

[成果情報名] 泌乳牛用発酵TMRのトウモロコシと大麦は飼料用米(粳米)で全量代替可能である

[要約] 飼料用米(粳米)は、粉碎、粗挽き、蒸気圧ペンいずれかの加工処理を施すことで消化性が高まる。発酵TMRのトウモロコシと大麦を粗挽きあるいは蒸気圧ペン処理した飼料用米で全量代替しても、乳牛の乳生産および第一胃内発酵に影響は認められない。

[キーワード] 飼料用米(粳米)、飼料価値、稲発酵粗飼料、発酵TMR、乳生産

[担当] 三重畜研・大家畜研究課

[代表連絡先] 電話0598-42-2029

[区分] 関東東海北陸農業・畜産草地(大家畜(うち栄養・生理部門))

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

飼料自給率向上が喫緊の課題となっている現状で、輸入穀類の代替として水田を活用して生産できる飼料用米の利用が注目されているが乳牛への給与事例は極めて少ない。また、自給飼料を多用した生乳生産に有用な技術として細断型ロールベアラ技術を利用した発酵TMRの活用が拡大している。そこで、飼料用米の効果的な処理方法を明らかにしたうえで、稲発酵粗飼料を粗飼料の主体とする泌乳牛用発酵TMRにおいて、トウモロコシや大麦との比較により輸入穀類に代わるデンプン質飼料としての有用性を実証する。

[成果の内容・特徴]

1. 無処理と粉碎、粗挽き、蒸気圧ペンの加工処理をした4種類の飼料用米を粳米で供試し、乾乳牛4頭を用いた窒素出納試験(実証試験1)と、稲発酵粗飼料を25%、圧ペントウモロコシと圧ペン大麦を合計25%混合したTMR、そのトウモロコシと大麦を全量、粗挽き処理または蒸気圧ペン処理した飼料用米に代替した3種類のTMR(表3)を細断型ロールベアラで発酵TMR調製して供試し、泌乳中期牛6頭を用いた飼養試験(実証試験2)を実施している。なお、供試した稲発酵粗飼料および飼料用米の品種は「ホシアオバ」で、飼料用米の粉碎は、カッティングミルで2mmメッシュを通過させ、粗挽きは、ハンマミルで5mmメッシュを通過させ、蒸気圧ペンは、90℃の蒸気で10分蒸した後ローラで圧ペンしたものである。
2. 無処理の飼料用米の消化性は極めて低いが、加工処理することでデンプン消化率およびエネルギー価は大きく向上し、尿中窒素排泄率が減少し飼料窒素の利用性が向上する(表1、2)。
3. 粗挽きあるいは蒸気圧ペンした飼料用米をトウモロコシ、大麦と全量代替することで、自給粗飼料や食品製造副産物を含め自給飼料割合が80%程度の飼料設計が可能で、その発酵TMRの発酵品質は、乳酸生成が促進され酪酸生成が認められず、揮発性塩基態窒素(VBN)割合が低い高品質なものである(表3)。
4. 粗挽きあるいは蒸気圧ペンした飼料用米をトウモロコシ、大麦と全量代替しても、トウモロコシと大麦を用いた発酵TMRと同等の飼料摂取量、飼料効率や乳生産が得られる。また、第一胃内発酵や乳中尿素窒素(MUN)および血中尿素窒素(BUN)値は正常で、加工処理した飼料用米の多給によるルーメンアシドーシスや第一胃での窒素と炭水化物の供給量および両者の分解性に問題はない(表4)。

[成果の活用面・留意点]

1. 稲発酵粗飼料と飼料用米を多用し、飼料自給率を高めた発酵TMRの給与指標となる。
2. 粳米の使用については「飼料として使用する粳米への農薬の使用について」(平成21年4月20日付け農林水産省消費・安全局、生産局四課長通達)に留意する。

[具体的データ]

表1 飼料用米の加工処理別の栄養価(試験1)

項目	無処理	粉碎処理	粗挽き処理	圧ぺん処理
給与飼料全体 ¹⁾				
消化率(%)				
DM	62.5Bb	70.4A	69.3a	69.3a
CP	68.7	68.7	68.3	69.6
NDF	58.4a	57.2ab	56.7ab	52.1b
NFC	71.8B	91.9A	89.6A	93.9A
デンプン	68.6B	98.8A	94.2A	98.9A
DE (Mcal/kg)	2.70b	3.04a	2.99a	3.00a
TDN (乾物中%)	62.2Bb	70.5A	69.0a	69.5a
飼料用米 ²⁾				
デンプン消化率(%)	68.2B	99.0A	94.2A	99.2A
DE (Mcal/kg)	2.71b	3.55a	3.42a	3.45a
TDN (乾物中%)	63.1Bb	83.2A	79.6a	81.0a
未消化粗米排泄率(%)	30.3	—	—	—

1) DM: 乾物, CP: 粗タンパク質, NDF: 中性繊維, NFC: 非繊維性炭水化物, DE: 可消化エネルギー, TDN: 可消化養分総量.
 2) 間接法により算出. 維持要求量を給与し, 飼料構成は飼料用米を乾物比で40%, イタリアンソルグと尿素等で60%.
 異符号間に有意差あり (A, B: P<0.01 a, b: P<0.05).

