

Raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat in biologisch biggenvoer

bioKennis

voor biologische agroketens

C.M.C. van der Peet-Schwering
G.P. Binnendijk
J.T.M. van Diepen



WAGENINGENUR
For quality of life

Colofon

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in de, voornamelijk door het ministerie van EL&I gefinancierde, cluster Biologische Landbouw. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland (www.bioconnect.nl). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. Dit rapport is binnen deze context tot stand gekomen.

De resultaten van de verschillende kennisprojecten vindt u op de website www.biokennis.nl. Voor vragen en/of opmerkingen over het onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: info@biokennis.nl. Heeft u suggesties voor onderzoek dan kunt u ook terecht bij de loketten van Bioconnect op www.bioconnect.nl of een mail naar info@bioconnect.nl.

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2011

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstrept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

At the Experimental Farm Raalte it was investigated whether canola protein concentrate and pea protein concentrate are suitable protein-rich feedstuffs for organically housed piglets. It is concluded that both protein concentrates are suitable protein-rich feedstuffs for piglets. Feed intake and daily gain were similar and feed conversion was better in weaned piglets that were fed diets with 8.5% pea protein concentrate or 10.0% canola protein concentrate compared to the control group.

Keywords

Piglets, organic, protein concentrate, performance

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

C.M.C. van der Peet-Schwering
G.P. Binnendijk
J.T.M. van Diepen

Titel

Raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat in biologisch biggenvoer

Rapport 527

Samenvatting

Op Varkensproefbedrijf Raalte is onderzocht of raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat geschikte alternatieve eiwitbronnen zijn om op te nemen in voer voor biologische gespeende biggen. Beide eiwitconcentraten blijken geschikte alternatieve eiwitbronnen te zijn voor gespeende biggen. De biggen die 8,5% erwteneiwitconcentraat of 10,0% raapzaadeiwitconcentraat in het voer kregen hadden een vergelijkbare voer- en EW-opname en groei als de controlegroep en een gunstigere voeder- en EW-conversie.

Trefwoorden

Biggen, biologisch, eiwitconcentraten, technische resultaten



LIVESTOCK RESEARCH

WAGENINGEN UR

Rapport 527

Raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat in biologisch biggenvoer

Canola protein concentrate and pea protein concentrate in diets for organically housed piglets

C.M.C. van der Peet-Schwering

G.P. Binnendijk

J.T.M. van Diepen

November 2011

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het EL&I programma Biologische Veehouderij, projectnummer BO-12.10-002.01-010

Voorwoord

Het onderzoek naar “Raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat in biologisch biggenvoer” is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van EL&I en begeleid vanuit de Productwerkgroep Varkensvlees van Bioconnect. De auteurs bedanken het ministerie van EL&I voor de financiële ondersteuning van het onderzoek en de Productwerkgroep Varkensvlees voor de inhoudelijke bijdrage. Daarnaast bedanken de auteurs de stakeholders in het projectteam Frank van Wagenberg (varkenshouder), Rick Overesch (varkenshouder), Achim Tijkorte (ForFarmers) en Jos Rouwhorst (Nutreco) voor hun waardevolle inhoudelijke bijdrage aan het project.

Carola van der Peet-Schwering
Projectleider “Voeding biologische varkens”

Samenvatting

In 2012 moeten voeders voor biologisch gehouden varkens voor 100% bestaan uit grondstoffen van biologische herkomst. In biggenvoeders kan dit tot een knelpunt leiden omdat met name de keuze uit eiwitrijke biologische grondstoffen voor biggen niet groot is. In een onderzoek op Varkensproefbedrijf Raalte is nagegaan of raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat geschikte alternatieve eiwitbronnen zijn om op te nemen in voer voor biologische gespeende biggen. Onderzocht is wat het effect is op voeropname, groei, voederconversie en gezondheid van gespeende biggen als, in plaats van sojaschilfers, raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat als belangrijkste eiwitbron zijn opgenomen in het biggenvoer. Raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat zijn momenteel nog niet van biologische herkomst maar het productieproces waarmee de concentraten gemaakt worden is wel toegestaan in de biologische houderij.

Het onderzoek is uitgevoerd met 516 gespeende biologische biggen (11 herhalingen per proefbehandeling en 14 tot 16 gespeende biggen per hok). Er zijn drie proefbehandelingen vergeleken:

- 1) Controle biggenvoer met sojaschilfers als belangrijkste eiwitbron.
- 2) Biggenvoer met 8,5% erwteneiwitconcentraat (LYSAMINE® GP Pea Protein met circa 80% eiwit; geproduceerd door Roquette uit Frankrijk).
- 3) Biggenvoer met 10% raapzaadeiwitconcentraat (Canola Protein Concentrate met circa 57% eiwit; geproduceerd door CanPro Ingredients Ltd uit Canada).

De voeders werden onbeperkt verstrekt. De biggen zijn gevolgd vanaf spenen op een leeftijd van zes weken tot vier weken na spenen.

