

# 벗짚과 고마리(*Persicaria Thunbergii* Gross var. *Coreana* Gross ex Nakai)의 혼합Silage 제조에 관한 연구

김 용 국\*

Study on the Silage from Rice Straw and *Persicaria Thunbergii*

Yong-Kook Kim\*

## SUMMARY

To improve the feed value of rice straw, Tongil type rice straw and *Persicaria Thunbergii* Gross var. *coreana* Gross ex Nakai were mixed in the ratios of 10 : 90 (T1), 20 : 80 (T2), 30 : 70 (T3) and 40 : 60 (T4) in fresh weight and ensiled for 6 weeks. The chemical composition of fresh materials and silage, the organic acid contents and pH in silage were determined. And the results obtained were summarized as follow :

1. The crude protein content in rice straw was 8.18% of DM basis and that in *Persicaria Thunbergii* was 14.47%. And the nitrogen-free extract content in rice straw was 44.66% and that in *Persicaria Thunbergii* was 51.13%.
2. The optimum moisture contents were appeared in T2 as 72.12% and T3 as 66.43%. Considerably high crude protein contents were determined from all of treatments.
3. The pH of silage was varied from pH 3.8 of T1 to pH 4.5 of T2. And Total organic acid contents were increased from T1 to T4, but the percentage of lactic acid contents to total acid contents were decreased.
4. It was concluded that good quality silage could be made from rice straw with *Persicaria Thunbergii* and the best ratios of rice straw : *Persicaria Thunbergii* were between 20 : 80 and 30 : 70 in fresh weight.

## 緒 論

벗짚의 飼料價值 增進에 關하여는 여러 方向에서 많은 研究가 進行되고 있으며 이중에는 벗짚과 青刈牧草와의 混合Silage 製造는 벗짚의 飼料價值가 向上되며 (菊池<sup>6</sup>, 木部<sup>7</sup>, 李·崔<sup>8</sup>, 坂田等<sup>12</sup>) 混合 Sila-

ge를 給與하면 牛乳의 生產量이 增加된다는 報告가 있다<sup>10,11</sup>. 그러나 벗짚의 收穫時期에는 대부분의 牧草나 青刈作物은 生育狀態가 低潮하고 줄기나 잎이 枯死하기 때문에 이 方向의 研究報告는 그리 많지 않으며 새로운 草種의 開發敘이는 實用化되기도 어렵다.

그러므로 本 研究는 우리나라에 野生하고 있는 野

\*農科大學 畜產學科 (Dept. of Animal Science, College of Agriculture, Chungnam Univ.)

草類中에서 벗짚의 收穫期에도 生育狀態가 良好하고刈取收量이 많은 草種을 發見코자 努力하여 오던 중 比較的 습기가 많은 土壤이나 河川가에 野生하여 8·9月에 開花하고 10月中旬경에도 生育狀態가 良好하여 벗짚과 混合 Silage 製造用으로 適合하여 보이는 고마리(*Persicaria Thunbergii* Gross var. *coreana* Gross ex Nakai<sup>5)</sup>)를 發見하고 이에 關한 飼料價值究明과 아울러 벗짚과 고마리의 混合Silage 를 製造하여 Silage의 飼料價值를 究明하므로서 앞으로 고마리를 栽培하여 混合Silage를 實用化하는데 必要한 基礎資料를 提示하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試材料

脫穀後 15日 以內의 統一系 벗짚(노풍)과 논 엎도랑에 野生하고 있는 草長 80~100cm의 고마리를 刈取하여 供試材料로 使用하였다.

### 2. Silage製造

벗짚과 고마리를 10月 5·6日에 길이 3~4cm로 切斷한 後 Table 1과 같은 比率로 處理하여 1,500ml用圓筒 유리用器에 充填한 後 vinyl로 密閉시키고 室

Table 1. Treatment ratio of rice straw : *Persicaria Thunbergii*(%).

Treatment	1	2	3	4
Rice straw	10	20	30	40
<i>Persicaria Thunbergii</i>	90	80	70	60
Total	100	100	100	100

Table 2. Chemical composition of rice straw and *Persicaria Thunbergii*(%).

Items	Moisture	C. P.	E. E.	C. F.	N. F. E.	Ash
<i>Persicaria Thunbergii</i>	87.15	1.86	0.52	2.58	6.57	1.32
Rice straw	19.52	6.58	1.57	24.02	35.94	12.37
<i>Persicaria Thunbergii</i> 1)	—	14.47	4.05	20.07	51.13	10.28
Rice straw 2)	—	8.18	1.95	29.85	44.66	15.36
<i>Persicaria Thunbergii</i> 3)	12.28	12.41	3.43	18.95	43.01	8.92

1) 2) DM basis 3) Hay

溫의 暗所에서 6週間을 贯藏한 後 分析하였다.

