

ユズ精油抽出残渣の豚飼料化

畜産試験場

[背景・ねらい]

近年、ユズ搾汁後の果皮を原料とした精油の需要が高まり、その利用が増加している。これを受け、平成25年度に県内の企業が、県（工業技術センター、畜産試験場）と共同で精油の「減圧型連続抽出・乾燥装置」を開発し、高品質な精油の連続抽出が可能となり、ユズ搾汁後の果皮の減容化が可能となった。このユズ精油抽出残渣（以下、残渣）を今度は豚の飼料として有効利用することで、ユズ生産と畜産双方に利益が生まれ、また、新たなブランド豚の開発につながると考え、試験研究を行った。

[新技術の内容・特徴]

1. 残渣の飼料価値の検討

1) 残渣の水分含量は35.2%、総カロテンが0.16mg/100g、 β -クリプトキサンチンが0.11mg/100g、総トコフェロールが11.7mg/100g、一般栄養成分については肥育用配合飼料と比較したところ、粗繊維のみ残渣で含量が高かった。また、残渣のみを保存したもの（1ヶ月）、配合飼料に添加して保存したもの（2ヶ月）を豚飼養環境下に置いたところ、残渣は保存後数日で褐色化するものの、臭いに変化は無く腐敗しなかった。

2. 肥育豚への給与試験

1) 1日増体量は5%（60日齢開始）給与を除く試験区で対照区と同等、もしくはやや上回った。1日あたりの採食量は7%（60日齢開始）給与を除く対照区で試験区と同等、もしくはやや上回った。飼料要求率および飼料効率については5%（60日齢開始）給与を除く試験区で対照区より良好な結果を得た。また、それぞれの試験区で389～1,034円の費用効果が得られた（表1）。

2) 肉質分析（90日齢開始）では、飽和脂肪酸、ステアリン酸、多価不飽和脂肪酸、リノール酸の増加、オレイン酸の減少が全ての試験区で共通して見られた。また、圧搾肉汁率の上昇と加熱損失の減少についても共通して確認された。さらに、ビタミンA・Eのロース肉や脂肪への移行も確認された（表2）。

3) 食味調査では60日齢開始の5%（159人）で66.0%、7%（126人）で64.3%、90日齢開始の3%（162人）で56.8%、5%（309人）で56.3%、7%（146人）で74%の人が残渣を給与した豚肉を好む傾向があった。

4) 血清中のビタミンA濃度は全ての試験区で対照区を上回って推移（5%、7%は有意差あり）。ビタミンE濃度は全ての試験区で有意に上回って推移（図1、2：5%のみ）。また2週間常温保存した残渣の給与試験ではビタミンAは試験区が対照区とほぼ同等を推移し、8週間後に対照区を上回った。ビタミンEは試験区が対照区を常に上回って推移し、8週間後に有意差が得られた。

[留意点]

1. 2週間室温にて保存した残渣は、密封状態では気温や湿度の条件によっては部分的にカビの発生が確認されているため給与の際には確認が必要。
2. 7%以上を添加する際には嗜好性が落ちる可能性があるため観察し徐々に増やしていく等の工夫が必要。

[評 価]

残渣は粗繊維、ビタミン類が豊富に含まれており、給与による発育成績及び肉質への影響も良好、食味アンケートでも残渣給与の豚肉が好まれる傾向にあった。豚の飼料として充分利用できる。

[具体的データ]

表1 発育成績の結果 (2017)

残渣添加量	試験区(5%)	対照区	試験区(3%)	試験区(7%)	対照区
飽和脂肪酸	40.5	40.1	41.2	39.5	39.2
パルミチン酸	2.4	25.5	26.1	25.1	25.2
ステアリン酸	14.5	12.9	13.1	12.7	12.2
不飽和脂肪酸	58.4	58.6	57.7	59.1	59.5
一価不飽和脂肪酸	49.4	50.3	49.3	50.1	51.4
パルミトレイン酸	2.1	2.7	3.1	2.9	3.0
オレイン酸	43.2	43.3	41.7	42.8	43.6
多価不飽和脂肪酸	9.0	8.3	8.3	8.9	8.1
リノール酸	6.8	6.5	6.5	6.8	6.0
脂肪融点(°C)	32.5	38.2	39.2	38.0	33.3
水分(%)	73.6	73.1	73.5	74.0	73.6
圧搾肉汁率(%)	36.0	34.8	36.5	38.7	36.1
加熱損失(%)	26.4	30.0	32.5	32.7	32.9
ビタミンA(ロース)($\mu\text{g}/100\text{g}$)	13.0	14.0	8.0	10.0	8.0
ビタミンA(脂肪)($\mu\text{g}/100\text{g}$)	-	-	32.0	37.0	32.0
ビタミンE(ロース)($\mu\text{g}/100\text{g}$)	0.5	0.4	0.5	0.5	0.3
ビタミンE(脂肪)($\mu\text{g}/100\text{g}$)	-	-	1.0	1.1	0.7