Op basis van de resultaten van het onderzoek kan geconcludeerd worden dat beide eiwitconcentraten geschikte alternatieve eiwitbronnen zijn voor gespeende biggen. De biggen die 8,5% erwteneiwitconcentraat of 10,0% raapzaadeiwitconcentraat in het voer kregen hadden een vergelijkbare voer- en EW-opname en groei als de controlegroep en een gunstigere voeder- en EW-conversie. De gunstigere EW-conversie bij het voer met erwteneiwitconcentraat komt mogelijk door het hogere gehalte aan darmverteerbaar lysine in het voer (10,3 g/kg versus 8,6 g/kg in de beide andere voeders). Het gehalte van 10,3 g/kg darmverteerbaar lysine in het voer met erwteneiwitconcentraat komt overeen met de CVB norm. Het gehalte van 8,6 g/kg darmverteerbaar lysine in het controlevoer en het voer met raapzaadeiwitconcentraat is gebruikelijk in de praktijk in biologische biggenvoeders maar is mogelijk dus te laag.

Het is niet helemaal duidelijk waarom de biggen die het voer met raapzaadeiwitconcentraat kregen een gunstigere EW-conversie hebben dan de biggen die het controlevoer kregen. Mogelijk is het gehalte aan darmverteerbaar lysine in het voer met raapzaadeiwitconcentraat iets hoger geweest dan berekend en verklaart dat de gunstigere EW-conversie ten opzichte van het controlevoer. Daarnaast zijn de berekende gehalten aan darmverteerbaar methionine + cystine, threonine en tryptofaan hoger in het voer met raapzaadeiwitconcentraat. Mogelijk verklaart dat ook deels de gunstigere EW-conversie ten opzichte van het controlevoer.

Het aantal uitgevallen biggen was vergelijkbaar in de drie proefbehandelingen. In de controlegroep en in de groep met raapzaadeiwitconcentraat zijn duidelijk meer biggen behandeld voor diarree dan in de groep met erwteneiwitconcentraat. Het gehalte aan glucosinolaten (een anti nutritionele factor die de voeropname en groei van varkens kan verlagen) in het voer met raapzaadeiwitconcentraat lijkt geen rol te spelen. Het gehalte aan glucosinolaten is laag in raapzaadeiwitconcentraat maar het is wel een aandachtspunt bij opname van raapzaadeiwitconcentraat in biggenvoer.

Erwteneiwitconcentraat heeft een hoog gehalte aan darmverteerbaar lysine (55,5 g/kg) maar relatief weinig darmverteerbaar methionine + cystine (11,9 g/kg). Raapzaadeiwitconcentraat daarentegen bevat minder darmverteerbaar lysine (18,8 g/kg) maar relatief veel darmverteerbaar methionine + cystine (15,5 g/kg). Een combinatie van erwten- en raapzaadeiwitconcentraat in biggenvoer is daarom waarschijnlijk de meest interessante optie om te zorgen voor zowel voldoende darmverteerbaar lysine als methionine + cystine in het voer.

Summary

From January 2012, 100% of the feedstuffs in diets of organically-housed pigs have to be from organically-grown sources. In diets for weaned piglets this might be a problem because there are not many protein-rich feedstuffs available for weaned piglets. At the Experimental Farm Raalte it was investigated whether canola protein concentrate and pea protein concentrate are suitable protein-rich feedstuffs for organically housed weaned piglets. Both protein concentrates are currently not from organic origin but the production process to produce the protein concentrates is allowed in organic husbandry.

The effect on performance and health of canola protein concentrate and pea protein concentrate as main protein source in the diet compared to soybean expeller were tested in an experiment with 516 organically housed piglets (Pietrain boar x (York x Dutch Landrace)- sow). Piglets were housed in groups of 14 to 16 piglets per pen.

Piglets were fed the following diets:

- 1) *Control*: soybean expeller as main protein-rich feedstuff.
- 2) *Pea*: diet contains 8.5% pea protein concentrate (LYSAMINE®GP Pea Protein with 80% protein; produced by Roquette in France).
- 3) *Canola*: diet contains 10.0% canola protein concentrate (Canola Protein Concentrate with 57% protein; produced by CanPro Ingredients Ltd in Canada).

Diets were fed ad libitum. Piglets were followed from weaning (at an age of 6 weeks) till 4 weeks after weaning.

It is concluded that both protein concentrates are suitable protein-rich feedstuffs for piglets. Feed intake and daily gain were similar and feed conversion was better in weaned piglets that were fed diets with 8.5% pea protein concentrate or 10.0% canola protein concentrate compared to the control group. A higher level of ileal digestible lysine (10.3 g/kg in the diet with pea protein concentrate versus 8.6 g/kg in the two other diets) probably explains the better feed conversion in piglets that were fed the diet with pea protein concentrate. The level of 10.3 g/kg ileal digestible lysine is advised by the CVB, the level of 8.6 g/kg is common practice in organic diets for weaned piglets. This level might be too low for an optimal feed conversion.

It is not clear why the piglets that were fed canola protein concentrate had a better feed conversion than the piglets in the control group. Maybe, the level of ileal digestible lysine in the diet with canola protein concentrate was somewhat higher than calculated in advance and explains the better feed conversion. The higher level of ileal digestible methionine and cysteine, threonine and tryptophan in the diet with canola protein concentrate also might partly explain the better feed conversion.

