

## 경운횟수와 파종기 이동이 사일리지용 옥수수의 생육특성, 사료가치, 잡초발생 및 가축의 기호성에 미치는 영향

이상무 · 김병태 · 황주환 · 전병태\* · 문상호\*

### Effect of Plowing Frequency and Sowing Dates on the Agronomic Characteristics, Feed Value, Weed Yield and Palatability of Silage Corn

Sang Moo Lee, Byoung Tae Kim, Joo Hwan Hwang, Byoung Tae Jeon\* and Sang Ho Moon\*

#### ABSTRACT

This experiment was conducted to investigate effect of plowing frequency and sowing dates on the agronomic characteristics, feed value, weed yield and palatability of silage corn. Treatments were a basal treatment(C: May 5 seeding, plowing once, weeding control once), T1(May 12 seeding, plowing twice, weeding control 0 time), T2(May 19 seeding, plowing three times, weeding control 0 time, T3(May 26 seeding, plowing four times, weeding control 0 time) and T4(June 2 seeding, plowing five times, weeding control 0 time). The experiment was performed at the College of Life and Natural Sciences of Sangju University in Sangju in 2006. The plant height and ear height showed highly in order to C > T1 > T2 > T3 > T4 treatment, leaf length was the highest at T2 (96.0cm). Leaf width and number of dead leaf were the highest at C and T3 (11.2cm), C, C and T1 (4.6), respectively. Stem diameter was the highest at T3 as 31mm, while T2 was the lowest as 25mm ( $p < 0.05$ ). Ear circle showed highly in order of C > T1 > T4 > T3 > T4 ( $p < 0.05$ ), and tip filling degree was the highest at C treatment as 8.8, while T4 treatment was the lowest as 6.0 ( $p < 0.05$ ). The stem hardness and grain hardness were C < T1 < T2 < T3 < T4 ( $p < 0.05$ ). Stem saccharinity was T1(6.1%) was the highest, while T2(3.0%) was the lowest ( $P < 0.05$ ). Fresh yield of weed was the lowest at C treatment as 500 kg/ha, but T1 treatment was the highest as 44,100 kg/ha ( $p < 0.05$ ). Weed coverage rate showed highly in order of T1 > T2 > T3 > T4 > C treatment ( $p < 0.05$ ). Fresh yield of corn was the highest at C treatment as 73,550 kg/ha, but T4 treatment was the lowest as 65,500 kg/ha ( $p < 0.05$ ). Dry matter yield of corn showed highly in order of C(26,978 kg/ha) > T1(26,130 kg/ha) > T2(20,255 kg/ha) > T3(20,255 kg/ha) > T4(17,508 kg/ha) treatment ( $p < 0.05$ ). Crude protein content was T1(7.69%) > T4(7.42%) > T2(6.34%) > T3(5.99%) > C(5.91%) treatment ( $p < 0.05$ ), and Crude fat content showed highly in order of C (2.13%) > T1(2.04%) > T2(1.96%) > T3(1.95%) > T4(1.84%) treatment. Relative palatability of Holstein, Korean native goat and spotted deer was the highest at C treatment, but Korean native cattle was the highest at T1 treatment.  
(Key words: Silage corn, Plowing frequency, Sowing dates, Feed value, Palatability)

상주대학교 축산학과(Department of Animal Science, Sangju National University, Sangju-Si 742-711, Korea.)

\* 건국대학교 축산학과(Department of Animal Science, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea)

Corresponding author : Sang Moo Lee, Department of Animal Science, Sangju National University, Sangju-Si 742-711, Korea.

