



PraktijkRapport Varkens 33

Gefermenteerde grondstoffen in voeders voor biologisch gehouden gespeende biggen



September 2004

Varkens





Colofon

Uitgever

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

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 120
Prijs € 17,50

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

Abstract

The effect of fermented raw materials in diets of weanling pigs on performance and health status was studied. Addition of fermented raw materials only positively affected performance during the first fourteen days after weaning. Health status of the piglets was not affected at all.

Keywords: fermented raw materials, organic, weanling pigs, performance, health status.

Referaat

ISSN 1570-8608

Van Krimpen, M.M., J.G. Plagge, en G.P. Binnendijk (Praktijkonderzoek)

Gefermenteerde grondstoffen in voeders voor biologische gespeende biggen (2004)

PraktijkRapport Varkens 33

13 pagina's, 5 tabellen

Dit rapport beschrijft een voedingsexperiment waarin het effect is gemeten van voer met gefermenteerde grondstoffen op technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen. Toevoeging van gefermenteerde grondstoffen had in dit experiment alleen een positief effect op de technische resultaten tijdens de eerste 14 dagen van de opfokperiode. Er was geen effect op de gezondheid van de biggen.

Trefwoorden: gefermenteerde grondstoffen, biologisch, biggen, technische resultaten, gezondheid



PraktijkRapport Varkens 33

Gefermenteerde grondstoffen in voeders voor biologisch gehouden gespeende biggen

Fermented raw materials in diets of organic weanling piglets

M.M. van Krimpen
J.G. Plagge
G.P. Binnendijk

September 2004

Samenvatting

Een belangrijk knelpunt in de biologische varkenshouderij is de gezondheid van gespeende biggen, met name speendiarree/slingerziekte. Door de eisen aan de voeding van biologische varkens mogen diverse toevoegmiddelen en bepaalde eiwitleverende grondstoffen niet gebruikt worden. Dit betreft ondermeer middelen die een positieve bijdrage kunnen leveren aan de gezondheid van biggen, zoals antimicrobiële groeibevorderaars, zuren en synthetische aminozuren.

Het verstrekken van voer met gefermenteerde grondstoffen is een wettelijk toegestane mogelijkheid om zuren toe te voegen aan het voer. Tijdens het fermenteren ontstaan organische zuren, zoals melkzuur en azijnzuur. Uit diverse proeven is gebleken dat melkzuur en azijnzuur in het voer positieve effecten kunnen hebben op de technische resultaten van gespeende biggen. Daarnaast is aangetoond dat gefermenteerd voer de darmgezondheid kan verbeteren.

In opdracht van Nutreco en het Ministerie van LNV is op Praktijkcentrum Raalte nagegaan wat het effect is van gefermenteerde grondstoffen in het voer op technische resultaten en gezondheid van biologische gespeende biggen. In het experiment werden twee proefbehandelingen met voer met elkaar vergeleken: een speen- en opfokvoer zonder gefermenteerde grondstoffen en een speen- en opfokvoer met gefermenteerde grondstoffen. Op een leeftijd van gemiddeld 40 dagen zijn de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. In totaal zijn 214 biggen, verdeeld over vier ronden en twaalf herhalingen per behandeling, vanaf spenen 27 dagen gevolgd.

De belangrijkste conclusies zijn:

- Tijdens de eerste 14 dagen van de opfokperiode hebben biggen die voer met gefermenteerde grondstoffen kregen een gunstiger voeder- en EW-conversie dan biggen met voer zonder gefermenteerde grondstoffen. De groei, voeropname en EW-opname verschillen in deze periode niet tussen de proefbehandelingen.
- Tijdens de periode van 15 tot 27 dagen na opleg en over de hele opfokperiode hebben we geen verschil in technische resultaten tussen de proefbehandelingen gevonden.
- Het gebruik van gefermenteerde grondstoffen verbetert de gezondheid niet.
- Uitgaande van een zelfde voerprijs voor beide behandelingen is er tussen de behandelingen geen verschil in het saldo van opbrengsten min kosten. Een hogere voerprijs voor voeders met gefermenteerde grondstoffen lijkt op grond van deze proef daarom niet gerechtvaardigd.

Praktische relevantie

Gefermenteerde grondstoffen in biologische biggenvoeders verbeterden de technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen niet. Op basis van de resultaten van dit onderzoek lijkt het daarom niet zinvol om gefermenteerde grondstoffen toe te voegen aan biologische voeders.

Summary

One important bottleneck in organic pig husbandry is the occurrence of health problems in weanling pigs (mainly post-weaning diarrhoea). As a result of the legislation of organic feed, the use of e.g. anti microbial growth promoters, acids and industrial amino acids are prohibited. These products have health stimulating properties. One possibility of preventing health problems in weanling pigs that is allowed is providing diets that contain fermented raw materials. During fermentation of these raw materials organic acids are produced; e.g. lactic and acetic acid. A subsequent number of studies have shown that addition of lactic or acetic acid to the diet positively affects performance of weanling pigs. Furthermore gastro-intestinal health of weanling pigs may be improved by feeding fermented diets.

