

乳用牛の生乳生産性及び風味に及ぼす乾燥ハーブ給与の影響

高田 修*・篠倉和己*・函城悦司*

要 約

Cymbopogon citratus, Mentha × piperita, Origanum vulgare, Ocimum basilicum を用いた 2 回の給与試験を実施し、乳用牛への乾燥ハーブ給与が乳量、乳成分、風味に与える影響を検討した。これら 4 品目のハーブは予備試験において、栽培が容易である、乳牛の嗜好性が良好である、成分が牛乳中に移行する、乾燥製品として流通している、等の要件から選定した。

試験は、乳牛 4 頭を用い、4 × 4 ラテン方格法で実施した。試験 1 は、対照区は一般飼料のみで、試験区は一般飼料と 1 kg の乾燥 Cymbopogon citratus, Mentha × piperita, または Origanum vulgare で、試験 2 は、試験 1 の Origanum vulgare を Ocimum basilicum に置き換えて実施した。

1. ハーブの採食性は、一般飼料に比べてやや劣った。
2. 乳量、乳成分率への影響は特に見られなかった。
3. ハーブ名を明記した場合の牛乳の風味評価は、ハーブの良いイメージが加算され、良好であった。

The Effects of Dry Herbs on Production and Flavor of Milk from Cows

Osamu TAKATA, Kazumi SASAKURA and Etsuji HAKOGI

Summary

Two experiments were conducted to study the effects of dry herbs on feed intake, milk yield, composition and flavor. In the preliminary experiment, we selected four types of herb (Cymbopogon citratus, Mentha × piperita, Origanum vulgare and Ocimum basilicum) for the following reasons: 1) easy to produce, 2) palatability to cows, 3) transferability of some ingredients to milk and 4) circulation of dry products.

In each experiment, 4 cows were used in a 4 × 4 Latin square. In Exp.1, four cows were fed general feed without herbs (control), control and 1kg dry Cymbopogon citratus, Mentha × piperita, or Origanum vulgare. In Exp.2, Origanum vulgare was replaced by Ocimum basilicum.

- (1) The feed intake of herbs was a little inferior to general feed.
- (2) There was no significant difference in milk yield or compositions.
- (3) When the names of the herbs were labeled, more panelists preferred the herb flavored milk to the control, probably because of the good image of herbs.

キーワード：ハーブ、採食性、生乳生産性、牛乳風味、乳用牛

緒 言

ハーブは賦香作用を始めとする抗酸化作用、抗菌作用等の有用な多くの機能を有し^{1, 2, 3)}、人の生活の中で様々な利用されている。特に、食用として利用されているものが多くあり、乳牛に飼料として給与することも可能である。ヨーロッパにおいては、草地でハーブの野生種を自然に牛が採食しているようである。そこで、飼料と

して利用できるハーブを検索し、これを栽培・給与することによって、ハーブの持つ有用な機能を上手く酪農に取り入れることが出来れば、酪農界に大きく貢献できるものと考えられる。

ハーブには多くの種類があることから、酪農で利用しやすいものを予め選定する必要がある。そこで、予備試験において、21品目の栽培試験から飼料作物としての栽培適性を、13品目の乳牛嗜好性試験から採食性を、また、9品目の乳牛給与試験から牛乳中へのハーブ成分の移行等をそれぞれ確認することに基づき、栽培が容易である、

2000年8月30日受理

* 淡路農業技術センター

乳牛が採食できる、成分が牛乳中に移行する、乾燥製品として流通している、等の要件を満たすものを選定し、これらの中から最も有望と思われる4品目のハーブについて、生乳生産性及び風味への影響を確認するため、乳牛への給与試験を実施した。

材料及び方法

1 供試ハーブ

輸入乾燥ハーブとして流通している4品目のハーブ、すなわち *Cymbopogon citratus* (以下レモングラスと呼ぶ)、*Mentha × piperita* (以下ペパーミントと呼ぶ)、*Origanum vulgare* (以下オレガノと呼ぶ) 及び *Ocimum basilicum* (以下バジルと呼ぶ) を供試した。供試ハーブの形態は、レモングラスは茎葉を細断したもの、ペパーミント、オレガノ及びバジルは葉のみを粉碎したものである。

2 試験方法

4×4型ラテン方格法により、試験1、試験2として、乳牛への給与試験を実施した。

(1) 試験1

ハーブ給与区としてレモングラス区、ペパーミント区及びオレガノ区、対照区として無給与区の計4区とし、1期2週間、計4期8週間で、平成11年5月～7月の間に実施した。