表2 肉質分析の結果 (90日齢開始) (2017)

開始(日齢)	90					
残渣添加量(%)	3		5		7	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
増体量/日(kg)	0.92 $\pm$ 0.14	0.88 $\pm$ 0.12	0.89 $\pm$ 0.17	0.88 $\pm$ 0.14	0.92 $\pm$ 0.07	0.90 $\pm$ 0.07
採食量/日(kg)	3.19 $\pm$ 0.24	3.22 $\pm$ 0.30	2.89 $\pm$ 0.40	2.90 $\pm$ 0.43	3.05 $\pm$ 0.19	3.08 $\pm$ 0.22
飼料要求率	3.53 $\pm$ 0.34	3.69 $\pm$ 0.19	3.28 $\pm$ 0.26	3.32 $\pm$ 0.24	3.30 $\pm$ 0.18	3.45 $\pm$ 0.21
飼料効率	0.29 $\pm$ 0.03	0.27 $\pm$ 0.02	0.31 $\pm$ 0.02	0.30 $\pm$ 0.02	0.30 $\pm$ 0.01	0.29 $\pm$ 0.02
費用効果(円)	707		490		1,034	

開始(日齢)	60			
残渣添加量(%)	5		7	
	試験区	対照区	試験区	対照区
増体量/日(kg)	0.89 $\pm$ 0.05	0.91 $\pm$ 0.05	0.96 $\pm$ 0.06	0.95 $\pm$ 0.06
採食量/日(kg)	2.75 $\pm$ 0.20	2.75 $\pm$ 0.20	3.06 $\pm$ 0.14	2.96 $\pm$ 0.15
飼料要求率	3.07 $\pm$ 0.08	3.07 $\pm$ 0.08	3.18 $\pm$ 0.09	3.45 $\pm$ 0.21
飼料効率	0.33 $\pm$ 0.01	0.33 $\pm$ 0.01	0.31 $\pm$ 0.01	0.29 $\pm$ 0.02
費用効果(円)	389		919	

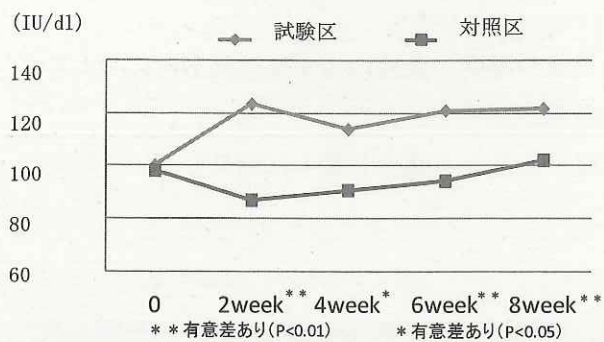


図1 血清中ビタミンAの推移 (5%給与)

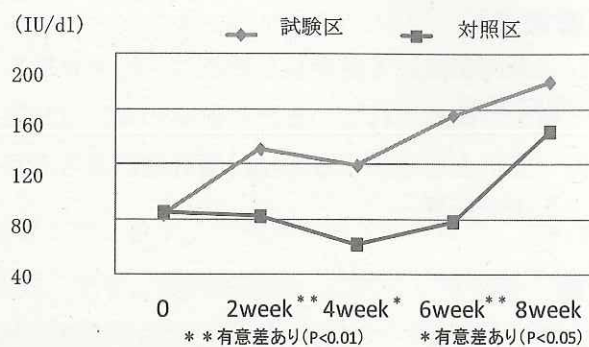


図2 血清中ビタミンEの推移 (5%給与)

【その他】

研究課題名：ユズ精油抽出残渣の豚飼料化

研究期間：平成27～30年度、 予算区分：県単

研究担当：中小家畜養豚担当

分類：普及