

옥수수-鷄糞 silage 製造時 옥수수 穀粉 添加가 silage 醱酵에 미치는 影響

高永杜, 金載荒, 金斗煥, 林容基

Effects on Fermentation of Corn-Broiler Excreta Silage by Addition of Corn Meal

Yung-Du Ko, Jae-Hwang Kim, Du-Hwan Kim and Yong-Gi Lim

Summary

This experiment was conducted to enhance nutritional value of whole crop corn silage and increase mixture levels of broiler excreta by adding of corn meal.

Treatments were included non mixture(control), adding 10, 20, 30% of broiler excreta and adding 10, 20, 30% of broiler excreta and corn meal as a fresh matter basis, respectively. One liter laboratory silos were prepared. The characteristics of fermentation and micro-organisms during the silage process were assessed.

The results obtained are summarized as follows:

1. The crude fiber, NDF and ADF contents were high in whole crop corn($P<0.01$), crude protein and crude ash contents were high in the broiler excreta($P<0.05$), and NFE content was high in corn meal ($P<0.05$).
2. Crude protein content of silage was increased($P<0.01$) with increasing levels of broiler excreta and corn meal, while contents of crude fiber($P<0.01$) and ADF($P<0.05$) were decreased.
3. Total $\text{NH}_3\text{-N}$ contents of silage were markedly increased with increasing levels of broiler excreta and corn meal, and was the highest in the 30% broiler excreta treatment($P<0.01$).
4. The pH of the silage with mixture of broiler excreta and corn meal was higher than that of the control($P<0.05$). Lactic acid content was increased in the silage with mixture of broiler excreta and corn meal, especially lactic acid fermentation was very favorable in the silage with mixture of corn meal($P<0.05$), and Flieg's value gains "very good" by showing organic acids.
5. Numbers of total bacteria and lactobacilli were 10^5 to 10^7 and 10^5 to 10^6 , respectively, and were similar in all treatment. Colliform was all but annihilated in the treatment with mixture of broiler excreta and corn meal.

(Key words : whole crop corn, broiler excreta, corn meal, lactic acid fermentation, total bacteria, lactobacilli)

I. 緒 論

Whole crop corn은 飼料作物 중에서 가장 우수한 사일리지 作物로 인정받고 있어, 이 作物을 材料로 하여 飼料의 價値가 없는 鷄糞을 混合하여 飼料的

價値를 높이기 위한 試驗으로 高와 安(1987, 19888)은 국내외적으로 처음으로 黃熟期の whole crop corn에 鷄糞을 수준별로 混合한 옥수수-鷄糞 사일리지를 製造하여 醱酵의 特性과 嗜好性 및 消化率을 試驗한바 飼料의 價値가 높은 사일리지를 製造할 수 있었으며,

鷄糞의 混合比率은 건물기준으로 30% 정도가 적당하다고 報告하여 鷄糞을 經濟적으로 효율이 높은 방법으로 저장 또는 이용할 수 있는 방법을 제시하였다.

한편 사일리지는 乳酸菌에 의해서 乳酸을 많이 생성시켜 蛋白質分解菌 및 絡酸菌 등의 繁殖을 저지하여 안전하게 材料를 저장하는 것으로서, 일반적으로 乳酸菌은 재료에서 처음 滲出되는 즙액중의 糖類에 작용하고 급속히 增殖, 醱酵하여 乳酸을 生成하므로써 pH가 낮아지게 되며 불량한 微生物인 혐기성포아균 (clostridium)의 增殖을 억제하는 效果가 있다. Rydin과 Nilsson(1961)은 乳酸生成을 촉진하는 添加劑로서 곡물의 형태로서 전분을 가끔 炭水化物的 供給源으로 사용하나, 이것은 다당류이므로 사일리지의 乳酸菌 醱酵를 직접적으로 촉진하기는 어렵고, 다만 전분을 加水分解하여 糖으로 변성시킬때 효소나 amylase가 풍부한 물질을 添加하므로써 곡분 및 기타 전분질 사료의 添加가 사일리지의 醱酵品質을 향상시키는데 좋은 영향을 미치게 된다고 報告하였다.