By order of Nutreco and the Dutch Ministry of Agriculture an experiment was conducted at the Research station in Raalte (The Netherlands) to study the effect of fermented raw materials on performance and health of organic weanling pigs. In this experiment two treatments were applied: the effect of a pre-starter and starter diet without addition of fermented raw materials was compared with the effect of a pre-starter and starter diet with addition of fermented raw materials. At an age of 40 days the piglets were weaning and assigned to the experiment. The diets were provided to 214 piglets, divided over four batches and twelve replicates per treatment, from weaning to 27 days after weaning.

The most important results and conclusions are:

- Providing diets with fermented raw materials improve feed conversion and energy conversion of the piglets during days 1 to 14 after weaning. Feed intake, energy intake and daily gain are unaffected by dietary treatments in this period.
- From days 15 to 27 and from days 1 to 27 after weaning dietary treatments do not affect performance of the piglets.
- The health status of weanling pigs is not influenced by the addition of fermented raw materials.
- Assuming the same feed price for both diets the gross margin of yield minus costs are equal for both dietary treatments.

Practical relevance

Addition of fermented raw materials to diets of organic weanling pigs did not improve the performance and health of weanling pigs. Based on the results of this experiment it does not seem useful to add fermented raw materials to organic starter diets.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methoden	2
2.1	Proefopzet	2
2.2	Verzameling en verwerking gegevens	3
3	Resultaten	4
3.1	Chemische samenstelling van de voeders	4
3.2	Technische resultaten	4
3.3	Uitval en veterinaire behandelingen	6
3.4	Gezondheid en uitval	6
3.5	Economische resultaten	7
4	Conclusies en praktische relevantie	8
	Literatuur	9
	Bijlagen	10
Bijlage 1	Grondstoffen en chemische samenstelling speenvoeders	10
Bijlage 2	Grondstoffen en chemische samenstelling van de opfokvoeders	11
Bijlage 3	Tables	12
	Recent verschenen PraktijkRapporten Varkens vanaf 1-1-2003	13
	Recent verschenen PraktijkBoeken vanaf 1-1-2003	14

1 Inleiding

De biologische varkenshouderij in Nederland is nog beperkt van omvang, maar er wordt gestreefd naar een uitbreiding van de sector. Om dit te realiseren moeten een aantal knelpunten/vragen in onder andere de voeding van de biologische varkens opgelost worden.

Een belangrijk knelpunt in de biologische varkenshouderij is de gezondheid van gespeende biggen. Met name speendiarree/slingerziekte komt veel voor. Door de eisen aan de voeding van biologische varkens mogen diverse toevoegmiddelen en bepaalde eiwitleverende grondstoffen niet gebruikt worden. Dit betreft ondermeer middelen die een positieve bijdrage kunnen leveren aan de gezondheid van de biggen, zoals antimicrobiële groeibevorderaars, zuren en synthetische aminozuren. Er wordt gezocht naar mogelijkheden om onder andere via de voeding (voersamenstelling, alternatieve toevoegmiddelen en voermethode) de gezondheidsproblemen bij gespeende biggen (met name speendiarree/slingerziekte) te verminderen.

Een van de mogelijkheden om gezondheidsproblemen te verminderen is het verstrekken van gefermenteerd voer. Uit onderzoek van Scholten et al. (1999) is gebleken dat tijdens het fermenteren van vloeibare bijproducten of van brijvoerders de pH van het voer verlaagd wordt door de vorming van organische zuren (bijvoorbeeld melkzuur en azijnzuur). Uit diverse proeven (Kirchgessner en Roth, 1988; Roth et al., 1993; Jongbloed en Jongbloed, 1996) is gebleken dat melkzuur en azijnzuur in het voer een positief effect hebben op de technische resultaten van gespeende biggen.

Daarnaast zijn er aanwijzingen dat ook het fermenteren van droge grondstoffen een positief effect heeft op de darmgezondheid van gespeende biggen. Gefermenteerde tarwe bleek een positief effect te hebben op darmmorfologie (villushoogte en cryptediepte) in vergelijking met niet gefermenteerde tarwe (Scholten et al., 2002). Mogelijk hebben ook andere gefermenteerde grondstoffen, zoals gefermenteerde mais of sojaschilfers, een positief effect op de technische resultaten. Er zijn aanwijzingen dat gefermenteerde getoaste sojabonen een beschermende werking hebben tegen *E-coli* infecties (stam K88) bij biggen (Kiers et al., 2003). Gefermenteerde sojabonen worden in humane voeding toegepast om de nutritionele en voedingskundige waarde te verhogen. Gefermenteerde grondstoffen in biologische voeders om het gehalte aan organische zuren te verhogen is toegestaan.

Het doel van het onderzoek is nagaan wat het effect is van voer met gefermenteerde grondstoffen op de technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Nutreco en het Ministerie van LNV.

