

生菌入り混合飼料プリモス 25 添加飼料給与が豚の発育および肉質に与える影響

田淵 賢治・野崎 宏¹⁾・竹本 英男²⁾

The effect on pig's growth and meat quality from the PRIMOS25- applied microbial mixed feed.

Kenji TABUCHI, Hiroshi NOZAKI¹⁾, Hideo TAKEMOTO²⁾

要 約

プリモス 25 はシンガポール共和国の Vantarion 社が開発した生菌入り混合飼料であり、家畜への成長促進目的の抗生物質・抗菌剤等の利用を軽減する目的に製造されている。日本では 2010 年 4 月より農林水産省の認可を得て混合飼料として販売が開始されている。

今回、プリモス 25 を 0.05% および 0.1% 添加飼料を離乳子豚および肥育豚に給与し発育、枝肉、肉質、食味を比較検討した。0.05% および 0.1% 添加飼料を離乳子豚および肥育豚に給与したところ、各試験の飼料要求率が優れた。0.05% 添加飼料を肥育豚に給与したところ、一日平均増体重が高くなり、枝肉成績において背脂肪が薄く上物率が高かった。肉質検査では破断応力が高く、背脂肪の脂肪酸組成では差はなかった。食味検査では顕著な差はみられなかった。0.1% 添加飼料を肥育豚に給与したところ、生体背脂肪厚が薄くなった。

これらのことから発育ならびに飼料の有効利用に効果があると確認され、特に背脂肪厚の抑制が顕著であった。

緒 言

食の安全・安心・信頼を確保するためには抗菌剤・抗生物質に依存しない子豚育成技術の開発が必要である。そこで抗生物質等に代わる素材としてプリモス 25 の給与試験を実施した。プリモス 25 は生菌をオリゴ糖で被いカプセル化することにより胃で消化されず小腸の細菌叢に影響を与えると考えられており、肥育豚の赤肉生産にも期待されている。

材料及び方法

1. 供試飼料

各市販配合飼料の成分を表 1 に示した。各飼料にプリモス 25 を添加し、電動ミキサーにより均一に混合した。

表1 基礎飼料の成分 (%)

	TDN*	粗タンパク質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	カルシウム	リン
体重70kg以上	74.0	15.0	2.0	7.0	8.0	0.7	0.55
体重30~70kg	78.0	16.0	2.5	4.0	8.0	0.5	0.40
体重10~30kg	84.0	22.0	3.0	2.0	4.0	0.5	0.40

※: 可消化養分総量

1) 現 東部家畜保健衛生所、2) アンリサ株式会社, 広島県広島市中区上鞆町 7-10-1101

2. 飼養管理・試験区分

飼養管理は「アニマルウェルフェアの考え方に対応した豚の飼養管理指針（社団法人畜産技術協会，東京）」に準じた。

各試験区分を表 2 に示した。供試豚は同腹子豚を用い体重および性の偏りなく分けた。

表2 試験区分

	プリモス25 添加割合	品種	頭数		開始時体	終了時体重
			試験区、	対照区	重kg	kg
試験 1	0.05%	バークシャー	8	8	9.8	23.4
試験 2	0.05%	バークシャー×デュロック	4	4	24.4	108.4
試験 3	0.05%	大ヨークシャー×ランドレース	8	8	21.5	101.7
試験 4	0.1%	大ヨークシャー×ランドレース	6	6	52.5	109.2

3. 検査項目

試験区分を表 2 に示した。全ての試験では一日平均増体重、飼料要求率を比較し、試験 2 では①～③の項目を、試験 3 および試験 4 では④の生体背脂肪厚を加えて比較した。

- ①枝肉成績：と体幅、背腰長Ⅱ、背脂肪厚、ロース断面積等を調査した。
- ②肉質検査：豚肉の肉質改善に関する研究実施要領¹⁾に基づき胸最長筋（ロース）を用い肉色、脂肪色、加圧保水性、伸展率、水分、加熱損失、圧搾肉汁率、脂肪融点、破断応力、脂肪酸組成等について実施した。肉色・脂肪色は色彩色差計（MINOLTA CR-300）、破断応力はレオメーター（山電 RE-3305）を使用した。脂肪酸組成は背脂肪内層をメチルエステル化処理後、ガスクロマトグラフ（島津製作所 GC-2014AFSC）で分析した。
- ③食味検査：ロースブロック肉を、脂肪を約 1cm 付けて 1.5cm×1.5cm×5cm にカットし、ホットプレートで薄く焦げ目が付く程度に焼き、塩を軽く振ったものを「香り」、「味」、「軟らかさ」、「総合評価」について、延べ 28 名のパネラーで実施した²⁾。
- ④背脂肪厚：体長の 1/2 の約 5cm 左右片面よりの胸最長筋周辺背脂肪厚を豚直接検定実務書に準じて超音波肉質診断機（スーパーアイ FHK）にて測定した。

