

飼料イネサイレージの発酵品質向上現地実証試験

福井 弘之・近藤 正治

要 約

飼料イネのサイレージ用添加剤として糖＋乳清及び発酵緑汁液（以下 FGJ）を用いて、発酵品質を比較したところ、次の結果を得た。1.飼料イネに添加物を添加することにより、無添加より乳酸発酵を促進させ、特に材料草が劣質な場合に品質改善効果が得られた。2.材料草が低水分であれば添加効果はなかった。3.材料草が劣質な場合、乳清＋糖の添加が最も乳酸発酵が促進し、効果的であった。以上のことから、飼料イネには、添加剤を使用することにより発酵品質向上が図られるが、材料草が低水分の場合は効果が低く、材料草が降雨等により劣質になった場合、乳清＋糖及び FGJ を添加することにより、品質の改善が図られた。

目 的

飼料イネは、県内でも栽培農家が増加傾向にあり、酪農の自給飼料として栽培している。平成 12 年度から飼料イネに添加剤を使ったサイレージ発酵品質改善試験を実施し、飼料イネサイレージは、添加剤を使用することにより発酵品質向上が図られ、特に乳清と糖を添加することにより高品質のサイレージを得ることができる²⁾という結果が得られた。また、過去にも予乾処理や糖添加、FGJ(fermented green juice)が有効である。後藤¹⁾熊井³⁾箭原⁴⁾吉田⁶⁾と、報告されている。今回は実証と低コスト化を目的に、市販乳酸菌の代わりに、乳清＋糖、トウモロコシを用いた FGJ を添加物として利用し、実際に飼料イネを栽培し、ロールベールサイレージ調製を実施している畜産農家 2 戸で、添加剤の添加試験を実施したので、その成績を報告する。

材料及び方法

(1) 試験期間

平成 13 年 10 月～14 年 4 月

(2) 供試草種

A 農家：モーれつ（糊熟期）、

B 農家：スプライス（糊熟期）

(3) 添加物の調製

添加剤はブドウ糖 + 乳清，トウモロコシと糖蜜の発酵液の 2 添加物とし，ブドウ糖は工業用市販品，発酵乳は生乳をポリタンク（100 リットル）に入れ，蓋をして 10 日間静置し，乳脂肪分が浮上した状態で，油用のポンプを使って下部の乳清を取り出し，その乳清を布で濾して使用した。乳清の微生物菌構成は表 1 に示した。乳酸球菌は 5 日目より 10 日目が減少し，10 日目ではバチルスが検出されなかった。今回の乳清にはカビの発生がみられた。（表 1）

FGJ は，トウモロコシ（乳熟期）を 5cm に切断し，水 20 リットルに 100ml の糖蜜を溶かした液に 10 日間浸漬，発酵させた溶液を使用した。

(4) 試験処理及び添加区分

処理区分は，無添加区と酵素入り乳酸菌（現物重 0.2%）+ 糖区（現物重 1%），FGJ 区（現物重 1.0%）を設けた。

表 1 乳清の微生物菌種構成

（乳清 1 ml 当たりの菌数）

材 料	好気性細菌	カビ	酵母	乳酸球菌	乳酸桿菌	バチルス
5 日 目 乳 清	9.6×10^7	4.2×10^4	1.0×10^3	4.1×10^8	nd	2.8×10^3
10 日 目 乳 清	3.4×10^7	4.5×10^5	2.5×10^4	7.0×10^7	nd	nd

nd：検出されない

乳酸球菌は *Lactococcus lactis* Supsp *Lactis* 1 種類のみ

(5) 試験方法

A 農家：飼料イネ（モーれつ・糊熟期）を 10 月 4 日に刈り倒し，1 昼夜予乾した後，10 月 5 日にカッティングロールペール（100 タイプ）で収穫調製した。添加剤は，収草後，背負い式の噴霧器でウインドローに散布した。開封は 193 日後に実施した。

