

配合飼料를 혼합한 옥수수-鷄糞 silage의 品質과 飼料價値

高永杜, 金斗煥, 金載荒, 姜漢錫*, 朴在學

Quality and Feed Value of Ensiled Whole Crop Corn with Cage Layer Excreta and Concentrate

Y. D. Ko, D. H. Kim, J. H. Kim, H. S. Kang* and J. H. Park

Summary

This study was carried out to enhance the nutritional value of whole crop corn silage and the utilization of animal waste as a ruminant feedstuffs.

Whole crop corn were ensiled with cage layer excreta and concentrate. Treatments included whole crop corn silage (control), 10% cage layer excreta and concentrate-corn silage (CES 10), 20% cage layer excreta and 10% concentrate-corn silage (CES 20) and 30% cage layer excreta and 10% concentrate-corn silage (CES 30).

The characteristics of silage fermentation was evaluated. Digestibility and palatability of the silage were observed through the feeding trial with four male Corridale sheep. The results obtained are summarized as follows:

1. Cage layer excreta-corn silage showed higher contents of crude protein and crude ash than control silage, while crude fibre content was significantly lower than that of control silage ($P < .01$).
2. Total nitrogen and ammonia nitrogen content of the cage layer excreta-corn silage was significantly ($P < .01$) higher than that of control, but CES 10 silage was good in quality.
3. Lactic acid content of CES 10 silage was the highest, but that of CES 20 and CES 30 silage was lower than that of control. CES 20 and CES 30 silage was lower lactic acid content and higher pH than control. Therefore Flieg's score was worse than that of control silage.
4. The numbers of total bacteria and lactic fermentation bacteria were estimated 10^7 - 10^8 and 10^6 - 10^8 , respectively, and there were no significant differences among treatments. Coliform numbers were not detected with CES 10 silage while were detected 10^3 per gram in CES 30 silage.
5. Digestibility of crude protein, crude fibre and ADF was improved significantly in the animals fed the cage layer excreta-corn silage compared with animals fed the control silage. DCP and TDN were the highest in the CES 10 silage.
6. The intake of daily nitrogen and dry matter per metabolic body weight was the highest in animals fed the CES 10 silage.

I. 緒 論

옥수수는 우수한 silage 作物로서 많은 酪農家에서
는 whole crop silage形態의 粗飼料로 利用하고 있다.

그러나 옥수수 silage는 에너지함량은 높으나 粗蛋白質
함량과 그 消化率이 낮으며 必須 無機物이 부족하
다.

한편 養鷄 副産物인 鷄糞의 처리에 대하여 여러

慶尙大學校 畜産學科(Department of Animal Science, Gyeongsang National University, Chinju 660-300, Korea)

*밀양농장 전문대학(Milyang National Agricultural and Sericultural Junior College, Milyang 628-800, Korea)

연구자들이 反芻家畜의 蛋白質源으로서 충분한 가치가 있다고(Cullison, 1973; Smith와 Lindahl, 1977) 하였으며, 鷄糞에는 抗生劑 등의 藥物殘留나 salmonella 등의 病原性 細菌에 대한 危險이 있어 사료로서의 이용이 어려웠으나 이를 개선하기 위하여 乾熱處理, propion 酸, formaldehyde, methylbromide gas 처리 등을 하였다(Harry 등, 1973; Evans 등, 1976; Koenig 등, 1978),

그러나 이러한 처리 방법과 비교하여 Harmon 등 (1975)은 whole crop 옥수수에 브로일러 깔기를 혼합하여 silage를 제조한 결과 品質과 綿羊에 給與한 飼料價値가 向上되었다고 하여 家畜糞의 silage는 經濟的이고 利用하기 쉬우며 營養價値를 向上시키고 病原性 細菌을 감소시키거나 완전히 제거할수 있고 乳酸醱酵에 의한 악취제거와 嗜好性과 貯藏性이 增進된다고 하였다(Gross 와 Jenny, 1976; Caswell 등, 1978). 따라서 鷄糞을 silage로 제조하면 계분내 다량 함유된 粗蛋白質과 無機營養素를 利用할수 있으며 衛生的으로도 安定된 飼料가 되어 가장 우수한 鷄糞의 利用方法이라 할수 있을 것이다.