The number of culled piglets was similar in all experimental treatments. The number of veterinary treated piglets because of diarrhea was higher in the control group and in the group with canola protein concentrate than in the group with pea protein concentrate. This seems not related to the content of glucosinolates (an antinutritional factor that can reduce feed intake and daily gain) in canola protein concentrate. However, the content of glucosinolates in canola protein concentrate should be taken in mind when using canola protein concentrate in diets for piglets.

The content of ileal digestible lysine is high in pea protein concentrate (55.5 g/kg) but the content of ileal digestible methionine and cysteine is relatively low (11.9 g/kg). In canola protein concentrate, the content of ileal digestible lysine is lower (18.8 g/kg) but the content of ileal digestible methionine and cysteine is relatively high (15.5 g/kg). To produce a diet with sufficient ileal digestible lysine and ileal digestible methionine and cysteine, a combination of pea protein concentrate and canola protein concentrate is probably most interesting.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
	2.1 Proeflocatie en proefdieren	2
	2.2 Proefbehandelingen en voersamenstelling	2
	2.3 Proefopzet en uitvoering	2
	2.4 Huisvesting	3
	2.5 Waarnemingen	3
	2.6 Statistische analyse	3
3	Resultaten en discussie	4
	3.1 Voeranalyses	4
	3.2 Technische resultaten	4
	3.3 Gezondheid	6
4	Conclusies en praktische toepassing	8
5	Literatuur	9
6	Bijlagen	10
	6.1 Bijlage 1 Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling (%) proefvoerders	10
	6.2 Bijlage 2 Voederwaarde van de eiwitconcentraten	11

1 Inleiding

In 2012 moeten voeders voor biologisch gehouden varkens voor 100% bestaan uit grondstoffen van biologische herkomst. In biggenvoeders kan dit tot een knelpunt leiden omdat met name de keuze uit eiwitrijke biologische grondstoffen voor biggen niet groot is. In 2008 is via literatuuronderzoek en gesprekken met deskundigen in binnen- en buitenland nagegaan welke hoogwaardige eiwitrijke producten in aanmerking komen om in biologisch biggenvoer gebruikt te worden (Jongbloed en Van der Peet-Schwering, 2009). De volgende eiwitrijke producten leken interessant en zijn uitgetest in verteringsonderzoek met gespeende biggen: raapzaadeiwitconcentraat, erwteneiwitconcentraat, veldboneneiwitconcentraat en tarweglutenmeel. Op basis van de resultaten van het verteringsonderzoek werd geconcludeerd dat raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat mogelijk interessante eiwitrijke grondstoffen zijn voor biggen (Van der Peet-Schwering et al., 2011). Raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat zijn momenteel nog niet van biologische herkomst maar het productieproces waarmee de concentraten gemaakt worden is wel toegestaan in de biologische houderij.

In dit onderzoek is nagegaan of raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat inderdaad geschikte alternatieve eiwitbronnen zijn voor biologische gespeende biggen. In een onderzoek op Varkensproefbedrijf Raalte is onderzocht wat het effect is op voeropname, groei, voederconversie en gezondheid van gespeende biggen als, in plaats van sojaschilfers, raapzaadeiwitconcentraat en erwteneiwitconcentraat als belangrijkste eiwitbron zijn opgenomen in het biggenvoer.

2 Materiaal en methode

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkensproefbedrijf Raalte met 516 gespeende biologisch gehouden biggen van het kruisingstype Pietrain-beer * (Y*NL)-zeug. De biggen zijn vanaf spenen, op een leeftijd van circa 6 weken, gedurende vier weken gevolgd. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode december 2010 tot en met mei 2011 en omvatte in totaal 6 rondes. Per ronde zijn 6 hokken (2 herhalingen per proefbehandeling) opgelegd. In ronde 4 zijn 3 hokken opgelegd. In totaal zijn 11 herhalingen per proefbehandeling uitgevoerd.

2.2 Proefbehandelingen en voersamenstelling

In het onderzoek zijn drie proefbehandelingen vergeleken:

- 1) Controle biggenvoer met sojaschilfers als belangrijkste eiwitbron.
- 2) Biggenvoer met 8,5% erwteneiwitconcentraat (LYSAMINE® GP Pea Protein met circa 80% eiwit; geproduceerd door Roquette uit Frankrijk).
- 3) Biggenvoer met 10% raapzaadeiwitconcentraat (Canola Protein Concentrate met circa 57% eiwit; geproduceerd door CanPro Ingredients Ltd uit Canada).

