicht en de spreiding in opleggewicht. Binnen een blok zijn de hokken 'at random' toegewezen aan een proefbehandeling. Een afdeling is steeds in één keer volgelegd.

#### Voering en drinkwater

In het onderzoek zijn de biggen onbeperkt gevoerd via droogvoerbakken. De voeders zijn handmatig verstrekt. De zes proefvoeders voor de biggen zijn in één keer aangemaakt. Vooraf zijn van de voeders productiemonsters genomen, waarin de Weende analyse componenten en het zetmeelgehalte (volgens Ewers) bepaald zijn. De biggen konden gedurende de hele opfokperiode onbeperkt water opnemen via een drinknippel. In de proef zijn geen medicamenten preventief aan het voer of water toegevoegd.

#### Huisvesting en klimaat

Het onderzoek is uitgevoerd in biggenopfokafdelingen met 18 hokken, elk voor tien biggen. De hokken waren 1,42 meter breed en 2,95 meter diep en hadden een gedeeltelijke roostervloer. Vanaf de voergang bestond de vloer uit 0,35 m metalen rooster, 1,5 m dichte hellende betonnen vloer voorzien van vloerverwarming en 1,10 m metalen roostervloer. De afdelingen werden mechanisch geventileerd. Verse lucht kwam via een ondergrondse inlaat onder de voergang de afdeling in en werd via een ventilator voor in de afdeling weer afgevoerd. Op de dag van opleg werd de afdelingstemperatuur ingesteld op 26,5° C en daarna volgens een curve afgebouwd tot 20° C op dag 34 na opleg.

### 2.2 Verzameling en verwerking van de gegevens

Alle biggen zijn bij opleg, 14 dagen en 34 dagen daarna individueel gewogen. Ook de voergift is per hok bijgehouden. Met deze gegevens zijn de volgende productiekennmerken per hok berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling ervan zijn per dier geregistreerd. Bij eventuele uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke oorzaak genoteerd.

Ieder hok is de eerste 3 weken na opleg driemaal per week (maandag, woensdag en vrijdag) beoordeeld op voorkomen van diarree. Hierbij is gekeken naar de consistentie van de mest in het hok en naar de dieren. De



consistentie van de mest was opgedeeld in normale mest (geen diarree), pasteuze mest en waterdunne mest. Daarbij is per hok een inschatting gemaakt van het aantal dieren dat in elke klasse viel. Tevens is een economische berekening uitgevoerd.

### **Statistische analyse**

De kengetallen groei, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie en het financiële resultaat per afgeleverde big zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat 5, release 4.21). Het model, waarin het 'hok' de kleinste experimentele eenheid was, zag er als volgt uit:

$$Y = \mu + \text{ronde} + \text{blok binnen ronde} + \text{behandeling} + \text{rest}$$

Waarin: Y = de te verklaren variabele  
 $\mu$  = algemeen gemiddelde

Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de behandelingen verschillen bestaan in het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen. De diarreescores zijn geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de chemische samenstelling van de proefvoerders, de technische resultaten, een aantal gezondheidsparameters en de economische resultaten van het onderzoek beschreven.

#### 3.1 Chemische samenstelling van de voeders

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de proefvoerders zijn weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1** Chemische analyses van de proefvoerders (g/kg)

	Soycomil P		HP300		LodeStar ProFa	
	Berekend	Analyse	Berekend	Analyse	Berekend	Analyse
<b>Speenvoeders</b>						
Vocht 80°C	111	100	111	100	115	103
Ruw eiwit	181	188	181	183	181	183
Ruw vet	45	45	42	44	54	57
Ruwe celstof	33	24	34	23	35	27
As	49	51	50	53	51	53
Zetmeel	392	411	387	407	366	381
<b>Opfokvoerders</b>						
Vocht 80°C	115	106	115	103	118	108
Ruw eiwit	180	185	181	180	181	178
Ruw vet	46	49	43	46	56	59
Ruwe celstof	41	36	42	35	43	34
As	49	46	50	49	51	49
Zetmeel	402	403	397	413	376	395

Uit tabel 1 blijkt dat de ruw eiwitgehalten in de Soycomil P voeders hoger uitvallen dan berekend. Dit komt waarschijnlijk doordat de gebruikte Soycomil P een hoger ruw eiwitgehalte had dan vermeld in de specificatie. Verder kwamen de berekende en geanalyseerde waarden redelijk goed overeen. In alle voeders was de ruwe celstof iets lager dan berekend en het zetmeelgehalte iets hoger.