(2) 試験2

ハーブ給与区としてレモングラス区、ペパーミント区及びバジル区、対照区として無給与区の計4区とし、1期3週間(移行期1週間、試験期2週間)、計12週間で、平成11年11月～12年1月の間に実施した。

3 供試牛

供試牛として、当センター繋養のホルスタイン種搾乳牛を試験1、2共に各区1頭、計4頭を供試した。各牛

はそれぞれ1ストールを空けて繋養した。供試牛を表1に示す。

4 飼養管理

飼養管理は当所慣行法により行った。搾乳は朝8時30分、夕16時からの不等間隔で行い、飼料給与は搾乳と同時の1日2回で行った。

給与飼料は、濃厚飼料として配合飼料及び綿実を、粗飼料としてビートパルプ及び乾草(オーツヘイ、ルーサン及びクレイングラス)を、それぞれの乳量に応じて給与した。

ハーブ給与量は全て1日1頭当たり1kgとし、試験1では朝夕500gずつを、試験2では朝330g、夕670gを単味で給与し、飼槽内において配合飼料と混合した。

5 調査項目

- (1) 飼料摂取量：毎日、飼料給与ごとに調査した。
- (2) 乳量：毎回搾乳時にミルクメータで測定した。
- (3) 乳成分率：各期最終日にサンプリングし、赤外線乳成分測定器(Milcoscan system 4000 Foss. 富士平社製)で分析した。
- (4) 官能検査：各期最終日にサンプリングし、低温殺菌後冷却して供試した。当センター職員の16名をパネリストとした。

6 官能検査

サンプル乳の作成は、試験1、試験2ともに夕朝のサンプリング乳を搾乳量の加重平均で調合して作成した。

官能検査には、それぞれ約50mlを白色紙コップで提供したが、試験1においては試験区名を表示し、試験2においては試験区名を非表示にして提供した。

設問はおいしさの順位を1～4位で記入してもらい、集計は1位を4点、2位を3点、3位を2点、4位を1点として得点化し、パネリスト1名当たりの平均得点として算出した。

表1 供試牛

| 牛No | 生年月日 | 分娩月日 (産次) |
|-------|-------------|---------------|
| (試験1) | | |
| 13 | H 6. 2. 27 | 10. 3. 13 (2) |
| 26 | H 7. 12. 15 | 10. 7. 10 (1) |
| 22 | H 8. 3. 6 | 10. 3. 2 (1) |
| 24 | H 8. 3. 12 | 10. 3. 31 (1) |
| (試験2) | | |
| 32 | H 4. 8. 14 | 11. 3. 21 (5) |
| 33 | H 8. 7. 5 | 11. 8. 26 (2) |
| 38 | H 9. 7. 10 | 11. 8. 30 (1) |
| 40 | H 9. 12. 29 | 11. 10. 9 (1) |

表2 飼料摂取状況(残食率, %)

| 区分 | ハーブ | 濃厚飼料 | 粗飼料 |
|---------|-----------|---------|---------|
| (試験1) | | | |
| レモングラス区 | 3.8±4.7 | 0.8±1.7 | 2.1±3.0 |
| ペパーミント区 | 6.9±6.3 | 1.0±0.8 | 1.9±2.3 |
| オレガノ区 | 3.6±3.1 | 1.1±0.8 | 2.7±4.5 |
| 無給与区 | — | 0.1±0.2 | 0.8±1.2 |
| (試験2) | | | |
| レモングラス区 | 20.4±11.9 | 5.2±3.1 | 3.9±2.8 |
| ペパーミント区 | 44.6±15.7 | 4.8±5.4 | 4.1±2.5 |
| バジル区 | 47.8±3.6 | 4.7±3.8 | 2.9±2.9 |
| 無給与区 | — | 2.4±1.7 | 2.9±3.1 |

平均±標準偏差

表3 乳量(日乳量, kg)及び乳成分率(%)

