

Substituição total de leite em pó por soja micronizada e enzima para leitões desmamados*

Total replacement of dried milk by micronized soybean and enzyme in weaned piglets

Lauro Luchesi,** Andréia Donizeti Chagas,*** Natália Yoko Sitanaka,**** Fábio Enrique Lemos Budiño****

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do leite em pó (LP) por soja micronizada (SM) e soja micronizada com enzima b-mananase (SME) sobre o desempenho dos animais e análise econômica. Foram utilizados 36 leitões machos, desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio inicial de $6,41 \pm 0,52$ kg, em delineamento em blocos ao acaso com três tratamentos e doze repetições. As dietas foram divididas em três fases: fase I, de 0 a 14 dias, fase II de 14 a 28 dias e fase III de 28 a 42 dias do período experimental. Para o desempenho, avaliou-se o consumo diário de ração – CDR, ganho de peso diário – GPD e a conversão alimentar – CA. Foi avaliada também a viabilidade econômica. De 0-14 dias, SM diferiu ($P < 0,05$) SME para CDR, LP diferiu ($P < 0,05$) de SM para GDR e CA. De 14-28 dias, houve diferença ($P < 0,05$) entre LP e os demais tratamentos para GPD. De 28 a 42 dias, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Considerando-se todas as variáveis no período total do experimento (0 a 42 dias), o GDP foi maior ($P < 0,05$) para LP e SME quando comparado a SM, e a CA foi menor ($P < 0,05$) para LP quando comparada aos demais. Na avaliação econômica a substituição de LP por SM e SME apresentou uma redução de custo. Conclui-se que a substituição do leite em pó por soja micronizada com adição da enzima é possível, considerando o período de 42 dias pós desmama. A enzima b-mananase com a soja micronizada melhora o desempenho dos leitões na primeira fase pós-desmama. Economicamente, o uso da soja micronizada é viável.

Palavras-chave: b-mananase, desmame, nutrição, suínos.

Abstract

This study aimed to evaluate the effects of replacing dried milk (DM) for micronized soybean (MS) and micronized soybean and enzyme b-mannanase (MSE) on animal performance and economic analysis. Thirty six male piglets, weaned 21 days of age, with an average initial weight of 6.41 ± 0.52 kg, were used in randomized blocks with three treatments and twelve replicates. The diets were divided into three phases: 0 to 14 days, 14 to 28 days and 28-42 days of the experimental period. For performance, the daily feed intake (DFI), daily weight gain (DWG) and feed conversion (FC) were evaluated. It also evaluated the economic viability. During 0-14 days, MS differed ($P < 0.05$) from MSE to DFI, DM differed ($P < 0.05$) from MS to DWG and FC. In 14-28 days there was a difference ($P < 0.05$) among DM and other treatments for DWG. In phase 28-42 days, there was no difference ($P > 0.05$) among treatments. Considering all the parameters in the total experimental period (0 to 42 days), the DWG was higher ($P < 0.05$) for DM and MSE compared to MS, and FC was lower ($P < 0.05$) for DM compared to the others. In economic evaluation replacing DM by MS and MSE decreased cost. It is concluded that the substitution of dried milk by micronized soybeans with adding the enzyme is possible, considering the period of 42 days post weaning. The enzyme b-mannanase with micronized soybean improves the performance of post weaning piglets in 0-14 days post weaning. Economically, the use of micronized soybean is feasible.

Keywords: b-mananase, weaning, nutrition, pigs.

Introdução

Devido ao grande interesse em aumentar a produtividade na suinocultura, uma atenção especial tem sido direcionada ao desmame e seu período subsequente. O êxito desta prática

requer, no entanto, a utilização de dietas diferenciadas, contendo ingredientes com alta digestibilidade para esse período crítico da vida do leitão, pois o acúmulo de situações estressantes é inevitável e deixa o animal suscetível a distúrbios gastroentéricos (Junqueira et al., 2008).

*Recebido em 28 de agosto de 2014 e aceito em 14 de maio de 2016.

**Animal Enterprise, Jumirim, São Paulo, Brasil, 18535-000.

***Comércio e Indústria Uniquímica Ltda., Diadema, São Paulo, Brasil, 09961-350.

****Instituto de Zootecnia, Centro de P&D em Zootecnia Diversificada/ APTA/SAA, Nova Odessa, São Paulo, Brasil, 13460-000.