國內에서의 家畜糞의 silage 利用에 대해서 Lee 등 (1983)에 의해 芻稈-鷄糞 醱酵飼料에 대한 報告가 多數 發表되었는데 芻稈-鷄糞飼料는 芻稈에 있어 옥수수 silage와 비슷한 飼料價値를 갖는다고 하였다(金 등, 1986).

따라서 TDN價가 높은 黃熟期의 옥수수에 鷄糞을 混合하여 silage 化한 試驗은 國內외적으로 처음으로 실시한 것으로 高와 安(1987, 1988)은 브로일러 糞을 whole crop 옥수수에 混合하여 silage를 製造한 결과 鷄糞의 혼합으로 silage의 品質과 飼料價値가 改善되었으며 混合比率는 乾物기준으로 30% 정도가 좋다고 하여 옥수수-鷄糞 silage의 飼料價値를 높이 평가하고 있다.

따라서 本 試驗은 高와 安(1987, 1988)의 결과를 토대로 옥수수의 營養補強 및 鷄糞의 效率의인 처리를 위하여 whole crop 옥수수와 鷄糞 및 이들의 원활한 醱酵을 위해 配合飼料를 混合하여 silage를 제조하고 그 醱酵品質과 綿羊에 의한 消化率, 嗜好性을 조사하여 all-in-one silage 제조를 위한 基礎資料로 제공하고자 實施하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗 設計

本 試驗은 whole crop 옥수수에 乾燥鷄糞과 配合飼料를 혼합한 silage의 品質과 飼料價値를 評價하기 위하여 黃熟期의 whole crop 옥수수에 乾燥 産卵鷄糞을 新鮮物 重量으로 10, 20, 30%의 水準으로 混合하고 配合飼料를 각각 10%씩 混合하여 silage를 製造하였다. 이에 대한 silage 材料의 混合比率와 試驗設計는 Table 1과 같다.

Table 1. Experimental design and formulation of material mixtures for silage making a (%)

Treatment	Whole crop corn forage	Cage layer ^b excreta	Concentrate ^b
CS ¹	100	-	-
CES ²	100	10	10
CES ³	100	20	10
CES ⁴	100	30	10

a; Fresh basis

b; Represents whole crop corn to cage layer excreta and concentrate (w/w)

1; Whole crop corn silage

2; Whole crop corn with 10% cage layer excreta and 10% concentrate was ensiled

3; Whole crop corn with 20% cage layer excreta and 10% concentrate was ensiled

4; Whole crop corn with 30% cage layer excreta and 10% concentrate was ensiled

2. silage 製造

본 시험에 利用된 옥수수는 本大學 附屬動物飼育場에서 재배된 것을 黃熟期에 刈取하여 silage cutter로 2-3cm 길이로 절단하였으며 鷄糞은 産卵鷄糞을 사

Table 2. Chemical composition of whole crop corn forage, cage layer excreta and concentrate used in silage (DM, %, Mean±SE)

Nutrients	Whole crop corn forage	Cage layer excreta	Concentrate
Dry matter	23.49±2.23	72.55±1.78	86.74±2.03
Crude protein	8.47±1.76	10.47±1.12	20.41±1.33
Crude fat	2.51±0.24	1.39±0.13	3.00±0.11
Crude fibre	20.57±3.19	7.52±1.30	7.34±0.35
Crude ash	4.15±0.75	22.93±3.27	8.12±1.27
NFE	63.93±4.25	57.70±3.77	61.25±3.79
NDF	53.71±3.21	47.21±2.78	24.31±1.55
ADF	27.68±3.17	38.54±2.98	9.10±0.72

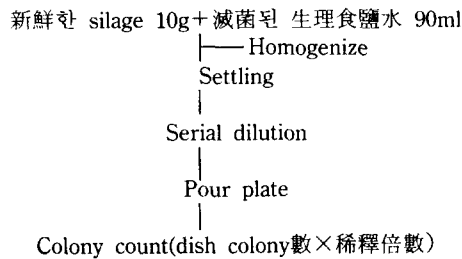
용하였는데 乾燥과정중 약간 變敗된 것으로 品質이 좋지 못한 것이었다. 이들 재료와 젖소용 配合飼料를 잘 혼합한 후 200kg들이 plastic silo에 vinyl을 깔고 잘 다져넣어 密封후 80일간 貯藏한 후 開封하여 分析 및 緬羊의 消化試驗과 嗜好性 試驗에 사용하였다.