| 区分 | 乳量 | 脂肪率 | 蛋白質率 | 乳糖率 | 無脂固形分率 |
|---------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (試験1) | | | | | |
| レモングラス区 | 20.8 ± 1.1 | 4.47 ± 0.67 | 3.57 ± 0.32 | 4.44 ± 0.16 | 9.00 ± 0.20 |
| ペパーミント区 | 21.4 ± 0.7 | 4.26 ± 0.35 | 3.61 ± 0.27 | 4.49 ± 0.23 | 9.10 ± 0.28 |
| オレガノ区 | 20.0 ± 2.4 | 4.08 ± 0.57 | 3.68 ± 0.37 | 4.46 ± 0.16 | 9.12 ± 0.26 |
| 無給与区 | 21.3 ± 0.7 | 4.21 ± 0.40 | 3.59 ± 0.28 | 4.47 ± 0.21 | 9.06 ± 0.24 |
| (試験2) | | | | | |
| レモングラス区 | 25.0 ± 3.1 | 3.70 ± 0.88 | 3.26 ± 0.38 | 4.45 ± 0.8 | 8.70 ± 0.51 |
| ペパーミント区 | 24.0 ± 2.7 | 3.48 ± 0.63 | 3.29 ± 0.19 | 4.49 ± 0.36 | 8.78 ± 0.37 |
| バジル区 | 23.8 ± 1.7 | 4.22 ± 1.71 | 3.29 ± 0.15 | 4.45 ± 0.37 | 8.71 ± 0.26 |
| 無給与区 | 24.5 ± 2.0 | 3.50 ± 0.89 | 3.35 ± 0.26 | 4.51 ± 0.32 | 8.86 ± 0.39 |

平均±標準偏差

結 果

1 飼料摂取状況

飼料摂取状況を表2に示す。試験1は各期後半の7日間の平均、試験2は各期14日間の平均で示した。

試験1においては、ハーブとともに濃厚飼料、粗飼料をほぼ全量摂取した。ハーブではペパーミントの残食がやや多く、濃厚飼料、粗飼料ではオレガノ区において残食がやや多かったが、有意差は見られなかった。

試験2においては、ハーブとともに濃厚飼料、粗飼料の残食がやや多かった。ハーブではバジル、ペパーミントの残食が多かった。濃厚飼料、粗飼料は全ての区において試験1よりも残食が多く、中でもハーブ給与区での残食がやや多い傾向であった。

2 乳量

日乳量を表3に示す。試験1は各期後半の7日間の平均、試験2は各期14日間の平均で示した。

乳量は試験1ではオレガノ区がやや低く、試験2ではバジル区がやや低かったが、有意差は見られなかった。

3 乳成分率

乳成分率を表3に示す。試験1、試験2ともに各期最終日のサンプリング乳において分析し、夕朝搾乳量の加重平均でそれぞれの乳成分率を求めた。

脂肪率は、レモングラス区とバジル区が高かったが、有意差は見られなかった。オレガノ区は脂肪率が低く、蛋白質率が高い傾向であった。また、試験2において、各ハーブ給与区は蛋白質率と無脂固形分率がやや低い傾向であった。

4 官能検査

牛乳風味の官能検査成績を表4に示す。試験区名を表示した試験1においては、ハーブ給与区が無給与区に比べて有意に得点が高かった。試験区名を非表示とした試験2においては、レモングラス区の出点がやや高かった

表4 官能検査

| 試験1 | 得点 | 試験2 | 得点 |
|---------|-------|---------|------|
| レモングラス区 | 2.73a | レモングラス区 | 2.72 |
| ペパーミント区 | 2.58a | ペパーミント区 | 2.43 |
| オレガノ区 | 2.81a | バジル区 | 2.45 |
| 無給与区 | 1.89b | 無給与区 | 2.41 |

* 試験1は試験区を表示、試験2は試験区を非表示
* 順位付けで1位4点、2位3点、3位2点、4位1点とし、パネリスト1名当たりの平均得点として算出

* ab: 異符号に有意差あり (p<0.01)

が、全ての区において有意な差は見られなかった。

考 察

畜産部門におけるハーブの利用としては、食味の改善を目的として鶏、豚で実施されており、特許^{4,5)}も成立している。また、臭気の抑制を目的として豚への給与試験⁶⁾も実施されているが、国内において、酪農への利用事例はない。酪農部門でハーブを利用する目的は、1つは、ハーブ成分の牛乳中への移行による牛乳の風味向上、機能性の向上など、牛乳そのものの価値の向上である。2つ目は、乳牛の健康増進などによる生産性の向上が考えられる。3つ目は、新たな粗飼料としての飼料基盤の拡大があり、更にはハーブ給与、ハーブ栽培における酪農全般へのイメージアップが期待される。

しかしながら、酪農部門でハーブを実用化させるためには、解決しなければならない点が多くある。ハーブは非常に多くの種類があるため、先ず、有望な品目を選定しなければならない。この場合、コスト面を考えると、容易に飼料作物として自家栽培できるもので、多収量の

期待できることが要件となる。また、乳牛に飼料として給与するためには、嗜好性や飼料価値とともに、生産性への影響を十分に考慮しなければならない。さらに、生産された牛乳の価値を高めるためには、風味が良く、しかも人の健康に対して有効な機能が牛乳中に多く移行しなければならない。