### 3.2 Technische resultaten

In tabel 2 staan de technische resultaten van de gespeende biggen voor de periode waarin de speenvoeders werden verstrekt (tot en met 14 dagen na opleg), de periode waarin de dieren opfokvoeders kregen (vanaf 15 tot en met 34 dagen na opleg) en over de gehele opfokperiode.

**Tabel 2** Technische resultaten van biggen die in de opfokperiode voer kregen met Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa

	Soycomil P	HP300	LodeStar ProFa	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Aantal dieren	180	180	180		
Aantal hokken	18	18	18		
<i>Van opleg tot en met 14 dagen na opleg</i>					
Speengewicht (kg)	7,4	7,4	7,4		
Groei (g/dag)	310	312	320	6,8	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,36	0,36	0,37	0,007	n.s.
Voederconversie	1,17	1,17	1,16	0,010	n.s.
EW-opname per dag	0,40	0,41	0,41	0,008	n.s.
EW-conversie	1,31	1,31	1,30	0,011	n.s.
<i>Van 15 dagen na opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg)</i>					
Tussengewicht (kg)	11,7	11,8	11,9		
Groei (g/dag)	748	763	759	7,8	n.s.
Voeropname (kg/dag)	1,09	1,11	1,11	0,011	n.s.
Voederconversie	1,46	1,45	1,46	0,007	n.s.
EW-opname per dag	1,20	1,22	1,22	0,013	n.s.
EW-conversie	1,61	1,60	1,61	0,008	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (34 dagen na opleg)</i>					
Eindgewicht (kg)	26,7	27,0	27,1		
Groei (g/dag)	567	577	578	6,0	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,79	0,80	0,81	0,009	n.s.
Voederconversie	1,39	1,39	1,39	0,005	n.s.
EW-opname per dag	0,87	0,89	0,89	0,010	n.s.
EW-conversie	1,54	1,53	1,54	0,006	n.s.

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant

Er waren geen verschillen in technische resultaten tussen de drie behandelingen, noch in de deeltrajecten, noch over de gehele opfokperiode. De biggen groeiden gemiddeld 570 g/dag bij een gemiddelde voederconversie van 1,39.

### 3.3 Gezondheid en uitval

#### Het voorkomen van diarree

In tabel 3 zijn de mate van voorkomen en de ernst van diarree weergegeven in de eerste 3 weken van de opfokperiode.

**Tabel 3** Mate en ernst van diarree (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) van biggen met in de opfokperiode voer met Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa

	Soycomil P	HP300	LodeStar ProFa	Significantie <sup>2</sup>
Aantal dieren	180	180	180	
Aantal hokken	18	18	18	
<i>In de eerste week na opleg</i>	a	b	ab	*
Normale mest	80,2	86,7	83,9	
Pasteuze mest	19,8	13,3	16,1	
<i>In de tweede week na opleg</i>				n.s.
Normale mest	89,4	89,3	89,4	
Pasteuze mest	10,6	10,7	10,6	
<i>In de derde week na opleg</i>				n.s.
Normale mest	98,9	98,0	98,3	
Pasteuze mest	1,1	2,0	1,7	

<sup>1</sup> Significantie : n.s.=niet significant,

\* = (p < 0,01)

<sup>a,b</sup> Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de behandelingen

In de eerste week na opleg was er een verschil tussen twee proefbehandelingen in mate van voorkomen en ernst van diarree. Biggen die voer kregen met Soycomil P hadden vaker pasteuze mest dan biggen met voer met HP300. De mate en ernst van diarree van biggen die voer kregen met LodeStar ProFa verschilden niet van de beide andere voeders. In de tweede en derde week na opleg waren er geen verschillen in de mate en ernst van diarree tussen de drie proefbehandelingen. Bij geen van de proefbehandelingen is waterdunne mest geconstateerd.