Silage 製造에 사용된 材料의 成分含量은 Table 2와 같다.

3. 試驗 方法

1) Silage의 醱酵品質 分析

一般成分은 AOAC法(1984)에 準하여 分析하였으며 NDF와 ADF는 Goering과 Van Soest(1970) 方法에 의하였고, silage의 PH는 pH meter로 有機酸은 Flieg's 方法으로 ammonia態 窒素는 森本(1971)의 方法에 의하였고 total-N은 Kjeldahl method로 求하였다. Silage의 微生物 分析은 選擇培地를 사용하였으며 plate count method화 사용된 培地 및 培養條件은 다음과 같다.



3) Silage의 消化率과 嗜好性

Silage의 消化率과 嗜好性을 測定하기 위하여 Corridale 6緬羊 4頭를 供試하였으며, 消化試驗은 緬羊이 飼料와 環境에 익숙하도록 10日間の 豫備期間과 7日

Table 3. Selective media and culturing condition for the enumeration of microorganisms

Microorganisms	Media	Culturing condition
Total bacteria	Standard plate count agar	37°C for 24hr.
Lactobacilli	MRS agar	37°C for 24hr.
Coliforms	McConkey agar	30°C for 18hr.
Yeasts & fungi	YM agar	55°C for 96hr.

間의 本試驗期間으로 하여 濃厚飼料는 給與하지 않고 silage 單獨 給與하였으며 礦物質 公급을 위한 린칼 블록과 물은 自由攝取토록 하였다. 緬羊 4頭를 完全 任意 配置하여 全糞採取法으로 하였으며 change over feeding으로 2차 反復 試驗을 실시하였다.

Silage의 嗜好性을 調査하기 위하여 森本(1971)法으로 緬羊 4頭를 latin square 方格法으로 實施하여 採食速度에 의한 乾物攝取量으로 나타내었다.

3) 統計分析

本試驗 結果 얻어진 成績의 統計處理는 分散分析과 最少有意差(L. S. D) 檢定을 실시하였다.

III. 結果 및 考察

1. Silage의 化學的 組成

鷄糞과 配合飼料를 혼합한 whole crop 옥수수 silage의 化學的 組成은 Table 4와 같다. 옥수수에 鷄糞과 配合飼料를 혼합한 silage는 옥수수 silage에 비하여 粗蛋白質과 粗灰分, ADF 含量이 증가되었고 水分, 粗纖維, NFE 및 NDF 含量은 감소되었다.

이는 鷄糞내에 많이 含有된 粗蛋白質과 灰分含量이 silage에 그대로 影響을 하는 것으로 Harmon등(1975)이 브로일러 깔깃을 混合한 옥수수 silage가 粗蛋白

Table 4. Chemical composition of whole crop corn silage with different amounts of cage layer excreta and admixing concentrate (DM, %, Mean±SE)

Treatment	Moisture ¹	Crude protein	Crude fat	Crude fibre	Crude ash	NFE	NDF	ADF
CS -	79.92 ^a ±0.13	11.19 ^c ±0.95	4.22 ^a ±0.70	23.12 ^a ±0.60	6.93 ^d ±0.44	54.54 ^a ±1.51	57.44 ^a ±0.18	32.70 ^c ±0.58
CES 10	74.74 ^b ±1.06	13.82 ^b ±0.62	3.88 ^{ab} ±0.75	20.08 ^b ±0.27	18.67 ^c ±2.32	43.84 ^b ±1.76	56.94 ^a ±2.71	35.07 ^b ±0.99
CES 20	69.08 ^c ±1.76	13.15 ^b ±0.47	2.43 ^a ±0.67	13.44 ^c ±0.72	34.69 ^a ±0.45	35.29 ^c ±3.16	54.39 ^{ab} ±1.44	36.83 ^a ±0.89
CES 30	66.50 ^c ±1.03	15.53 ^a ±0.20	2.77 ^a ±0.39	12.33 ^d ±0.47	26.22 ^b ±0.52	43.15 ^b ±0.66	48.67 ^c ±0.82	30.97 ^d ±0.79

1; Fresh matter %

ABC; Means with different superscript letters in the same column were significantly different (P< .05).

abc; Means with different superscript letters in the same column were significantly different (P< .01).