Autor para correspondência: fbudino@iz.sp.gov.br

Embora a desmama precoce aumente parcialmente a produtividade da porca, os distúrbios gastrointestinais enfrentados pelos leitões influenciam no desempenho e podem aumentar a mortalidade.

Devido a uma condição enzimática precária do sistema digestivo dos leitões, é necessário incluir fontes de carboidratos mais digestíveis na dieta, como a lactose (Bertol et al., 2000). Por isso, o leite da porca deve ser substituído por fontes proteicas de alta qualidade que contenham todos os nutrientes necessários, passíveis de digestão e absorção, e possibilite bom ganho de peso por baixo custo (Moita et al., 1994).

Comumente, dietas destinadas a leitões contêm, como principal fonte proteica, níveis elevados de leite em pó ou seus derivados. Isto tem elevado o custo das dietas nesta fase e, conseqüentemente, o custo total da produção de suínos.

O farelo de soja pode constituir-se em opção economicamente viável para o desmame precoce, por possuir proteína de alta qualidade e elevada quantidade de energia. Porém, a soja crua deve ser processada antes de sua utilização na alimentação de suínos e aves para inativação dos fatores antinutricionais.

O processo de micronização, que é de baixo custo, melhora a digestibilidade da soja, além de reduzir fatores indesejáveis, como antitripsina. Consiste em tratar a soja termicamente, e reduzir os grãos a partículas menores, elevando-se a solubilidade da farinha e facilitando a assimilação de seus nutrientes. (de Oliveira et al., 2012). Segundo Mendes et al. (2004), a micronização da soja integral é eficiente na inativação dos fatores antinutricionais e na melhoria de suas digestibilidades, sendo superior aos tratamentos de expansão e extrusão. Branco et al. (2006) concluíram que é possível a total substituição do farelo de soja por soja micronizada em dietas para leitões de 21 a 56 dias de idade, sem prejuízos no desempenho.

Porém, os processamentos da soja não conseguem inativar ou eliminar os polissacarídeos não amiláceos – PNAs, que são formados por monossacarídeos ou açúcares simples unidos por uma ligação glicosídica específica e influenciam negativamente na digestibilidade e desempenho dos leitões. (Silva Junior et al., 2009).

Com o uso de enzimas exógenas na dieta, é possível quebrar as ligações destes PNAs, e promover melhora na digestão com a diminuição da viscosidade do alimento no trato digestório. A enzima b-mananase é um produto da fermentação do *Bacillus lentus*, e é responsável pela hidrólise dos b-mananos. Dietas com alto nível de b-mananos acarretam a redução da retenção de nitrogênio, absorção de gordura e energia metabolizável (Kratzer et al. 1967).

Objetivou-se avaliar a possibilidade da retirada total de fonte proteica de origem láctea e substituí-la por soja micronizada, na mesma proporção com ou sem adição de b-mananase, além de avaliar economicamente esta substituição.

Material e métodos

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, do Instituto de Zootecnia, com número de protocolo 159, sendo realizado no setor de suinocultura da mesma instituição, na cidade de Nova Odessa, estado de São Paulo, no período de 27 de agosto a 8 de outubro de 2012.

Foram utilizados 36 leitões machos, desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de $6,41 \pm 0,52$ kg, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso com três tratamentos e doze repetições por tratamento. As dietas foram formuladas da seguinte forma: ração controle: com inclusão de leite em pó integral na formulação; farinha de soja micronizada (SM): substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada e farinha de soja micronizada com enzima (SME): substituição total do leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,05% da enzima b-mananase.

O experimento foi dividido em três fases (0 - 14 dias; 14 -28 dias; 28 - 42 dias de experimento e fase total), sendo realizado em galpão de creche, com duas salas com as seguintes dimensões: Sala 1 (9,50m x 7,80m); Sala 2 (9,50m x 8,32m), com cada sala possuindo 18 baias individuais suspensas, com bandeja na parte inferior para coleta de eventual desperdício de ração.

As dietas experimentais (Tabelas 1, 2 e 3) foram formuladas de modo a atender as exigências nutricionais mínimas dos animais propostas pelo NRC (1998) e pela composição nutricional dos alimentos apresentada por Rostagno et al. (2011).