2 Materiaal en methoden

2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd in de scharrelunit van Praktijkcentrum Raalte met scharrelbiggen en biologische biggen van het kruisingstype GYs x (GYz x NI). Door vertraging in de bouwplannen was de biologische unit op het moment van uitvoering van de proef nog niet beschikbaar. De dieren werden in de scharrelunit zoveel mogelijk onder biologische omstandigheden gehouden. Er was echter geen buitenuitloop beschikbaar. Op een leeftijd van circa 40 dagen werden de biggen gespeend en ingedeeld voor de proef. Vervolgens hebben we de dieren vanaf spenen 4 weken gevolgd. Per proefbehandeling werden twaalf herhalingen verdeeld over vier ronden uitgevoerd. In totaal zijn er 214 biggen opgelegd. Het onderzoek is uitgevoerd van juni tot en met december 2001.

Plaats van uitvoering

De proef werd uitgevoerd in één afdeling van de bestaande scharrelunit. Deze afdeling bevatte zes hokken voor elk tien gespeende biggen. De hokken hadden een afmeting van 1,10 m x 4,00 m met voorin een dichte bolle vloer en achterin roosters en geen buitenuitloop. De afdeling werd mechanisch geventileerd. De luchttoevoer en de verwarming werden computermatig gestuurd volgens het klimaatprotocol van het Praktijkcentrum. Bij opleg van de dieren hebben we de ruimtetemperatuur ingesteld op 25 °C en dit is in 4 weken tijd geleidelijk verlaagd naar 18 °C.

Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

- 1 De biggen uit de controlegroep kregen een speenvoer en een opfokvoer zonder gefermenteerde grondstoffen.
- 2 De biggen uit de proefgroep kregen een speenvoer en een opfokvoer met respectievelijk 12,0 % en 11,5 % gefermenteerde grondstoffen.

In het speenvoer werd een mengsel van gefermenteerde maïs en sojaschilfers toegevoegd in de verhouding 4: 1. In het opfokvoer hebben we alleen gefermenteerde maïs toegevoegd. De gefermenteerde en niet gefermenteerde grondstoffen zijn uitgewisseld op basis van drogestofgehalte. De grondstoffen en de berekende chemische samenstelling van de twee speenvoeders en de twee opfokvoeders staan in de bijlagen 1 en 2.

Voer en drinkwater

Tijdens de zoogperiode kregen de biggen vanaf 2 weken leeftijd een biologisch speenvoer. Dit was een mix (50/50) van de speenvoeders uit de controlegroep en de proefgroep, zodat de overgang voor beide groepen biggen na het spenen hetzelfde was. In zowel de controle als de proefgroep kregen de biggen de eerste 7 dagen na spenen speenvoer. Daarna werden de biggen in 2 dagen geleidelijk overgeschakeld op de opfokvoeders. Alle voeders werden handmatig verstrekt. De biggen kregen de gehele opfokperiode onbepaald voer in droogvoerbakken en onbepaald water. We hebben geen medicamenten preventief aan voer of water toegevoegd. De vier proefvoeders en het speenvoer voor de biggen in de kraamstal zijn in één keer aangemaakt in de proeffabriek van Nutreco. De voeders werden opgeslagen in een diepvriescel en op afroep geleverd. Vooraf zijn hiervan productiemonsters genomen, waarvan de Weende analysecomponenten, het zetmeelgehalte (volgens Ewers), pH en de zuurbindingcapaciteit zijn bepaald.

Proefindeling

1 dag voor inzet in de proef werden alle biggen van de te spenen scharrel- en biologische zeugen individueel gewogen. De speenleeftijd van de scharrelbiggen was circa 38 dagen en van de biologische biggen circa 42 dagen. Biggen die bij het spenen duidelijk te licht (minder dan 6 kg) wogen of fysieke (zichtbare) afwijkingen hadden, werden niet in de proef ingezet. De proefindeling bestond uit een blokkenindeling. Een blok bestond uit twee hokken, voor respectievelijk behandeling 1 en behandeling 2. In elk hok werden vijf borgen en vijf zeugen opgelegd, waarbij we de biggen afkomstig van dezelfde zeug zoveel mogelijk over de twee proefbehandelingen hebben verdeeld. De dieren in de hokken binnen een blok waren qua begingewicht en kruisingstype zoveel mogelijk aan elkaar gelijk. Biggen afkomstig van scharrelzeugen of van biologische zeugen werden evenredig over de twee proefbehandelingen verdeeld.

De afdeling werd in één keer volgelegd. Bij onvoldoende aanbod van biggen werden acht - negen biggen per hok opgelegd. Elke ronde is 4 weken na opleg afgesloten. Na 2 weken is de afdeling opnieuw opgelegd.

2.2 Verzameling en verwerking gegevens

De voeders zijn direct na productie geanalyseerd op de Weende-analyse componenten, de pH en de zuurbindingcapaciteit.