#### Uitval en veterinaire behandelingen

In tabel 4 staat het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen. Daarnaast zijn de redenen van behandelen vermeld.

**Tabel 4** Uitval en veterinaire behandelingen bij biggen die in de opfokperiode voer kregen met Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa

	Soycomil P	HP300	LodeStar ProFa	Significantie
Aantal dieren	180	180	180	
Aantal hokken	18	18	18	
Aantal uitgevallen dieren	0	0	0	
Aantal behandelde dieren	1	4	3	<sup>1</sup>
Aantal dieren per reden van behandelen:				
-kreupelheden	1	4	2	<sup>1</sup>
-diversen	0	0	1	<sup>1</sup>

<sup>1</sup> = aantallen te laag om te mogen toetsen

Er zijn geen dieren uitgevallen in deze proef. Het aantal veterinair behandelde dieren was te laag om te kunnen toetsen op verschillen tussen de proefbehandelingen.

### 3.4 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, de medicijnkosten voor veterinaire behandelingen en de arbeidskosten voor het behandelen van de dieren meegenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening:

- Opbrengstprijis: biggenprijs is € 41,50 bij 25 kg (KWIN-V, 2003). Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 1,10 minder of meer op.
- Voerkosten:
  - Speenvoer met Soycomil P € 38,34 per 100 kg
  - Speenvoer met HP300 € 38,05 per 100 kg
  - Speenvoer met LodeStar ProFa € 38,00 per 100 kg
  - Opfokvoer met Soycomil P € 30,36 per 100 kg
  - Opfokvoer met HP300 € 30,05 per 100 kg
  - Opfokvoer met LodeStar ProFa € 30,00 per 100 kg
- Medicijnkosten: per injectie wordt gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen € 0,09 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn € 18,13 per uur (Landelijk biggenprijenschema, juli 2003).
- Uit waarnemingen van het Praktijkonderzoek blijkt dat het individueel behandelen van één gespeende big 1,13 minuut kost. Er is vanuit gegaan dat elk veterinair behandeld dier gemiddeld twee keer is behandeld. De totale kosten van een veterinaire behandeling bedragen dus € 1,04.
- Kosten voor uitval bedragen € 33,08 per uitgevallen big.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 1,26 (KWIN-V, 2003).

In tabel 5 staan de resultaten van de economische berekening per afgeleverde big.

**Tabel 5** Financieel resultaat (€) per afgeleverde big die in de opfokperiode voer kreeg met Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa

	Soycomil P	HP300	LodeStar Profa	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Opbrengst	43,36	43,72	43,77	0,226	n.s.
Voerkosten	8,62	8,66	8,71	0,098	n.s.
Gezondheidskosten	0,01	0,02	0,02		
Uitvalkosten	0,00	0,00	0,00		
Overige kosten	1,26	1,26	1,26		
Opbrengst – kosten	33,47	33,78	33,78	0,140	n.s.

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddeld (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>2</sup> significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ )

Er waren geen verschillen in opbrengst per afgeleverde big tussen de drie proefbehandelingen en ook niet in voerkosten en overige kosten, dus geen verschil in saldo tussen de proefbehandelingen.