따라서 本 試驗은 高와 安(1987, 1988)의 옥수수-鷄糞 사일리지 製造試驗의 結果를 토대로하여 여기에 다시 嗜好性과 전분함량이 높은 옥수수 곡분을 수준별로 混合하였을때 사일리지의 微生物相과 醱酵의 特性에 미치는 影響을 구명하고, 또한 鷄糞의 이용범위를 더욱 높이기 위한 수단으로 실시한 結果를 報告하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗 材料

試驗材料는 慶尙大學校 부속 動物飼育場에서 1989

Table 1. Experimental design for silage preparation

	C	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Whole crop corn	100*	100	100	100	100	100	100
Broiler excreta	-	10	20	30	10	20	30
Corn meal	-	-	-	-	10	20	30
No. of replication	3	3	3	3	3	3	3

*Whole crop corn, broiler excreta and corn meal application: g/100g fresh material of silage.

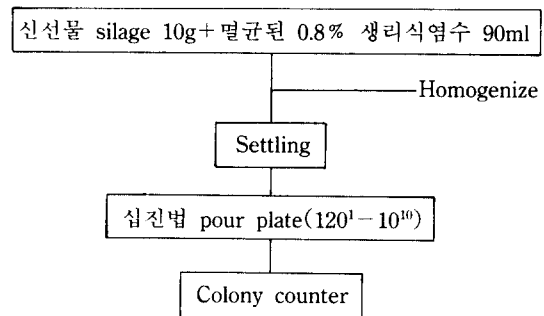
년 4월 7일 파종하여 일반 관행법에 의하여 栽培한 黃熟期の 옥수수와 cage에서 飼養한 broiler의 鷄糞을 수집하여 햇볕에 잘 건조된 鷄糞을 사용 하였으며, 옥수수 곡분은 시장에서 판매하는 곱게 분쇄된 것을 구입하여 사용하였다. 本 試驗에 사용된 材料의 混合比率과 試驗設計는 Table 1과 같이 對照區와 6處理 3反復으로 하였다.

2. 사일리지 製造

Whole crop corn을 약 1-2cm 길이로 切斷한 後 鷄糞과 옥수수 곡분을 混合 比率대로 잘 混合하여 1리터 용량의 實驗室用 사일리로 製造하여 60일간 실온에서 보관 하였으며, 그외의 처리는 本大學 家畜 飼料學 實驗室 관행법에 준하여 실시하였다.

3. 分析 方法

사일리지의 품질 평가를 위한 一般成分 分析은 A.O. A.C.法(1984)에 준하였으며, NDF와 ADF는 Goering과 Van Soest法(1970), 사일리지의 有機酸 含量은 Flieg's法에 준하였다. 또한 NH₃-N는 森本法(1971)으로 分析 하였으며, 微生物 分析은 선택배지의 colony 菌數를 측정 하였으며, pour plate methods와 培地 및 培養條件은 다음과 같다.



*Plate counter method for the microbial organism.

*The selective media and culturing for the enumeration of microbial organisms

Microorganisms selected	Used media	Culturing condition
Total bacteria	Total plate counter agar	37°C for 24 hrs.
Lactobacilli	MRS agar	27°C for 24 hrs.
Coliform	MacConkey agar	35°C for 24 hrs.

4. 統計 分析

本 試驗에서 얻어진 성적은 分散分析에 의한 Duncan's Multiple Range Test (DMRT)를 실시 하였다.

III. 結果 및 考察

1. 供試 材料의 化學的 成分

本 試驗에 사용한 whole crop corn과 鷄糞 및 옥수수 곡분의 化學的 成分은 Table 2와 같다.

鷄糞의 蛋白質 含量은 29.4%로서 whole crop corn이나 옥수수 고분의 8.8%와 8.6%보다 많이($P < .05$) 함유되어 있으며 whole crop corn이나 옥수수 곡분에서 粗蛋白質 含量이 낮은것은 옥수수가 가지는 하나의 결점으로 되어있다. Harmon 等(1975)은 육계분의 粗纖維 含量은 26.75%였다고 하였으며, 蔡 等(1980)은 30.36%, 高와 安(1987)은 31.83%로 報告한 成分과 本 試驗에 사용한 鷄糞의 成分이 비슷하였다. 그러나 鷄糞은 닭의 품종, 연령, 건조방법, 급여사료의 성분 및 환경 온도에 따라 차이가 큰 것으로 알려지고 있다(Perkons와 Paker, 1971).

