

未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響（Ⅰ）

上原 力・田淵 賢治

The effect that the feed which added a non-use half-dried udon exerts on the growth and the pork quality in the swine(Ⅰ).

Tsutomu UEHARA, Kenji TABUCHI

要 約

県内うどん製造業者から排出された半生うどんを市販配合飼料に50%添加した飼料を肥育後期、体重約67kgから豚に給与した。給与飼料は半生うどんを50%添加により粗蛋白質が11.8%と低下した。

給与による臨床症状に特に問題はなく、1日平均増体量は各区0.83kg前後と有意な差は認められなかった。飼料要求率も3.9前後と同じ傾向であった。と体成績でも、有意な差はみられなかったが、背脂肪がやや厚くなる傾向であった。理化学的肉質検査では、試験区の肉色が淡くなり、保水性、伸展率が有意に低くなったが、かたさ、脂肪色、脂肪融点については差がなかった。背内層脂肪の脂肪酸組成では、試験区のリノール酸、リノレン酸の割合が5.86%、0.22%と有意に低かった。胸最長筋中の脂質含量に差はみられなかった。

官能検査では、試験区が対照区と比べ、良いと判断した割合は、「味」が約40%と低かったが、「香り」「軟らかさ」、「総合評価」において過半数の人が良いと判断した。

このことから、塩分濃度が高い半生うどんを50%給与しても肥育豚の発育や健康状態に影響が無く、肉質も市販配合飼料と遜色のないことが確認された。

緒 言

これまで、県内うどん店から排出されたゆでうどんを乾燥処理し、ゆでうどん乾燥物の飼料としての利用性を検討してきた。ゆでうどん以外にもうどん製造業者から期限切れ等の半生うどんとして排出されるものもある。ゆでうどんは、水分含量が約70%あり、保存性が低いため、乾燥処理して利用性を高めてきたが、処理に手間とコストがかかる欠点があった¹⁾。一方、半生うどんは、ゆでうどんに比べ、水分含量が低く、保存が利くが、塩分含量が高いといった特徴がある。主成分は、小麦粉であるため、飼料としての利用性が高く、飼料原料化を推進する上で、発育性や生産物の品質を確認する必要があることから、半生うどんを飼料に添加し、肥育豚への給与試験を実施した。

材料及び方法

1. 供試飼料

県内うどん製造業者から排出された半生うどんを分別収集し、飼料原料として肥育豚への給与試験に用いた。

半生うどんは、それぞれビニールパックで個別包装されており、袋から出してそのまま粉砕機にかけ、5mm程度に粉砕した。市販配合飼料（粗蛋白質15.0%）に粉砕半生うどんを50%添加したものを試験用飼料とした。給与飼料は、市販配合飼料に半生うどんを添加したのみで、調整等はしていない。



未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響 (I)

2. 試験区分

肥育豚への給与試験は、B種の去勢を用い、単飼とし、平均体重約67kgから供試飼料を不断給与し、終了体重は110kgを目標とした。水は自由飲水とした。試験期間は、H20.6~H20.8とし、体重測定は毎週一定曜日に実施した(表1)。

表1 試験区分

	供試豚	頭数	飼育形態	給与飼料	給与形態
試験区	B種去勢	5	単飼	半生うどん50%+市販配合飼料	不断給与
対照区	B種去勢	4	単飼	市販配合飼料(肥育後期用)	不断給与

3. 検査項目

半生うどん一般成分、発育成績(DG、飼料要求率、嗜好性、臨床症状等)、と体成績(と体長II、背脂肪厚、ロース断面積等)、理化学的肉質検査(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、破断応力等)、成分分析(一般成分、脂肪酸組成)、ロース肉の官能検査について実施した。

理化学的肉質検査は、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領²⁾に基づき胸最長筋(ロース)で実施した。肉色・脂肪色は色彩色差計(MINOLTA CR-300)、破断応力・破断歪率・破断エネルギーはレオメーター(山電 RE-3305)を使用した。

脂肪酸組成はメチルエステル化による処理後、ガスクロマトグラフ(島津製作所 GC-2014AFSC)で分析した。飼料(半生うどん)及び豚肉(ロース)の一般成分分析は、財団法人日本冷凍食品検査協会関西事業所に依頼した。

官能検査は、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2点嗜好法³⁾により、延べ56名のパネラーで実施した。