## 4 Discussie

In dit onderzoek is gekeken naar het effect van drie behandelde soja-eiwitten op dierprestaties en gezondheid van gespeende biggen en op economische resultaten. De verwachting van het onderzoek was dat het nieuwe behandelde soja-eiwit LodeStar ProFa tenminste even goed zou voldoen als eiwitbron in biggenvoerders als Soycomil P en HP300. De resultaten van het onderzoek sluiten hierbij aan, daar er geen verschillen gevonden zijn in technische resultaten tussen de drie proefbehandelingen. Ook de mate van en ernst van diarree was niet verschillend voor LodeStar ProFa ten opzichte van HP300 en Soycomil P. Wel was er in de eerste week na opleg een verschil in mate en ernst van diarree tussen Soycomil P en HP300. Biggen met Soycomil P in het voer hadden vaker pasteuze mest dan biggen met HP300 in het voer. Zhu et al. (1997) lieten zien dat gebruik van HP300 leidde tot een betere verteerbaarheid van aminozuren en beschikbaarheid van eiwitten, vergeleken met andere eiwitbronnen. Deze eigenschappen hebben ook een gunstig effect op de consistentie van de mest, wat aansluit bij onze resultaten. Er zijn geen dieren uitgevallen in deze proef en het aantal veterinaire behandelingen was laag. De goede technische resultaten en de geringe gezondheidsproblemen zijn mede het gevolg van de hoge gezondheidsstatus van het bedrijf (opgestart met SPF-status). Daarnaast kunnen we stellen dat de proefvoerders een luxe grondstoffensamenstelling hadden met een groot aandeel hoogwaardige eiwitten en zonder sojaschroot. Als gevolg hiervan lagen de technische resultaten op een hoger niveau dan op het praktijkcentrum gebruikelijk is. Het verhoogde geanalyseerde eiwitgehalte in de voeders met Soycomil P leidde niet tot betere technische resultaten.

## 5 Conclusies en praktische relevantie

- Er is geen verschil in technische resultaten tussen dieren die Soycomil P, HP300 of LodeStar ProFa in het voer kregen.
- In de eerste week na opleg hadden de dieren met HP300 in het voer minder vaak pasteuze mest dan dieren met Soycomil P in het voer. De mate en ernst van diarree bij dieren met LodeStar-ProFa in het voer verschilden niet van de andere proefbehandelingen. In de tweede en derde week na opleg zijn geen verschillen in de mate en ernst van diarree gevonden tussen de drie proefbehandelingen.
- Er zijn in deze proef geen dieren uitgevallen. Ook was het aantal veterinaire behandelde dieren dermate laag dat niet kon worden getoetst op verschillen tussen de proefbehandelingen.
- Er waren geen verschillen in opbrengst per afgeleverde big tussen de drie proefbehandelingen en ook niet in voerkosten en overige kosten. Er was dus geen verschil in saldo (opbrengst minus kosten).

### **Praktische relevantie**

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de onderzochte behandelde soja-eiwitten Soycomil P, HP300 en LodeStar ProFa leiden tot goede technische resultaten. Dieren die HP300 in het voer kregen hadden in de eerste week na opleg minder vaak pasteuze mest dan de dieren met Soycomil P in het voer. Ten opzichte van LodeStar ProFa was er geen verschil. Problemen met diarree waren echter beperkt. In de tweede en derde week na opleg zijn geen verschillen meer gevonden in mate en ernst van diarree tussen de proefbehandelingen. Er waren geen verschillen in opbrengst per afgeleverde big tussen de drie proefbehandelingen en ook niet in voerkosten en overige kosten, dus geen verschil in saldo tussen de proefbehandelingen. Uit dit onderzoek blijkt dat de nieuwe LodeStar proFa tenminste even goed voldoet als eiwitbron in biggenvoerders als de commerciële soja-eiwitten Soycomil P en HP300.

## Literatuur

- Dreau, D., Lalles, J.P., Philouze-Rome, V., Toullec, R., Salmon, H., (1994). *Local and systemic immune responses to soybean protein ingestion in early-weaned pigs*. Journal of Animal Science 72: 2090-2098.
- Genstat 5 Committee, 1993. *Genstat 5 Reference Manual; Release 4.21* Clarendon Press, Oxford, United Kingdom
- Grant, G., (1989). *Anti-nutritional effects of soyabean: a review*. Progress in Food and Nutrition Science 13: 317-348.
- Hancock, J.D., Peo, E.R., Lewis, A.J., Crenshaw, J.D., (1990a). *Effects of ethanol extraction and duration of heat treatment of soybean flakes on the utilization of soybean protein by growing rats and pigs*. Journal of Animal Science 68: 3233-3243.
- Hancock, J.D., Peo, E.R., Lewis, A.J., Moxley, R.A., (1990b). *Effects of ethanol extraction and heat treatment of soybean flakes on function and morphology of pig intestine*. Journal Of Animal Science 68: 3244-3251.
- Hansen, O.K., (2003). *'Soya is not just soya'*. Feed International. September: 14-16.
- KWIN-V, 2003. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2002-2003*. Praktijkonderzoek.
- Landelijk biggenprijzenschema juli 2003. LTO Nederland.
- Oude Voshaar, J.H., 1995. *Statistiek voor onderzoekers*. Wageningen Pers, Wageningen.
- Sohn, K.S., Maxwell, C.V., Buchanan, D.S., Southern, L.L., (1994). *Improved soybean protein sources for early-weaned pigs: I. Effects on performance and total tract amino acid digestibility*. Journal of Animal Science 72: 622-630.
- Zhu, X., Li, D., Qiao, S., Xiao, C., Qiao, Q., Ji, C., (1997). *Evaluation of HP300 soybean protein in starter pig diets*. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 11: 201-207.



