
[成果情報名] 哺乳子牛および育成牛飼料への繊維分解酵素添加による飼料消化率の向上
[要約] 哺乳子牛の第一胃内容液を用いた *in vitro* 法において、ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素添加により、ケンターッキーブルーグラス乾草の消化率が向上する。また、育成牛の第一胃内容液を用いた場合、ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素を添加すると、*in vitro* 消化率が改善され揮発性脂肪酸の産生量が増加する。

[キーワード] 酵素、哺乳子牛、育成牛、*in vitro*、消化率、揮発性脂肪酸

[担当部署] 家畜部・乳牛チーム

[連絡先] 092-925-5232

[対象作目] 乳用牛

[専門項目] その他

[成果分類] 研究手法

[背景・ねらい]

育成牛の発育には粗飼料の質が大きく影響する。一般に、細胞壁構成成分が少なく、細胞内容物が多い粗飼料が良質粗飼料と言われ、最近の乳牛の栄養学では、NDF中のタンパク質および栄養成分も着目されている。

粗飼料の消化率を高める酵素を添加し、繊維成分中の栄養素の利用率を向上させれば育成牛の発育促進が期待される。しかし、泌乳牛においては酵素添加の影響が検討され始めたものの、哺乳子牛および育成牛での酵素の添加効果について報告は無い。

そこで、本試験において、哺乳子牛および育成牛の第一胃内容液を用いた *in vitro* 法を行うとともに、第四胃以降における消化を想定した塩酸・ペプシ液による *in vitro* 法を行い、酵素添加の有効性を検討する。

[成果の内容・特徴]

1 . 哺乳子牛の第一胃内容液を用いた *in vitro* 法において、各種酵素を添加すると、無添加に比べてケンターッキーブルーグラス乾草の乾物およびNDF消化率は向上する。ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素が最も効果的であり、対照区と比べ、乾物で2.1%、NDFで3.2%の消化率が改善される（表1）。

2 . 塩酸・ペプシ液培養時は、各種酵素を添加しても無添加に比べてケンターッキーブルーグラス乾草の消化率の改善効果は少ないものの、NDF消化率ではプロテアーゼ・セルラーゼ複合酵素添加が有効である（表2）。

3 . 育成牛の第一胃内容液を用いた場合、ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合酵素を添加すると、*in vitro* 消化率が改善され、揮発性脂肪酸の産生量が増加する（表3）。

[成果の活用面・留意点]

1 . 育成牛において、飼料へ添加する酵素を選定する際の参考となる。

2 . 現在、育成牛における給与試験を実施中。

[具体的データ]

表1 哺乳子牛の第一胃内容液による*in vitro*消化率(平成15年)

| 試験区 | 乾物消化率(%) | NDF消化率(%) |
|-----|----------|-----------|
| 対照 | 53.8 | 38.7 |
| 酵素A | 55.9 | 41.9 |
| 酵素D | 54.6 | 39.1 |
| 酵素N | 54.2 | 39.6 |

- 注) 1. 試験方法: Tilley & Terry法 各種酵素を添加し、培養後、48時間の消化率を測定。
 2. 供試酵素: 酵素A(ペクチナーゼ・キシラナーゼ複合)
 酵素D(ペクチナーゼ・セルラーゼ・プロテアーゼ複合)
 酵素N(プロテアーゼ・セルラーゼ複合)
 3. 供試試料: ケンタッキーブルーグラス乾草(乾物:87.8、粗蛋白質:7.9、粗脂肪:1.9、可溶無窒素物:44.5、粗繊維:33.2、粗灰分:7.4、OCC:21.6、OCW:69.2、Oa:16.2、Ob:54.3、ADF:41.4、NDF:60.8、乾物%)
 4. 第一胃内容液採取牛: ホルスタイン種哺乳雌牛(生後1ヶ月齢)。1日2回スターター1kg給与、ケンタッキーブルーグラス乾草を飽食。
 5. 試験区: 対照(無添加), 酵素A(2.0%添加), 酵素D(2.0%添加), 酵素N(2.0%添加)

表2 塩酸・ペプシン液培養による*in vitro*消化率(平成15年)

| 試験区 | 乾物消化率(%) | NDF消化率(%) |
|-----|----------|-----------|
| 対照 | 27.5 | 0.22A |
| 酵素A | 27.8Aa | 0.20A |
| 酵素D | 27.0B | 0.00A |
| 酵素N | 27.2b | 0.74B |

- 注) 1. 試験方法: 塩酸・ペプシン液で培養。各種酵素を添加し培養後48時間の消化率を測定。
 2. 供試酵素および試験区: 表1と同様 供試試料: ケンタッキーブルーグラス乾草
 3. A-B: $p < 0.01$, a-b: $p < 0.05$ で有意差

表3 育成牛の第一胃内容液を用いた*in vitro*消化率および揮発性脂肪酸産生量(平成16年)

| 試験区 | 乾物 消化率(%) | 揮発性脂肪酸産生量(mM/?) | | | |
|-----|--------------|-----------------|--------|-----|-------|
| | | 酢酸 | プロピオン酸 | 酪酸他 | 総酸量 |
| 対照 | 36.6 | 12.4a | 11.7 | 2.4 | 26.5a |
| 酵素A | 39.0 | 21.7b | 18.7 | 4.7 | 45.2b |
| 酵素D | 37.1 | 13.5 | 12.1 | 2.4 | 28.1 |
| 酵素N | 29.2 | 21.3 | 17.0 | 2.9 | 41.2 |

- 注) 1. 試験方法: Tilley & Terry法 各種酵素を添加し、培養後、48時間の消化率を測定。
 2. 供試酵素および試験区: 表1と同様 供試試料: ケンタッキーブルーグラス乾草
 3. 第一胃内容液採取牛: ホルスタイン種育成雌牛(生後9ヶ月齢)。1日2回育成牛用配合飼料を1kg給与、ケンタッキーブルーグラス乾草を飽食。
 4. 揮発性脂肪酸産生量: *in vitro*法の濾液をガスクロマトグラフで分析、ブランクの揮発性脂肪酸量を差引いて求めた a-b: $p < 0.10$ で有意差

[その他]

研究課題名: 育成牛における飼料への酵素添加効果

予算区分: 経常

研究期間: 平成16年(平成15年~17年)

研究担当者: 横山 学、浅岡壮平、梅田剛利、北崎宏平、古賀康弘

発表論文等: 平成16年度 福岡県畜産関係試験成績書