### 3. 分析內容

Silage의 材料와 Silage의 一般成分은 AOAC法<sup>1)</sup>에 의하여, Silage의 有機酸은 Flieg氏法<sup>2)</sup>에 의하여 分析하였고 pH는 pH meter(TOA Electronics LTD. Tokyo)로 測定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. Silage 材料의 一般成分

Silage材料인 벗짚과 고마리의 粗成分을 分析한 結果는 Table 2와 같은 바 試驗 벗짚의 成分은 지금까지 알려진 一般 벗짚의 成分<sup>7,13)</sup>과 比하면 粗纖維의 含量은 적은 대신 粗蛋白質과 可溶無室素物의 含量이 높았는데 이는 李·崔<sup>8)</sup>가 報告한 統一系 벗짚의 成分과 비슷한 結果로서 統一系(노풍) 벗짚(Tongil type rice straw)과 一般적으로 栽培하여 오던 벗짚(Japonica type rice straw)에 比하여 飼料的 價值가 높은 것으로 보여졌다. 한편 고마리의 生草는 生고구마 냉출<sup>13)</sup>과 비슷한 點이 많았으나 역시 고구마 냉출에 比하여 粗蛋白質과 可溶無室素物의 含量이 높았으며 乾草에 있어서도 粗蛋白質含量이 Red clover乾草<sup>3)</sup>에 가까운 結果를 보였고 粗纖維含量이 떨어지면서 可溶無室素物의 含量이 높아 飼料價值가 높게 認定되었다.

그러므로 고마리는 粗蛋白質과 可溶無室素物의 含量이 높아 벗짚과 混合Silage 製造用으로 適合하여 보이므로 앞으로 可消化成分이 究明되어야 하는데 植物體의 柔軟性으로 보아 可消化率이 높을 것으로 料思된다.

Table 3. Chemical composition of silage(%).

Treat.	Moisture	C. P.	E. E.	C. F.	N. F. E.	Ash
T1	81.43	2.57	0.74	4.56	7.91	2.79
T2	72.12	3.66	1.08	7.11	11.70	4.33
T3	66.43	3.87	1.29	9.18	13.90	5.33
T4	60.46	4.15	1.48	11.25	16.02	6.64

Table 4. Chemical composition of silage in DM basis(%).

Treat.	D. M.	C. P.	E. E.	C. F.	N. F. E.	Ash
T1	100	13.84	3.98	24.56	42.60	15.02
T2	100	13.13	3.87	25.51	41.96	15.53
T3	100	11.53	3.84	27.35	41.40	15.88
T4	100	10.50	3.74	28.42	40.54	16.80

## 2. Silage의 一般成分

볏짚과 고마리의 混合比率을 각각 달리하면서 製造한 Silage의 粗成分은 Table 3과 같은바, 즉混合Silage의 一般成分은 混合比率에 따라 成分이比例的으로 差異를 보였는데 一般的으로 粗蛋白質과 可溶無室素物의 含量이 높아 成分上 優秀한 Silage가 製造되었다고 보아야 할 것이다. 이중 水分含量은 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>가 適當하였고 이들成分은 옥수수 Silage<sup>(3)</sup>에 比하여 粗蛋白質含量이 높았으며 可溶無室素物의 含量은 떨어졌고 Red clover silage<sup>(3)</sup>와 매우 비슷한 結果를 보여 成分上 飼料價值가 높게 認定되었다고 하겠다. 또한 坂田等<sup>[12]</sup>의 報告한 青刈大豆混合 Silage에 比하면 粗纖維의 含量이 적은 대신 다른 成分이 높아 역시 價值가 認定되었다. 한편 Table 4는 乾物量을 基準으로 表示한 것인데 T<sub>1</sub>에서 T<sub>4</sub>로 갈 수록 粗纖維와 粗灰分이 增加하고 粗脂肪, 粗蛋白, 可溶無室素物이 比例的으로 減少한 結果를 보였는데 이는 Silage品質에 따라 左右되고 또한 Silage材料인 벗짚이 比例的으로 많이 차지하면 粗纖維와 粗灰分이 많아져 飼料成分上 價值가 떨어진다고 하겠으나 本處理區의 모든 Silage는 他 Silage에 比하여 價值가 떨어지지 않으므로 Silage의品質만 認定되고 消化率만 向上된다면 飼料價值가 더욱 높게 평가될 것이다. 또한 Fig. 1에서 보면 全體의 重量으로 볼 때 T<sub>2</sub>의 경우 벗짚이 20%, 고마리가 80%를 차지하여 벗짚의 利用比率이 매우