## Bijlagen

**Bijlage 1** Grondstoffen- en chemische samenstelling van de speenvoeders (g/kg)

	Soycomil P	HP300	LodeStar ProFa
LodeStar ProFa	0	0	150
Soycomil P	69	0	0
HP300	0	82	0
Gerst	549	540	491
Mais ontsloten	125	125	125
Tarwe	50	50	50
Weipoeder	80	80	80
Protamyl PF	20	20	20
Deens haringmeel	50	50	50
Soja olie	23	20	0
Premix big	5,0	5,0	5,0
Krijt	6,5	7,0	6,5
Monocalciumfosfaat	2,0	1,0	1,5
Zout	4,5	4,5	4,5
Natuphos 5000G	0,1	0,1	0,1
Fumaarzuur	5,0	5,0	5,0
Calciumformiaat	8,0	8,0	8,0
L-Lysine HCl	2,2	2,4	2,3
DL-Methionine	0,9	0,9	1,0
L-Threonine	0,3	0,3	0,3
L-Tryptofaan	0,3	0,2	0,2
EW	1,12	1,12	1,12
Ruw eiwit	181	181	181
Ruw vet	45	42	54
Ruwe celstof	33	34	35
As	49	50	51
Zetmeel	392	387	366
Darmvert. Lysine	10,2	10,2	10,2
Darmvert. Meth. + Cyst.	6,1	6,1	6,1
Darmvert. Threonine	6,0	6,0	6,0
Darmvert. Tryptofaan	1,9	1,9	1,9
Suiker	77	71	81
Fosfor	5,1	4,9	5,0
Verteerbaar fosfor	3,3	3,3	3,3
Calcium	7,6	7,6	7,6

**Bijlage 2** Grondstoffen- en chemische samenstelling van de opfokvoerders (g/kg)

	Soycomil P	HP300	LodeStar ProFa
LodeStar ProFa	0	0	150
Soycomil P	69	0	0
HP300	0	82	0
Gerst	542	532	483
Mais	50	50	50
Tarwe	150	150	150
Zonnebloemzaadschroot	30	30	30
Lijnzaad	10	10	10
Weipoeder	40	40	40
Protamyl PF	14	14	14
Deens haringmeel	40	40	40
Soja olie	23	20	0
Premix big	5,0	5,0	5,0
Krijt	7,5	8,0	7,5
Monocalciumfosfaat	3,5	3,0	3,5
Zout	4,5	4,5	4,5
Natuphos 5000G	0,1	0,1	0,1
Fumaarzuur	2,5	2,5	2,5
Calciumformiaat	5,0	5,0	5,0
L-Lysine HCl	2,8	3,1	2,9
DL-Methionine	0,8	0,8	0,9
L-Threonine	0,5	0,5	0,5
L-Tryptofaan	0,2	0,2	0,2
EW	1,10	1,10	1,10
Ruw eiwit	180	181	181
Ruw vet	46	43	56
Ruwe celstof	41	42	43
As	49	50	51
Zetmeel	402	397	376
Darmvert. Lysine	10,0	10,0	10,0
Darmvert. Meth. + Cyst.	6,0	6,0	6,0
Darmvert. Threonine	5,9	5,9	5,9
Darmvert. Tryptofaan	1,9	1,9	1,9
Suiker	53	47	57
Fosfor	5,4	5,3	5,4
Verteerbaar fosfor	3,3	3,3	3,3
Calcium	7,0	7,0	7,0