질과 灰分含量이 증가되며 高와 安(1987)이 whole crop 옥수수에 브로일러 糞을 혼합한 silage가 粗蛋白質, 灰分 및 Ca, P 含量이 뚜렷하게 증가하였다고 하여 本試驗과 같은 경향을 보였다. 특히 粗蛋白質 함량의 증가는 silage의 醱酵과정중에 생성된 菌體蛋白質에 의한 영향이 크다. Whole crop 옥수수에 鷄糞과 配合飼料를 혼합한 silage가 粗蛋白質과 灰分含量이 증가한다는 것은 whole crop 옥수수 silage의 최대 缺點인 粗단백질과 必須 無機物 부족을 鷄糞과 配合飼料의 혼합으로 補充이 가능하며 結果적으로 家畜에 給與했을때 生産性を 향상시킬수 있는 우수한 飼料가 될것으로 생각된다.

2. Silage의 窒素含量

옥수수에 鷄糞과 配合飼料를 혼합하여 製造한 silage의 窒素含量은 Table 5와 같다.

總窒素와 암모니아態 窒素 모두 鷄糞과 配合飼料의 혼합으로 뚜렷한(P< .01) 증가현상을 나타내었으며 總窒素 보다는 암모니아態 窒素의 증가에 더 크게 影響하였다. 鷄糞과 配合飼料를 혼합한 silage가 總窒素 含量의 증가를 보이는 것은 醱酵로 인한 微生物體 蛋白質과 鷄糞의 窒素成分에 의한 影響으로 보이며 鷄糞이 우수한 粗蛋白質 供給源이 될수 있음을

暗示해준다.

Silage의 醱酵品質을 評價하는 總窒素에 대한 암모니아態 窒素의 比率이 鷄糞과 配合飼料의 혼합으로 현저하게(P< .01) 높아졌는데 鷄糞과 配合飼料를 각각 10% 혼합한 구는 비교적 良好한 品質을 나타내었으나 鷄糞을 30% 혼합한 silage는 品質이 떨어졌다. 鷄糞의 혼합으로 암모니아態 窒素가 증가하는 이유로 Harmon등(1975)은 urea의 hydrolysis와 植物體 蛋白質의 proteolysis 및 deamination 현상으로, 혹은 다른 窒素化合物의 암모니아로의 轉換으로 인하여 나타나는 현상이라고 하였는데, 鷄糞과 配合飼料를 동시에 혼합한 本試驗에서의 結果에서도 비슷한 경향을 보였다.

3. Silage의 pH와 有機酸 含量

Silage의 品質을 評價하기 위한 pH와 有機酸 含量을 分析한 結果는 Table 6과 같다.

鷄糞의 混合比率이 20% 이상 되므로서 pH가 현저하게 증가하였는데, 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한구는 良好한 醱酵狀態를 나타내나 鷄糞을 20, 30% 혼합한 silage는 pH가 5 이상으로서 醱酵品質이 不良해짐을 나타내었다. 이는 鷄糞의 혼합으로 醱酵中 silage내의 암모니아 水準이 높아짐으로서 pH 低下를 방해한 결과로서 Harmon등(1975), Caswell등(1977)

Table 5. Effects of different amounts of cage layer excreta and admixing concentrate on nitrogen contents of whole crop corn silage; (Mean±SE)

Treatment	Total nitrogen	Ammonia nitrogen	Ammonia-N Total-N ^{100%}
CS -	399 ^c ±1.41	13.92 ^d ±0.83	3.49 ^c ±0.21
CES 10	605 ^b ±4.85	60.58 ^c ±1.05	10.02 ^b ±0.18
CES 20	692 ^b ±9.91	90.44 ^b ±3.25	13.36 ^a ±1.63
CES 30	834 ^a ±18.71	123.68 ^a ±1.37	14.82 ^a ±0.16

1; mg per 100 g fresh silage

abc; Means with different superscript letters in the same column were significantly different(P< .01).

Table 6. Values of pH and organic acids of whole crop corn silage with different amounts of cage layer excreta and admixing concentrate

Treatment	pH	Acetic acid	Butyric acid	Lactic acid	Flieg's score
CS -	3.96 ^{cd} ±0.02	0.56 ^{ab} ±0.02	0.00 ^d ±0.00	3.35 ^{ab} ±0.08	100
CES 10	4.42 ^c ±0.01	0.61 ^a ±0.03	0.13 ^c ±0.01	4.39 ^a ±0.07	88
CES 20	5.04 ^b ±0.02	0.57 ^{ab} ±0.05	0.39 ^b ±0.05	2.88 ^b ±0.02	72
CES 30	5.57 ^a ±0.02	0.17 ^a ±0.03	1.50 ^a ±0.04	1.78 ^c ±0.04	40

abc; Means with different superscript letters in the same column were significantly different(P< .01).