옥수수 곡분의 粗纖維 含量은 2.71%로서 whole crop corn이나 鷄糞보다는 낮으며($P < .01$), 가용무질소물은 70.21%로서 상당히 높게($P < .05$) 나타나고 있다. 한편 粗灰分 含量은 鷄糞이 20.41%로서 whole crop corn이나 옥수수 곡분 보다는 상당히 높으며($P < .05$),

NDF와 ADF는 공히 옥수수 곡분이 whole crop corn과 鷄糞 보다는 상당히 낮게($P < .01$) 나타났다. 이것은 粗纖維 含量과 NDF 및 ADF 含量이 높은 whole crop corn을 분쇄하므로써 옥수수 곡분에는 cellulose, hemicellulose, lignin 및 silica 등의 감소로 양호한 醱酵로 인하여 飼料價値와 嗜好性을 향상시킬 수 있을 것으로 思料된다.

이상에서 볼때 鷄糞에는 粗蛋白質, 粗灰分 含量이 많으며, 옥수수 곡분에는 NFE 含量이 높고, 粗纖維 含量과 NDF 및 ADF 含量이 낮은것이 특징으로 되어있어 이들을 적정비율로 混合하여 silage를 만들 경우 서로 不足된 營養素의 상호보완으로 飼料價値가 향상될 뿐만 아니라 醱酵로 인한 鷄糞臭의 除去로 嗜好性 또한 增進시킬 수 있을 것으로 思料된다.

2. Silage의 化學的 造成

黃熟期の whole crop corn에 鷄糞과 옥수수 곡분을 수준별로 混合하여 製造한 사일리지를 60일간 저장하여 分析한 結果의 化學的 造成은 Table 3과 같다.

對照區의 水分含量은 77.1% 였으나 鷄糞과 옥수수 곡분의 混合比率를 증가 시킬수록 水分含量은 감소 하였으며, 특히 옥수수 곡분의 混合比率이 높을수록 더욱 낮아지는 경향이였다. 粗蛋白質 含量은 對照區가 7.0% 였으나 鷄糞의 混合比率이 높을수록 增加하여 鷄糞을 30% (실물기준) 混合時 對照區에 비해 약 320

Table 2. Chemical composition of whole crop corn forage, broiler excreta and corn meal (DM basis, Mean \pm S.E)

Item	Whole crop corn	Broiler excreta	Corn meal
Moisture (%)	77.09 \pm 1.71	28.28 \pm 0.85	13.33 \pm 0.19
Nutrients (DM basis, %)			
Crude protein	8.78 \pm 0.30 ^b	29.38 \pm 0.72 ^a	8.63 \pm 0.33 ^b
Ether extract	2.59 \pm 0.41	2.74 \pm 0.32	3.63 \pm 0.37
Crude fiber	21.31 \pm 0.36 ^a	11.88 \pm 1.25 ^b	2.71 \pm 0.07 ^c
NFE	61.43 \pm 2.45 ^b	31.27 \pm 1.87 ^c	70.21 \pm 3.81 ^a
Crude ash	4.30 \pm 0.09 ^b	20.41 \pm 1.91 ^a	5.38 \pm 0.82 ^b
NDF	55.63 \pm 2.80 ^a	38.93 \pm 1.83 ^b	18.30 \pm 0.41 ^c
ADF	28.67 \pm 2.08 ^a	19.47 \pm 1.14 ^b	2.05 \pm 0.72 ^c

There are no significant differences between the means with the same capital letters ($P < .01$) and the same small letters ($P > .05$) in the same line.