Alle dieren zijn bij opleg, 14 dagen daarna en op 27 dagen na opleg individueel gewogen. Daarnaast is de voergift per hok bijgehouden. Met deze gegevens zijn de volgende productiekenmerken per hok berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling ervan hebben we per dier geregistreerd. Bij uitval zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke oorzaak genoteerd. De uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten.

Per afdeling is van elk voer een verzamelmonster genomen en na beëindiging van de proefronde gekoeld opgeslagen. De monsters zijn uit voorzorg genomen om deze later eventueel te analyseren als hieraan behoefte zou zijn ter verklaring van de resultaten.

De gehele proef zijn alle hokken driemaal in de week (op maandag, woensdag en vrijdag) beoordeeld op het optreden 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, voeropname, voederconversie, EW-opname, EW-conversie en het financieel resultaat zijn geanalyseerd met de variantie-analyse (Genstat 5, 1993). Het model, waarin 'het hok' de kleinste experimentele eenheid is, zag er als volgt uit:

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

Waarin : Y = de te verklaren variabele

μ = algemeen gemiddelde

Met de chi-kwadraattoets (SAS, 1990) is nagegaan of tussen de proefgroepen verschillen bestonden in het aantal uitgevallen dieren en 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 beschreven van het onderzoek.

3.1 Chemische samenstelling van de voeders

De resultaten van de chemische analyses van de proefvoerders staan vermeld in tabel 1.

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

	Zonder gefermenteerde grondstoffen		Met gefermenteerde grondstoffen	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
Speenvoeders				
Droge stof	867	876	865	877
Ruw eiwit	183	186	185	187
Ruw vet	49	46	51	47
Ruw as	58	59	58	57
Ruwe celstof	33	33	33	38
Calcium	71	73	70	69
Fosfor	53	56	53	56
PH	—	5,45	—	5,18
Zuurbindingcapaciteit ¹	—	0,44	—	0,40
Opfokvoerders				
Droge stof	865	875	867	879
Ruw eiwit	188	191	189	204
Ruw vet	55	53	57	54
Ruw as	57	55	62	61
Ruwe celstof	40	42	40	40
Calcium	64	65	60	60
Fosfor	60	59	59	61
PH	—	5,38	—	5,21
Zuurbindingcapaciteit ¹	—	0,43	—	0,34

¹ in mmol/g, bepaald tot een pH van 4,0

De berekende waarden kwamen in vrijwel alle gevallen goed overeen met de geanalyseerde waarden. Het geanalyseerde ruw eiwitgehalte van het opfokvoer met gefermenteerde grondstoffen was echter iets hoger dan vooraf berekend. Het toevoegen van gefermenteerde grondstoffen verlaagde zowel de pH als de zuurbindingcapaciteit van het speen- en opfokvoer.

3.2 Technische resultaten

In tabel 2 staan de technische resultaten van de gespeende biggen weergegeven. De resultaten zijn vermeld voor de perioden van opleg tot 14 dagen daarna, voor 15 tot 27 dagen na opleg en voor de gehele opfokperiode.

Tabel 2 Technische resultaten van biologische biggen met in de opfokperiode voer zonder of met gefermenteerde grondstoffen

	Zonder gefermenteerde grondstoffen	Met gefermenteerde grondstoffen	SEM ¹	Sign ²
Aantal dieren	106	108		
Aantal hokken	12	12		
<i>Van opleg tot en met 14 dagen na opleg</i>				
Speengewicht (kg)	12,1	12,1		
Groei (g/dag)	355	363	8,1	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,55	0,53	0,015	n.s.
Voederconversie	1,57	1,46	0,023	*
EW-opname per dag	0,61	0,58	0,017	n.s.
EW-conversie	1,74	1,62	0,025	*
<i>Van 15 dagen na opleg tot einde opfok (27 dagen na opleg)</i>				
Tussengewicht (kg)	17,1	17,2		
Groei (g/dag)	599	567	19,8	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,97	0,92	0,028	n.s.
Voederconversie	1,62	1,62	0,030	n.s.
EW-opname per dag	1,07	1,02	0,030	n.s.
EW-conversie	1,79	1,79	0,033	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (27 dagen na opleg)</i>				
Eindgewicht (kg)	24,9	24,6		
Groei (g/dag)	472	462	11,0	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,75	0,72	0,020	n.s.
Voederconversie	1,59	1,55	0,020	n.s.
EW-opname per dag	0,83	0,79	0,022	n.s.
EW-conversie	1,76	1,72	0,022	n.s.

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

² Significantie: n.s. = niet significant; * = (p < 0,05)

In de periode van opleg tot 14 dagen daarna verschilden de groei, voeropname en EW-opname niet aantoonbaar tussen de proefbehandelingen zonder en met gefermenteerde grondstoffen. Biggen die voer met gefermenteerde grondstoffen kregen, hadden wel een significant gunstiger voeder- en EW-conversie dan biggen met voer zonder gefermenteerde grondstoffen. Er was geen verschil in technische resultaten tussen de proefgroepen in de periode van 15 tot 27 dagen na opleg en gedurende de hele proefperiode.