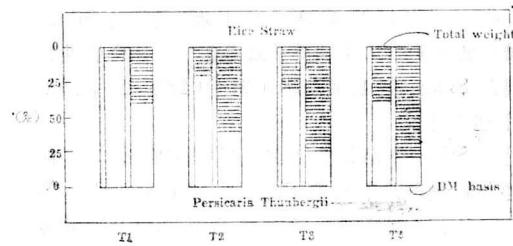


Fig. 1. A comparison of total weight and DM percentage from rice straw and *Persicaria Thunbergii* in silage.

적어 보이나 固形物比率로는 벗짚이 60% 以上을 차지하므로 T<sub>2</sub>~T<sub>3</sub>를 混合適定 범위로 볼 때, 벗짚의 活用比率은 固形物比로 60~70%를 나타내어 本試驗結果가 높게 認定될 수 있다고 하겠다.

## 3. Silage의 品質

볏짚과 고마리의 混合Silage의 品質을 分析한 結果는 Table 4와 같으되 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub>는 pH 4.0 以下를 나타냈고 T<sub>3</sub>와 T<sub>4</sub>는 pH 4.5 以下를 보였다. 一般的으로 pH에 의한 Silage의 品質鑑定은<sup>[9]</sup> pH 3.5~4.1이 優, pH 4.2~4.4가 良, pH 4.5~4.8은 可이며 pH 4.8 以上을 劣等으로 表示하는데 本研究結果는 處理區 모두가 可以上이며 특히 T<sub>1</sub>과 T<sub>2</sub>는 優秀한 結果를 보여 品質面에서도 모두 良好한 結果를 보였다.

한편 이들의 結果는 坂田等<sup>[12]</sup>의 青刈大豆混合

## 5. Chemical quality of silage.

Treat.	pH	Flieg score	Lactic acid(%)	Acetic acid(%)	Butyric acid(%)	Lactic acid / Total(%)
T1	3.8	100	1.420	0.312	0	81.99
T2	4.0	100	1.901	0.435	0	81.37
T3	4.3	95	2.297	0.658	0	71.73
T4	4.5	95	2.453	0.825	0	74.83

Silage의 pH 5.26 보다 모두 優秀하였고 Clover 混合Silage<sup>10)</sup> pH 4.75 보다도 좋았으며 牧草에 糖蜜을 添加한 Silage<sup>2)</sup>와 비슷하였다.

또한 有機酸의 含量面에서 判定하여 보면 T<sub>1</sub>에서 T<sub>4</sub>로 갈 수록 總酸含量은 높았으나 總酸에 對한 乳酸含量의 떨어졌는데 Silage는 乳酸含量이 높은 것이 良質에 속하므로 역시 T<sub>1</sub>쪽이 品質이 良好하다고 보겠으나 全體的으로 處理區 모두가 良好한 結果를 보였다고 하겠다. 이 結果는 역시 坂田等<sup>12)</sup>의 Silage 乳酸含量 0.7% 보다 良好했고 菊池<sup>6)</sup>가 報告한 生牧草混合 Silage의 乳酸含量 0.21~0.28% 보다도 월등히 높았다.

한편 Silage의 品質은 五官에 의한 判定도 크게 認定되는데 處理區에 따른 Silage의 냄새와 색깔도 T<sub>4</sub>로 갈 수록 品質이 떨어지는 것은 Silage內의 水分含量이 적고 벗질의 量이 많아 充填이 잘 되지 않고 벗질의 출기내에 氣空이 많아 空氣의 排除가充分이 되지 않았기 때문으로 보여진다. 그러나 Silage의 pH나 乳酸含量으로 보다 處理區 모두가 良好한 結果를 보였으며 Flieg score<sup>9)</sup>로 보아도 모두 95點이상을 나타내어 T<sub>4</sub>의 경우도 不良하지 않았으나 보다 良好한 Silage를 製造하여 利用하기 위하여는 T<sub>2</sub>~T<sub>3</sub>의 범위가 좋을 것으로 본다.

또한 벗질·고마리의 混合Silage를 實用化하기 위하여는 고마리의 人工栽培가 必要하며 고마리는 野生으로 잘 자라므로 가을에 種子를 採種하여 利用하면 되는데 고마리의 種子는 生產量이 많으므로 多量採種하여 河川이나 도랑 또는 기타 濕地에 播種하면 遊休地의 活用과 더불어 좋은 材料를 얻을 것으로 보여지며 混合Silage製造을 위한 Silo는 뚝이 좁고 깊이나 높이가 긴 型態의 Silo를 施設하여 Silage의 充填을 容易하게 하든지 裝備를 活用한 充填方法이 研究된다면 더욱 効果的인 方案이 될 것이다.