가 증가된 22.5%로(P< .01) 나타났다. 또한 옥수수 곡분을 혼합할 경우 粗蛋白質 含量은 14.11-17.23%로서 鷄糞 混合區 보다는 낮으나 對照區 보다는 약 200-250% 정도 증가(P< .01)되었다. 이것은 whole crop corn에 鷄糞과 옥수수 곡분을 혼합하므로써 粗蛋白質 含量의 증가로 사일리지의 營養價値를 향상시킬 수 있는 방법이라고 思料되어진다.

粗灰分 含量도 粗蛋白質 含量과 같이 증가(P< .01)하는 경향을 보이고 있다. 이와 같은 結果는 Harmon等(1975)이 옥수수에 육계 깔깃을 수준별로 혼합하였을때 粗蛋白質 含量과 粗灰分 含量이 증가(P< .01)하였다는 報告와 高와 安(1987)이 whole crop corn에 鷄糞을 수준별로 혼합하여 醱酵的 特性을 조사한 結果 粗蛋白質 含量은 약 70%가 증가되며, 粗灰分 含量 또한 증가되어 必須無機物인 Ca과 P의 含量이 증가하였다는 報告와도 一致된다. 한편 粗纖維 含量과 ADF 含量은 對照區가 각각 26.9%(P< .01)와 38.2%(P< .05)였으나, 鷄糞과 옥수수 곡분을 혼합할수록 有意적으로 낮아지는 경향이였다. 이는 材料에서 기인되는 것이라고 思料된다.

즉 whole crop corn에 鷄糞과 옥수수 곡분을 혼합하여 사일리지를 製造하면 粗蛋白質 含量이 많고 粗纖維 含量과 ADF 含量의 감소로 品質이 우수한 사일리지를 製造할 수 있어서 反芻家畜에 給與할때 有用한 營養素와 풍부한 鑛物質의 供給源이 될 수 있다고 생각되며 옥수수 곡분을 혼합하므로써 사일리지의 成分에 크게 변화를 가져왔으며, 특히 NDF와

ADF 含量에 그 영향이 현저하게 나타났다.

3. Silage의 總窒素 含量과 NH₃-N 含量

Silage의 總窒素 含量과 NH₃-N 含量을 分析한 結果는 Table 4와 같다.

總窒素 含量은 對照區가 273.5(mg/100g)이며 鷄糞을 혼합할수록 有意적으로 증가하여 鷄糞을 30% 混合時 1295.3으로 높게(P< .01) 나타났으며, 옥수수 곡분 混合時는 鷄糞 混合區 보다는 總窒素 含量이 낮으나 對照區 보다는 높은(P< .01) 경향이였다. 이와 같은 結果는 醱酵로 인한 微生物體 蛋白質의 組成과 鷄糞중의 窒素 含量에 의한 것으로 whole crop corn silage 製造시 鷄糞과 옥수수 곡분을 혼합하므로써 우수한 蛋白質의 供給源이 될 수 있다고 思料된다.

또한 NH₃-N 含量(P< .01)과 사일리지의 品質을 N의 分解比率로 나타낸 總窒素에 대한 NH₃-N 含量의 比率도 總窒素와 같은 경향이였다. 이와 같은 結果는 Harmon等(1975)이 옥수수에 육계의 깔깃을 수준별로 混合時 總窒素 含量과 NH₃-N 含量의 增加는 bacterial urease activity에 의해서 일어나는 것이라고 報告하였으며, Caswell等(1978)은 醱酵期間 동안에 생기는 암모니아는 非蛋白質態 질소에 포함된 것이라고 報告하였다. 또한 高와 安(1987)이 whole crop corn에 鷄糞을 수준별로 混合한 사일리지 製造時 이의 醱酵的 特性과 微生物相을 조사한 結果, 鷄糞을 混合할수록 總窒素 含量과 NH₃-N 含量 및 總窒素 含量에 대한 NH₃-N 含量의 比率이 有意적으로 增加하였다는 報

Table 3. Effects on levels of broiler excreta and corn meal on chemical composition of whole crop corn silage (Mean±S.E)