4. 統計処理

プリモス 25 添加飼料給与を要因とする平均値の差を t 検定にて統計処理し、10%及び 5%水準の危険率で有意差を示した。

成 績

1. 試験 1 の成績

試験 1 ではバークシャー種離乳子豚への 0.05%添加による影響を比較した。一日平均増体重に差は認められなかった。飼料要求率ではプリモス 0.05%添加区が優れた(表 3)。

表3 離乳子豚へのプリモス0.05%添加飼料給与による発育および飼料要求率

		試験区	対照区
		n:8	n:8
開始時体重(kg)	離乳時	9.9 ± 1.9	9.6 ± 2.2
終了時体重(kg)	30日後	24.4 ± 3.4	22.4 ± 4.5
一日平均増体重(g)		502 ± 80	442 ± 92
飼料要求率		1.90	2.14

2. 試験2の成績

試験2ではパークシャーとデュロック種の交雑種への0.05%添加による影響を比較した。肉質検査を行うため体重110kgを目標とし、食味検査を実施した。

1) 発育、飼料要求率ならびに枝肉成績

プリモス25を0.05%添加した飼料を給与することにより、格付けが高まり、背脂肪厚が薄くなった($p < 0.05$)。また、と体幅が広くなり、肩および腰脂肪厚ならびに脂肪厚平均が薄くなる傾向がみられた(表4)。

表4 子豚へのプリモス0.05%添加飼料給与による発育、飼料要求率および枝肉成績

		試験区	対照区	
		n:4	n:4	
一日平均増体重(g)		534.9 ± 13.0	505.8 ± 27.3	
飼料要求率		2.84	3.00	
枝重量(kg)		70.7 ± 1.7	67.2 ± 3.4	
枝肉歩留(%)		63.4 ± 0.2	64.0 ± 0.7	
格付※		1.0 ± 0	1.8 ± 0.5	*
と体長(cm)		93.6 ± 1.9	92.5 ± 2.0	
と体幅(cm)		34.3 ± 0.9	32.6 ± 1.5	+
背腰長Ⅰ(cm)		78.5 ± 2.3	77.7 ± 1.7	
背腰長Ⅱ(cm)		68.8 ± 2.1	68.4 ± 1.8	
肩脂肪厚(cm)		3.5 ± 0.1	3.9 ± 0.4	+
背脂肪厚(cm)		2.0 ± 0.1	2.4 ± 0.2	*
腰脂肪厚(cm)		3.1 ± 0.2	3.6 ± 0.5	+
平均脂肪厚(cm)		2.9 ± 0.1	3.3 ± 0.4	+
ロース面積(cm)		35.1 ± 3.5	35.7 ± 4.0	

*: $p < 0.05$ 、+: $p < 0.1$

※日本格付協会 上:1、中:2、並:3

2) 胸最長筋肉質成績

胸最長筋肉質検査成績では破断応力において試験区が高かった ($p < 0.05$)。(表 5)。

表5 子豚へのプリモス0.05%添加飼料給与による肉質成績

	試験区	対照区
	n:4	n:4
P C S	3.3 ±0.3	3.0 ±0.0
肉色L値	45.6 ±1.6	46.3 ±1.3
肉色a値	9.7 ±0.5	10.1 ±0.5
肉色b値	1.3 ±0.8	1.2 ±0.6
脂肪PCS	1.5 ±0	1.5 ±0
脂肪色L値	73.4 ±0.3	73.5 ±2.5
脂肪色a値	3.2 ±0.5	3.4 ±1.2
脂肪色b値	2.6 ±0.3	2.8 ±0.3
p H	5.7 ±0.1	5.6 ±0.0
保水性(%)	84.6 ±2.6	86.0 ±3.2
伸展率(%)	29.2 ±2.9	30.2 ±3.1
水分(%)	72.1 ±1.1	73.1 ±0.9
加熱損失(%)	30.5 ±12.0	25.4 ±2.0
圧搾肉汁率(%)	42.2 ±0.6	41.7 ±1.5
背脂肪内層融点(°C)	37.3 ±1.0	37.7 ±0.9
破断応力×10 ⁷ (N/m ²)	9.0 ±1.2	6.9 ±0.4 *