成 績

1. 給与飼料

半生うどんの成分は、粗蛋白質が8.6%であり、粗脂肪、粗繊維は0.3%、0%と低かった。Ca、Pは0.01%、0.06%と少なくNaが1.85%と多い特徴であり、食塩相当量として平均4.71%と高かった(表2)。

市販配合飼料(粗蛋白質15.0%)に半生うどんを50%添加した給与飼料(原物計算値)は、粗蛋白質11.8%であった。

飼料	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分	Na	Ca	P	リジン	食塩相当量
原物	18.1	8.6	0.3	68.0	0.0	4.9	1.85	0.01	0.06	0.16	4.71
乾物	-	10.6	0.4	83.0	0.0	6.0	2.26	0.01	0.07	0.19	5.75

注 うどん乾燥物のデータは5検体の平均値
食塩相当量 = Na × 2.541

2. 発育・と体成績

肥育豚の発育は、各区の1日平均増体量が0.83前後と有意な差はみられなかった。飼料要求率も、3.9前後と同じ傾向であった。と体成績でも、有意な差はみられなかったが、試験区で背脂肪がやや厚くなる傾向であった。臨床症状には特に問題は認められなかった(表3)。

未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響 (I)

表3 発育・と体成績

	試験区		対照区	
	5		4	
n	5		4	
開始時体重(kg)	67.8 ± 2.0		67.1 ± 4.4	
と殺時体重(kg)	112.3 ± 5.1		111.4 ± 3.4	
と殺時日齢(日)	171.4 ± 7.7		171.8 ± 8.8	
1日平均増体量(kg)	0.834 ± 0.040		0.829 ± 0.096	
飼料摂取量(kg)	170.9 ± 22.6		173.8 ± 25.4	
飼料要求率	3.85 ± 0.16		3.93 ± 0.17	
と体長(cm)	94.6 ± 1.0		94.3 ± 1.8	
背腰長Ⅱ(cm)	70.3 ± 1.7		70.9 ± 1.6	
背脂肪(cm)	3.0 ± 0.4		2.8 ± 0.7	
ロース断面積(cm ²)	18.8 ± 2.0		19.7 ± 1.2	

3. 肉質検査成績

胸最長筋(ロース)の理化学的肉質検査では、試験区の肉色が淡くなり、保水性、伸展率が有意に低くなったが、かたさ、脂肪色、脂肪融点については差が認められなかった(表4)。

表4 理化学的肉質検査成績

	試験区		対照区	
	5		4	
n	5		4	
ロース				
PCS	2.7 ± 0.5		3.4 ± 1.2	
肉色 L*値	49.27 ± 2.92a		43.89 ± 2.81b	
肉色 a*値	8.93 ± 1.36		8.45 ± 1.23	
肉色 b*値	1.21 ± 1.09a		-0.80 ± 0.53b	
保水性(%)	75.0 ± 2.05a		81.6 ± 4.89b	
伸展率(cm ² /g)	25.7 ± 1.16a		30.5 ± 3.25b	
水分(%)	72.5 ± 1.4		72.6 ± 0.8	
加熱損失(%)	27.3 ± 1.7		25.1 ± 1.2	
圧搾肉汁率(%)	44.6 ± 1.4		44.7 ± 1.4	
破断応力×10 ⁻⁷ (N/m ²)	9.02 ± 1.46		10.35 ± 1.81	
脂肪				
脂肪色 L*値	75.76 ± 0.68		76.19 ± 1.15	
脂肪色 a*値	2.20 ± 0.40		1.89 ± 0.70	
脂肪色 b*値	2.09 ± 0.30		1.99 ± 0.31	
脂肪内層融点(°C)	45.6 ± 1.2		46.0 ± 0.4	

*: p<0.05

4. 脂肪酸分析

背内層脂肪の主要7種類の脂肪酸組成は、試験区のC18:2(リノール酸)、C18:3(リノレン酸)の割合が5.86%、0.22%と有意に低かった。飽和、不飽和脂肪酸割合には差が認められなかった(表5)。