Foram avaliados durante o experimento o desempenho dos animais, índice de diarreia (%) e análise econômica. Na avaliação de desempenho, foram analisadas as variáveis consumo de ração diária – CRD, ganho de peso diário – GPD, e calculada a conversão alimentar – CA, por fase e no período total do experimento.

Para obtenção destes dados, foram realizadas pesagens dos animais no início e final de cada fase estudada (1º dia, 14º dia, 28º dia e 42º dia de experimento), além do controle do consumo e desperdício de ração em cada fase.

As fezes foram observadas diariamente, pelo mesmo observador, para avaliação de escore fecal entre os leitões de cada tratamento. As fezes foram avaliadas e classificadas visualmente de acordo com a consistência, pelo seguinte escore: 1-fezes duras, 2-fezes normais, 3-fezes pastosas e 4-fezes líquidas.

Para a análise econômica foram utilizados os preços das matérias-primas no valor corrente no mercado de Campinas/ SP no início do mês de setembro de 2012. Nesta data um dólar americano valia R\$ 2,03 (dois reais e três centavos).

A análise de viabilidade econômica foi realizada para cada fase e para a fase total do experimento. Inicialmente, determinou-se o custo da ração (em reais) por quilograma de peso vivo ganho (Bellaver et al., 1985). Em seguida, o Índice de Eficiência Econômica (IEE), como sugerido por Tavernari et al. (2009), como segue:

$$Y_i = (P_i * Q_i) / G_i$$

Onde:

Y_i = custo da ração por quilograma de peso vivo ganho no i-ésimo tratamento;

P_i = preço por quilograma da ração utilizada no i-ésimo tratamento;

Q_i , quantidade de ração consumida no i-ésimo tratamento;

G_i = ganho de peso do i-ésimo tratamento.

Em seguida, calculou-se o índice de eficiência econômica (IEE).

Tabela 1: Composição percentual e composição nutricional calculada das dietas experimentais de 0 -14 dias

Ingredientes	Custo (R\$/kg)	Dietas ⁶		
		Controle	SM	SME
Milho	0,50	53,05	52,92	52,87
Glúten de milho	2,50	10,00	6,40	6,40
Maltodextrina	1,60	-	10,00	10,00
Soja micronizada	1,95	-	25,00	25,00
Proteína isolada soja	9,00	2,40	-	-
Leite em pó integral	6,00	25,00	-	-
Fosfato bicálcico	1,70	1,05	1,40	1,04
Aditivo acidificante ¹	6,50	1,20	1,20	1,20
Alumínio silicato ²	7,50	0,50	1,00	1,00
Caulim	0,26	5,46	-	-
Sal	0,34	0,13	0,47	0,47
Sup. min. e vit. ³	6,50	0,50	0,50	0,50
Lisina HCL	8,90	0,52	0,72	0,73
DL-metionina	12,00	-	0,11	0,11
L-treonina	18,00	0,09	0,16	0,16
L-triptofano	126,00	0,03	0,04	0,04
Aditivo edulcorante ⁴	13,00	0,05	0,05	0,05
b-mananase ⁵	24,00	-	-	0,05
Custo (R\$/kg)		2,52	1,45	1,46
Composição Calculada				
Proteína Bruta (%)		20,00	20,00	20,00
Lisina (%)		1,30	1,33	1,33
Metionina (%)		0,37	0,37	0,37
Triptofano (%)		0,22	0,22	0,22
Treonina (%)		0,83	0,82	0,82
Cálcio (%)		0,80	0,80	0,80
P disponível (%)		0,48	0,38	0,38
Sódio (%)		0,18	0,18	0,18
ED (kcal/kg)		3.600	3.656	3.564

1-Kemira Pro Git SS1. 2- Antiaglutinante. 3-Suplementação por quilo de ração: ferro 60mg, cobre 15mg, zinco 100mg, manganês 20mg, cobalto 0,20mg, selênio 0,10mg, iodo 0,20mg, vit.A 10.000UI, vit.D 2200UI, vit.E 20,0UI, vit.K 0,02mg, vit.B1 1,5mg, vit.B2 6,0mg, vit.B6 3,0mg, vit. B12 20mcg, niacina 3,0mg, ác. pantotênico 15mg, ác. fólico 0,50mg, biotina 0,15mcg, colina 400mg, antioxidante (BHT) 100mg. 4-ZTA Plus Tecnoaroma. 5-CTCZYME (800 U/g). 6- Controle: com inclusão de leite em pó integral; SM: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada; SME: substituição total do leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,05% da enzima.