De grondstoffensamenstelling en berekende nutriëntensamenstelling van het controlevoer en de twee proefvoerders is weergegeven in bijlage 1. Bij de samenstelling van het controle biggenvoer is uitgegaan van een praktijkconform biologisch biggenvoer. De gehalten aan darmverteerbare aminozuren zijn in biologische biggenvoerders lager dan de CVB normen (CVB, 2010) omdat het eiwitgehalte in het voer anders te hoog wordt. Het gehalte aan darmverteerbaar lysine in het controlevoer (0,86%) en de door het CVB (CVB, 2010) geadviseerde verhoudingen van methionine +cystine (60%), threonine (59%) en tryptofaan (19%) ten opzichte van lysine zijn als minimum gehalten gebruikt bij de optimalisatie van de biggenvoerders met erwteneiwit- en raapzaadeiwitconcentraat. Dit betekent dat deze voeders minimaal 0,517% methionine + cystine, 0,508% threonine en 0,164 % tryptofaan moesten bevatten. Daarnaast is uitgegaan van een maximum ruw eiwitgehalte in het voer van 21%. Met deze uitgangspunten is gestreefd naar een zo hoog mogelijke opname van erwteneiwit- en raapzaadeiwitconcentraat in het biggenvoer. Erwteneiwitconcentraat bevat veel darmverteerbaar lysine (55,5 g/kg) maar relatief weinig darmverteerbaar methionine + cystine (11,9 g/kg). Raapzaadeiwitconcentraat bevat minder darmverteerbaar lysine (18,8 g/kg) maar relatief veel darmverteerbaar methionine + cystine (15,5 g/kg) (Van der Peet-Schwering et al., 2011). De EW en de gehalten aan ruw eiwit en enkele darmverteerbare aminozuren in de eiwitconcentraten zijn weergegeven in bijlage 2. De volledige voederwaardering van de eiwitconcentraten, waarmee we gerekend hebben in deze proef, is beschreven in Van der Peet-Schwering et al. (2011). Om de gewenste gehalten aan ruw eiwit en darmverteerbare aminozuren in het voer te krijgen kon 8,5% erwteneiwitconcentraat (behandeling 2) en 10% raapzaadeiwitconcentraat (behandeling 3) opgenomen worden in het biggenvoer. De voeders zijn geproduceerd door Reudink. Alle voeders zijn tegelijk en in één keer gemaakt uit dezelfde batches grondstoffen. Bij het maken van de proefvoerders werden de grondstoffen gemengd en vervolgens met stoom gepelleteerd met een matrijs met een doorsnede van 4 mm.

2.3 Proefopzet en uitvoering

Bij spenen, op een leeftijd van 6 weken, zijn de biggen individueel gewogen en ingedeeld voor de proef. Er is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. Binnen een blok is gestreefd naar een zo vergelijkbaar mogelijke verdeling naar herkomst (moeder) en sekse (borgen en zeugen) over de behandelingen. Gemiddeld opleggewicht en spreiding in opleggewicht waren zo veel mogelijk vergelijkbaar tussen de hokken binnen een blok. Per ronde zijn twee blokken van elk drie hokken opgelegd. Elke proefbehandeling kwam één keer voor binnen een blok. Per hok zijn, afhankelijk van de beschikbaarheid van biggen, 14 tot 16 dieren opgelegd. De dieren zijn gedurende vier weken gevolgd.

De biggen kregen in de zoogperiode vanaf circa 10 dagen leeftijd een creepfeed verstrekt. Vanaf 14 dagen voor het spenen zijn de biggen gedurende één week gevoerd met een mengsel van 50% creepfeed en 50% biggenkorrel. In de laatste week voor het spenen werd 100% van deze commerciële biggenkorrel verstrekt.

Op de dag van opleg in de proef kregen de dieren 100% van dezelfde biggenkorrel als in de zoogperiode. Vervolgens is in drie dagen geleidelijk overgeschakeld op de proefvoerders (op dag 1 75% commercieel biggenvoer en 25% proefvoer, op dag 2 50% van beiden, op dag 3 75% proefvoer en 25% commercieel biggenvoer en vanaf dag 4 100% proefvoer). De proefvoerders zijn tot het einde van de proefperiode (vier weken na spenen) verstrekt. De voeders werden verstrekt in korrelvorm in een droogvoerbak met twee eetplaatsen per hok. Drinkwater was onbeperkt beschikbaar via een drinkbakje elders in het hok.

2.4 Huisvesting

De biggen zijn opgelegd in twee biggenopfokafdelingen. Beide afdelingen hadden 8 hokken voor 18 dieren. De hokken waren 4,6 m lang (3,35 m dichte vloer en 1,25 m metalen driekant rooster) en 1,9 m breed. De buitenuitloop was 3,1 m diep (1,35 m dichte betonvloer en 1,25 m betonrooster met gaatjes) en 1,9 m breed. In een afdeling was een onderkruip voor de biggen aanwezig, in de andere afdeling niet. De ligruimte was in beide afdelingen ingestrooid met stro. Van de 8 hokken zijn steeds 6 hokken gebruikt voor de proef. In de andere 2 hokken werden biggen opgelegd die niet in de proef zaten.

In de afdeling met onderkruip is gebruik gemaakt van natuurlijke ventilatie, waarbij de lucht werd aangevoerd via windbreekgas in het bovenste deel van de muur. In de andere afdeling kwam de verse lucht binnen via deurventilatie vanuit de centrale gang, en werd mechanisch geventileerd. Op de dag van opleg is de afdelingstemperatuur ingesteld op 23 graden en vervolgens volgens een curve afgebouwd tot 18 graden Celsius aan het einde van de proefronde.

