

[成果情報名]加工処理した飼料用粳米は全乳期を通して乳牛用飼料中に25%混合できる

[要約]飼料用粳米は加工処理を施すことで消化性が高まる。イネ WCS を主な粗飼料源とする発酵 TMR において加工処理した飼料用粳米をトウモロコシと大麦の代替として 25 % 混合しても泌乳前期および泌乳中後期の乳生産や飼養成績に影響を及ぼさない。

[キーワード]イネ WCS、加工処理、飼料用粳米、全乳期、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、水田を活用した飼料用稲の利活用が注目される。そこで、粗飼料の主体としてのイネホールクロップサイレージ（イネ WCS）や輸入穀類の代替としての飼料用粳米を多給した乳牛飼養技術を実証する。

[成果の内容・特徴]

- 異なる加工処理を施した飼料用粳米を供試して非妊娠乾乳牛 4 頭による全ふん尿採取による窒素出納試験（試験 1）、イネ WCS を主な粗飼料源としトウモロコシと大麦を混合した TMR に対し、トウモロコシと大麦を粗挽きまたは蒸気圧ぺん処理した飼料用粳米に代替した TMR を供試した泌乳中後期牛 6 頭による飼養試験（試験 2）、チモシー乾草を主な粗飼料源としトウモロコシと大麦を混合した TMR（輸入飼料 TMR 区）に対し、チモシー乾草をイネ WCS に、トウモロコシと大麦を挽き割り処理した飼料用粳米に代替した TMR（自給飼料 TMR 区）を供試した分娩予定の 2 週間前から分娩後 10 週間目までの泌乳前期牛 8 頭による飼養試験（試験 3）を実施している。試験 2 および試験 3 の飼料構成は表 1 に示す。
- 無処理の飼料用粳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、飼料中窒素の利用性が向上する（表 2）。
- 泌乳中後期において、粗挽きあるいは蒸気圧ぺんした飼料用粳米をトウモロコシ、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（表 3）。
- 自給飼料 TMR 区の分娩後 10 週間の飼養成績は輸入飼料 TMR 区と同等で、イネ WCS および飼料用粳米をそれぞれ乾物で 25 % 混合した発酵 TMR 給与による泌乳前期でのエネルギー不足は認められない。また、第一胃内容液性状や血液性状も正常であることから、加工処理した飼料用粳米多給によるルーメンアシドーシスの問題はない（表 4）。

[成果の活用面・留意点]

- イネ WCS と飼料用粳米をそれぞれ飼料中 25 % 混合した発酵 TMR の全乳期での飼料設計に活用できる。
- 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、生産局四課長通知）（平成 22 年 9 月 7 日一部改正）に留意する必要がある。
- イネ WCS は「ホシアオバ」、飼料用粳米は試験 1 と 2 は「ホシアオバ」、試験 3 は「モミロマン」を供試し、飼料用粳米の粉碎はカッティングミルで 2 mm メッシュを、粗挽きは 5 mm メッシュを通過させ、蒸気圧ぺんは、90 °C の蒸気で 10 分蒸した後ローラで圧ぺんし、挽き割りは飼料米破砕機の原型機を用いて、ローラクリアランスを 1 mm 程度に設定し処理したものである。
- 供試した TMR は細断型ロールペーラを用いて発酵 TMR に調製したものである。

[具体的データ]

表1 発酵TMRの飼料構成と成分組成 (試験2、試験3)

項目	試験2			試験3	
	トウモロコシ 大麦 TMR区	粗挽き 飼料用米 TMR区	圧べん 飼料用米 TMR区	輸入飼料 TMR区	自給飼料 TMR区
乾物混合割合 (%)					
チモシー乾草	—	—	—	25.0	—
イネWCS	25.0	25.0	25.0	—	25.0
イタリアンライグラスサイレージ	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
圧べんトウモロコシ	15.0	—	—	15.0	—
圧べん大麦	10.0	—	—	10.0	—
飼料用粳米	—	25.0	25.0	—	25.0
ビール粕	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
豆腐粕	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
その他 ¹⁾	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
加水	無	無	無	有	無
飼料成分 ²⁾					
乾物 (%)	57.3	57.2	56.9	57.2	57.0
CP (乾物中%)	14.7	14.8	14.7	14.9	14.7
EE (乾物中%)	4.0	3.8	3.8	4.0	3.8
NDFom (乾物中%)	34.4	34.3	34.7	42.5	37.4
NFC (乾物中%)	40.5	40.0	39.6	32.8	38.3
TDN (乾物中%, 設計値)	73.7	71.9	71.9	73.7	72.0