및 高와 安(1987)의 결과와 一致하는 경향이였다.

Silage의 醱酵品質과 家畜의 嗜好性에 크게 影響하는 butyric acid 含量은 鷄糞의 혼합으로 증가하였으며 30% 混合한 silage는 乳酸含量과 비슷한 水準을 보여 不良한 silage라 할수 있으나 鷄糞과 配合飼料를 각각 10% 혼합한 구는 우수한 편이였다. Silage의 乳酸含量은 鷄糞과 配合飼料를 각각 10% 混合한 구는 옥수수 silage에 비해 증가되었으나 鷄糞을 20, 30% 혼합한 silage는 감소되었다. 이는 鷄糞의 혼합량이 많은 silage는 clostridial activity에 의한 不良醱酵로 인한 butyric acid의 증가와 urea hydrolysis로부터 나오는 ammonia 같은 buffer 작용으로 乳酸 含量이 증가되는(Colenbrander, 1971) 것으로 짐작된다. 또한 配合飼料가 乳酸生成에 影響을 주는 것을 알수 있으며 鷄糞의 質이 우수한 경우 그 效果는 더욱 뚜렷할 것으로 思料된다.

그러나 本試驗에서 이와 같이 鷄糞의 혼합이 30%로 많은 것에 ammonia 含量이 높고 酪酸含量이 높아 silage의 品質이 낮은것은 원료로 사용한 鷄糞의 品質에 의한 것으로 생각되며 鷄糞을 사용할때는 新鮮한 것이나 乾燥가 잘못 品質이 우수한 材料를 선택해야 할 것이다.

4. Silage의 微生物相

鷄糞과 配合飼料의 혼합이 옥수수 silage의 總菌數, 乳酸菌, 酪酸菌 및 酵母 등의 微生物相에 미치는 影響을 조사한 결과는 Table 7에 나타난 바와 같다.

總細菌數와 乳酸菌數는 各 10⁷-10⁸ 및 10⁶-10⁸으로 옥수수 silage와 옥수수-鷄糞 silage간에 차이가 없었다. 總細菌數와 乳酸菌에 차이가 없다는 것은 鷄糞과 配合飼料의 혼합이 醱酵中 微生物 活動을 阻

Table 7. Effects of different amounts of cage layer excreta and admixing concentrate on microbiological numbers of whole crop corn silage
Log cells per g fresh silage)

Treatment	Total bacteria	Lactobacilli	Coliform	Yeasts & fungi
CS -	8.72	8.23		2.38
CES 10	8.23	6.63		0.15
CES 20	8.38	6.88	<10	.
CES 30	7.30	7.73	3.11	.

해하지 않으며 이들 微生物들이 자연스럽게 成長할수 있는 環境이 조성되는 것으로 간주되어진다. 그러나 鷄糞을 30% 정도로 많이 혼합함으로써 總菌數와 乳酸菌 含量이 감소하였다.

Coliform 수는 옥수수 silage와 鷄糞을 10 및 20% 混合한 silage에서는 거의 나타나지 않았고 yeasts와 fungi는 옥수수 silage가 10² 水準이었으나 鷄糞의 혼합으로 거의 나타나지 않았는데 역시 品質이 좋지 못한 鷄糞을 多量 혼합함으로써 coliform이 10³개나 나타나게 되어 品質에 惡影響을 미치게 한다.

따라서 鷄糞과 配合飼料를 whole crop 옥수수와 混合하여 silage를 만들면 醱酵中 각종 有益菌의 活動에는 지장이 없으나 有害菌은 醱酵熱과 pH로 인하여 死滅되고 silage의 好氣的 變敗因子로 작용하는 (Ohyama등, 1975) yeasts와 fungi의 數를 줄여 우수한 品質의 silage가 되는 것으로 思料된다. 이러한 結果는 Harmon등(1975) 및 Knight등(1976)의 成績과도 비슷하였고 Caswell등(1978)이 家禽排泄物을 silage化 함으로써 病原性 細菌이 死滅되었다는 報告와 一致 하였다.