Tel: +82-54-530-5224, Fax: +82-54-530-5229, E-mail : smlee0103@sangju.ac.kr

## I. 서 론

최근 우리나라에서는 조사료 생산이 부족하여 조사료 가격이 농후사료 가격 보다 훨씬 비싸게 공급됨에 따라 가축생산비가 높아지고, 조사료 품귀현상까지 나타내고 있다. 이를 해결하기 위하여 정부 및 양축가들은 유희농지, 직불제 시행농지에 조사료포 활용 및 뒷거루 작물재배를 통하여 부족한 조사료를 해결하고자 노력하고 있다. 이러한 점으로 볼 때 옥수수는 수량 면에서나 기호성면에서 우수할 뿐만 아니라, 사일리지 제조에도 적합하여 장기간 저장사료로서 그 가치가 높아 부족한 조사료를 해결하는데 가장 권장할 만한 사료작물이다 (Jorgensen 및 Crpweley, 1972; Stoneberg 등, 1974; 이 등, 1996; 양 등 1980).

그러나 옥수수는 품종, 파종시기, 토양 및 시비조건, 수확시기에 따라 수량 및 품질 즉, 사료가치가 다르게 나타남으로 이에 대한 연구들이 많이 진행되고 있다(George, 1981; 이와 진, 2004; 구, 1998; 김 등, 1998; 서와 이, 1998; 임 등, 1996). 우리나라 대표적인 작부체계를 보면 옥수수를 주작물로 하고 이어서 호밀을 재배하여 수확하는 방안이다. 그러나 옥수수 재배시 문제가 되는 것은 호밀의 생육기 지연에 따라 주 작물인 옥수수의 파종시기가 늦어져 옥수수 수확 및 품질에 문제를 나타내고 있다. 많은 농가에서는 호밀의 사료가치 및 수확량을 증대하기 위하여 호밀을 옥수수 파종시기 이후까지 연장 재배하여 주작물 인 옥수수의 수량 및 사

료가치에 문제를 가지고 온다(김 등, 1996; 김 등, 1999). 또한 파종기 이동에 따른 잡초 발생으로 인하여 옥수수의 성장저해 및 영양수량 감소 등이 문제되어 농가에서는 많은 량의 제초제를 살포하고 있다. 이는 저 농약, 무 항생제 및 유기축산물을 생산하는데 큰 문제가 되고 있다.

따라서 본 연구는 호밀 수확시기를 연장시키고, 무 농약 옥수수 생산을 하기 위한 방안으로서 경운횟수 및 파종기 이동이 옥수수의 수량, 사료가치, 잡초발생 및 기호성에 미치는 영향을 검토하여, 호밀-옥수수 2모작체계의 기초 자료를 제공함과 동시에 경운횟수 및 파종기 이동에 따른 저 농약 옥수수 재배기술을 확립하고자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 2006년 5월부터 2006년 10월까지 수행하였으며, 시험장소는 상주대학교 실습 포장에서 실시하였으며 공시품종은 미국 파이오니아 회사 32P75로 하였다

본 시험의 시험설계는 5처리 3반복의 난괴법 배치로 처리구는 C(대조구)는 1회 경운, T1은 2회 경운, T2는 3회 경운, T3는 4회, T4는 5회 경운 후 파종하였으며 자세한 내용은 Table 1에서 보는 바와 같다.

파종방법은 휴폭 75cm 주간 거리 20cm로 구당면적은  $3m \times 5m = 15m^2$  로 하였으며 시비량은 ha당 질소, 인산, 가리를 각각 200, 150,

Table 1. The experimental design

Items	Treatments				
	C	T1	T2	T3	T4
Sowing dates	5 May	12 May	19 May	26 May	2 June
Plowing number	1	2	3	4	5
Weeding control	1	0	0	0	0
Growth period	117	110	103	96	89

200 kg/ha 시용하였으며, 이중 인산은 기비로 전량 시비하였다. 질소와 가리는 기비로 60%, 추비 40%로 하여 분할 시비하였으며 추비는 옥수수가 8엽기 때 하였다.

조사항목 및 조사방법에 있어서 생육특성은 예취전 중앙 2열에서 가장 평균적인 주를 각 반복별 10주씩 선발하여 조사하였으며 당도측정은 PR-101 당도계를 경경도는 KM 스프링 경도계를 이용하여 예취 된 부위로부터 약 10 cm 지점을 측정 하였다.

