

牛乳中の機能性を高める飼料給与方法の確立

酪農試験場

横山 紅子・保倉 勝己

Assessment of Feeding Systems for the Enhancement of Functional Activities of the Cow Milk

DAIRY EXPERIMENT STATION

Beniko YOKOYAMA, Katsumi HOKURA

要 約

牛乳中の機能性成分向上を目的に、放牧や粗飼料多給による飼養方法の検討や地域未利用資源等の飼料への活用について検討するため、粗飼料割合を高めた飼料や茶飲料製造過程で排出される茶殻を混合した飼料を給与した場合の牛乳中機能性成分への影響を調査した。

その結果、牛乳中のビタミンA (β -カロテン) およびビタミンE含量に粗飼料(乾草)多給や茶殻給与による変動は認められなかった。また、牛乳中脂肪酸組成においても違いは見られなかった。

1. 緒 言

近年、食の安全性や健康への意識の高まりにより、食品中の生体調整機能(病気の予防に働く等の機能)に対する関心が高まっている。このような消費者サイドの認識の変化に伴い、生産者サイドにおいても、畜産物の機能性について理解を深め、安全性や美味しさの追求に加え、機能性を有する高品質な畜産物を提供していくことが重要な課題となっている。

そこで、こうした機能性成分を多く含む農産物の検索や機能性成分を増加させる生産技術の検討、またそれらを用いた新たな機能性食品の開発への取り組みが畜産分野でも進められてきている。

酪農試験場では乳牛の放牧飼養技術について研究を重ねてきており、牧草摂取によって牛乳中のビタミンEと β -カロテンの含量が向上することがわかった。

そこで今回、飼料中の粗飼料割合を乾草多給によって高めた場合、また県内で入手可能な未利用資源として茶殻を給与した場合の牛乳中機能性成分への影響等について調査を行った。

2. 材料及び方法

2-1 供試牛、処理区分及び実施期間

(1) 供試牛

泌乳中後期のホルスタイン種雌牛を粗飼料多給試験に6頭、茶殻給与試験に4頭、それぞれ供試した。

(2) 処理区分

①粗飼料多給試験

慣行のTMR(Total Mixed Ration:完全混合飼料)中の乾草混合割合を高めた粗飼料多給区と慣行飼料区との2区を設定し、給与試験を行った。

②茶殻給与試験

近在の飲料製造工場から回収した茶殻を慣行飼料に混合添加した飼料による給与試験を行った。

(3) 実施期間

①粗飼料多給試験

試験は2006年7月から8月にかけて実施した。試験期間は馴致期間10日間、本試験(サンプル採材)7日間の計17日間とし、馴致開始時と試験終了時に体重測定を行い、乳汁、血液を採材した。また、期間中の採食量を調査した。

②茶殻給与試験

試験は2006年12月に実施した。給与期間は21日間で、給与開始時と終了時に体重測定を行い、乳汁、血液を採材した。また給与期間中の採食量を調査した。

2-2 供試飼料

(1) 供試飼料

①粗飼料多給試験

場内で生産した乾草をカッターで切断後、場慣行TMRと攪拌機で混合し供試飼料とした。乾草多給区の乾草混合割合は乾物中約40%とした。攪拌は

一日の給与量のみ行い、1日1回給与した。試験飼料の成分(推定)を表1に示した。

表1 試験飼料の成分および乾草割合 (DM中%)

試験区	CP	EE	NDF	TDN	乾草割合
乾草多給区	16.0	3.9	42.5	72.4	39.8
対照(慣行)区	16.7	4.0	38.1	74.9	27.4

※1 飼料標準による計算値

※2 DM=乾物 CP=粗たんぱく質 EE=粗脂肪 NDF=中性デタージェント繊維 TDN=可消化養分総量

②茶殻給与試験

茶飲料製造工場から排出された茶殻を場に搬送し、水分を軽く圧搾した後、倉庫内でシートに広げ出来るだけ水分を減らすよう処置したのち、場慣行TMR(表2)の乾物で約10%量となる茶殻を、飼料攪拌機で混合し供試飼料とした。攪拌は上記試験と同様に一日の給与量のみ行い、1日1回給与した。

表2 飼料成分(設定値) (DM中%)