3.3 Uitval en veterinaire behandelingen

In tabel 3 staan de aantallen uitgevallen dieren en veterinair behandelde dieren inclusief de redenen hiervan.

Tabel 3 Uitval en veterinaire behandelingen van biggen die in de opfokperiode voer kregen zonder of met gefermenteerde grondstoffen

	Zonder geferm. grondstoffen	Met geferm. grondstoffen	Significantie ¹
Aantal dieren opgelegd	106	108	
Aantal hokken	12	12	
<i>Aantal uitgevallen dieren door</i>	7	5	n.s.
Hersenverschijnselen	4	4	n.s.
Achterblijver	2	0	²
Diversen	1	1	²
<i>Aantal dieren behandeld voor</i>	11	11	n.s.
Maagdarmaandoeningen	3	4	n.s.
Luchtwegaandoeningen	1	0	²
Hersenverschijnselen	7	6	n.s.
Beenwerkaandoeningen	0	1	²

¹ Significantie: n.s. = niet significant

² Aantallen te laag om te toetsen

Tussen de twee proefbehandelingen waren geen significante verschillen in aantallen uitgevallen dieren en veterinair behandelde dieren.

3.4 Gezondheid en uitval

In tabel 4 staan de mate van optreden en de ernst van de diarree in de 4 weken van de opfokperiode.

Tabel 4 Mate en ernst van diarree (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) van biggen die gedurende de opfokperiode voer kregen zonder of met gefermenteerde grondstoffen

	Zonder gefermenteerde grondstoffen	Met gefermenteerde grondstoffen	Significantie ¹
Aantal dieren	106	108	
Aantal hokken	12	12	
<i>Eerste week na opleg</i>			n.s.
Geen diarree	72,2	58,3	
Pasteuze diarree	19,3	26,1	
Waterdunne diarree	8,7	15,5	
<i>Tweede week na opleg</i>			n.s.
Geen diarree	91,3	92,9	
Pasteuze diarree	5,4	4,3	
Waterdunne diarree	3,3	2,7	
<i>Derde week na opleg</i>			n.s.
Geen diarree	97,3	98,3	
Pasteuze diarree	2,8	1,8	
Waterdunne diarree	0,0	0,0	
<i>Vierde week na opleg</i>			n.s.
Geen diarree	100,0	100,0	
Pasteuze diarree	0,0	0,0	
Waterdunne diarree	0,0	0,0	

¹ Significantie: n.s. = niet significant

In geen enkele week van de opfokperiode was er een aantoonbaar verschil tussen de proefbehandelingen in de mate en ernst van diarree. Wel was in de eerste week na opleg het percentage biggen met diarree bij de proefgroep met gefermenteerde grondstoffen numeriek gezien hoger. Door de grote spreiding tussen hokken was dit verschil echter niet significant ($p = 0,24$).

3.5 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, de kosten 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 € 88,00 bij 25 kg. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 2,15 minder of meer op (Hoste, 2003).
- Voerkosten: Voor beide voerpakketten is uitgegaan van een kostprijs van € 42,70/100 kg. Gefermenteerde mais en sojaschilfers zijn experimentele producten, waarvan de werkelijke kostprijs moeilijk is in te schatten. Aan de hand van mogelijke verschillen in saldo is daarom nagegaan of voor het voerpakket met gefermenteerde grondstoffen een hogere voerprijs gerechtvaardigd is.
- 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 Biggenprijzenschema, juli 2003)
- Uit waarnemingen op het proefbedrijf van het Praktijkonderzoek is gebleken 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 (arbeid + medicijnkosten) van een veterinaire behandeling bedragen dus € 1,04.
- Kosten voor uitval: de kosten van een uitgevallen big bedragen € 73,70. Omdat uitval echter niet significant verschilde tussen de behandelingen en uitval geen kengetal is met een normale verdeling, is voor beide groepen een zelfde kostenpost aangehouden, gebaseerd op het aantal uitgevallen dieren van de behandeling met gefermenteerde grondstoffen.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 1,82 (Hoste, 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 zonder en met gefermenteerde grondstoffen

	Zonder geferm. grondstoffen	Met geferm. grondstoffen	SEM ¹	Significantie
Opbrengst	87,73	87,30	0,639	n.s.
Voerkosten	8,87	8,52	0,235	n.s.
Gezondheidskosten	0,12	0,11		
Uitvalkosten	3,58	3,58		
Overige kosten	1,82	1,82		
Opbrengst - kosten	73,34	73,27	0,442	n.s.

