

[成果情報名]焼酎粕を用いた機能性成分高含有飼料の製造と経産牛肥育での利用方法

[要約]焼酎粕を事前に密閉容器内で乳酸発酵させた飼料を乾草と混合して調製した TMR は機能性成分である GABA、オルニチンを高含有する。経産牛肥育で焼酎粕 TMR を給与すると、牛の嗜好性、増体ともに問題なく、焼酎粕 TMR は経産牛肥育において給与飼料として利用できることが示唆される。

[キーワード]焼酎粕、GABA、オルニチン、TMR、経産牛肥育

[担当]宮崎県畜産試験場・家畜バイテク部

[代表連絡先]0984-42-3044

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

宮崎県内最大の未利用資源である焼酎粕の飼料としての利用は、飼料自給率の向上や飼料コストの低減に非常に有効である。2016 年、宮崎県食品開発センターが開発した乳酸菌(ML-530 株)を焼酎粕に添加して焼酎粕を乳酸発酵することで、オルニチン等の機能性成分が生産されることが報告され、焼酎粕利用飼料の給与が牛の健康状態の改善につながることを期待されている。

そこで本研究では、機能性成分を高含有した焼酎粕利用飼料の製造方法を確立し、さらにその飼料を牛に給与することで、機能性成分が牛の健康状態に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

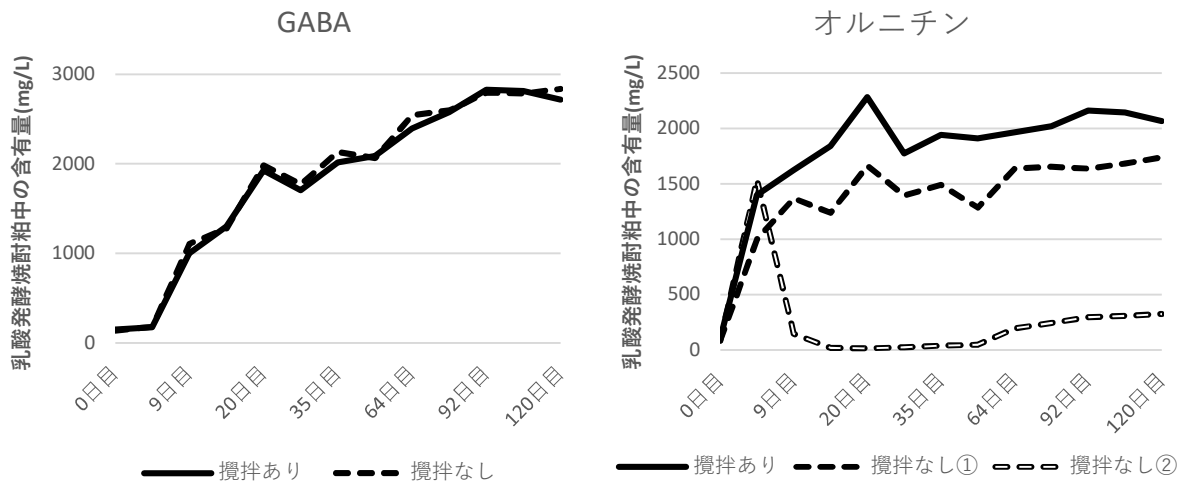
1. 焼酎粕にトウモロコシ、乳酸菌(ML-530 株及び市販の飼料添加用乳酸菌)、タンパク質分解酵素(プロテアーゼ)、ブドウ糖を加え混合し、密閉容器内で乳酸発酵させることで、保存性の高い焼酎粕利用飼料を製造できる。また、焼酎粕が乳酸発酵する段階で定期的に攪拌(乳酸発酵開始から 10 日程度の間、1 日 1 回の攪拌)をした区と、乳酸発酵中に攪拌しなかった区を比較すると、攪拌をしなかった区においてオルニチンの一部消失が認められる。よって、焼酎粕の乳酸発酵の初期段階に定期的な攪拌を行うことで、機能性成分である GABA、オルニチンを安定的に生産することができる(図 1、図 2)。
2. 焼酎粕を使用して製造した TMR(Total Mixed Ration)について、麦焼酎粕を乳酸発酵させてから TMR 調製を行った区(A 区)と、TMR 調製時に麦焼酎粕と乳酸菌を混合した区(B 区)の氨基酸含有量を比較すると、GABA、オルニチンともに A 区の含有量が有意に高い。また、B 区の麦焼酎粕を芋焼酎粕に変えて TMR 調製を行った区(C 区)の GABA、オルニチン含有量を他の 2 区と比較すると、A 区より有意に低いが、B 区との差は認められない(表 1、図 2)。よって、機能性成分高含有飼料製造のためには、焼酎粕の原料に関わらず、事前に密閉容器内で乳酸発酵させ、発酵の初期段階で定期的な攪拌を行う必要があると考えられる。しかし、A~C 区の TMR はいずれも発酵品質・牛の嗜好性は良好であり、給与上の問題はない。
3. 乳酸発酵焼酎粕とイタリアン乾草を 1:1 で混合し、ラップサイレージにした TMR(焼酎粕 TMR)を給与して経産牛肥育を行ったところ、焼酎粕 TMR の嗜好性は良好であり、また、対照区の肥育開始から肥育終了までの体重増加量が 58kg、肥育終了時における、肥育開始時に対する体重増加率が 7.9%であるのに対し、試験区の体重増加量は 109kg、体重増加率は 15.9%である。このことから、経産牛肥育において焼酎粕 TMR を給与することで、出荷体重の増加につながることを示唆される。なお、肝機能の指標であるアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST)及び γ-グルタミルトランスペプチダーゼ(GGT)については、試験区・対照区で同程度の値を示し、機能性成分の給与による肝機能改善効果については判定できなかった(表 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は焼酎粕を飼料化する際の基礎資料として利用できる。
2. 焼酎粕を使った TMR の製造において、機能性成分を安定的かつ高含有で生産するためには、焼

