

[成果情報名]細断型ロールペーラを用いれば高品質発酵TMRが調製できる

[要約]細断型ロールペーラは、飼料原料や養分含量の異なる自給粗飼料主体のTMR(混合飼料)でも、成形精度が高く高密度なラップサイロを調製できる。調製したラップサイロの発酵品質は、極めて良好で開封後の好気的変敗も認められない。

[キーワード]発酵品質、発酵 TMR、好気的変敗、細断型ロールペーラ、成形精度

[担当]三重科技セ・畜産研究部・大家畜研究課

[代表連絡先]電話 0598-42-2029、電子メール tikuken @ pref mie.jp

[区分]関東東海北陸農業・畜産草地（草地）

[分類]技術・参考

[背景・ねらい]

自給粗飼料の利用拡大を図るため、細断型ロールペーラ技術を活用した発酵 TMR の調製・利用技術の開発が進められており、将来的には TMR センターでの利用が想定される。そのためには、農家の要望に応じた多様な TMR メニューに十分対応できる必要がある。

そこで、飼料構成を違えた 6 種類の泌乳牛用TMR（表 1）を細断型ロールペーラで梱包した際の機械適応性（最大所要動力、損失率等）と、密封後ラップサイロで 5～6 週間貯蔵した発酵 TMR の発酵品質および好気的安定性について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 細断型ロールペーラを用いて飼料構成の異なる TMR をベール成形しても、最大所要動力に有意な差は認められず、成形時の損失率も極めて低い高密度なラップサイロ調製が可能である。（表 2）。
2. TMR の乾物率や飼料原料の違いにより発酵 TMR の発酵品質に違いが認められるものの、いずれの TMR についても V スコアが 90 前後の良質な発酵 TMR を調製することができる（表 3）。
3. いずれの発酵 TMR においても開封後 24 時間以内での品温の上昇、pH、VBN / TN、酪酸含量および酵母や糸状菌の増加は認められないことから、発酵 TMR は飼料構成を違えても好気的変敗が抑制される（表 4）。

[成果の活用面・留意点]

1. TMR センターにおいて細断型ロールペーラを利用した多様な発酵 TMR を調製する際の基礎資料として活用できる。
2. 本成果は細断型ロールペーラを用いて調製した発酵 TMR の結果であり、他の方式で調製した場合は別途検討が必要である。
3. TMR のベール成形にともなう細断型ロールペーラの耐久性および生産コストについては今後検討する必要がある。

[具体的データ]

表1. TMRの飼料構成

項目	TMR1	TMR2	TMR3	TMR4	TMR5	TMR6
混合割合 (乾物中%)						
稲発酵粗飼料	17.3	19.7	25.3	19.0	17.3	17.9
トウモロコシサイレージ	12.4	9.2	7.0	20.9	11.8	0
チモシー乾草	0	10.3	21.6	0	8.4	16.6
配合飼料	56.9	48.9	34.8	15.1	29.9	34.8
トウモロコシ	0	0	0	15.1	9.9	10.2
大豆粕	3.4	1.7	0	5.8	4.1	4.5
ビートパルプ	9.9	10.2	11.3	10.0	9.9	10.2
ビール粕	0	0	0	14.1	8.8	5.8
加水	有	有	有	有	無	無
成分組成						
乾物率 (%)	54.4	54.4	53.5	44.8	55.7	64.3
CP (乾物中%)	16.6	14.9	12.5	15.7	15.6	15.8
NDF (乾物中%)	31.5	36.5	43.7	38.8	38.1	37.7
TDN (乾物中%)	77.7	74.5	70.0	74.6	74.7	74.8

注) TMR1:高エネルギー中水分、TMR2:中エネルギー中水分、TMR3:低エネルギー中水分。
 TMR4:中エネルギー高水分、TMR5:中エネルギー中水分、TMR6:中エネルギー低水分。
 CP:粗蛋白質、NDF:中性デタージェント繊維、TDN:可消化養分総量 (日本標準飼料成分表より算出)。