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

² significantie: n.s. = niet significant

Tussen de proefgroepen met en zonder gefermenteerde grondstoffen was geen significant verschil in opbrengst per afgeleverde big. Uitgaande van een zelfde kostprijs voor alle voeders, verschilden de beide proefgroepen ook niet in voerkosten per afgeleverde big. Ook het saldo van 'opbrengsten min kosten' verschilde niet tussen de beide behandelingen. Er is dus geen ruimte om de voerprijs van het voer met gefermenteerde grondstoffen te verhogen.

4 Conclusies en praktische relevantie

De belangrijkste conclusies zijn:

- Tijdens de eerste 14 dagen van de opfokperiode hebben biggen die voer met gefermenteerde grondstoffen kregen een gunstiger voeder- en EW-conversie dan biggen met voer zonder gefermenteerde grondstoffen. De groei, voeropname en EW-opname verschillen in deze periode niet tussen de proefbehandelingen.
- Tijdens de periode van 15 tot 27 dagen na opleg en over de hele opfokperiode hebben we geen verschil in technische resultaten tussen de proefbehandelingen gevonden.
- Het gebruik van gefermenteerde grondstoffen verbetert de gezondheid niet.
- Uitgaande van een zelfde voerprijs voor beide behandelingen is er tussen de behandelingen geen verschil in het saldo van opbrengsten min kosten. Een hogere voerprijs voor voeders met gefermenteerde grondstoffen lijkt op grond van dit onderzoek daarom niet gerechtvaardigd.

Praktische relevantie

Gefermenteerde grondstoffen in biologische biggenvoeders verbeterden de technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen niet. Op basis van de resultaten van dit onderzoek lijkt het daarom niet zinvol om gefermenteerde grondstoffen toe te voegen aan biologische voeders.

Literatuur

Genstat 5 Committee, 1993. *Genstat 5 Reference Manual; Release 3*. - Clarendon Press, Oxford, UK.

Hoste, R., 2003. *Kostprijsberekening biologische varkensbedrijven*. Rapport 2.03.08, LEI, Den Haag pp. 1-23.

Jongbloed, A.W. en R. Jongbloed, 1996. *The effect of organic acids in diets for growing pigs on enhancement of microbial phytase efficacy*. ID-DLO Report No. 960009, ID-DLO, Lelystad, The Netherlands.

Kiers, J.L., J.C. Meijer, M.J.R. Nout, F.M. Rombouts, M.J.A. Nabuurs en J.v.d. Meulen, 2003. *Effect of fermented soja beans on diarrhoea and feed efficiency in weaned piglets*. Journal of Applied Microbiology, 95: pp. 545-552.

Kirchgessner, M. en F.X. Roth, 1988. *Ergotropic effects of organic acids in the rearing of piglets and the fattening of pigs*. Übersichten zur Tierernahrung, 16(1): pp. 93-107.

Landelijk biggenprijzenschema juli 2002, 2002. LTO-Nederland.

Oude Voshaar, J.H., 1995. *Statistiek voor onderzoekers*. - Wageningen Pers, Wageningen.

Roth, F.X., M. Kirchgessner en U. Eidelsburger, 1993. *Nutritive efficiency of lactic acid in the rearing of piglets*. Agribiological Research, 46(3): pp. 229-239.

SAS, 1990. *SAS/STAT User's Guide: Statistics (Release 6.04 Ed.)*. - SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.

Scholten, R.H.J., C.M.C.v.d. Peet Schwering, L.A.d. Hartog, J.W. Schrama en M.W.A. Verstegen, 2002. *Fermented wheat in liquid diets: effects on gastrointestinal characteristics in weanling piglets*. Journal of Animal Science, 80(5): pp. 1179-1186.

Scholten, R.H.J., C.M.C.v.d. Peet Schwering, L.A.d. Hartog, P.C. Vesseur en M.W.A. Verstegen, 1999. *Effect of liquid by-products on performance and health of pigs*. Pig News and Information, 20(3): pp. 81N-88N.

Bijlagen

Bijlage 1 Grondstoffen en chemische samenstelling speenvoeders

	Zonder gefermenteerde grondstoffen	Met gefermenteerde grondstoffen
Grondstoffen (%)		
Gefermenteerde maïs	.....	9,6
Gefermenteerde sojaschilfers	.....	2,4
Maïs	20,0	10,0
Gerst	30,0	34,6
Tarwe	9,9	8,7
Sojaschilfers	10,0	7,6
Aardappeleiwit (Protastar)	5,5	5,5
Bietenpulp	3,0	2,0
Lactose	0,7	0,8
Zoete weipoeder	3,2	3,0
Monocalciumfosfaat	0,18	0,14
Zout	.....	0,01
Ca-propionaat	0,30	0,30
Soja-olie	2,40	2,60
Water	2,23	.....
Betafin	0,04	0,04
Weipoeder (melksuikerarm)	11,60	11,70
Premix	1,00	1,00
Chemische samenstelling		
Ruw eiwit	% 18,3	18,5
Ruw vet	% 4,9	5,1
Ruwe celstof	% 3,3	3,3
Vocht	% 13,3	13,5
Ruw as	% 5,8	5,8
Zetmeel	% 34,2	33,5
Suiker	% 2,4	2,3
Lactose	% 7,0	7,0
Melkeiwit	% 3,0	3,0
Netto Energie	kcal 2336,3	2333,7
Netto Energie	EW 1,113	1,111
Linolzuur	% 2,0	2,1
Calcium	% 0,71	0,70
Fosfor	% 0,53	0,53
Natrium	% 0,32	0,33
Kalium	% 1,20	1,20
Chloor	% 0,43	0,44
Koper	ppm 165,2	165,2
Vitamine E	IE 60,0	60,0
Lysine	% 1,1	1,1
Methionine+Cysteine	% 0,7	0,7
Threonine	% 0,8	0,9
Tryptofaan	% 0,2	0,2
Darmverteerbaar Lysine	% 0,93	0,93
Darmverteerbaar Meth. + Cyst.	% 0,56	0,56
Darmverteerbaar Threonine	% 0,68	0,68
Darmverteerbaar Tryptofaan	% 0,19	0,20

