

[成果情報名]日向夏ジュース粕の肥育豚への給与によりふんから発生する悪臭が低減される

[要約]日向夏ジュース粕を乾燥処理したものを肥育豚に給与することにより、ふんから発生するノルマル酪酸、p-クレゾール等が低くなると共に柑橘系の δ -リモネン、 γ -テルピオネンなどの芳香性成分が検出される。

[キーワード]日向夏ジュース粕、脱臭、悪臭成分、肥育豚

[担当]川南支場環境衛生科

[代表連絡先]電話 0983-27-0168

[研究所名]宮崎県畜産試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

養豚経営において、畜舎は悪臭の主要な発生源であることから、有効な臭気対策が求められている。本県特産品である日向夏の果皮等にはリモネンなどの特有の芳香性物質が含まれており、マスキング作用等が期待される。このような中、養豚に対する活用として日向夏ジュース粕を高温（10℃）又は低温（52℃）で乾燥させ、肥育豚後期飼料に5%添加することにより発育成績に影響がなく肉質では官能的な評価が高まる傾向にありエコフィード飼料として期待されたことから、畜舎の臭気対策として排せつ物から発生する臭気の低減効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 肥育後期の豚（LWD 65～115kg 各区6頭）に、日向夏ジュース粕を90℃で26時間乾燥した高温乾燥物又は52℃で20時間乾燥した低温乾燥物をそれぞれ濃厚飼料に対して5%給与した場合、出荷約2週間前における豚ふんの水分含量は対照区（濃厚飼料のみ）に対して高温乾燥物給与区（以下高温区）で高いがふん及び尿中の全窒素濃度（T-N）については差がない（表1）。
2. ふん尿混合液（ふん40g、尿160g）を30℃で培養すると、pH及び発生するアンモニアガス濃度は試験区間で有意な差はない。臭気指数（畜環研式においセンサーを用いて測定）は培養開始時点で対照区に対してジュース粕給与区で有意に高くなり、24時間後には低温乾燥物給与区（以下低温区）で対照区に対して有意に高くなる（表2）。
3. ふん10gをガラス瓶中で密封して30℃で培養すると、臭気指数は開始1時間後で対照区に対して高温区、低温区の両者で有意に高く、低温区では対照区に対して3日目まで有意に高くなる。しかし、臭覚的には柑橘系の芳香が高く感じられ、6段階臭気強度表示法に基づく評価では、ジュース粕給与区は、対照区に対して臭気強度は低くなり、9段階快・不快度表示法でも、対照区では不快と感じる負の値となるのに対し、ジュース粕給与区では不快度が軽減される（表3）。
4. ふんから発生する物質を分析すると、悪臭成分であるカルボン酸系（ノルマル酪酸等）及びふん便臭系（p-クレゾール等）の濃度はジュース粕給与区が対照区に対して低く、特に低温区で低くなる。また、芳香性成分に関しては、針葉樹に含まれる芳香性物質として知られる α -ピネンは全ての区で検出されるが、高温区及び低温区では対照区で検出されない柑橘系の δ -リモネン、 γ -テルピオネンが検出され、低温区では β -ピネン及びピシクロマクレン等などのより多様な芳香性物質が検出される（表4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 悪臭低減効果が高いのは低温乾燥処理物であるが、処理コストは高温乾燥処理の202.5円/kgに対して1133.7円/kgと高いため、添加割合の検討が必要である。
2. 日向夏ジュース粕の年間排出量は、宮崎県において約600t（H27、高温乾燥物：138t）である。肥育後期の豚用飼料として5%添加した場合1頭当たりの給与量は7.5kgとなるため、年間約18,400頭分の生産が可能である。

[具体的データ]

表1 ふん尿の水分及び全窒素濃度 (n=6)

区分	ふん水分(%)		尿水分(%)		ふんT-N(mg/kg)		尿T-N(mg/kg)		スラリーT-N(mg/kg)	
対照区	67.6	±1.1a	96.0	±0.6	11,923.4	±670.7	8,319.5	±2,059.4	9,040.3	±1,609.7
高温区	71.6	±0.8b	95.3	±0.5	12,426.9	±760.6	9,340.3	±1,346.5	9,957.7	±1,155.5
低温区	68.1	±0.8	95.1	±0.6	10,459.2	±531.6	9,685.7	±1,378.7	9,840.4	±1,065.5

※ab:p<0.05

表2 ふん尿混合液のpH及び臭気指数の推移 (n=6)

区分	0時間目		24時間目			48時間目		
	pH	臭気指数	臭気指数	NH ₃ (ppm)	pH	臭気指数	NH ₃ (ppm)	
対照区	6.2 ±0.1	22.8 ±0.2A	31.2 ±1.0a	656.7 ±101.1	8.7 ±0.6	31.5 ±1.5	991.7 ±254.9	
高温区	6.3 ±0.0	24.3 ±0.4B	33.0 ±0.9a	613.3 ±108.8	9.1 ±0.1	32.8 ±1.2	818.3 ±136.2	
低温区	6.6 ±0.1	25.8 ±0.3B	34.7 ±0.6b	778.3 ±133.1	9.2 ±0.1	34.5 ±1.4	861.7 ±150.0	

※AB:p<0.01,ab:p<0.05

表3 ふんから発生する臭気の官能評価 (n=6)

区分	1hr			1日目				2日目				3日目			
	指数	強度	快・不快度	指数	強度	快・不快度	NH ₃ (ppm)	指数	強度	快・不快度	NH ₃ (ppm)	指数	強度	快・不快度	NH ₃ (ppm)
対照区	28.7A	4.5a	-1.8A	32.5A	4.3Aa	-0.7A	3.0	28.7A	5.0A	-3.3A	8.8	29.7a	4.8A	-2.8A	13.4a
高温区	33.2B	3.7b	0.8B	32.5A	3.7b	1.2B	4.3	27.5A	4.0B	-0.7B	20.7	28.2a	5.2A	0.3B	63.8b
低温区	39.2C	3.7b	2.2C	39.7B	3.0B	2.2B	7.7	38.5B	3.2B	1.8C	20.0	35.8b	2.8B	2.2C	68.0b

※ABC:p<0.01,ab:p<0.05

表4 ふんから発生する悪臭成分及び芳香物質

	対照区	高温区	低温区
(カルボン酸系)			
プロピオン酸	1	0.97	0.41
ノルマル酪酸	1	0.69	0.39
ノルマル吉草酸	1	0.68	0.44
(ふん便臭系)			
p-クレゾール	1	0.79	0.59
インドール	1	0.45	0.34
スカトール	1	0.79	0.48
(針葉樹・柑橘系)			
α-ピネン	1.3X10 ⁵	0.8X10 ⁵	5.7X10 ⁶
β-ピネン	ND	ND	9.2x10 ⁵
δ-リモネン	ND	2.6X10 ⁶	2.6X10 ⁸
γ-テルピオネン	ND	2.6X10 ⁵	3.9X10 ⁷
ビシクロゲルマクレン	ND	ND	6.2X10 ⁵

注) カルボン酸系及びふん便臭系物質については対照区を1とした相対的な物質濃度、針葉樹・柑橘系物質についてはピーク面積値を示す。

(森 弘)

[その他]

予算区分：県単

研究期間：2016年度

研究担当者：森弘、諏佐尚哉、宮崎涼子、西礼華、内山伸二

発表論文等：森ら（2016）宮崎県畜産試験場研究報告