Tabela 2: Composição percentual e composição nutricional calculada das dietas experimentais de 14-28 dias

Ingredientes	Custo (R\$/kg)	Dietas ⁶		
		Controle	SM	SME
Milho	0,50	69,08	65,11	65,06
Glúten de milho	2,50	7,00	6,70	6,70
Maltodextrina	1,60	-	6,20	6,20
Soja micronizada	1,95	-	15,00	15,00
Proteína isolada soja	9,00	2,50	-	-
Leite em pó integral	6,00	15,00	-	-
Óleo de soja	3,00	-	0,80	0,80
Fosfato bicálcico	1,70	1,42	1,64	1,64
Aditivo acidificante ¹	6,50	1,00	1,00	1,00
Alumínio silicato ²	7,50	0,50	1,00	1,00
Caulim	0,26	2,00	1,00	1,00
Sal	0,34	0,23	0,46	0,46
Sup. min. e vit. ³	6,50	0,50	0,50	0,50
Lisina HCL	8,90	0,54	0,71	0,71
DL-metionina	12,00	-	0,07	0,07
L-treonina	18,00	0,12	0,19	0,19
L-triptofano	126,00	0,03	0,05	0,05
Aditivo edulcorante ⁴	13,00	0,05	0,05	0,05
b-mananase ⁵	24,00	-	-	0,05
Custo (R\$/kg)		1,93	1,25	1,26
Composição Calculada				
Proteína Bruta (%)		17,00	17,00	17,00
Lisina (%)		1,12	1,12	1,12
Metionina (%)		0,31	0,31	0,31
Triptofano (%)		0,19	0,19	0,19
Treonina (%)		0,75	0,75	0,75
Cálcio (%)		0,75	0,75	0,75
P disponível (%)		0,47	0,41	0,41
Sódio (%)		0,18	0,18	0,18
ED (kcal/kg)		3.550	3.500	3.500

1-Kemira Pro Git SS1. 2- Antiaglutinante. 3-Suplementação por quilo de ração: ferro 60mg, cobre 15mg, zinco 100mg, manganês 20mg, cobalto 0,20mg, selênio 0,10mg, iodo 0,20mg, vit.A 10.000UI, vit.D 2200UI, vit.E 20,0UI, vit.K 0,02mg, vit.B1 1,5mg, vit.B2 6,0mg, vit.B6 3,0mg, vit. B12 20mcg, niacina 3,0mg, ác. pantotênico 15mg, ác. fólico 0,50mg, biotina 0,15mcg, colina 400mg, antioxidante (BHT) 100mg. 4-ZTA Plus Tecnoaroma. 5-CTCZYME (800 U/g). 6- Controle: com inclusão de leite em pó integral; SM: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada; SME: substituição total do leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,05% da enzima.

Tabela 3: Composição percentual e composição nutricional calculada das dietas experimentais de 28- 42 dias

Ingredientes	Custo (R\$/kg)	Dietas ⁶		
		Controle	SM	SME
Milho	0,50	65,98	64,89	64,84
Glúten de milho	2,50	2,00	1,70	1,70
Maltodextrina	1,60	-	2,20	2,20
Soja micronizada	1,95	-	5,00	5,00
Leite em pó integral	6,00	5,00	-	-
Fosfato bicálcico	1,70	1,48	1,56	1,56
Aditivo acidificante ¹	6,50	1,00	1,00	1,00
Alumínio silicato ²	7,50	0,50	1,00	1,00
Caulim	0,26	4,00	4,00	4,00
Sal	0,34	0,46	0,52	0,52
Sup. min. e vit. ³	6,50	0,50	0,50	0,50
Lisina HCL	8,90	0,33	0,35	0,35
DL-metionina	12,00	-	0,02	0,02
L-treonina	18,00	0,07	0,09	0,09
L. triptofano	126,00	0,03	0,04	0,04
Aditivo edulcorante ⁴	13,00	0,05	0,05	0,05
b-mananase ⁵	24,00	-	-	0,05
Custo (R\$/kg)		1,05	0,87	0,88
Composição Calculada				
Proteína Bruta (%)		17,00	17,00	17,00
Lisina (%)		1,05	1,05	1,05
Metionina (%)		0,28	0,28	0,28
Triptofano (%)		0,18	0,18	0,18
Treonina (%)		0,71	0,71	0,71
Cálcio (%)		0,72	0,72	0,72
P disponível (%)		0,43	0,41	0,41
Sódio (%)		0,20	0,20	0,20
ED (Kcal/kg)		3.264	3.230	3.228