Bijlage 2 Grondstoffen en chemische samenstelling van de opfokvoerders

	Zonder gefermenteerde grondstoffen	Met gefermenteerde grondstoffen
Grondstoffen (%)	.....	11,5
Gefermenteerde maïs		
Maïs	13,4	.....
Gerst	25,0	25,0
Tarwe	15,0	15,0
Tarwezemelgrint	4,8	5,0
Sojabonen	0,7	1,4
Sojaschilfers	15,8	15,1
Erwten	5,0	5,0
Aardappeleiwit (Protastar)	1,8	1,8
Bietenpulp	4,0	4,0
Lactose	.....	0,08
Monocalciumfosfaat	0,47	0,40
Krijt	.....	0,36
Zout	0,27	0,23
Calciumpropionaat	0,30	0,30
Soja-olie	3,00	3,00
Water	1,40	2,01
Premix	0,20	0,20
Betafin	0,04	0,04
Weipoeder (melksuikerarm)	8,80	9,57
Chemische samenstelling		
Ruw eiwit	% 18,8	18,9
Ruw vet	% 5,5	5,7
Ruwe celstof	% 4,0	4,0
Vocht	% 13,5	13,3
Ruw as	% 5,7	6,2
Zetmeel	% 34,1	32,8
Suiker	% 3,6	3,4
Lactose	% 3,1	3,0
Melkeiwit	% 2,0	2,2
Netto Energie	Kcal 2323,0	2311,0
Netto Energie	EW 1,106	1,100
Linolzuur	% 2,4	2,5
Calcium	% 0,64	0,60
Fosfor	% 0,60	0,59
Natrium	% 0,32	0,32
Kalium	% 1,17	1,19
Chloor	% 0,50	0,48
Koper	Ppm 167,2	167,1
Vitamine E	IE 40,0	40,0
Lysine	% 1,1	1,1
Methionine+Cysteine	% 0,6	0,6
Threonine	% 0,8	0,8
Tryptofaan	% 0,2	0,2
Darmverteerbaar Lysine	% 0,90	0,90
Darmverteerbaar Meth. + Cyst.	% 0,52	0,52
Darmverteerbaar Threonine	% 0,61	0,61
Darmverteerbaar Tryptofaan	% 0,20	0,20

Bijlage 3 Tables

Table 1	Chemical analysis of the diets (g/kg)
Table 2	Performance of organic weanling pigs that were fed diets with or without fermented raw materials during the rearing period
Table 3	Occurrence and seriousness of diarrhoea in organic weanling pigs that were fed diets with or without fermented raw materials during the rearing period
Table 4	Mortality and veterinary treatments of organic weanling pigs that were fed diets with or without fermented raw materials during the rearing period
Table 5	Financial results per piglet delivered of organic weanling pigs that were fed diets with or without fermented raw materials during the rearing period