表4 飼料用米を用いた発酵TMRの飼養成績(試験2)

項目	トウモロコシ 大麦 発酵TMR	粗挽き 飼料米 発酵TMR	圧ぺん 飼料米 発酵TMR
体重(kg)	691	681	688
乾物摂取量(kg/日)	23.7	23.9	23.6
乳量(kg/日)	38.1	36.0	37.1
飼料効率	1.62	1.60	1.65
乳成分率(%)			
乳脂肪	3.76	3.95	3.82
乳タンパク質	3.17	3.10	3.18
乳糖	4.45	4.40	4.39
無脂固形分	8.63	8.51	8.57
MUN ¹⁾ (mg/dl)	14.4	14.8	15.5
第一胃内容液性状			
pH	6.6	6.8	6.7
総VFA ²⁾ (mmol/dl)	11.5	11.0	11.2
酢酸(%)	59.5	59.6	59.6
プロピオン酸(%)	19.7	17.0	17.4
酪酸(%)	16.4	18.5	18.4
BUN ³⁾ (mg/dl)	15.5	17.1	16.9

1) 乳中尿素窒素. 2) 揮発性脂肪酸. 3) 血中尿素窒素.
 第一胃内容液は朝の飼料給与(7:00)の3時間後に経口採取した.

[その他]

研究課題名: 稲発酵粗飼料、稲わら等自給粗飼料と地域資源を活用した発酵TMR調製・給与技術の開発

予算区分: 委託プロ (えさプロ2系)

研究期間: 2006~2009年度

研究担当者: 山本泰也、乾 清人、西口 茂、平岡啓司、川村淳也、関 誠 (新潟農総研)

表2 飼料用米の加工処理別の窒素出納(試験1)

項目	無処理	粉碎処理	粗挽き処理	圧ぺん処理
摂取窒素の分配率(%)				
ふん中	33.2	33.5	33.1	32.9
尿中	64.0a	60.5ab	57.1b	56.4b
蓄積	2.9b	6.1ab	9.9ab	10.7a
第一胃アンモニア態窒素(mg/dl) ¹⁾	19.4a	21.0a	17.8ab	13.7b

1) 第一胃内容液は飼料給与3時間後に経口採取した.
 異符号間に有意差あり (a, b: P<0.05).

表3 発酵TMRの成分組成と発酵品質(試験2)

項目	トウモロコシ 大麦 発酵TMR	粗挽き 飼料米 発酵TMR	圧ぺん 飼料米 発酵TMR
乾物混合割合(%)			
稲発酵粗飼料	25.0	25.0	25.0
イタリアンソルグ	10.0	10.0	10.0
圧ぺんトウモロコシ	15.0	0	0
圧ぺん大麦	10.0	0	0
飼料用米(粳)	0	25.0	25.0
ビートパルプ	4.0	4.0	4.0
大豆粕	8.3	10.0	10.0
ビール粕(生)	10.0	10.0	10.0
豆腐粕(乾)	10.0	10.0	10.0
ふすま	4.1	2.4	2.4
糖蜜・ミネラル	3.6	3.6	3.6
養分含量 ¹⁾ (乾物中%)			
DM(原物中%)	57.3	57.2	56.9
CP	14.7	14.8	14.7
DE	4.0	3.8	3.8
NDF	34.4	34.3	34.7
NFC	40.5	40.0	39.6
デンプン	23.3	23.7	23.7
TDN(設計値)	73.7	71.9	71.9
発酵品質			
pH	4.3	4.2	4.1
有機酸組成(新鮮物中%)			
乳酸	3.46	3.86	4.12
酢酸	0.85	0.94	0.85
プロピオン酸	0.06	0.09	0.07
酪酸	0.00	0.00	0.00
VBN ²⁾ (総N中%)	4.0	4.4	3.9

1) 各飼料の実測値と乾物混合割合比からTMRの養分含量を算出した.
 2) 揮発性塩基態窒素.