2.5 Waarnemingen

De dieren zijn individueel gewogen op de dag van spenen (dit is de dag van opleg), twee weken na opleg en vier weken na opleg (afsluiting van de proefperiode). De verstrekte hoeveelheid voer per voersoort per periode tussen de wegingen is bijgehouden.

Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke reden van uitval vastgelegd. Ook is de hoeveelheid verstrekt voer genoteerd. Van veterinair behandelde dieren zijn datum en reden van behandelen geregistreerd.

Van elk proefvoer is bij productie een gepelleteerd monster genomen. In de monsters zijn de volgende analyses uitgevoerd: droge stof, Kjeldahl stikstof, as, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel en suiker.

2.6 Statistische analyse

De technische resultaten (groei, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie) in de verschillende gewichtstrajecten en over de gehele periode zijn geanalyseerd met het volgende model:

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

Het aantal uitgevallen en veterinair behandelde dieren is geanalyseerd met de Chi-kwadraat toets.

Bij behandeling 3 is 1 hok (in ronde 1) niet meegenomen bij de berekening van de technische resultaten vanwege duidelijk slechtere technische resultaten dan alle andere hokken in de proef.

3 Resultaten en discussie

3.1 Voeranalyses

De geanalyseerde chemische samenstelling van de drie proefvoerders is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Geanalyseerde chemische samenstelling van de drie proefvoerders (g/kg)

	Controlevoer	Erwteneiwitconcentraat	Raapzaadeiwitconcentraat
Droge stof	898,3	895,5	876,1
Ruw eiwit	190,6	213,8	212,3
Ruw vet	45,4	43,2	44,8
Ruwe celstof	42,0	39,4	42,2
Ruw as	57,3	54,1	56,5
Zetmeel	348,8	351,6	317,8
Suiker	42,5	36,1	37,5

Uit tabel 1 blijkt de vooraf berekende en achteraf geanalyseerde gehalten aan ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof en ruw as goed met elkaar overeenkomen. Het achteraf geanalyseerde gehalte aan zetmeel is in alle voeders 45 tot 60 g/kg lager dan het vooraf berekende zetmeelgehalte. Waarschijnlijk heeft één of meer van de gebruikte zetmeelrijke grondstoffen een lager zetmeelgehalte gehad dan waarmee gerekend is bij de optimalisatie van de voeders.

3.2 Technische resultaten

In tabel 2 zijn de technische resultaten van spenen tot vier weken na spenen vermeld.

Tabel 2 Technische resultaten van spenen tot vier weken na spenen van biologische biggen die voer met verschillende eiwitbronnen verstrekt kregen

	Controlegroep	Erwteneiwit concentraat	Raapzaadeiwit concentraat	SEM ¹	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	172	172	172 ²		
Aantal hokken opgelegd	11	11	11		
Opleggewicht (kg)	12,5	12,5	12,6		
Eindgewicht (kg)	23,4	23,9	23,7		
Aantal dagen	27	27	27		
Groei (g/d)	400	418	405	9,5	0,35
Voeropname (kg/d)	0,70	0,69	0,69	0,015	0,84
Voederconversie	1,75 ^a	1,65 ^c	1,70 ^b	0,015	< 0,001
EW-opname (/d)	0,77	0,76	0,75	0,016	0,86
EW-conversie	1,93 ^a	1,82 ^c	1,87 ^b	0,017	< 0,001

¹ SEM = gepoolde standard error van de least square means

² 1 hok is niet meegenomen in de berekening vanwege duidelijk slechtere technische resultaten dan alle andere hokken in de proef

^{a, b, c} Gemiddelden binnen een rij met verschillende letter duiden op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Uit tabel 2 blijkt dat er geen duidelijke verschillen in groei en voer- en EW-opname zijn tussen de drie proefbehandelingen maar dat er wel verschillen in de voeder- en EW-conversie zijn. De biggen die voer kregen met 8,5% erwteneiwitconcentraat hebben de laagste voeder- en EW-conversie. De biggen die het controlevoer kregen hebben de hoogste voeder- en EW-conversie.

De gunstigere EW-conversie bij het voer met erwteneiwitconcentraat komt mogelijk door het hogere gehalte aan darmverteerbaar lysine in het voer. Het voer met erwteneiwitconcentraat bevatte bijna 20% meer darmverteerbaar lysine dan het controlevoer en het voer met raapzaadeiwitconcentraat (10,3 versus 8,6 g/kg darmverteerbaar lysine). Het gehalte van 10,3 g/kg darmverteerbaar lysine in het voer met erwteneiwitconcentraat komt overeen met de CVB norm (CVB, 2010). Het gehalte van

