

乳用牛に向けた新 TMR 開発及び給与試験 (県産自給飼料及び製造粕類を取り入れた新しい発酵 TMR の開発)

森本 剣介・倉原 貴美・田中 伸幸・松井 英徳¹⁾
大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

要 約 大分県酪農業協同組合が供給する TMR の価格低減に向けた取り組みとして、県内自給飼料や製造粕類を利用した新たな発酵 TMR を開発し、搾乳牛へ給与試験を行った。県酪 TMR の原材料の一部を、稲 WCS、豆乳粕及びコーンサイレージに代替し給与試験を行った結果、乳量、乳成分及び血液性状に影響は認められず、飼料費差引き乳代において、稲 WCS 及び豆乳粕混合 TMR では 91 円減少、コーンサイレージ混合 TMR では 4 円増加した。乳量等に影響がないため代替飼料仕入れ価格が安くなれば利用価値があると考えられるが、県内または国内産の代替飼料を安く供給できる体制作りが必要である。

(キーワード:発酵 TMR, 稲 WCS, 製造粕類, コーンサイレージ)

緒 言

大分県酪農業協同組合は大分県酪農振興公社混合飼料供給センター（以下、県酪 TMR センター）が製造する粗飼料と濃厚飼料を混合し発酵させた完全混合飼料（以下、発酵 TMR (Torval Mixed Ration)）を、県内酪農家へ供給している。しかし、近年の輸入飼料価格の高止まりにより飼料費が酪農経営を圧迫していることを受け、「緊急大分県酪農再構築検討会」を設置し、酪農家の経営再建が可能な価格帯での発酵 TMR の提供を目指して原材料の検討をおこなっている。一方、輸入飼料に代わる飼料として稲ホールクロップサイレージ（以下、稲 WCS）、焼酎粕及び豆腐粕等の未利用資源の飼料化が注目されており、当研究部でも大豆煮汁粕の飼料化等の検討を進めてきた¹⁾。そこで、県酪 TMR センターと連携し、これまで輸入飼料主体であった TMR から、今後有望な自給粗飼料（稲 WCS、コーンサイレージ）及び県内で利用可能な製造粕類（豆乳粕）を混合した新たな低コスト TMR の開発を行った。

材料および方法

試験 1 稲 WCS 及び豆乳粕を混合した発酵 TMR 給与試験

1. 試験期間
2016 年 1 月 24 日～3 月 11 日
※ 2 月 14 日～19 日は飼料切り替え期間
2. 供試牛
ホルスタイン種 経産牛 5 頭
3. 試験方法
5 頭を 2 群に分け、以下の対照区、試験区を設け、1 期 21 日間で 2 期の反転法
対照区：県酪 TMR センターで製造されている既存の発酵 TMR（以下、県酪 TMR）
試験区：県酪 TMR の輸入粗飼料及び配合飼料の一部代替として稲 WCS（現物比 6.0 %）及び豆乳粕（現物比 3.3 %）を混合した発酵 TMR
4. 調査項目
飼料摂取量、乳量、乳成分、血液性状

1) 大分県玖珠家畜保健衛生所

試験 2 コーンサイレージを混合した発酵 TMR
給与試験

1. 試験期間
2017 年 10 月 17 日～11 月 27 日
※ 10 月 31 日～11 月 13 日は飼料切り替え期間
2. 供試牛
ホルスタイン種 経産牛 10 頭
3. 試験方法
10 頭を 2 群に分け、以下の対照区、試験区を設け、1 期 14 日間で 2 期の反転法
対照区：県酪 TMR
試験区：県酪 TMR の粗飼料の一部代替としてコーンサイレージ（現物比 16.0 %）を混合した発酵 TMR
4. 調査項目
飼料摂取量、乳量、乳成分、血液性状