表2. 細断型ロールペーラの所要動力およびペール性状

項目	最大所要動力 (kW)	損失率 (乾物中%)	ペール重量 (kg原物)	乾物密度 (kg/m ³)
TMR1	11.4	0.36	342 ^a	386 ^{ab}
TMR2	11.3	0.37	310 ^{bc}	350 ^{cd}
TMR3	13.2	0.30	274 ^d	307 ^e
TMR4	10.0	0.35	370 ^e	343 ^{cd}
TMR5	9.8	0.32	313 ^b	361 ^c
TMR6	11.9	0.39	294 ^{bcd}	387 ^a

注) 損失率は成形時のロスを示す。
 a, b, c, d, e:各TMR間において異符号間に有意差あり (P<0.05)。

表3. 発酵TMRの発酵品質

項目	水分 (%)	pH	乳酸 (原物中%)	酢酸 (原物中%)	酪酸 (原物中%)	VBV/TN (%)	V-スコア	乾物損失率 (%)
TMR1	45.8 ^a	4.24 ^{ab}	3.58 ^a	1.25 ^a	0	5.06 ^a	92 ^a	1.4
TMR2	44.8 ^{ab}	4.15 ^{bc}	3.50 ^{ab}	1.19 ^a	0	5.71 ^b	91 ^{ab}	1.6
TMR3	42.7 ^c	3.95 ^d	4.14 ^c	0.90 ^b	0	4.90 ^{ac}	94 ^c	0
TMR4	54.9 ^d	4.13 ^{bc}	1.91 ^d	1.48 ^c	0	6.36 ^{de}	88 ^d	1.5
TMR5	44.6 ^{ab}	4.27 ^a	2.50 ^e	1.71 ^d	0	6.72 ^d	87 ^d	1.9
TMR6	32.5 ^e	4.39 ^e	2.71 ^e	1.43 ^{ce}	0	4.84 ^{ac}	91 ^{ab}	1.1

注) VBV/TN: 全窒素に対する揮発性塩基態窒素の割合を示す。
 a, b, c, d, e:各TMR間において異符号間に有意差あり (P<0.05)
 TMR1, 2, 3は、2005/7/14に調製し、2005/8/16に開封した。
 TMR4, 5, 6は、2005/7/5に調製し、2005/8/9に開封した。

表4. 好氣的条件下における発酵TMRの品温、成分組成、微生物数の推移

経過時間	処理	品温 (°C)	pH	酪酸 (原物中%)	VBV/TN (%)	V-スコア	微生物数 (cfu/g原物中)		
							乳酸菌	酵母	糸状菌
開封時	TMR1	31.6	4.0	0	4.55	93	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR2	30.8	4.1	0.05	4.70	90	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR3	31.5	3.8	0	4.15	94	10 ⁶	<10 ²	<10 ²
	TMR4	30.7	4.0	0	6.30	89	10 ⁶	<10 ²	<10 ²
	TMR5	30.5	4.2	0.1	5.50	83	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR6	30.7	4.4	0	3.15	90	10 ⁶	<10 ²	<10 ²
開封後 24時間	TMR1	28.9	4.2	0	3.85	91	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR2	28.2	4.1	0	5.30	92	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR3	28.1	3.9	0	3.40	95	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR4	30.8	4.0	0	6.30	87	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR5	30.5	4.2	0.1	4.95	85	10 ⁷	<10 ²	<10 ²
	TMR6	30.7	4.4	0	3.15	88	10 ⁶	<10 ²	<10 ²

注) 好氣的条件: 各発酵TMRをプラスチック製コンテナ (内寸 L42×W59×H37cm) に移し換え牛舎内で静置した。
 TMR1, 2, 3: 2005/8/16 (15:00) に開封し、24時間経過後の2005/8/17 (15:00) に調査した。
 TMR4, 5, 6は: 2005/8/9 (15:00) に開封し、24時間経過後の2005/8/10 (15:00) に調査した。
 各項目の値は、2反復の平均値を示す。

[その他]

研究課題名: 飼料イネの TMR ロールペールサイレージ化による乳牛への給与技術の開発
 予算区分: 国庫委託 (ブランド・ニッポン3系畜産)

研究期間: 2003 ~ 2005 年度

研究担当者: 平岡啓司・山本泰也・乾清人・浦川修司 (三重県中央農業改良普及センター)