耐粕を事前に密閉容器内で乳酸発酵させ、発酵の初期段階で定期的な攪拌を行う必要がある。

[具体的データ]



*攪拌ありの区について、乳酸発酵開始から2、3、5~7、9、13、20、27日目に、1日1回の攪拌を行った。
 *攪拌なしの区について、乳酸発酵開始後2日目と9日目の間にオルニチンの消失が認められた区がある。

図1 焼耐粕の乳酸発酵開始0~120日までのGABA・オルニチン含有量(mg/L)

表1 試験区A~CのTMR調製方法及びGABA・オルニチン含有量

試験区	TMR調製方法	平均GABA含有量(g/kg)	平均オルニチン含有量(g/kg)
A	麦焼耐粕乳酸発酵飼料 +イタリアン乾草	1.035 ^{a)}	0.827 ^{a)}
B	麦焼耐粕+乳酸菌+豆腐粕 +イタリアン乾草	0.448 ^{b)}	0.399 ^{b)}
C	芋焼耐粕+乳酸菌+豆腐粕 +イタリアン乾草	0.388 ^{b)}	0.197 ^{b)}

*平均GABA含有量及び平均オルニチン含有量において、異なるアルファベット間にはTukeyの検定で有意差のあることを示す(P<0.05)。

*A区の麦焼耐粕発酵飼料は、発酵開始から約2ヶ月経過したものを使用。また、A~C区のGABA、オルニチン含有量は、TMR調製後30日以上経過したものを順次サンプリングし計測。



図2 焼酎粕利用飼料及び焼酎粕 TMR の調製過程

表2 焼酎粕 TMR を利用した経産牛肥育の給与飼料内訳及び肝機能指標値

各試験区における1日の給与飼料内訳		AST(U/L)	GGT(U/L)
試験区	焼酎粕TMR10kg(乾草と乳酸発酵焼酎粕を1:1で混合)、濃厚飼料 ¹⁾ 、稲ワラ ²⁾	77.2±6.7 ³⁾	34.2±3.5 ⁴⁾
対照区	乾草5kg、濃厚飼料、稲ワラ、大豆粕(肥育開始4週間後～肥育終了まで1kg)	76.2±11.0	33.4±3.3

1) 両区ともに肥育開始2週間後から1kg/日給与開始。以降2週間毎に1kgずつ増量し、最大8kg/日を給与。

2) 両区ともに肥育開始2週間後から1kg/日給与開始。4週間後～肥育終了まで2kg/日給与。

3)・4) 両区ともに、肥育期間160日中に行った計9回の値の平均±標準偏差を記載。

(宮崎県畜産試験場 家畜バイテク部 橋谷薫)

[その他]

予算区分：県単

研究期間：2019～2021年度

研究担当者：須崎哲也、橋谷薫（宮崎畜試）、松尾麻未（宮崎県畜産振興課）、山本英樹、阿萬尚弥（宮崎県食品開発センター）、喜田珠光（宮崎県衛生環境研究所）

発表論文等：須崎ら(2022)宮崎県畜産試験場試験研究報告、33:6-8