今回の試験は、有望なハーブとして選定したレモングラス、ペパーミント、オレガノ、バジルについて、搾乳牛における採食性、飼料摂取および生乳生産性への影響、牛乳の風味を確認するために実施した。

ハーブの採食性は一般飼料に比べてやや劣るようであるが、嗜好性における牛の個体差は大きく、乳期等の条件によってもかなり異なるようである。試験1においては各ハーブともよく採食したが、試験2においては残食が多かった。試験2に供した牛は泌乳前期に該当するものが3頭いた。泌乳前期は飼料要求量を満たす採食が出来にくい時期であり、日常的に残食が多く見られる時期であるため、このことが試験2においてハーブの採食性をさらに低下させたものと考えられる。また、ハーブを給与することによって、他の飼料の摂取を低下させる可能性も考えられる。試験2において、有意差はなかったが、ハーブ給与区において濃厚飼料と粗飼料の残食量が無給与区よりもやや多くみられた。今回は乾燥ハーブを単味給与したが、今後、サイレージ給与あるいは生草給与での嗜好性を検討していきたい。また、TMRは採食性を高められる給与法であるため、TMRで混合給与すれば採食性はさらに高まるものと思われる。別試験としてTMR給与と分別給与におけるハーブの採食性を比較したが、TMR給与での採食性が良好であった。

生産性への影響として、乳量、乳成分率に対しての影響は特に見られなかったが、オレガノ区は乳量がやや低い傾向が見られ、レモングラス区、バジル区は脂肪率が高い傾向が見られた。試験2において、ハーブ給与区の無脂固形分率がやや低かったが、これはハーブ給与区の飼料残食量がやや多かったことによると考えられる。ハーブの飼料としての価値は不明であり、今後の検討課題であるが、一般成分は乾燥ミントで粗脂肪4~7%、蛋白質8~12%、粗繊維13~17%、乾燥バジルで粗脂肪3~4%、蛋白質10~12%、粗繊維12~21%、乾燥オレガノで粗脂肪5~7%、蛋白質8~12%、粗繊維11~17%⁷⁾と比較的栄養価が高いため、飼料としても期待できるものがある。今後はさらに長期間にわたった給与試験において、ハーブの飼料としての評価を検討したい。

牛乳の風味判定は、パネリストの個人差も大きく、牛乳の好き・嫌いによっても判定が異なるため、明確な結

論付けは難しいと考えられる。試験区名を表示した試験1の官能検査では、ハーブ区の評価は無給与区に比べ有意に高い評価であった。これはハーブを意識することにより、ハーブの持つ良いイメージが加算されたものと考えられる。試験2では試験区名を非表示として、試験1と同様に官能検査を実施したが、レモングラス区でやや高い評価であったが、全ての区に有意な差は見られなかった。このことは、ハーブとしての明確な識別ができなかったか、識別はできたが風味評価に影響しなかったか、であると考えられる。

ハーブに対するパネリストの総合的な評価として、約半数はハーブを明確に識別でき、牛乳好きにとってはややもの足りなさを感じるが、牛乳好きでないものにはサッパリして飲みやすい、というものが得られた。今後はさらにハーブの機能性を含めて検討していきたい。

なお、本研究は総合的開発研究「多様な自給飼料基盤を基軸とした次世代乳肉生産技術の開発」において、農林水産省草地試験場の委託試験として、株式会社カネカサンスパイスとの共同試験で実施しているものの一部である。

引用文献

- (1) 多田全宏(2000): シソ科香草(ハーブ)に含まれる抗酸化活性物質の生理活性: Foods Food Ingredients J. Jpn. 184, 33-39
- (2) 河智義弘(1999): 機能性香辛料の開発: BIO INDUSTRY 16, 3, 5-13
- (3) 野崎倫生(1992): ハーブとスパイス—その類似性と特異性: FRAGRANCE JOURNAL 臨時増刊 12, 35-40
- (4) 肉又は脂肪用の家禽類又は家禽用の飼料: 特願平6-15332(1994, 7, 7)
- (5) 家畜類又は家禽類から得られる肉又は脂肪を改良する方法: T365, NFC-1(アメリカ, 1999, 3, 16); 94 10 7953, 8(中国, 1999, 7, 12)
- (6) 崎尾さやか・塩入陽介・松本竹男・小滝正勝(1997): 畜産環境等へのハーブ応用に関する研究: 埼玉畜産 1, 71-74
- (7) 武政三男著(1981): スパイス百科事典(三秀書房)