Treatments	B BECS*	BECMS**	Moisture	Nutrients(DM basis, %)					
				Crude protein	Crude ash	Crude fiber	NFE	NDF	ADF
C	-	-	77.08 ^a ±4.32	6.98 ^b ±0.43	4.11 ^b ±0.15	26.93 ^a ±1.06	58.43 ^a ±1.35	64.03 ^a ±1.63	38.23 ^a ±0.25
T1	10	-	71.74 ^b ±2.37	16.40 ^{bc} ±1.21	7.63 ^c ±0.42	19.03 ^b ±1.02	52.24 ^b ±0.93	53.41 ^b ±4.27	27.38 ^b ±2.74
T2	20	-	65.02 ^{cd} ±2.73	19.83 ^{ab} ±1.42	9.83 ^b ±0.30	17.54 ^{bc} ±2.30	48.01 ^c ±4.12	50.57 ^{bc} ±1.42	27.20 ^b ±1.23
T3	30	-	64.83 ^{cd} ±4.17	22.45 ^a ±1.10	11.28 ^a ±0.44	16.83 ^c ±2.41	44.51 ^c ±2.28	48.82 ^{cd} ±2.05	25.94 ^{bc} ±1.19
T4	10	10	69.11 ^{bc} ±5.40	14.64 ^c ±1.86	6.84 ^c ±0.52	15.64 ^d ±1.31	58.96 ^a ±0.73	45.13 ^d ±2.53	23.80 ^{cd} ±2.23
T5	20	20	65.78 ^{cd} ±5.28	14.11 ^c ±1.44	6.87 ^c ±1.14	13.29 ^d ±1.38	61.63 ^a ±2.03	46.98 ^a ±1.09	21.66 ^d ±0.02
T6	30	30	62.27 ^d ±2.56	17.23 ^{bc} ±1.34	7.59 ^c ±0.27	11.76 ^d ±1.45	59.48 ^a ±0.98	48.44 ^{cd} ±2.06	17.83 ^e ±1.42

*BECS : Broiler excreta corn silage.

**BECMS : Broiler excreta corn and corn meal silage.

There are no significant differences between the means with the same capital letters(P> .01) and the same small letters (P> .05) in the same column.

告와도 一致된다.

이와 같이 암모니아의 增加는 尿素의 加水分解와 材料중에 있는 蛋白質의 diamination(脱아미노화) 및 proteolysis(蛋白質分解)에 의한 것으로서 材料중에 窒素含量이 높기 때문이라고 생각된다. 그러나 總窒素에 대한 NH₃-N 含量의 比率는 對照區를 비롯하여 전 처리구에서 우수한 silage로 인정된다.

4. Silage의 pH와 有機酸 含量

Silage의 pH, 醋酸 및 乳酸을 分析하고 總酸에 대한 Flieg's 評價法에 의한 silage의 品質을 評價한 성적은 Table 5와 같다.

pH 값은 對照區가 3.82였으나 鷄糞과 옥수수 곡분을 混合할수록 增加하여 鷄糞을 30% 混合한 區가 4.49로서 가장 높았다(P<.05). 이는 Banett(1954)가 옥수수에 육계 깔깃을 混合한 silage 試驗 結果와 Saylor와 Long(1974)이 신선한 産卵 鷄糞을 牧乾草에 混合한 silage 試驗 結果와 高와 安(1987)이 whole crop corn에 鷄糞을 수준별로 混合한 silage의 醱酵의 特性을 조사한 結果와도 一致되고 있으며, 이와 같은 현상은 鷄糞이 buffer적 역할을 하기 때문이라고 생각하며 옥수수 곡분을 混合하므로써 그 효과는 높게 나타났다.

有機酸 分析의 結果 醋酸은 對照區가 0.3% 였으며 鷄糞과 옥수수 곡분을 混合할 경우에도 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 한편 乳酸生成은 對照區가 1.3% 였으나 鷄糞과 옥수수 곡분을 混合時는 유의적으로