8,6 g/kg darmverteerbaar lysine in het controlevoer en het voer met raapzaadeiwitconcentraat is gebruikelijk in de praktijk in biologische biggenvoeders maar is mogelijk dus te laag. Het is niet helemaal duidelijk waarom de biggen die het voer met raapzaadeiwitconcentraat kregen een gunstigere EW-conversie hebben dan de biggen die het controlevoer kregen. De twee voeders hadden hetzelfde berekende gehalte aan darmverteerbaar lysine. Bij de optimalisatie van de voeders is voor raapzaadeiwitconcentraat uitgegaan van een gehalte aan darmverteerbaar lysine van 18,8 g/kg (Van der Peet-Schwing et al., 2011). Petracek (2004) vond echter een darmverteerbaar lysine gehalte van 25,2 g/kg in raapzaadeiwitconcentraat. Mogelijk is het gehalte aan darmverteerbaar lysine in het voer met raapzaadeiwitconcentraat dus iets hoger geweest dan berekend en verklaart dat de gunstigere EW-conversie ten opzichte van het controlevoer. Daarnaast zijn de berekende gehalten aan darmverteerbaar methionine + cystine, threonine en tryptofaan hoger in het voer met raapzaadeiwitconcentraat. Mogelijk verklaart dat ook deels de gunstigere EW-conversie ten opzichte van het controlevoer.

In tabel 3 zijn de technische resultaten van spenen tot 14 dagen na spenen en van 14 dagen na spenen tot einde proefperiode (4 weken na spenen) weergegeven.

Tabel 3 Technische resultaten van spenen tot 2 weken na spenen en van 2 tot 4 weken na spenen van biologische biggen die voer met verschillende eiwitbronnen verstrekt kregen

	Controlegroep	Erwteneiwit concentraat	Raapzaadeiwit concentraat	SEM ¹	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	172	172	172 ²		
Aantal hokken opgelegd	11	11	11		
<i>Van opleg tot 14 dagen na opleg:</i>					
Opleggewicht (kg)	12,5	12,5	12,6		
Gewicht D14 (kg)	15,9	16,3	16,1		
Aantal dagen	13	13	13		
Groei (g/d)	264 ^a	291 ^d	268 ^d	9,1	0,07
Voeropname (kg/d)	0,45	0,46	0,45	0,011	0,95
Voederconversie	1,75 ^a	1,61 ^d	1,70 ^a	0,032	0,01
EW-opname (/d)	0,50	0,50	0,49	0,013	0,90
EW-conversie	1,92 ^a	1,77 ^d	1,87 ^a	0,035	0,01
<i>Van 14 dagen na opleg tot einde proefperiode:</i>					
Gewicht D14 (kg)	15,9	16,3	16,1		
Eindgewicht (kg)	23,4	23,9	23,7		
Aantal dagen	14	14	14		
Groei (g/d)	526	535	531	14,7	0,89
Voeropname (kg/d)	0,93	0,91	0,91	0,020	0,70
Voederconversie	1,77 ^a	1,70 ^d	1,71 ^d	0,022	0,04
EW-opname (/d)	1,02	1,00	1,00	0,023	0,74
EW-conversie	1,95 ^a	1,88 ^d	1,88 ^d	0,024	0,06

¹ SEM = gepoolde standard error van de least square means

² 1 hok is niet meegenomen in de berekening vanwege duidelijk slechtere technische resultaten dan alle andere hokken in de proef

^{a, b} Gemiddelden binnen een rij met verschillende letter duiden op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Uit tabel 3 blijkt dat er de eerste 14 dagen na spenen geen verschillen in voer- en EW-opname zijn tussen de drie proefbehandelingen. De biggen die voer kregen met erwteneiwitconcentraat zijn sneller gegroeid en hebben een gunstigere voeder- en EW-conversie dan de biggen die het controlevoer of het voer met raapzaadeiwitconcentraat kregen. Dit komt mogelijk door het hogere gehalte aan darmverteerbaar lysine in het voer met erwteneiwitconcentraat. Er zijn geen duidelijke verschillen in groei en voeder- en EW-conversie tussen de biggen die het controlevoer kregen of het voer met raapzaadeiwitconcentraat.

Van dag 14 tot 28 zijn er geen verschillen in groei en voer- en EW-opname tussen de biggen in de drie proefbehandelingen. De biggen die het controlevoer kregen hebben een ongunstigere voeder- en EW-conversie dan de biggen die het voer met erwteneiwitconcentraat of raapzaadeiwitconcentraat kregen.

3.3 Gezondheid

In tabel 4 is het aantal uitgevallen dieren weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen dieren die tijdens de proef zijn uitgevallen (gestorven) en dieren die na afloop van de proefperiode alsnog uit de resultaten zijn gerekend vanwege een erg lage groei (minder dan 2 kg in gewicht toegenomen in 28 dagen).

Tabel 4 Uitval van biologische biggen die voer met verschillende eiwitbronnen verstrekt kregen

	Controlegroep	Erwteneiwit concentraat	Raapzaadeiwit concentraat	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	172	172	172 ¹	
Aantal dieren uitgevallen	1	2	2	0,79
Waarvan per reden:				
- diarree	0	2	1	²
- luchtwegaandoening	0	0	0	²
- achterblijven in groei	1	0	0	²
- diversen	0	0	1	²
Aantal dieren achteraf uit de proef gerekend	3	1	5	0,21
Waarvan per reden:				
- diarree	1	1	5	0,07
- kreupelheden	0	0	0	²
- achterblijven in groei	2	0	0	²
- diversen	0	0	0	²
Totale uitval van dieren	4 (2,3%)	3 (1,7%)	7 (4,5%)	0,30
Waarvan per reden:				
- diarree	1	3	6	0,11
- luchtwegaandoening	0	0	0	²
- kreupelheden	0	0	0	²
- achterblijven in groei	3	0	0	0,06
- diversen	0	0	1	²

¹ 1 hok is niet meegenomen in de berekening vanwege duidelijk slechtere technische resultaten dan alle andere hokken in de proef

² Aantallen te laag om te toetsen

Uit tabel 4 blijkt dat er geen duidelijk verschil is in aantal uitgevallen dieren tussen de drie proefbehandelingen. Ook zijn er geen duidelijke verschillen in de redenen van uitval.