B 農家：飼料イネ（スプライス・糊熟期）を 9 月 20 日に刈り倒し，1 昼夜予乾した後，9 月 21 日にロールペールで収穫調製しようとしたが，収穫直前から雨が降り始め，2 日間降雨にあたってしまった。その後，収穫中止も検討したが，3 日間予乾し，収草後，背負い式の噴霧器で添加剤をウインドローに散布し，ロールペーラー（90 タイプ）でサイレージ調製を行った。開封は 203 日後に開封した。

(6) 分析項目

サイレージの分析は，粗飼料の品質評価ハンドブック⁵⁾に基づき，水分含量は加熱乾燥法，pH はガラス電極法，有機酸組成は高速液体クロマトグラフ（島津製作所 SPD-10A）による VFA と乳酸の同時定量法で行った。

乳清の微生物菌種構成の検査は，独）畜産草地研究所蔡主任研究官に依頼した。

結果及び考察

飼料イネのサイレージ用添加剤として糖+乳清, FGJ を用いて, 発酵品質を比較したものを表 2 に示した。A 農家の 1 昼夜予乾し, 低水分となった材料草に添加した場合, 無添加処理でも pH が 4.78 と低く, FGJ 区の方が 5.12 と高かった。有機酸組成は, 乳清+糖区の乳酸が 1.19 と多く, 総酸の割合も高く, アンモニア態窒素の割合は少なかった。無添加と FGJ 区は, 同等の組成であった。材料草が劣質となった B 農家は, pH が全体的に高く, 無添加区では 6.32 と高い値であった。有機酸組成は, 乳清+糖区の乳酸が 0.72 と他区より多く, 総酸の割合も高く, アンモニア態窒素の割合は少なかった。次いで, FGJ 区の品質が良く, 無処理区は酢酸, 酪酸が少ないものの乳酸の含量も少なかった。

表 2 飼料イネサイレージの発酵品質

サイレージ	水分 (%)	pH	有機酸組成 (% FM)				アンモニア態窒素 (% FM)
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	
A 農家							
無処理	31.2	4.78	0.74	0.52	0.18	0.10	0.06
乳清+糖	46.2	4.28	1.19	0.36	0.00	0.01	0.03
F G J	39.6	5.12	0.80	0.49	0.09	0.04	0.08
B 農家							
無処理	46.5	6.32	0.05	0.05	0.16	0.02	0.05
乳清+糖	40.1	5.09	0.72	0.32	0.06	0.01	0.02
F G J	43.8	5.42	0.34	0.33	0.23	0.04	0.04

以上の結果から, 飼料イネには, 添加剤を使用することにより発酵品質向上が図られるが, 材料草が低水分の場合は効果が低く, 材料草が降雨等により劣質になった場合には, 乳清+糖及び FGJ を添加することにより, 品質の改善が図られた。

前年度²⁾と今回の試験から, 乳清はサイレージ調製の添加物として有効であることがわかったが, より利用性を高めるため, 今後は, サイレージ発酵に関する乳酸菌の同定, 乳清の添加量, 乳清の保存方法について検討する。

本研究の遂行にあたり, 乳清の微生物菌種構成の検査を行っていただいた独) 畜産草地研究所蔡主任研究官に深く感謝する。

文 献

- 1) 後藤正和, 山本泰也, 水谷将也: (2001) 飼料イネの調製技術と飼料特性, 畜産の研究, 第 55 巻, 第 2 号, 12-18
- 2) 近藤正治・福井弘之: 飼料用イネの添加物によるサイレージ発酵品質改善試験. 徳島県立農林水産総合技術センター畜産研究所研究報告. 1. 116-118. (2001)

- 3) 熊井清雄，福見良平，丹比邦保：愛媛県下における水稻サイレージの品質並びに化学組成に関する調査，日本畜産学会関西支部報告，83，24，1979
- 4) 箭原信夫，高井慎二，沼川武雄：水稻ホールクロップサイレージの調製に関する研究，日草誌，26（別号）275-276
- 5) 粗飼料の品質評価ガイドブック - 自給飼料品質評価研究会編 - ：日本草地協会
- 6) 吉田宣夫：（1994）埼玉県畜産試験場特別研究報告第1号 1-74