增加하였으며, 특히 옥수수 곡분을 混合時 乳酸生成은 매우 우수했다(P<.05). 이는 Knight 등(1977)이 corn stover에 牛糞을 混合하여 silage를 製造 하였을때 乳酸生成이 增加하였다는 報告와 一致되며, 高와 安(1987)이 whole crop corn에 鷄糞을 수준별로 混合하여 silage 製造時 이의 醱酵의 特性과 微生物相을 조사한 結果의 報告와도 一致되는 傾向이었다. 또한 Colenbrander 등(1971)이 尿素의 加水分解와 탄산칼슘으로부터 나오는 암모니아와 같은 buffer는 乳産濃度를 增加시킨다고 報告한 것과 Harmon 등(1975)이 鷄糞에 함유되어 있는 암모니아의 buffering activity가 광범위한 醱酵을 할 수 있게 함으로써 乳酸含量이 增加된다는 報告와도 一致된다. 여기에서 주목할것은 만일 鷄糞의 보관과 건조상태가 불량하여 飼料的 價値가 저하된 鷄糞을 사용할 경우에 있어서도 옥수수 곡분을 10%만 혼합하여도 乳酸生成이 아주 우수하기 때문에 乳酸醱酵을 촉진시킬 수 있다고 思料된다. 한편 有機酸에 의한 Flieg's 評點으로 볼때 對照區를 포함한 모든 처리구에서 98~100점을 기록하여 醱酵品質이 우수한 silage로서 評價되었다.

이상에서 whole crop corn에 鷄糞과 옥수수 곡분 混合時는 NH₃-N 含量의 높은 增加와 pH 상승에도 불구하고 옥수수 곡분을 混合하므로써 乳酸生成과 Flieg's 評點이 우수하기 때문에 옥수수-鷄糞 사일리지 製造時 옥수수 곡분을 混合하므로써 보다 많은 鷄糞의 混合比를 높일 수 있을 것으로 생각되며, 이 부분에 대해서는 앞으로 追試가 더욱 필요하다고 思料된다.

Table 4. Effects of broiler excreta and corn meal on the nitrogen contents of whole crop corn silage (mg/100g fresh silage, Mean±S.E)

	Treatments		Total nitrogen(A)	Ammonia nitrogen(B)	B/A×100(%)
	BECS*	BECMS**			
C	-	-	237.50 ^E ±17.80	18.73 ^E ±3.00	7.89 ^C ±1.69
T1	10	-	739.00 ^C ±19.03	73.06 ^{CD} ±7.73	9.21 ^{BC} ±0.41
T2	20	-	1185.70 ^B ±41.51	118.64 ^B ±12.46	10.01 ^{AB} ±0.30
T3	30	-	1295.30 ^A ±58.06	141.01 ^A ±12.93	10.89 ^{AB} ±0.24
T4	10	10	701.00 ^{CD} ±58.06	66.45 ^D ±8.86	9.48 ^{ABC} ±1.53
T5	20	20	864.00 ^{BC} ±48.89	84.62 ^C ±10.27	9.79 ^{ABC} ±2.10
T6	30	30	964.30 ^B ±20.01	114.10 ^B ±10.48	11.83 ^A ±2.54

*BECS : Broiler excreta corn silage.

**BECMS : Broiler excreta corn and corn meal silage.

There are significant differents(P<.01) between the means with the different letters in the same column.

Table 5. Effects of levels of broiler excreta and corn meal on pH values and organic acids of broiler excreta corn silage (% of fresh silage, Mean±S.E)

	Treatments		pH	Acetic acid	Lactic acid	Flieg's score
	BECS*	BECMS**				
C	-	-	3.82 ^e ±0.03	0.03±0.06	1.37 ^{bc} ±0.08	98
T1	10	-	4.23 ^b ±0.01	0.38±0.08	1.84 ^{ab} ±0.05	100
T2	20	-	4.39 ^a ±0.02	0.38±0.04	1.71 ^{bc} ±0.03	100
T3	30	-	4.49 ^a ±0.01	0.35±0.09	1.68 ^{bc} ±0.30	98
T4	10	10	4.03 ^{ca} ±0.03	0.40±0.09	2.17 ^a ±0.23	100
T5	20	20	4.18 ^{bc} ±0.04	0.39±0.07	2.35 ^a ±0.17	100
T6	30	30	4.26 ^{ab} ±0.03	0.32±0.08	2.36 ^a ±0.33	100

*BECS : Broiler excreta corn silage.