結 果

試験 1

原材料に用いた豆乳粕の飼料成分は、CP32.9 %、EE16.8 %と高く、Starch が 0.2 %と低い値であった（表 1）。また、水分が 76 %と高く、TMR 調整時にミキサーの内側に付着した。そこで、ミキサー投入前に配合飼料と混合し、水分を 60 %程度まで調整してから TMR 調整を行った。調整後の試験区 TMR の CP は対照区に比べて低く、NDF が高い値であった。NFC は同程度であったが、Starch は試験区で低い値となった（表 2）。

表 1 飼料成分（豆乳粕）

項 目	豆乳粕
DM (%)	24.0
CP (%)	32.9
NDF (%)	25.2
NFC (%)	21.1
Starch (%)	0.2
EE (%)	16.8

表 2 飼料成分（TMR）

項 目	対照区	試験区
DM (%)	52.1	49.0
CP (%)	16.4	15.2
NDF (%)	35.7	37.4
NFC (%)	38.7	38.6
Starch (%)	21.5	19.6
EE (%)	4.3	4.4
TDN (%)	70.0	71.0

乳量及び乳成分は、いずれも対照区と比較して差は認められなかった（表 3）。血液性状（GLU, BUN, CRE, TP, ALB, T-CHO, GOT, GGT, Ca, IP, Mg）は、正常値の範囲内であった。飼料摂取量については、有意な差は認められなかったものの、試験区が 1 日 1 頭あたり 2.3kg 多く、飼料費は 91 円増加、飼料代差し引き乳代は 91 円減少した（表 4）。

表 3 乳量及び乳成分

項 目	対照区	試験区
乳量 (kg/頭/日)	34.3 ± 8.8	34.3 ± 8.9
脂肪 (%)	4.10 ± 0.8	4.11 ± 0.9
蛋白 (%)	3.33 ± 0.5	3.39 ± 0.5
乳糖 (%)	4.32 ± 0.3	4.44 ± 0.1
無脂固形分 (%)	8.60 ± 0.6	8.78 ± 0.5
全固形分 (%)	12.7 ± 0.9	13.0 ± 0.9
M U N (mg/dl)	14.6 ± 2.0	14.6 ± 1.3

平均±標準偏差

表 4 飼料摂取量、飼料費および乳代

項 目	対照区	試験区
原物 (kg/頭/日)	45.9 ± 3.5	48.2 ± 3.1
乾物 (kg/頭/日)	22.5 ± 1.7	23.8 ± 1.5
飼料費 (円/頭/日)	1,812	1,903
乳代 (円/頭/日)	3,430	3,430
飼料代差し引き乳代 (円/頭/日)	1,618	1,527

平均±標準偏差

※飼料代単価 対照区@39.5 円/kg 試験区@39.5 円/kg

※乳代単価 @100 円/kg

試験 2

試験区 TMR の飼料成分は、対照区に比べ NDF が低く、NFC 及び Starch が高い値であった (表 5)。

表 5 飼料成分 (TMR)

項 目		対照区	試験区
DM	(%)	50.6	51.3
CP	(%)	15.8	15.9
NDF	(%)	36.6	32.6
NFC	(%)	38.7	40.4
Starch	(%)	20.6	23.9
EE	(%)	4.4	5.2
TDN	(%)	70.5	71.0

乳量、乳成分は有意な差は認められなかった (表 6)。血液性状 (GLU, BUN, CRE, TP, ALB, T-CHO, GOT, GGT, Ca, IP, Mg) は、正常値の範囲内であった。飼料摂取量についても有意な差は認められなかった。飼料費については 56 円増加したが飼料費差引き乳代では 4 円増加した (表 7)。

表 6 乳量及び乳成分

項 目		対照区	試験区
乳量	(kg/頭/日)	28.3 ± 6.1	28.9 ± 6.6
脂肪	(%)	4.18 ± 0.6	4.09 ± 0.7
蛋白	(%)	3.55 ± 0.3	3.41 ± 0.4
乳糖	(%)	4.38 ± 0.2	4.45 ± 0.2
無脂固形分	(%)	8.92 ± 0.6	8.84 ± 0.6
全固形分	(%)	13.0 ± 1.0	12.9 ± 1.2
M U N	(mg/dl)	12.9 ± 2.0	13.1 ± 2.0