	水分(原物%)	CP	EE	NDF	TDN
場慣行TMR	38.6	16.0	3.6	40.8	74.1

2-3 調査項目と測定方法

粗飼料多給試験、茶殻給与試験とも次のとおり行った。

(1) 飼養成績

給与量と残飼量を給与ごとに計量し、残飼は70℃48時間の熱風乾燥により乾物率を測定し、乾物摂取量を算出した。

体重は供試開始時と終了時に計測した。

(2) 産乳成績

乳量は毎日計量した。

成分は給与開始時と終了時の朝夕の搾乳時に採った牛乳を一日分とし乳成分分析装置(ミルコスキャンS50)で分析した。各成分率は朝夕の乳量比によって加重平均した。

(3) 血液性状

給与開始時と終了時に尾根静脈からヘパリン入り採血管に採血し、遠心分離後(3000回転15分間)血漿を凍結保存した。その後乾式血液自動分析装置(ドライケム3000:富士フィルム)で総蛋白、総コレステロール、カルシウム、無機リン、ガンマグルタミルトランス(GGT)を測定した。

(4) 機能性成分

各試験において、試験飼料摂取による乳汁中のビタミンAおよびビタミンE含量、また脂肪酸組成への影響を

調べるため、試験開始時および終了時の乳汁中の各成分を測定した。測定は財団法人日本食品油脂検査協会に依頼した。

4. 結果

4-1 飼養試験

粗飼料多給飼料および茶殻混合飼料による給与試験での乾物摂取量、乳量、乳成分を表3に示した。

表3 乾物摂取量、乳量、乳成分

	乾物摂取量(kg)	平均乳量(kg)	乳脂肪率(%)	乳蛋白質率(%)
乾草多給区	25.2	33.5	3.75	3.26
慣行TMR区	26.5	33.7	3.65	3.25
茶殻給与区	23.0	24.7	4.68	3.60

4-2 血液性状

試験飼料給与開始時と給与終了時に採取した血液性状を測定したところ、PとCaが茶殻混合飼料で高くなる傾向が見られたがいずれも値に問題なく、またその他の測定項目には乾草多給や茶殻給与による影響は見られなかった。

4-3 機能性成分

牛乳中ビタミンA含量への影響は、乾草多給および茶殻給与のいずれの試験において違いは見られなかった。また牛乳中ビタミンE含量は茶殻給与後の牛乳中において検出されたのみであった。

表4 牛乳中のビタミンAおよびビタミンE

分析項目	乾草多給試験		茶殻給与試験	
	給与区	対照区	給与前	給与後
ビタミンA(レチノール当量) $\mu\text{g}/100\text{g}$	40.0	41.6	51.0	49.3
ビタミンE(総トコフェロール) $\text{mg}/100\text{g}$	0	0	0	0.1

4-4 飼料中成分

飼養試験に供する飼料素材の検索のため、計6種の飼料についてビタミンAおよびEの含量を調査した。

表5 飼料中のビタミンAおよびビタミンE

飼料	ビタミンA (レチノール当量)	ビタミンE (総トコフェロール)
	$\mu\text{g}/100\text{g}$	$\text{mg}/100\text{g}$
コーンサイレージ	50	2.7
グラスサイレージ	560	1.0
乾草	49	3.6
飼料イネサイレージ	142	2.8
茶殻	305	5.0

5. 考 察

今回行った粗飼料割合を高くした飼料および茶殻を混合した飼料の2種類の試験飼料による飼養試験においては、目的とした機能性成分向上に係る新しい知見は得られず、慣行飼料と差が認められなかった。これは、供試飼料中のビタミンA、ビタミンE含量が放牧地での生草と比較して少ないことから、飼料からのビタミン含量の向上には給与する量が不足だったと思われる。しかし、必要な養分供給を満たすためには、1種類の飼料のみ増給することは適当でなく、飼料の組み合わせや配合量を十分検討する必要がある。なお、茶殻においては8～9 kg (原物) 程度の給与は嗜好性に影響しなかったことから、低コスト化に向けた乳牛の飼料素材として十分活用できると思われる。

6. 参考文献

- 1) 室伏淳一, 大谷利之, 深澤 修, 秋本峻二: 静岡県畜産試験場 研究報告書第30号, p.30-33 (2004)
- 2) 横山紅子, 保倉勝己: 山梨県総合理工学研究機構 研究報告書第1号, p.13-15 (2005)