**BECMS : Broiler excreta corn and corn meal silage.

There are significant differences ($P < .05$) between the means with the different letters in the same column.

5. Silage의 微生物相

製造된 silage의 微生物相을 조사하기 위하여 總菌數, 乳酸菌 및 大腸菌數의 분포를 培養 分析한 結果는 Table 6과 같다.

Total bacteria는 對照區와 鷄糞 10% 混合區에서 10⁷/g 개로 나타났으며, 鷄糞의 混合수준이 적었다. 이와 같은 結果는 옥수수 곡분을 混合하므로써 그 效果는 더욱 현저하게 나타났다. 이는 Harmon 等 (1975)이 옥수수에 육계의 糞을 混合한 silage 試驗과 Knight 等(1977)이 corn stover에 牛糞을 混合한 silage 試驗 및 高와 安(1987)이 whole crop corn에 鷄糞을 混合하여 silage의 醱酵的 特性과 微生物을 조사한 結果와도 一致된다.

한편 lactobacilli는 對照區를 포함한 모든 處理區에서 10⁶~6/g 개로 비슷하게 나타났으나 옥수수 곡분 混合의 效果는 있었다.

또한 coliform은 對照區에서 10¹/g 개가 나타났으나 鷄糞과 옥수수 곡분을 混合한 區에서는 거의 나타나지 않거나 완전히 消滅되었다. 이는 Caswell 等(1978)이 육계분 속에는 coliform, salmonella와 같은 病原性 細菌이 존재했으나 silage를 製造하므로써 완전히 消滅되었다는 報告와 Harmon 等(1975)이 옥수수에 육계의 糞을 混合한 silage에서는 coliform數가 150/g 개보다 적게 나타났으며 오히려 對照區에서 增加되었다는 報告와 一致되며, 또한 Knight 等(1977), McCaskey와 Anthony(1975) 및 高와 安(1987)의 報告와도 一致된다. 이와 같은 結果는 鷄糞을 混合하

Table 6. Effects of broiler excreta and corn meal on the number of total bacteria, lactobacilli and coliform of whole crop corn silage (log cells/g fresh silage)

	Treatments		Total bacteria	Lactobacilli	Coliform
	BECS*	BECMS**			
C	-	-	7.34	6.23	1.0
T1	10	-	7.00	5.59	-
T2	20	-	6.20	6.40	-
T3	30	-	6.51	6.92	<10
T4	10	10	6.23	5.90	-
T5	20	20	5.85	5.95	<10
T6	30	30	6.04	6.26	-

*BECS : Broiler excreta corn silage.

**BECMS : Broiler excreta corn and corn meal silage.

므로 醱酵中 高溫이나 pH, 초기 乳酸菌의 繁殖 및 calory protein 比率의 均衡에 의한 양질의 silage 醱酵에 의한 結果라고 思料된다.

IV. 摘 要

옥수수 사일리지의 營養的 價値를 증진시키고 옥수수 穀粉을 混合하므로써 鷄糞의 混合比率를 더욱 증가시킬 目的으로 黃熟期의 whole crop corn(대조구)에 鷄糞을 10, 20, 30% 添加한 區와 鷄糞과 옥수수 穀粉을 각각 10, 20, 30%씩 混合한 후 1리터 용기에 製造하였고, 製造된 silage의 醱酵的 特性과 微生物

相을 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 材料의 化學成分中 whole crop corn에는 粗纖維, NDF, ADF 含量이 많으며(P< .01), 鷄糞에는 粗蛋白質 및 粗灰分 含量이 많으며(P< .05), 옥수수 穀粉에는 NFE 含量이 많았다(P< .05).

2. 사일리지의 飼料成分 構成에서 鷄糞과 옥수수 穀粉의 混合比率이 높을수록 粗蛋白質 含量은 增加(P< .01) 하였으며, 粗纖維(P< .01)와 NDF 含量은 감소(P< .05)하였다.

3. 總窒素含量과 암모니아태 窒素含量은 鷄糞과 옥수수 穀粉의 混合比率이 높을수록 크게 增加하여 鷄糞 30% 混合區에서 가장 높았다(P< .01).