In tabel 5 is het aantal dieren weergegeven dat veterinair behandeld is. Daarnaast is de reden van behandelen weergegeven.

Tabel 5 Veterinaire behandelingen van biologische biggen die voer met verschillende eiwitbronnen verstrekt kregen

	Controlegroep	Erwteneiwit concentraat	Raapzaadeiwit concentraat	P-waarde
Aantal dieren opgelegd	172	172	172 ¹	
Aantal dieren behandeld	17 ^{ab} (9,9%)	9 ^b (5,2%)	19 ^a (12,1%)	0,08
Waarvan per reden:				
- diarree	16 ^a	6 ^b	18 ^a	0,02
- kreupelheden	1	0	0	^z
- luchtwegaandoeningen	0	2	0	^z
- diversen	0	1	1	^z

¹ 1 hok is niet meegenomen in de berekening vanwege duidelijk slechtere technische resultaten dan alle andere hokken in de proef

² Aantallen te laag om te toetsen

^{a, b} Gemiddelden binnen een rij met verschillende letter duiden op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Uit tabel 5 blijkt dat er in de controlegroep en in de proefbehandeling met raapzaadeiwitconcentraat in het voer duidelijk meer biggen zijn behandeld voor diarree dan in de proefbehandeling met erwteneiwitconcentraat in het voer. In ronde 1 tot en met 5 zijn in de controlegroep, de groep met erwteneiwitconcentraat en de groep met raapzaadeiwitconcentraat respectievelijk 2, 0 en 2 biggen behandeld voor diarree. In ronde 6 zijn respectievelijk 14, 6 en 16 dieren behandeld voor dieren. De biggen in ronde 6 zijn in april 2011 opgelegd. Het was in de maand april overdag warm en 's nachts koud. Mogelijk heeft het grote verschil in dag en nachttemperatuur geleid tot meer biggen met diarree. Het is niet helemaal duidelijk waarom er in de controlegroep en de groep met raapzaadeiwitconcentraat meer biggen zijn behandeld voor diarree dan in de groep met erwteneiwitconcentraat. Het gehalte aan glucosinolaten (een anti nutritionele factor die de voeropname en groei van varkens kan verlagen) in het voer met raapzaadeiwitconcentraat lijkt geen rol te spelen. Volgens de productsheet Canola Protein Concentrate (www.canproingredients.ca) is het gehalte aan glucosinolaten in raapzaadeiwitconcentraat 2,59 µmol/g. Bij een opname van 10% raapzaadeiwitconcentraat in het biggenvoer is het gehalte aan glucosinolaten onder de norm van 3 mmol glucosinolaten per kg voer (Lamont en Lambrechts, 2005). Het gehalte aan glucosinolaten is wel een aandachtspunt bij opname van raapzaadeiwitconcentraat in biggenvoer.

4 Conclusies en praktische toepassing

In dit onderzoek is nagegaan of raapzaadeiwitconcentraat en erwtenewitconcentraat geschikte alternatieve eiwitbronnen zijn om op te nemen in voer voor biologische gespeende biggen. Raapzaadeiwitconcentraat en erwtenewitconcentraat zijn momenteel nog niet van biologische herkomst maar het productieproces waarmee de concentraten gemaakt worden is wel toegestaan in de biologische houderij. Op basis van de resultaten van het onderzoek kan het volgende geconcludeerd worden:

- Beide eiwitconcentraten zijn geschikte alternatieve eiwitbronnen voor gespeende biggen. De biggen die 8,5% erwtenewitconcentraat of 10,0% raapzaadeiwitconcentraat in het voer kregen hadden een vergelijkbare voer- en EW-opname en groei als de controlegroep en een gunstigere voeder- en EW-conversie. De biggen die 8,5% erwtenewitconcentraat in het voer kregen hadden de gunstigste voeder- en EW-conversie.
- Erwteneiwitconcentraat heeft een hoog gehalte aan darmverteerbaar lysine (55,5 g/kg) maar relatief weinig darmverteerbaar methionine + cystine (11,9 g/kg). Raapzaadeiwitconcentraat daarentegen bevat minder darmverteerbaar lysine (18,8 g/kg) maar relatief veel darmverteerbaar methionine + cystine (15,5 g/kg). Een combinatie van erwten- en raapzaadeiwitconcentraat in biggenvoer is daarom waarschijnlijk de meest interessante optie om te zorgen voor zowel voldoende darmverteerbaar lysine als methionine + cystine in het voer.
- Het aantal uitgevallen biggen was vergelijkbaar in de controlegroep en in de groepen met erwtenewit- of raapzaadeiwitconcentraat in het voer.
- In de controlegroep en in de proefbehandeling met raapzaadeiwitconcentraat in het voer zijn duidelijk meer biggen behandeld voor diarree dan in de proefbehandeling met erwtenewitconcentraat in het voer.
- Het gehalte aan glucosinolaten (een anti nutritionele factor die in raapzaad voorkomt en de voeropname en groei van varkens kan verlagen) was laag in raapzaadeiwitconcentraat maar is wel een aandachtspunt bij opname van raapzaadeiwitconcentraat in biggenvoer.