수량조사는 중앙 2열을 예취하여 생초수량을 조사한 후 각 구마다 2주씩 선발하여 75℃의 통풍건조기 속에서 48시간 건조 후 평량하여 건물물을 구하고 분쇄하여 분석시료로 사용하였다. 일반성분은 AOAC법(1980)에 의하여 분석하였으며 시험용 사일리지는 0.5mm 정도로 절단하여 50리터 플라스틱 통에 60일 저장 후 개봉하여 기호성을 조사하였다.

기호성 조사는 예비 시험 1주일을 실시하여 사일리지에 적용토록 한 후 실시하였다. 이 때 공시가축은 젖소(2산, 2두), 한우(2산, 2두), 염소(36개월령, 2두) 및 사슴(평균 47개월령, 6두)을 대상으로 하였다. 방법은 사일리지를 처리구별로 체중의 약 0.3%씩 원형 사료조에 급여한 뒤 한 시간 동안 채식한 량을 상호비교하는 카페테리아 법으로 실시 한 후 가장 채식량이 높은 구를 100%로 하여 상대 기호성을 나타냈다. 시험 기간 동안 평균 온도는 Table 2에서 보는 바와 같이 8월이 가장 높았으며 9월이 가장 낮게 나타났다. 그리고 장마기인 7월에는 낮은 일조시간과 높은 강수량을 보였다.

본 실험 데이터는 SAS Package Program(2000)의 GLM Procedure에 의하여 통계분석 하였고, 각 처리간의 유의성 검정은 Duncan's 다중검정에 의하여 5% 수준에서 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 경운횟수 및 파종시가 초장, 착수고, 엽장, 엽폭, 엽수 및 고사엽에 미치는 영향

Table 3은 파종기 이동 및 경운 횟수에 따른 초장, 착수고, 엽장, 엽폭, 엽수, 고사엽 및 경의 굵기를 나타낸 것이다.

초장은 C(331.2cm) > T1(303.6cm) > T2(289.6cm) > T3(285.8cm) > T4(282.8cm)구 순으로 나타났지만 처리구 간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 특히 C구 및 T1구는 다른 구에 비하여 높은 경향을 나타냈지만 T2, T3 및 T4구는 282.8cm ~ 289.6cm 범위로 처리구간 큰 차이를 보이지 않았다. 김 등(1999)은 4월 15일(적기파종) 및 5월 16일(만기파종)에 옥수수를 파종한 결과 만기 파종 시에 초장이 유의적으로 높았다고 보고하였다. 그러나 본 연구 결과는 파종시기가 늦어짐에 따라 초장도 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 김 등(1999) 및 김 등(1996)이 실험한 파종 시기보다 훨씬 늦은 시기였기 때문에 충분한 생육기간을 보내지 못한 것에 원인이 있는 것으로 생각 된다.

착수고는 초장과 비례하여 C(168.4cm) > T1(150.2cm) > T2(143.8cm) > T3(131.9cm) > T4(121.6cm)구 순으로, 파종시기가 빨라질수록

Table 2. The weather condition during the experimental period

Items	Month				
	May	June	July	August	September
Average temperature (℃)	18.4	22.6	22.8	26.3	18.2
Sunshine (hr)	191.9	200.2	49.9	199.4	157.1
Precipitation (mm)	101.9	83.8	607.8	73.0	34.5

Table 3. Effect of plant height, leaf length, leaf width and leaf number according to plowing frequency and sowing dates of silage corn

Items	Treatments				
	C	T1	T2	T3	T4
Plant height (cm)	331.2 <sup>ns</sup>	303.6	289.6	285.7	282.7
Ear height (cm)	168.4 <sup>a</sup>	150.2 <sup>b</sup>	143.8 <sup>b</sup>	131.9 <sup>c</sup>	121.6 <sup>c</sup>
Leaf length (cm)	91.0 <sup>ns</sup>	91.7	96.0	93.3	91.3
Leaf width (cm)	11.2 <sup>a</sup>	10.5 <sup>ab</sup>	10.3 <sup>b</sup>	11.2 <sup>a</sup>	10.4 <sup>b</sup>
Number of leaf (No.)	12.0 <sup>ns</sup>	12.3	12.0	11.7	12.3
Dead leaf (No.)	4.7 <sup>ns</sup>	4.7	4.3	3.7	3.7
Stem diameter (cm)	2.8 <sup>ab</sup>	2.7 <sup>ab</sup>	2.5 <sup>b</sup>	3.1 <sup>a</sup>	2.9 <sup>ab</sup>

<sup>ns</sup> : not significant.