1-Kemira Pro Git SS1. 2-Antiaglutinante. 3-Suplementação por quilo de ração: ferro 60mg, cobre 15mg, zinco 100mg, manganês 20mg, cobalto 0,20mg, selênio 0,10mg, iodo 0,20mg, vit.A 10.000UI, vit.D 2200UI, vit.E 20,0UI, vit.K 0,02mg, vit.B1 1,5mg, vit.B2 6,0mg, vit.B6 3,0mg, vit.B12 20mcg, niacina 3,0mg, ác. pantotênico 15mg, ác. fólico 0,50mg, biotina 0,15mcg, colina 400mg, antioxidante (BHT) 100mg. 4-ZTA Plus Tecnoaroma. 5-CTCZYME (800 U/g). 6- Controle: com inclusão de leite em pó integral; SM: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada; SME: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,05% da enzima.

$$IEE = (MCE / CTei) * 100$$

Onde:

MCE = menor custo da ração por quilograma de ganho observado entre os tratamentos;

CTei = custo do tratamento i considerado.

Os dados do experimento foram analisados através do programa SAS (Statistical Analysis System, 2001), onde foi feita a análise de variância pelo PROC GLM (General Linear Models). As médias foram consideradas diferentes significativamente ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Resultados e discussão

Os resultados do desempenho dos leitões desmamados aos 21 de idade, consumindo dietas com leite em pó, soja micronizada e soja micronizada com enzima, durante as três fases e a fase total do experimento, são apresentados na Tabela 4.

No período de 0-14 dias, foi observado efeito ($P < 0,05$) no CDR, sendo que aqueles que consumiram a dieta com soja micronizada com enzima e leite em pó apresentaram maior CDR em relação à dieta que continha apenas soja micronizada. No entanto, os valores de CDR para soja micronizada e leite em pó são estatisticamente iguais. De forma semelhante, Junqueira et al. (2004), estudando a substituição do leite em pó desnatado pelo isolado proteico de soja em dietas para leitões desmamados, constataram que o CDR diminuiu de acordo com o aumento no nível de substituição da proteína láctea pela proteína de soja. Esses autores salientaram que a inclusão de isolado proteico de soja em nível superior a 3% da dieta reduz significativamente o CDR no período de 21 a 35 dias de idade dos leitões. A adição de enzima melhorou o CDR em relação ao tratamento somente com soja micronizada em 26,75%.

O GDP também diferiu entre os tratamentos ($P < 0,05$). O tratamento que utilizou leite em pó obteve maior ganho de peso, enquanto o da soja micronizada apresentou um GDP inferior. O mesmo foi constatado por Soares et al. (2000), que trabalharam com dietas com leite em pó e substituíram este por soja integral processada por extrusão e fermentação, obtendo, como resultado, melhores GDP para o tratamento com leite em pó.

A CA também diferiu entre os tratamentos ($P < 0,05$), sendo menor para tratamento com leite em pó em relação ao da soja micronizada, porém igual entre leite em pó e soja micronizada com enzima. Essa melhora na conversão com o uso de enzima em relação à soja micronizada, exclusivamente, pode ser explicada pela melhora da digestibilidade, como citam Kim et al. (2003), onde a rafinose e a estaquiose foram mais bem digeridas na passagem pelo intestino delgado pela ação da enzima exógena usada na ração.

De 14 a 28 dias, o CDR não apresentou diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. O GDP ($P < 0,05$) foi maior para o leite em pó, enquanto os tratamentos soja micronizada e soja micronizada com enzima obtiveram resultados semelhantes. Isso pode

Tabela 4: Consumo diário de ração (g), ganho diário de peso (g) e conversão alimentar (g/g) nas fases estudadas