Recent verschenen PraktijkRapporten Varkens vanaf 1-1-2003

Nr	Titel PraktijkRapport Varkens	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
32	Erwten in voeders voor biologisch gehouden gespeende biggen	M.M. v. Krimpen, J.G. Plagge, G.P. Binnendijk	Sept. 2004	€ 17,50
31	Vochtige diervoeders en geuremissie uit vleesvarkensstallen	M. Timmerman, J.W. v. Riel, M.A.H.H. Smolders, E.M.A.M. Bruininx	Juli 2004	€ 17,50
30	Ruwvoer of stro voor drachtige zeugen	H.W. van der Mheen, H.A.M. Spoolder, M.C. Kiezebrink	April 2004	€ 17,50
29	Grote groepen vleesvarkens	E.M. v.d. heuvel, G.P. Binnendijk, A.I.J. Hoofs, A.J.J. Bosma, H.A.M. Spoolder	Maart 2004	€ 17,50
28	Strohuisvesting bij drachtige zeugen in grote groepen: knelpunten en oplossingen	H. Altena, H.M. Vermeer, T.A. Geijssel	Febr. 2004	€ 17,50
27	Vergelijking drie soja-eiwitten in biggenvoeders	T.B. Rodenburg, M.M. v. Krimpen, G.P. Binnendijk, E.M.A.M. Bruininx, A. Mulder	Febr. 2004	€ 17,50
26	Haalbaarheid verwerking kadavers op varkensbedrijven	A.V. v. Wagenberg, M. Timmerman, A.J.J. Bosma	Jan. 2004	€ 17,50
25	Effect van stikstofaanvoernormen 2003 op technische resultaten en N-excretie	M. v. Krimpen, A.H.A.A.M. v. Lierop, G.P. Binnendijk	2003	€ 17,50
24	Inventarisatie naar parasieten in de varkenshouderij	I. Eijck, M. Kiezebrink, F. Borgsteede, G. Binnendijk, M. Bokma-Bakker	2003	€ 17,50
23	Stabiele of wisselgroepen voor drachtige zeugen	H.W. van der Mheen, H.A.M. Spoolder, M.C. Kiezebrink	2003	€ 17,50
22	Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting	C.M.C. van der Peet-Schwering, J.G. Plagge, G.P. Binnendijk	2003	€ 17,50
21	Bezinklagen en bemonstering van varkensmest	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	2003	€ 17,50
20	Huisvestingskosten biologische varkenshouderij	A.J.J. Bosma, J. Enting	2003	€ 17,50
19	Rustige of ruige omgang met varkens	H.W. van der Mheen en H.A.M. Spoolder	2003	€ 17,50
18	Preventie en behandeling staartbijten bij gespeende biggen	J.J. Zonderland, M. Fillerup, C.G. v. Reenen, H. Hopster, H. Spoolder	2003	€ 17,50
17	Checklisten voor Salmonellabeheersing op vleesvarkensbedrijven	M.A. van der Gaag	2003	€ 17,50
16	Huisvestingssystemen met gescheiden klimaatzones bij gespeende biggen	M.T.J. de Leeuw, A.V. van Wagenberg, A.H.A.A.M. van Lierop, H. Altena, H.M. Vermeer	2003	€ 17,50
15	Effect van verrijking omgeving en beperking weidegang op wroetschade door zeugen	H. v.d. Mheen	2003	€ 17,50
14	Diergezondheid biologische houderij versus gangbare houderij	I. Eijck, G. Smolders, M. v. d. Gaag, M. Bokma	2003	€ 17,50
13	Effect van voeropname op de darmfysiologie van gespeende biggen tijdens de zoogperiode	E.M.A.M. Bruininx	2003	€ 17,50
12	Mineralenbalansen op afdelingsniveau in de varkensvermeerdering	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	Maart 2003	€ 17,50
11	Arbeidsbelasting in de zeugenhouderij	E.M. van den Heuvel, J. Enting, J.J.H. Huijben, A.A.J. Looije, P. Roelofs, A.T.M. Hendrix	Febr. 2003	€ 17,50
10	Ruwecelstofrijke voeders voor zeugen: effect op reproductie en gedrag	C.M.C. van der Peet-Schwering	Jan. 2003	€ 17,50

Recent verschenen PraktijkBoeken vanaf 1-1-2003

Nr	Titel PraktijkBoek PV	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
38	Grofit Biggen: buisvoerbakken voor gespeende biggen	A.H.A.A.M. van Lierop	2004	
37	KWIN 2004 - 2005	H. Hemmer e.a.	2004	50,-
36	Handboek Pluimveehouderij	Diversen	2004	
35	Handboek Varkenshouderij	Diversen	2004	45,-
34	Ruimte voor de koe Moderne huisvesting van melkvee	G. Biewenga	Dec 03	10,-
33	Calprona-P® als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	T.B. Rodenburg, M.M. van Krimpen, G.P. Binnendijk, M.A.H.H. Smolders	Jan. 2004	17,50
32	Exenta kruidentinctuur als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	T.B. Rodenburg, M.M. van Krimpen, G.P. Binnendijk, M.A.H.H. Smolders	Jan. 2004	17,50
31	Verrijkte kooien voor leghennen in al zijn onderdelen	Th.G.C.M. Fiks-van Niekerk, B.F.J. Reuvekamp, R.A. van Emous	Dec 2003	29,90
30	Rassenbericht grasland 2003	J. Visscher	Sep 2003	3,40
29	Gezond starten, gezond blijven	I.A.J.M. Eijck	Aug. 2003	50,-
28	Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2003-2004	H. Hemmer e.a.	2003	50,-
27	Onderzoeksvisie varkenshouderij 2003-2010	N. Verdoes, J.W.G.M. Swinkels	Mei 2003	17,50
26	Verlaagd ruw eiwit als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Mei 2003	17,50
25	Aromabiotic als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Febr. 2003	17,50
24	Plantaardig vetextract als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Febr. 2003	17,50
23	Crina® Piglets als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Febr. 2003	17,50