4. pH는 對照區에 비하여 處理區에서 높고(P< .05), 鷄糞과 옥수수 穀粉을 混合時는 乳酸生成이 增加하며, 특히 옥수수 穀粉 混合時에는 乳酸生成이 아주 좋으며 (P< .05) Flieg's 評點도 우수하였다.

5. 總細菌과 乳酸菌은 각각 $10^{5.7}/g$ 과 $10^{5.6}/g$ 으로 모든 處理區에서 비슷하였으며, 大腸菌은 鷄糞과 옥수수 곡분을 混合하므로써 거의 나타나지 않았다.

V. 引用文獻

1. A.O.A.C. 1984. Association of official analysis chemist. Official methods of analysis. 14th ed. Washington D.C.
2. Banett, A.J.C. 1954. Sialge fermentation. Academic Press. New York.
3. Bhattacharya, A.N. and J.P. Fonenot. 1966. Protein and energy value of peanut hull and wood shaving litters. J. Anim. Sci. 25:367-371.
4. Caswell, L.F., J.P. Fonenot and K.E. Webb. 1974/ Ensiled high kmoisture grain and broiler litter. J. Anim. Sci. 39:138(Abstr.).
5. Caswell, L.F., J.P. Fonenot and K.E. Webb. 1978. Fermentation and utilization of broiler litter ensiled at different moisture levels. J. Anim. Sci. 46(2):547-561.
6. Cooper, D.P., R.D. Goodrich and J.C. Meiske. 1974. Soybean meal, urea and chicken manure as protein sources for growing beef calves. J. Anim. Sci. 39:997(Abstr.).
7. El-Sabban, F.F. and M.F. Farouk. 1968. The influence of various factors on poultry litter composition. M.S. Thesis:The Pennsylvania State

University, University Park.

8. Goering, B.W. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Hand lbook. 397. A.B.S. USDA, Beltsville.
9. Harmon, B.W. J.P. Fonenot and K.E. Webb. 1972. Performence studies with rations containing broiler litter and molasses. Livestock Res. Rep., 1971-72, No. 145. p.7.
10. Harmon, B.W. J.P. Fenenot and K.E. Webb. 1975. Ensiled broiler litter and corn forage. I. Fementation characteritics. J. Anim. Sci. 40(1):144-155.
11. Knight, E.F., T.A. McCaskey, W.B. Anthony and J.L. Walters. 1977. Microbial PoPulation changs and fermentation characteritics of ensiled bovine manureblended rations. J. Alnim. Sci. 70:416.
12. McCaskey, T.A. and W.B Alnthony. 1975. Health aspects of feeding animal wastes conserved in jsilage. Proc. 3rd Intern. Symp. in Livestock waste, University of Illionois, Urbana.
13. Perkins, H.F. and M.B. Parker. 1971. Chemical composition of broiler and hen manure. Research Bulletin. 90:1-17. University of Georgia, Athens.
14. Rydin, C. and R.Nilsson. 1961. The effects of malt enzymes on the biochemical changes occurring ensilage. Proc. VIII. Int. Grassld, Cong, 493-497.
15. Saylor, W.W. and T.A. Long. 1974. Laboratory evaluation of ensiled poultry waste. J. Anim. Sci. 39:139.
16. 森本 宏. 1971. 動物營養試驗法. 養賢堂.
17. 高永柱, 安炳寬. 1987. 옥수수-鷄糞 Silage 製造試驗. I. Silage 醱酵의 化學的, 微生物學的 特性. 韓畜誌 29(11) : 501-508.
18. 高永柱, 安炳寬. 1988. 옥수수-鷄糞 Silage 製造試驗. II. Silage의 消化率 및 嗜好性. 韓畜誌 30(2) : 98-102.
19. 金準植, 池高夏, 李澤遠, 李南珩. 1986. 볏짚-鷄糞 醱酵飼料의 給與시 젖소의 生乳能力에 미치는 影響. 韓酪誌 8(4) : 209-220.
20. 蔡甲龍, 鄭權基, 申正男. 1980. 反芻家畜의 飼料로서 鷄糞 silage의 營養價値에 관한 研究. 韓酪誌 2(2) : 71-84.