

焼酎粕廃培地の飼料化に関する研究

鹿児島高専 (学) 大田智也 野元雄介 山田真義 山内正仁
 鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場 小村洋美 大六野洋
 鹿児島大学 八木史郎 宮崎大学 増田純雄

1. はじめに

これまでに焼酎粕培地(培地基材:針葉樹おが屑、栄養材:焼酎粕乾燥固形物)でエリンギ、ヒラタケの栽培試験を実施し、従来品より優位な高付加価値きのこを高い収量でしかも低コストで生産できることを明らかにした。しかしながら、きのこ(子実体)回収後、使用済み培地(以下、廃培地)が発生する。現在、廃培地は、一部が堆肥化または農地へ還元されているが、ほとんどのきのこ生産農家は処分に困っているのが現状である。他県では、廃培地を燃料用ペレットにする計画もあるが、本県のような全国有数の畜産県においては、飼料価格が高騰している昨今、地元から安価で供給できる飼料は、購入飼料費や飼料輸送コストの削減に、多大に貢献すると考えられる。

そこで本研究では、焼酎粕廃培地の家畜飼料への利用可能性を調査するために、廃培地の成分分析後、発酵 TMR 飼料を調製し、家畜を用いた消化・採食試験を実施した。

2. 試験方法

a) 廃培地の飼料特性

子実体回収後、廃培地を瓶容器から掻き出し、それを 65℃の通風乾燥機で 48 時間乾燥させた。その後、カッティングミルと微粉碎器で 0.5mm のメッシュを通過するよう粉碎し、一般成分、繊維成分、無機成分の分析に供した。水分、粗蛋白質(CP)、粗脂肪(EE)、粗灰分(CA)は、一般成分分析法で、酸性デタージェント繊維(ADF)、中性デタージェント繊維(NDF)はデタージェント分析法で、無機成分(リン、カルシウム、マグネシウム、カリウム)については、粉碎試料を硝酸・過塩素酸分解法により湿式灰化後、リンについては分光光度計で、それ以外は原子吸光光度計により測定した。

b) 綿羊による消化性および採食性

細断型ロールペーラで調製した発酵 TMR 飼料を家畜に給与し、消化性および採食性を調査した。本試験では、牛のように大量の飼料を摂取する動物を用いると、労力、設備、経費を伴うため、消化機構が類似しており、一定条件下において乳牛と同一の消化率を示すサフォーク種雄綿羊4頭を用い、1 試験区11~12日間(予備試験7~8日間、本試験4日間)の全糞採取法による消化試験を実施した。また、採食開始時から30分間の乾物摂取量を測定し、採食性の検討を行った。なお試験飼料は、廃培地0%区、5%区、10%区の3区とした。採取した試料(試験飼料、糞、残飼)は、分析に供した。

3. 試験結果と考察

a) 廃培地の飼料特性

表-1に廃培地の飼料成分組成を示す。廃培地は、粗蛋白質が乾物中 16.5±1.51%と高く、フスマ(17.7%)と同程度の数値を示した。また、繊維成分である ADF および NDF もそれぞれ 49.3±3.05%、59.9±3.51%と高く、蛋白飼料としてだけでなく、粗飼料的な特性を含んでいることが明らかとなった。ADF は消化性と、NDF は乾物摂取量と負の相関があることが知られており、このことから、廃培地自体の消化性や採食性は低いと推察された。しかし、カリウムについては、乾物中 1.30±0.32%程度とイタリアンサイレージ(3.86%)や稲ワラ(1.95%)より低い数値を示し、低カリウム飼料として利用できる可能性が示唆された。近年、乳牛-堆肥-土壌-飼料とつながる高カリウムの悪循環により、乳牛の疾病や生産性の低下などの問題が顕在化している。このことから、今後、廃培地を濃厚飼料だけでなく粗飼料の代替として活

表-1 焼酎粕廃培地の飼料成分組成
(乾物%)

分析項目	ロット数	サンプル数	成分値 (%)
水分	10	37	56.8 ± 2.17
CP	10	37	16.5 ± 1.51
EE	10	31	0.99 ± 0.20
CA	10	37	8.26 ± 0.65
ADF	10	37	49.3 ± 3.05
NDF	10	37	59.9 ± 3.51
Ca	7	26	1.83 ± 0.15
P	7	26	0.16 ± 0.02
Mg	7	26	0.10 ± 0.01
K	7	25	1.30 ± 0.31