平均 ± 標準偏差

表 7 飼料摂取量、飼料費および乳代

項 目		対照区	試験区
原物	(kg/頭/日)	42.7 ± 10.0	43.6 ± 9.1
乾物	(kg/頭/日)	21.5 ± 5.0	22.3 ± 4.6
飼料費	(円/頭/日)	1,828	1,884
乳代	(円/頭/日)	2,830	2,890
飼料代差引き乳代	(円/頭/日)	1,002	1,006

平均 ± 標準偏差

※ 飼料代単価 対照区@42.8 円/kg 試験区@43.2 円/kg

※ 乳代単価 @100 円/kg

考 察

試験 1 では、未利用資源である豆乳粕は、豆腐粕と同様に高エネルギー・高蛋白飼料であり、特に豆腐粕と比べ CP の割合は高かった³⁾。また、水分が高いため、利用の際にはミキサー投入前に水分を 60%程度に調整が必要である。調整後の試験区 TMR 中 CP が低値であった要因として、稲 WCS の刈取時期の違いにより CP 含有量に差が生じたこと等によるものと考えられた。また、NDF については、試験区 TMR 中の粗飼料比率が増したことで、稲 WCS の NDF 含有量が高いことが影響したと考えられた。乳量及び乳成分については、有意差が認められなかったが、飼料摂取量が増加したことから嗜好性が向上したと考えられた。一方、飼料費が高くなったため飼料差引き乳代は減少した。このことからより飼料単価を下げるよう検討が必要である。また、利用した稲 WCS が刈取時期の影響により成分品質にばらつきがあったことから、利用する稲 WCS の成分品質に一定の統一性が必要である⁴⁾。

試験 2 では、試験 TMR 中の NDF 含有量が低く、NFC 及び Starch が高い要因として、コーンサイレー子実に含まれるデンプンが影響したものと考えられた。しかし、コーンサイレー子実を利用する際は、子実が未消化となることがあるため、収穫時にクラッシャー等で粉碎することが望ましい⁵⁾。乳量、乳成分に有意差はなく、血液性状は正常値の範囲内であり、飼料差引き乳代が増加したことからコスト低減効果が示唆された。

今回、TMR 原材料費の削減を図るため、未利用資源の豆乳粕、作付け面積の拡大している飼料稲 WCS、同様に生産拡大可能なトウモロコシによるコーンサイレー子実を用いた給与試験を実施した結果、乳成分、血液性状に異常が認められず、これら飼料を混合する有効性が示唆された。しかしながら、豆乳粕については水分量、稲 WCS は品質の統一化、トウモロコシについては作付け面積等の課題が残る。代替飼料としてのコスト削減には至らなかったことから、更なる検討を行っていききたい。

文 献

- 1) 西村慶子. 2016. 地域未利用資源および自給飼料を主体とする乳用牛向け飼料の開発. 日本暖地畜産学会報, 59(2) 79-87
- 2) 田中伸幸・岡崎雅記・藤田達男. 2014. 大豆煮汁有効利用技術の開発 大豆煮汁の乳用牛飼料への利用方法の検討. 大分県農林水産研究指導センター畜産研究部試験成績報告書 44:43-46
- 3) 中央畜産会. 2017. 農業・食品産業技術総合研究機構：日本飼養標準・乳牛（2017年版）132-133, 228
- 4) 新出昭吾・城田圭子・長尾かおり. 2008. 飼料イネホールクロップサイレージの刈取時期の違いが子実排せつ量に及ぼす影響. 広島県立総合技術研究所畜産技術センター研究報告 15 1-7
- 5) 谷川珠子・大坂郁夫・川本哲・原悟志. 2010. トウモロコシサイレージにおける破砕処理が乳牛の炭水化物およびタンパク質利用に及ぼす影響. 日本畜産学会報, 81(1)11-19