¹⁾フスマ、大豆粕、ビートパルプ、糖蜜、ビタミン、ミネラルを含む。

²⁾各飼料の実測値と乾物混合割合からTMRの養分含量を算出。

CP:粗タンパク質、EE:粗脂肪、NDFom:中性デタージェント繊維、

NFC:非繊維性炭水化物、TDN:可消化養分総量。

表3 飼料用粳米をトウモロコシ、大麦と代替した発酵TMRの飼養成績 (試験2)¹⁾

項目	トウモロコシ 大麦 TMR区	粗挽き 飼料用米 TMR区	圧べん 飼料用米 TMR区
	体重(kg)	691	681
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			
乳脂肪率 (%)	3.76	3.95	3.82
乳タンパク質率 (%)	3.17	3.10	3.18
乳糖率 (%)	4.45	4.40	4.39
無脂固形分率 (%)	8.63	8.51	8.57
MUN(mg/dl) ²⁾	14.4	14.8	15.5
第一胃内容液性状 ³⁾			
pH	6.6	6.8	6.7
総VFA (mmol/dl) ⁴⁾	11.5	11.0	11.2
酢酸/プロピオン酸	3.02	3.50	3.43
BUN(mg/dl) ⁵⁾	15.5	17.1	16.9

¹⁾3×3ラテン方格法による飼養試験(2頭3群)。

²⁾MUN:乳中尿素窒素。

³⁾第一胃内容液は朝の飼料給与の3時間後に経口採取した。

⁴⁾VFA:揮発性脂肪酸。5)BUN:血中尿素窒素。

表2 飼料用粳米の加工処理別の栄養価および窒素出納 (試験1)¹⁾

項目	無処理	粉碎 処理	粗挽き 処理	圧べん 処理
飼料用粳米の消化率・栄養価 ²⁾				
デンプン消化率 (%)	68.2 ^B	99.0 ^A	94.2 ^A	99.2 ^A
DE(Mcal/kg) ³⁾	2.71 ^b	3.55 ^a	3.42 ^a	3.5 ^a
TDN(乾物中%)	63.1 ^{Bb}	83.2 ^A	79.6 ^a	81.0 ^a
未消化粳米排泄率 (%)	30.3	—	—	—
摂取窒素の分配率				
ふん中 (%)	33.2	33.5	33.1	32.9
尿中 (%)	64.0 ^a	60.5 ^{ab}	57.1 ^b	56.4 ^b
蓄積 (%)	2.9 ^b	6.1 ^{ab}	9.9 ^{ab}	10.7 ^a

¹⁾4×4ラテン方格法による窒素出納試験。

²⁾間接法により算出。維持要求量を給与し、飼料構成は飼料用粳米を乾物で40%、イタリアンライグラスサイレージと尿素等で60%。

³⁾DE:可消化エネルギー。

異符号間に有意差あり(A,B:P<0.01 a,b:P<0.05)。

表4 自給飼料主体の発酵TMRによる分娩後10週間の飼養成績 (試験3)¹⁾

項目	輸入飼料 TMR区	自給飼料 TMR区
乾物摂取量(kg/日)	22.2	23.2
乾物/体重比 (%)	3.52	3.46
体重増減指数 (%) ²⁾	92.7	94.0
乳量(kg/日)	42.1	43.2
乳成分		
乳脂肪率 (%)	4.37	4.39
乳タンパク質率 (%)	3.01	3.09
乳糖率 (%)	4.34	4.41
無脂固形分率 (%)	8.35	8.50
MUN(mg/dl)	14.4	15.5
体細胞数(千個/ml)	99	37
第一胃内容液性状(分娩後5週間) ³⁾		
pH	6.87	6.97
総VFA(mmol/dl)	8.61	8.53
酢酸/プロピオン酸	3.05	3.20
血液性状 ⁴⁾		
GOT(IU/L)	70.0	69.3
BUN(mg/dl)	15.8	17.5
GLU(mg/dl)	45.3	49.5
T-CHO(mg/dl)	273.3	284.0
Ca(mg/dl)	10.4	10.7
P(mg/dl)	6.0	5.9

¹⁾一元配置法による飼養試験(4頭2群)。

²⁾分娩時体重を100とした時の各週時体重の比。

³⁾第一胃内容液は朝の飼料給与の5時間後に経口採取した。

⁴⁾血液は朝の飼料給与の5時間後に尾静脈より採取した。

GOT:アスパラギン酸アミトランスフェラーゼ、GLU:グルコース、

T-CHO:総コレステロール、Ca:カルシウム、P:リン。

(山本泰也)

[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 (えさプロ)、稲・麦 WCS、飼料用米等を活用した発酵 TMR による牛乳の生産技術開発 (国産飼料プロ)

予算区分: 委託プロ (えさプロ、国産飼料プロ)

研究期間: 2006 ~ 2009 年度 (えさプロ)、2010 ~ 2014 年度 (国産飼料プロ)

研究担当者: 山本泰也、乾 清人 (三重県農水商工部)、西口 茂、関 誠 (新潟農総研)