	Controle	SM	SME*	CV (%)
0-14 dias				
Consumo diário de ração (g)	252,43 ^{ab}	223,26 ^b	282,89 ^a	11,79
Ganho diário de peso (g)	141,82 ^a	59,05 ^b	113,93 ^{ab}	40,13
Conversão alimentar(g/g)	1,29 ^b	4,71 ^a	2,97 ^{ab}	57,19
14-28 dias				
Consumo diário de ração (g)	402,45	289,55	349,78	16,27
Ganho diário peso (g)	213,38 ^a	112,86 ^b	132,5 ^b	34,84
Conversão alimentar (g/g)	2,07	2,83	3,27	22,29
28 a 42 dias				
Consumo diário ração (g)	887,79	820,71	829,74	4,30
Ganho Diário peso (g)	541,69	521,79	520,48	2,25
Conversão alimentar (g/)	1,64	1,57	1,59	2,25
0-42 dias				
Consumo diário ração (g)	514,36	444,60	487,60	10,78
Ganho diário peso (g)	298,95 ^a	231,24 ^b	255,64 ^a	25,74
Conversão alimentar (g/g)	1,75 ^a	1,94 ^b	1,95 ^b	27,24

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CV(%) – Coeficiente de variação; * Controle: com inclusão de leite em pó integral; SM: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada; SME: substituição total do leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,05% da enzima.

ser explicado pelos fatores antinutricionais da soja que ainda poderiam estar interferindo na digestibilidade, combinado com a melhor digestibilidade do tratamento com leite em pó. Já a conversão alimentar não diferiu entre os três tratamentos.

De 28 a 42 dias, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) CDR, GDP e CA. LV et al., (2013), observaram que o uso de β -mananase melhorou a eficiência alimentar nesta mesma fase.

Este fato pode ser explicado não somente pela ação da enzima que minimizou os efeitos antinutricionais dos polissacarídeos não amiláceos, mas principalmente pela reação a hipersensibilidade a proteína da soja. Reação esta que é transitória e também pode ter interferido na primeira fase, conforme proposto por Shurson et al. (1998), que afirma que esta hipersensibilidade ocorre no primeiro contato do suíno com a proteína da soja.

Conclusões

A substituição do leite em pó por soja micronizada com adição da enzima, na ração para leitões desmamados com 21 dias, é possível, considerando o período de 42 dias pós desmama.

Já no período total, apesar do CDR não apresentar diferença ($P > 0,05$), o tratamento com leite em pó tendeu a ter melhor resultado que o tratamento soja micronizada e soja micronizada com enzima. Isto foi influenciado pela primeira fase, onde os leitões não apresentaram similaridade no GDP e na CA.

O GDP do tratamento a base de soja micronizada com enzima apresentou-se 10,55% superior ao tratamento somente com soja micronizada. A CA, por sua vez, diferiu entre os tratamentos, sendo que o tratamento com leite em pó apresentou melhor resultado quando comparado aos outros.

Não houve incidência de diarreia durante o período experimental.

Os resultados da análise econômica encontram-se na Tabela 5. Os resultados de cada fase do tratamento com leite em pó foram transformados para a base 100, para efeito de comparação de um tratamento para o outro, e os valores são demonstrados na Tabela 6.

Tabela 5: Valores do custo por quilograma de leitão para cada fase estudada, de acordo com os tratamentos

Período	Controle	SM	SME*
0-14 dias	R\$ 4,50	R\$ 5,48	R\$ 3,63
14-28 dias	R\$ 3,66	R\$ 3,23	R\$ 3,35
28-42 dias	R\$ 1,74	R\$ 1,37	R\$ 1,40
0-42 dias	R\$ 2,63	R\$ 2,02	R\$ 2,07

*Controle: com inclusão de leite em pó integral; SM: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada; SME: substituição total do leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,5% da enzima.

Tabela 6: Custos dos tratamentos em relação à utilização do leite em pó

Período	Controle	SM	SME*
0-14 dias	100,00	121,74	80,53
14-28 dias	100,00	88,35	91,63
28-42 dias	100,00	78,77	80,75

*Controle: com inclusão de leite em pó integral; SM: substituição total de leite em pó pela farinha de soja micronizada; SME: substituição total do leite em pó pela farinha de soja micronizada e adição de 0,5% da enzima.

Esses dados demonstram que o uso da soja micronizada foi economicamente vantajoso em todas as fases, exceto de 0 a 14 dias.

Quando comparado todos os tratamentos de 0-42 dias de experimento, os resultados indicam que a substituição do leite em pó por soja micronizada representa um ganho de até 23,20% no custo das rações na fase de creche para leitões desmamados com 21 dias de idade.

A enzima β -mananase, ao ser utilizada em rações a base de soja micronizada, melhora o desempenho dos leitões na primeira fase pós desmama.