<sup>a, b, c</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different( $P < 0.05$ ).

C : Sowing dates May 5, plowing number 1 and weeding control 1.  
 T1 : Sowing dates May 12, plowing number 1 and weeding control 0.  
 T2 : Sowing dates May 19, plowing number 2 and weeding control 0.  
 T3 : Sowing dates May 21, plowing number 3 and weeding control 0.  
 T4 : Sowing dates June 2, plowing number 4 and weeding control 0.

유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 김 등(1999)은 사일리지용 옥수수의 착수고는 적기 및 만기 파종시 적기 파종이 높았다고 보고 하였지만, George(1981)는 반대적인 결과를 보고하였다. 본 실험 결과로 볼 때 착수고는 초장과 매우 깊은 관계를 가지고 있어 초장이 높으면 착수고도 높고, 초장이 낮으면 착수고로 낮은 경향을 보이는 것으로 나타났다.

엽장에 있어서는 T2구가 96.0cm로 가장 길었던 반면 C구가 91.0cm로 가장 낮은 경향을 보였지만 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 특히 C 및 T1구가 T2구 보다 낮은 경향을 보인 것은 숙기가 늦은 황숙기에 있었기 때문에 엽의 수분함량이 떨어진 상태였으며, T4구는 생육 일수가 부족한 것이 원인으로 생각 된다.

엽폭에서는 C > T3 > T1 > T2 및 T4구순으로 높게 나타났지만( $P < 0.05$ ), 파종시기 및 경운횟수에 따라 증가 및 감소하는 일정한 경향치는 나타나지 않았다. 엽수는 처리구간 11.8개 ~ 12.4개로 상호간 큰 차이를 보이지 않았으며,

고사엽은 C > T1 > T2 > T3 > T4구순으로 생육기간이 길었던 구에서 높은 경향을 나타냈지만 처리구간 유의적인 차이는 없었다. 고사엽 발생은 옥수수 사일리지 제조시 옥수수 품질을 나쁘게 하는 요인으로 작용함에 따라 고사엽 발생 수를 줄이는 것이 중요하다. 경의 굵기는 수분 상태가 높은 T3구 및 T4구가 각각 31 및 29mm로서 높게 나타났다( $p < 0.05$ ).

따라서 옥수수의 생육 특성에 관한 결과를 보면, 옥수수의 파종기가 늦어지면 늦어질수록 생육에 나쁜 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 본 실험에서는 경운횟수에 의한 영향 보다 파종시기에 의한 영향이 더 큰 것으로 나타났다.

2. 경운횟수 및 파종시기가 암이삭 둘레, 암이삭 길이 및 충실도에 미치는 영향

암이삭 굵기를 보면 C구가 17.1cm로 가장 굵었던 반면 T2, T3 및 T4구는 15.2 ~ 14.4mm

로 상호 처리 간 큰 차이를 나타내지 않았다 ( $p < 0.05$ ). C구가 높게 나타 낸 것은 인력제초와 함께 생육기간이 길었던 것에 원인이 있는 것으로 생각 된다. 암이삭 길이는 파종시기 및 경운횟수에 의하여 큰 영향을 받지 않고, 품종 고유의 유전적 능력에 의하여 비슷한 경향을 보였다. 이들의 길이를 보면 21.8cm ~ 22.5cm 로 처리구 사이에 큰 차이가 나타나지 않았다.

알곡 충실도를 보면 C구가 8.8로서 알곡이 거의 끝 부분까지 생산되었음을 나타내었고, T4구는 알곡 생성이 약 65% 정도 차지하고 나머지 35% 정도는 속대 만 형성되는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

김 등(1996)은 암이삭 비율 및 알곡 충실도가 높으면 TDN가 상승은 물론 사일리지 제조 시 유산발효가 높아져 양질의 사일리지를 제조

할 수 있다고 하였다.