Table 8. Apparently digestibility of whole crop corn silage with different amounts of cage layer excreta and admixing concentrate (DM, %, Mean±SE)

Treatment	Dry matter	Crude protein	Crude fibre	NFE	NDF	ADP	DCP	TDN
CS -	53.83±3.28	50.78 ^c ±1.78	56.69 ^b ±2.24	61.92±6.11	47.91±0.45	43.33 ^b ±2.71	5.68 ^{bc} ±0.48	54.76 ^a ±0.96
CES 10	51.03±1.71	52.94 ^b ±1.25	64.27 ^a ±1.78	55.17±8.75	50.08±3.24	44.20 ^b ±4.10	7.31 ^a ±0.33	55.67 ^a ±0.97
CES 20	54.59±0.87	54.38 ^a ±0.84	63.95 ^a ±4.43	58.23±11.27	45.94±2.77	50.59 ^a ±0.38	7.15 ^{ab} ±0.26	51.19 ^b ±2.08
CES 30	53.81±3.15	55.46 ^a ±1.19	54.50 ^b ±0.84	39.48±3.25	46.34±4.88	38.39 ^c ±1.70	8.62 ^a ±0.10	46.82 ^c ±1.19

ABC; Means with different superscript letters in the same column were significantly different (P < .05).
abc; Means with different superscript letters in the same column were significantly different (P < .01).

5. 消化率

Whole crop 옥수수에 鷄糞과 配合飼料를 混合한 silage를 緬羊에 給與하여 消化試驗을 실시한 結果 消化率과 DCP, TDN 含量은 Table 8과 같다.

鷄糞과 配合飼料가 混合된 silage는 옥수수 silage에 비하여 粗蛋白質, 粗纖維 및 ADF의 消化率이 改善되었으나 乾物, NFE 및 NDF 消化率은 차이가 없었다. DCP 含量은 鷄糞과 配合飼料의 혼합으로 뚜렷한 증가 ($P < .01$)를 보여 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 구가 옥수수 silage 보다 1.6% 改善된 것으로 나타나 옥수수 silage의 可消化 蛋白質 補強을 위해 鷄糞과 配合飼料를 혼합하여 silage를 製造하는 것이 좋은 방법임을 立證하여 주었다. TDN 含量은 鷄糞과 配合飼料를 각각 10% 혼합한 silage는 옥수수 silage와 비슷하였으나 鷄糞을 20 및 30% 혼합한 구는 오히려 낮아졌으며 30% 혼합구는 대조구에 비하여 약 15% 정도 감소되었다.

따라서 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 silage가 消化率 면에서 가장 우수하게 나타났으며 鷄糞의 量이 많아지면 오히려 利用性이 不良해짐을 알수 있었다. 그러나 本試驗에 사용된 鷄糞의 質이 不良한 탓으로 一貫性 있는 結果를 얻지 못한 것으로 思料되며 質이 우수한 鷄糞을 사용할 경우 더욱 좋은 結果가 豫想된다.

이와 같은 本試驗의 結果는 Harmon등(1975)이 브로일러 糞을 混合한 옥수수 silage를 緬羊에 給與했을때 粗蛋白質 消化率이 改善되었다고 한 報告와 高와 安(1988)이 whole crop 옥수수에 브로일러 糞을 혼합한 silage의 粗蛋白質, 粗纖維, 消化率과 DCP 含量이 증가하였다는 報告와 一致되었다.

6. 攝取量과 嗜好性

緬羊 4頭를 利用한 silage의 一日 攝取量과 採食速度에 의한 嗜好性은 Table 9에 나타난 바와 같다.

日當 窒素攝取量, 乾物攝取量 및 代謝體中當 乾物 攝取量이 鷄糞과 配合飼料의 혼합으로 有意의으로 ($P < .05$) 증가하였으며 silage 採食速度에 의한 乾物 攝取量을 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 silage가 가장 좋아서 攝取量과 嗜好性 면에서 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 silage가 가장 우수한 것으로 나타났다. 이는 옥수수-鷄糞 silage가 嗜好性 면에서 문제가 되지 않으며 鷄糞이 反芻家畜의 窒素 供給에 중요한 역할을 할수 있음이 立證되었다. 그러나 質이 좋지 못한 鷄糞을 많은 量 혼합한 silage는 嗜好性이 나빠져 利用性이 不良해지는 것으로 나타나 質이 우수한 鷄糞의 확보에 염두를 두어야 할 것으로 思料된다.