表5 背内層脂肪酸組成

	試験区	対照区
C14:0	1.48 ± 0.11	1.51 ± 0.18
C16:0	30.34 ± 0.76	29.76 ± 1.14
C16:1	1.54 ± 0.08	1.40 ± 0.25
C18:0	20.60 ± 0.85	21.29 ± 1.01
C18:1	39.96 ± 1.92	38.59 ± 1.10
C18:2	5.86 ± 0.46A	7.15 ± 0.57B
C18:3	0.22 ± 0.02A	0.30 ± 0.03B
飽和	52.42 ± 1.56	52.56 ± 0.36
不飽和	47.58 ± 1.56	47.44 ± 0.36
不飽和/飽和	0.91 ± 0.06	0.90 ± 0.01

異符号間に有意差あり AB: p<0.01

未利用半生うどん飼料の給与が肥育豚の発育と肉質に及ぼす影響（I）

5. 胸最長筋（ロース）の一般成分分析

胸最長筋の一般成分分析（脂質）では、胸最長筋中の脂質含量は差が認められなかった（表6）。

表6 成分分析

	試験区	対照区
n	5	4
脂質	3.7 ± 0.8	3.6 ± 0.6

6. 官能検査

官能検査は2サンプルでの比較を2回実施した。各項目で「良い」と判断した人数の割合は、試験区が対照区と比べ、「味」について約40%と低かったが、「香り」「軟らかさ」、「総合評価」については過半数を超えた。

表7 官能検査

	香り	味	軟らかさ	総合評価
試験区	51.8	39.3	55.4	53.6
対照区	32.1	58.9	42.9	46.4

n=56 2回実施し良いと判断した人数割合

7. 胸最長筋（ロース）断面

試験区



対照区



考 察

今回の試験で使用した半生うどんは、食塩相当量 4.71%と高塩分であり、配合飼料に 50%添加して給与した。豚の食塩中毒における食塩の致死量は体重 1kg 当たり 2.2 g で 1 頭当たり 100~250 g といわれている⁴⁾⁵⁾。今回試験期間中の 1 日塩分摂取量は推定で試験区 81.3 g と対照区 11.4 g の約 7 倍であったが、臨床症状に異常はみられなかった。塩分の高いものを食べると、水分の摂取量も増え⁶⁾、水腹になり飼料の摂取量は減少するといわれているが、飼料摂取量に差はみられなかった。さらに、半生うどんを 50%添加により粗蛋白質が 11.8%と低下した飼料を給与しても発育、飼料要求率に差はみられなかったことから飼料として利用性が高いと推察された。

理化学的肉質検査ではかたさや脂肪融点等有意な差がみられなかったが、人が食味して判断する官能検査では、脂肪酸組成の差などが食感に影響して、試験区の肉がやわらかく感じ全体的に良いと判断されたのではないかと推測された。

半生うどんや過去の報告でゆでうどんを添加給与することにより、脂肪酸組成のリノール酸、リノレン酸が有意に減少することが確認された。リノール酸は、人体にとってリノレン酸、アラキドン酸などとともに必須脂肪酸であるが、近年その過剰摂取が問題となっており、心臓・脳血管系疾患、欧米型癌、アレルギー性疾患、その他炎症性疾患等々の作用が指摘されており⁷⁾、これが低減できたことは、特徴ある豚肉の生産の可能性が示唆された。

このことから、塩分濃度が高い半生うどんを 50%給与しても肥育豚の発育や健康状態に影響が無く、肉質も市販配合飼料と遜色のないことが確認された。なお、塩分濃度の高い半生うどん給与により飲水量の増加にともない尿量が増加することが予想され、環境への影響や血液成分等生体の影響についても今後検討する必要がある。

引用文献

- 1) 上原力, 田淵賢治. 2007, 食品循環資源飼料化試験および飼料給与実証試験 V (豚への飼料給与実証試験), 香川県畜産試験場研究報告, 42, 1-9.
- 2) 農林水産省畜産試験場加工第 2 研究室. 1990, 豚肉の肉質改善に関する研究実施要領.
- 3) 財団法人日本食肉消費総合センター. (平成 17 年 3 月) 食肉の官能評価ガイドライン
- 4) 丹羽太左衛門. 養豚ハンドブック. 715-716. 養賢堂
- 5) 配合飼料供給安定機構. 2008, 食品残さの飼料化 (エコフィード) をめざして - 飼料化マニュアル (平成 20 年版) -
- 6) 中央畜産会. 日本飼養標準 豚 (2005 年版)
- 7) 奥山治美, 高田秀穂 他. 2002, リノール酸摂取量について, 脂質栄養学, 11 (No1), 17-46.