*: $p < 0.05$

3) 背脂肪内層検査成績

背脂肪内層の脂肪酸組成では差はみられなかった(表 6)。

表6 子豚へのプリモス0.05%添加飼料給与による脂肪酸成績

	試験区	対照区
脂肪酸組成(%)		
C14:0	1.1 ±0.0	1.2 ±0.0
C16:0	25.9 ±0.7	26.2 ±0.9
C16:1	2.0 ±0.4	2.1 ±0.5
C18:0	13.2 ±1.1	13.2 ±1.4
C18:1	46.2 ±1.6	46.1 ±1.0
C18:2	9.2 ±0.5	9.1 ±0.4
C18:3	0.5 ±0.01	0.5 ±0.06

4) 食味検査

食味検査では顕著な差はみられなかった(表7)。

表7 食味評価

	香り	味	やわらかさ	総合評価
試験区	64%	54%	39%	54%
対照区	25%	39%	43%	46%

延べ28名の食味検査における良いと判断した割合

3. 試験3の成績

試験3では大ヨークシャー種とランドレース種の交雑種への0.05%添加による影響を比較した。プリモス25を0.05%添加した飼料を給与することにより、一日平均増体重が高まった($p < 0.05$) (表8)。

表8 子豚へのプリモス0.05%添加飼料給与による発育、飼料要求率および生体背脂肪厚

	試験区	対照区	
	n:8	n:8	
開始時体重(kg)	21.6 ± 1.6	21.1 ± 4.0	
終了時体重(kg) 98日後	107.8 ± 6.7	97.4 ± 4.5	*
一日平均増体重(g)	879 ± 69	779 ± 90	*
飼料要求率	4.08	4.23	
生体背脂肪厚(cm)	1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.2	

*: $p < 0.05$

4. 試験4の成績

試験4では大ヨークシャー種とランドレース種の交雑種への0.1%添加による影響を比較した。プリモス25を0.1%添加飼料として給与することにより、一日平均増体重が高まる傾向がみられた。また、生体背脂肪厚が薄くなった($p < 0.05$) (表9)。

表9 子豚へのプリモス0.1%添加飼料給与による発育、飼料要求率および生体背脂肪厚

	試験区	対照区	
	n:6	n:6	
開始時体重(kg)	52.5 ± 4.7	52.0 ± 5.8	
終了時体重(kg) 73日後	111.7 ± 8.4	107.1 ± 8.9	
一日平均増体重(g)	811 ± 52	755 ± 54	+
飼料要求率	3.77	3.90	
生体背脂肪厚(cm)	1.3 ± 0.1	1.5 ± 0.1	*

*: $p < 0.05$, +: $p < 0.1$

考 察

プリモス 25 の特徴として乳酸菌・酵母等の生菌をオリゴ糖でカプセル化することにより、豚の腸で有効に働き腸内細菌叢に影響をあたえ、腸管微絨毛の密度および高さを高める効果があり、豚の発育を向上させる^{3, 4)}。これは成長目的に利用される抗生物質等の低減および削減が期待できるものである。

今回の試験では、プリモス 25 の生菌が豚の消化器官にどのような影響を与えたかは不明だが、0.05%および 0.1%という少ない添加割合での発育向上および飼料効率の向上が認められ、養豚経営でのコスト低減に効果的であると考えられた。さらに背脂肪の抑制効果は顕著であり、背脂肪が厚くなりやすいパークシャー種での活用も期待される。また、飼料の利用性の向上が確認されたため、排泄物中の窒素リン等の環境負荷物質が低減効果を検討する必要がある。

一方、胸最長筋肉質検査において堅さの指標である破断応力が高まった。これは発育にともない筋繊維鞘が強固になったと仮定されるが、食味での影響は少なかった。

県内では肉豚の肥育において「踏み込み豚舎」が数件あり、厚脂による枝肉格付けの低下が問題となっており、本試験が参考になると考えられる。

引用文献

- 1) 農林水産省畜産試験場加工第 2 研究室, 豚肉の肉質改善に関する研究実施要領, 1990.
- 2) 財団法人日本食肉消費総合センター. 食肉の官能評価ガイドライン, 平成 17 年 3 月.
- 3) Budino FE et al. 2005. Brazilian Archives of Biology And Technology, Vol. 48, No. 6, pp:921-929.
- 4) Nemcova et al. 1999, Berl Munch Tierarztl Wschr, Vol. 112, pp:225-228.