이와 같은 結果는 Fontenot등(1971)의 옥수수에 브로일러 糞을 添加한 silage는 攝取量이 많았다는 報告와 Harmon등(1975), 高와 安(1988)의 結果 및 尹 등(1985)의 芻稈-鷄糞 silage를 韓牛와 乳牛에 試驗한 結果 嗜好性이 좋았다는 報告와도 一致하였다.

本試驗의 結果를 綜合해 볼때 whole crop 옥수수 silage의 營養을 補強하고 鷄糞의 效率의인 利用을 위하여 whole crop 옥수수에 乾燥鷄糞과 配合飼料를 10%(w/w) 혼합한 silage는 品質과 攝取量 및 嗜好性이 우수하며 옥수수 silage보다 우수한 飼料價値를 가지는 것으로 思料된다. 또한 質이 좋지 못한 鷄糞을 사용한 本試驗의 結果와 比較하여 質이 우수한 鷄糞을 사용할 경우 飼料價値가 더욱 增進된 silage가 될 것으로 짐작되어 질 좋은 鷄糞의 確保를 위한 구체적인

Table 9. Daily intake and palatability of whole crop corn silage with different amounts of cage layer excreta and admixing concentrate (Mean±SE)

Treatment	Nitrogen	Dry matter (g)	DM per W·75kg (g)	DM intake ¹ per 15 min
CS -	11.83 ^c ±1.02	655.4 ^b ±6.22	41.25 ^c ±0.35	93.88 ^{ab} ±13.19
CES 10	18.63 ^b ±0.82	844.5 ^a ±17.39	55.85 ^a ±1.20	100.50 ^a ±27.83
CES 20	17.97 ^b ±0.64	853.2 ^a ±59.96	50.25 ^b ±3.46	85.88 ^b ±16.09
CES 30	20.90 ^a ±0.25	841.6 ^a ±30.55	50.93 ^b ±2.59	85.43 ^b ±19.15

1 ; Dry matter intake by sheep for 15 minutes

ABC: Means with different superscript letters in the same column were significantly different ($P < .05$).

abc ; Means with different superscript letters in the same column were significantly different ($P < .01$).

方案이 필요한 것으로 思料된다.

IV. 摘 要

Whole crop 옥수수에 乾燥 鷄糞을 10, 20, 30% (w/w) 混合하고 製造過程中 이들의 원활한 醱酵을 위해 10%의 配合飼料를 혼합하여 silage를 製造하여 80일 간 貯藏한 後 醱酵品質을 分析하고 緬羊에 給與하여 飼料價値를 評價한 結果는 다음과 같다.

1. 鷄糞의 혼합량이 늘어남에 따라 옥수수 silage에 비해 粗蛋白質 및 灰分含量의 顯著한 증가와 粗纖維含量의 감소가 있었다($P < .01$).

2. 鷄糞의 혼합량이 많을수록 總窒素와 암모니아態窒素는 증가되었으나 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 구는 양호한 편이었다.

3. 乳酸含量은 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 구에서 가장 높게 나타났으며 鷄糞 혼합량이 많으면 乳酸生成이 감소되고 pH도 높아져 Flieg's 評點이 낮아졌다.

4. 總菌數와 乳酸菌數는 처리간 비슷하였으며 coliform 수는 鷄糞 10 및 20% 구에서는 거의 없었으나 30% 구는 10^3 정도로 나타났다.

5. 鷄糞의 혼합으로 粗蛋白質, 粗纖維 및 ADF의 消化率은 改善되었으나 乾物, NFE 및 NDF 消化率에는 차이가 없었다. 鷄糞과 配合飼料를 혼합함으로써 DCP와 TDN은 좋아졌으나 30% (w/w) 혼합구에서는 오히려 利用性이 不良하였다.

6. 日當 窒素 攝取量과 乾物 攝取量 및 嗜好性 면에서 鷄糞과 配合飼料를 각각 10%씩 혼합한 구에서 가장 좋게 나타났으며 ($P < .05$) 鷄糞 30% (w/w) 혼합은 攝取와 嗜好性이 不良하였다.