5 Literatuur

CVB. 2010. Tabellenboek Veevoeding 2010. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. CVB-reeks nr. 49, Productschap Diervoeder, Den Haag.

Jongbloed, A.W. en C.M.C. van der Peet-Schwering. 2009. Verslag van een studiereis naar de bijdrage van krachtvoergrondstoffen en grasproducten aan de eiwitvoorziening van biologische biggen. Rapport 233, Wageningen UR, Livestock Research, Lelystad.

Lamont, J. en Y. Lambrechts. 2005. Koolzaad, van zaad tot olie. Brochure van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Peet-Schwering, C.M.C. van der, G.P. Binnendijk en J.Th. van Diepen. 2011. Verteerbaarheid en voederwaarde van eiwitrijke grondstoffen bij biologische biggen. Rapport 437, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

Petracek, R., C. Auckland, A. Orr, A. Owusu-Asiedu and M. J. Pettitt. 2004. Digestible and metabolizable energy values and the apparent and standardized ileal digestibility of amino acids in CanPro IP65 and CanPro SP for swine. Report Prairie Swine Centre Inc., Saskatoon, Saskatchewan, Canada.

6 Bijlagen

6.1 Bijlage 1 Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling (%) proefvoerders

	Controlevoer	Voer met erwteneiwit concentraat	Voer met raapzaadeiwit concentraat
Bio Maïs	25,00	24,00	25,00
Bio Ontsloten maïs	5,00	5,00	5,00
Bio Gerst	30,83	32,00	30,03
Bio Tarwe	3,00	3,97	1,50
Bio Tarwegries	5,00	5,85	5,00
Protastar	4,20	2,50	2,30
Bio Sojaschilfers	18,00	8,68	16,70
Bio Raapzaadschilfers	4,50	5,00	-
Erwteneiwitconcentraat	-	8,50	-
Raapzaadeiwitconcentraat	-	-	10,00
Lactic acid	0,35	0,35	0,35
Bio Sojaolie	0,60	0,40	1,00
Krijt	0,74	0,77	0,74
Monocalciumfosfaat	1,32	1,33	1,15
Zout	0,53	0,72	0,30
Premix vit E/Se	0,43	0,43	0,43
Premix	0,50	0,50	0,50
EW	1,10	1,10	1,10
Ruw eiwit	18,85	20,91	20,85
Ruw vet	4,53	4,40	4,75
Ruwe celstof	4,34	3,99	4,75
Zetmeel	39,36	39,71	37,89
Suiker	3,23	2,65	2,84
As	5,85	6,01	5,61
Calcium	0,80	0,80	0,80
Verteerbaar fosfor	0,37	0,37	0,36
Dv lysine	0,86	1,03	0,86
Dv methionine	0,28	0,28	0,32
Dv methionine + cystine	0,55	0,52	0,59
Dv threonine	0,61	0,65	0,65
Dv tryptofaan	0,18	0,18	0,20

6.2 Bijlage 2 Voederwaarde van de eiwitconcentraten

	Erwteneiwitconcentraat	Raapzaadeiwitconcentraat
<i>Gehalten (g/kg):</i>		
EW	1,27	0,91
Ruw eiwit	835	573
Darmverteerbaar lysine	55,45	18,79
Darmverteerbaar methionine + cystine	11,89	15,46
Darmverteerbaar threonine	27,40	17,42
Darmverteerbaar tryptofaan	6,25	5,27
<i>Verteringscoëfficiënt (%):</i>		
Ruw eiwit	91,9	72,3
Lysine	90,9	66,4
Methionine + cystine	66,8	70,3
Threonine	83,5	68,6
Tryptofaan	77,1	65,1

¹Voor ruw eiwit is de faecale verteringscoëfficiënt weergegeven. Voor de aminozuren zijn de schijnbare ileale verteringscoëfficiënten weergegeven.

Het doel van Bioconnect is het verder ontwikkelen en versterken van de biologische landbouwsector door het initiëren en uitvoeren van onderzoeksprojecten. In Bioconnect werken ondernemers (van boer tot winkelvloer) samen met onderwijs- en onderzoeksinstellingen en adviesorganisaties. Dit leidt tot een vraaggestuurde aanpak die uniek is in Europa.



Het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie is financier van de onderzoeksprojecten



Wageningen UR (University & Research centre) en het Louis Bolk Instituut zijn de uitvoerders van het onderzoek. Op dit moment zijn dit voor de biologische landbouwsector ongeveer 140 onderzoeksprojecten.



www.biokennis.nl

Varkensvlees

Rapport 527