한편 本校 附屬動物飼育場에서 수시로 고마리 生草를 Holstein種 젖소에게 給與하여 본 結果 嗜好性

이 매우 良好하지는 못하였고 고마리 特育의 냄새가 있었으나 比較的 즐겨 摄取하는 것을 確認할 수 있었으며 中毒現象 같은 것은 發見되지 않았다. 그러나 長期間에 多量을 給與할 경우의 結果는 앞으로 계속 究明될 것이나 Silage 製造로 냄새등이 除去되고 品質이 良好해진 점으로 보아 中毒의 問題는 크게 念慮되지 않을 것으로 생각되었다.

## 摘要

벗질의 飼料價值를 增進하고 아울러 고마리의 飼料價值를 究明하기 위하여 벗질과 고마리의 混合比率을 각각 10:90(T<sub>1</sub>), 20:80(T<sub>2</sub>), 30:70(T<sub>3</sub>), 및 40:60(T<sub>4</sub>)로 處理하여 混合Silage를 製造한 後 이를 材料와 Silage의 粗成分析하고 Silage의 品質을 判定하여 그 結果를 아래와 같이 要約하였다.

1. 統一系(노풍)벗질의 粗成分中 粗蛋白質과 可溶無室素物이 固形物比로 각각 8.18% 및 44.66%로一般 벗질보다 飼料價值가 良好해 보였고 고마리도 固形物 基準으로 粗蛋白質이 14.47%로一般的으로 禾本科牧草보다 높았고 可溶無室素物은 51.13%로 대략 禾本科나 豆科牧草보다 높아 보였다.

2. Silage의水分含量은 T<sub>2</sub>가 72.12%, T<sub>3</sub>가 66.43%로 비교적水分含量이 適當했고 모든 處理區가他 Silage에 比하여 粗蛋白質量이 높아 보였다.

3. Silage의 pH는 T<sub>1</sub><sup>10)</sup> pH 3.8로 가장 良好하였고 T<sub>4</sub>가 pH 4.5로 가장 높았으며 有機酸含量은 T<sub>1</sub>이 가장 적었고 T<sub>4</sub>가 가장 많았으나 總酸에 對한 乳酸比率은 T<sub>1</sub>쪽이 높고 T<sub>4</sub>가 떨어졌다.

4. 벗질과 고마리의 混合으로 良質의 Silage를 製造할 수 있었으며 벗질과 고마리의 混合比率은 20:80~30:70 범위가 適當했으며, 앞으로 混合 Silage의 利用價值가 期待된다.

### 引用文獻

1. A. O. A. C. 1975. Official methods of analysis(12th ed.). Association of Official Agricultural Chemists. Whashington, D. C.
2. Catchpoole, V. R. 1971. Silage from tropical pasture. Rural Research in CSIRO. March : 30~32.
3. Cullison, A. E. 1975. Feeds and feeding. 409~441. Peston Publishing Company. INC. Virginia.
4. Gordon, C. H. 1967. Storage losses in silage as affected by moisture content and structure J. Dairy Sci. 50 : 397~403.
5. 정태현. 1965. 한국식물도감. 식물편(목·초본류). 262, 238. 삼화출판사.
6. 菊池修二. 1970. 乳牛飼料としこのイナワーの開発と利用法. 畜産の研究. 24(3) : 45~50.
7. 木部久衛. 1974. 種ワラの飼料的利用(I). 畜産の研究. 28(1) : 51~54.
8. 李殷宗. 崔秉翼. 1977. 벗꽃의 飼料價值增進을 위한試驗. 韓國畜產學會誌. 19(5) : 367~369.
9. 森本宏. 1975. 動物榮養試驗法. 412~427. 養賢堂. 東京.
10. National Dairy Research Institute. 1973. Improve the nutritional value of poor quality fodders. India Natioal Dairy Research Institute. Publicaton No. 90.
11. National Dairy Research Institute. 1973. Water hyacith and paddy straw silage. India National Dairy Research Institute. Publication. No. 94.
12. 坂田金正・脇野久三郎・瀬川希是・古田一男・1968. いなわうサイレーブの調製と利用に関する研究. 畜産の研究. 22(10) : 91~92.
13. 陸鍾隆. 1975. 畜產學概論. 304~307. 鄉文社.