Economicamente, a soja micronizada apresentou melhores resultados que o uso do leite em pó na ração de desmama de leitões.

Referências

- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 20, n. 8, p. 969-974, 1985.
- BERTOL, T.M. SANTOS FILHO, J.I.; LUDKE, J.V. Níveis de suplementação com lactose na dieta de leitões desmamados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 5, p.1387-1393, 2000.
- BRANCO, P.A.C., LIMA J.A.F., FIALHO E.T.; DE FREITAS R.T.F. LOGATO P.V.; SANTOS Z.A.S.; CARELLOS D.C. Utilização da farinha pré-gelatinizada de milho e soja micronizada em dietas de leitões dos 21 aos 56 dias de idade. *Boletim da Indústria Animal*, v. 63, n. 1, p. 1-10, 2006.
- DE OLIVEIRA, E.L.; LUDKE M.C.M.M.; LUDKE J.V.; BERTOL M.T.; GUIDONI A.L.; SALVAGNI G.; Desempenho de leitões na fase de creche alimentados com rações contendo proteína concentrada de soja. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 34, n. 2, p. 131-136, 2012.
- JUNQUEIRA, O.M.; SILZ, L.Z.T.; ARAÚJO, L.F.; PEREIRA A.A.; LAURENTIZ, A.C.; FILARDI, R.S. Avaliação de níveis e fontes de proteína na alimentação de leitões na fase inicial de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 9, p. 1622-1627, 2008.
- JUNQUEIRA, O.M.; SILZ, L.Z.T.; ARAUJO, L.F.; LOPES, E.L.; DUARTE, K.F. Níveis de substituição do leite em pó desnatado pelo isolado protéico de soja na dieta de leitões desmamados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 6, p. 2283-2291, 2004.
- KIM, S.W.; BAKER, D.H. Use of enzyme supplements in pig diets based on soybean meal. *Pig News and Information*, v. 24, n. 3, p. 91-96, 2003.
- KRATZER, F. H.; RAJAGURU, R.W.A.S.B.; VOHRA, P. The effect of polysaccharides on energy utilization, nitrogen retention and fat absorption in chickens. *Poultry science*, v. 46, n. 6, p.1489-1493, 1967.
- LV, J.N.; CHEN, Y.Q.; GUO, X.J.; PIAO, X.S.; CAO, Y.H.; DONG, B. Effects of supplementation of β -mannanase in corn-soybean meal diets on performance and nutrient digestibility in growing pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 26, n. 4, p. 579-587, 2013.
- MENDES, W.S.; SILVA, I.J.; FONTES, D.O.; RODRIGUEZ N.M.; MARINHO P.C. SILVA F.O.; AROUCAC.LC.; SILVA F.CO. Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 56, n. 2, p. 207-13, 2004.
- MOITA, A.M.S.; COSTA, P.M.A.; DONZELE, J.L.; ROSTAGNO, H.S.; SOARES, J.M.; TEIXEIRA, J.A. Exigências de proteína bruta de leitões de 12 a 28 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 23, n. 5, p.792-801, 1994.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrient Requirement of Swine*. 10th Ed. Washington, National Academic Science, 189 p., 1998.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. *Tabelas brasileiras para aves e suínos - Composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2011, 252 p.
- SAS Institute. *SAS/STAT software: changes and enhancements through release 8.02*. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001, 1167 p.
- SHURSON, J.; JOHNSTON, L. Swine nutrition and health connections examined. *Feedstuffs*, n. 23, p.11-18, 1998.
- SILVA JUNIOR, A. Interações químico-fisiológicas entre acidificantes, probióticos, enzimas e lisofosfolípidios na digestão de leitões. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 238-245 (supl. especial), 2009.
- SOARES, J.L.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; FERREIRA, A.S.; FERREIRA, C.L.L.F.; HANNAS, M.I.; APOLONIO L.R. Soja integral processada (fermentada e extrusada) e farelo de soja em substituição ao leite em pó em dieta de leitões desmamados aos 14 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 4, p. 1153-1161, 2000.
- TAVERNARI, F.C.; DUTRA JUNIOR, W.M.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S.; VIEIRA, R.A.; SILVA, C.R. Efeito da utilização de farelo de girassol na dieta sobre o desempenho de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 9, p. 1745-1750, 2009.