用可能であれば、飼養管理改善につながると考えられる。

b) 緬羊による消化性および採食性

表-2 に TMR 飼料の設計割合を示す。本試験では、まず廃培地を濃厚飼料（フスマ、ビートパルプ、ルーサンペレット）の一部代替として混合し、乾乳牛用飼料として設計した。表-3 に発酵 180 日後の TMR 飼料成分と、各成分消化率、TDN 含量および代謝体重あたりの乾物摂取量を示す。飼料成分の CP、EE、CA については廃培地の添加の有無に限らず、概ね同等程度の成分値に調整できた。しかし、ADF、NDF などの繊維成分については廃培地の添加により低下する傾向があった。ロールペールラップサイロでは、調製初期において TMR 飼料中に酸素が存在するため、好気性細菌や酵母、糸状菌が増殖し易い環境となっている。また、白色腐朽菌であるきのこ（エリンギ）はリグニン、セルロース、ヘミセルロースの分解能が高い。これらのことから、廃培地を添加した試験区では繊維成分の分解が進んだものと考えられる。

消化性については、NDF および OCW といった繊維成分の消化率が、5%および10%区ともに対照区（0%区）と比較して有意に低い数値を示し、廃培地中のおが屑由来の繊維成分が原因と考えられた。TDN については、廃培地混合により低下する傾向が見られたが、有意差はなかった。乾物摂取量については、0%区と比べて有意差はなかったものの、5%区で低くなる傾向が見られた。しかし、これは馴致期間が影響していると考えられ、また10%区では0%区と比較してもほぼ同程度であったため、採食性に問題はないと考えられる。以上の結果から、廃培地を使用した5%区、10%区では対照区（0%区）と比較して消化率はやや低いが、TDN 含量については有意差が認められなかったこと、採食性の指標である乾物摂取量については10%区と対照区（0%区）を比較して問題ないことから、濃厚飼料の一部代替として廃培地を5～10%混合した発酵 TMR 飼料は給与可能であることがわかった。

4. おわりに

本研究で得られた知見を示す。

- 1) 焼酎粕廃培地の飼料特性を調査した。その結果、粗蛋白質が乾物中 $16.5 \pm 1.51\%$ と高く、フスマ（17.7%）と同程度の数値を示した。また、繊維成分である ADF および NDF もそれぞれ $49.3 \pm 3.05\%$ 、 $59.9 \pm 3.51\%$ と高く、蛋白飼料としてだけでなく、粗飼料的な特性を含んでいることが明らかとなった。
- 2) 緬羊を用いて焼酎粕廃培地含有発酵 TMR 飼料の給与試験を行い、消化性、採食性について調査した。その結果、消化率は廃培地を使用した試験区では対照区よりやや低かったが、TDN 含量については、有意差は認められなかった。また、採食性については対照区とほぼ同程度であった。以上のことから、廃培地を5～10%混合した発酵 TMR 飼料は家畜への給与は可能であることがわかった。

今回の試験では、廃培地の家畜へ飼料への利用可能性の調査ということから、乾乳牛の濃厚飼料代替のみの試験を行ったが、今後、飼料設計時の繊維成分の調整や消化性について、組み合わせる飼料の種類や量、廃培地の混合割合等についてさらに検討し、乾乳牛の粗飼料代替やコスト削減効果が期待できる泌乳牛についても検証を行う予定である。

表-2 TMR 飼料の設計割合 (乾物%)

飼料名	廃培地混合割合		
	0%	5%	10%
トウモロコシS	35.4	35.4	35.4
イタリアンS	51	51	51
廃培地		5	10
ルーサンペレット	2	2	
ビートパルプ	4	1	
一般フスマ	4	2	
大豆粕	2	2	2
ビタミン・ミネラル	1.6	1.6	1.6

表-3 TMR 飼料成分と消化率, TDN 含量および乾物摂取量 (乾物%)

		廃培地混合割合		
		0%	5%	10%
飼料成分組成	水分	64.8	64.0	61.0
	CP	10.3	9.7	10.1
	EE	2.7	2.7	2.0
	CA	6.5	6.5	6.5
	ADF	36.9	35.3	35.5
	NDF	67.1	65.3	61.4
	OCW	64.4	62.9	61.6
消化率	CP	57.6	53.3	56.7
	EE	68.0	66.3	64.1
	NDF	62.4 a	55.0 b	56.2 b
	OCW	56.7 a	49.9 b	51.9 b
TDN		60.1	52.4	56.8
代謝体重当り乾物摂取量 (g/30min)		15.3 ab	12.8 b	16.3 a

異符号間に有意差有り (Tukey法, $p < 0.05$)