V. 引用文獻

1. A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis, Association of official agric. chemist. Washington, D.C.
2. Barnet, A.J.G. 1954. Silage fermentation. Academic Press. New York.
3. Bhattacharya, A.N and J.C. Taylor. 1975. Recycling animal waste as a feedstuff (review). J. Anim. Sci. 41:1438.
4. Caswell, L.F., K.E. Webb, Jr. and J.P. Fontenot.

1977. Fermentation, nitrogen utilization, digestibility and palatability of broiler litter ensiled with high moisture corn grain. J. Anim. Sci. 44: 803.
5. Caswell, L.F., J.P. Fontenot and K.E. Webb, Jr. 1978. Fermentation and utilization of broiler litter ensiled at different moisture levels. J. Anim. Sci. 46:547.
6. Colenbrander, V.E., L.D. Muller and M.D. Ccunningham. 1971. Effects of added urea and ammonium poly phosphate on fermentation of orn stover silages. J. Anim. Sci. 37:1097.
7. Cross, D.L. and B.F. Jenny. 1976. Turkey litter silage in rations for dairy heifers. J. Dairy Sci. 59:919.
8. Cullison, A.E., H.C. McCompbell and E.P. Warren. 1973. Anim. Sci. 36:218(abstr.)
9. Evans, E., E.T. Moran, Jr. and J.P. Walker. 1976. Laying hen excreta as a ruminant feedstuff. I. Influence of practical extremes in diet management procedure and stage of production on composition. J. Anim. Sci. 46:520.
10. Fontenot, J.P. and K.E. Webb, Jr. B.W. Harmon, R.E. Tucker and W.E.C. Moore. 1971. Studies of processing, nutritional value and palatability of broiler litter for ruminants. Proc. Internatl. Symp. on Livestock wastes. ASAE. Pub. 271-301.
11. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fibre analysis. Agric. Hand Book. 397. ARS. USDA. Beltsville.
12. Harmon, B.W., J.P. Fontenot and K.E. Webb, Jr. 1975. Ensiled broiler litter and corn forage. I. Fermentation characteristics. J. Anim. Sci. 40: 144. II. Digestibility, Nitrogen utilization and palatability by sheep. J. Anim. Sci. 40:156
13. Harry, E.G., W.B. Brown and G. Goodship. 1973. The influence of temperature and moisture on the disinfecting activity of methylbromide on infacted poultry litter. J. Appl. Bacteriol. 36:343.
14. Knight, E.F., T.A. MoCaskey, W.B. Anthrong and J.L. Walters. 1977. Fermentation characteristics

- of ensiled bovine manure-blended rations. *J. Dairy Sci.* 70:416.
15. Koenig, S. E., E. E. Hatfield and Speares. 1978. Animal performance and microbial adaptation of ruminants fed formaldehyde treated poultry waste. *J. Anim. Sci.* 46:490.
 16. Lee, Nam-Hyung and Chun Su Kim. 1983. Digestibility and nitrogen balance studies in sheep fed silages prepared with rice straw and manure of different origin. *Korean J. Anim. Sci.* 22:386.
 17. McDonald, P. 1981. *The biochemistry of silage.* 188-191. John Wiley & Sons.
 18. Ohyama, Y., S. Masaki and S. Hara. 1975. Factors influencing aerobic deterioration of silages and changes in chemical composition after opening-silos. *J. Sci. Food and Agric.* 26:1137.
 19. Smith, L. W. and I. L. Lindahl. 1977. Alfalfa versus poultry excreta as nitrogen supplements lamb. *J. Anim. Sci.* 44:152.
 20. 森木 宏. 1971. 動物營養試驗法. 養賢堂. 東京.
 21. 高永杜, 安炳寬. 1987. 옥수수-鷄糞 silage 製造試驗. I. Silage 醱酵의 化學的 微生物的 特性. 韓畜誌 29 : 501.
 22. 高永杜, 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 : 98.
 23. 金準植, 池尙夏, 李澤遠, 李南珩. 1986. 볏짚-鷄糞 醱酵飼料의 給與가, 젖소의 産乳能力에 미치는 影響. 韓絡誌 8 : 209.
 24. 尹七石, 李南珩, 金春洙. 1985. 볏짚-鷄糞 醱酵飼料의 給與가 反芻家畜의 肥肉效果, 營養素의 利用率, 第1胃內 性狀 및 protozoa 分布에 미치는 影響. 韓畜誌 27 : 639.