본 실험 결과 제초작업, 적정 생육기간이 암이삭의 굵기 및 암이삭 충실도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 잡초를 제거하기 위하여 경운을 여러 번 실시하는 것은 적정 생육기간 보다는 암이삭 충실도에 영향을 적게 미치는 것으로 판단된다.

### 3. 경운횟수 및 파종시기가 당도 및 경도 미치는 영향

옥수수 당도와 경도는 Table 5에 나타내었다. 먼저 경경도를 보면 생육기간이 길었던 C(3.4) > T1(2.3) > T2(2.2) > T3(2.2) > T4(2.1 kg/cm<sup>2</sup>) 순으로 딱딱하게 나타났다 ( $P < 0.05$ ). 경경도는 사일리지 제조시에는 큰 문제가 되지

Table 4. Effect of ear circle, ear length and tip filling degree according to plowing frequency and sowing dates of silage corn

Items	Treatments				
	C	T1	T2	T3	T4
Ear circle (cm)	17.1 <sup>a</sup>	15.2 <sup>b</sup>	15.6 <sup>b</sup>	15.3 <sup>b</sup>	15.4 <sup>b</sup>
Ear length (cm)	22.5 <sup>ns</sup>	22.7	21.8	22.3	22.2
Tip filling degree (1-9)*	8.8 <sup>a</sup>	7.9 <sup>ab</sup>	8.0 <sup>ab</sup>	6.5 <sup>bc</sup>	6.0 <sup>c</sup>

<sup>ns</sup> : not significant.

<sup>a, b, c</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different( $p < 0.05$ ).

\* : 9(good) - 1(Poor).

Table 5. Effect of saccharinity and hardness according to plowing frequency and sowing dates of silage corn

Items	Treatments				
	C	T1	T2	T3	T4
Stem hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	3.4 <sup>a</sup>	2.3 <sup>b</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.1 <sup>b</sup>
Grain hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	2.0 <sup>a</sup>	1.0 <sup>b</sup>	0.6 <sup>c</sup>	0.4 <sup>cd</sup>	0.3 <sup>d</sup>
Stem saccharinity (degree)	5.0 <sup>a</sup>	6.1 <sup>a</sup>	3.0 <sup>b</sup>	3.3 <sup>b</sup>	6.2 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different( $p < 0.05$ ).

않지만, 생초로 급여할 때는 기호성이 떨어져 채식량이 감소하는 문제가 있다(Gangstad, 1964; Rabas, 1970).

알곡 강도 역시 경의 경도와 같은 경향을 보였는데, C구는 늦은 황숙기 상태였고 T4구는 호숙기 상태로 알곡의 경도는 파종시기에 따라 큰 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 당도를 보면 T1 및 T4구는 6.1% 및 6.2%로 높게 나타난 반면 T2구 및 T3구는 3.0% 및 3.3%로 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). 파종시기, 경운횟수에 의하여 점진적으로 증가하거나 감소하는 일정한 경향치는 없었지만, T1구와 T4구에서 높았던 것은 여러 가지 외부 환경들이 작용한 것으로 생각되며, 이에 대한 연구가 좀 더 진행되어야 할 것으로 생각한다.

4. 잡초의 발생량, 피복도, 옥수수 생초 수량 및 건물수량

잡초 발생량 및 피복도는 Table 6에서 보는 바와 같이 잡초 발생량은 인력제초를 실시한 C구는 거의 잡초 발생이 없었으며 총 잡초 생산량(생초)은 500 kg/ha 정도였다. 그러나 T1구처럼 2회 경운 후 파종하여 잡초 제거를 하지 않은 경우는 44,100 kg/ha의 잡초가 생산되었다. 그리고 경운을 3, 4, 5회 한 T2, T3 및 T4구는 각각 33,400 kg/ha, 24,800 kg/ha 및 17,900 kg/ha

생산되었다. 따라서 경운횟수가 증가함에 따라 유의적으로 잡초 발생율은 매우 격감하는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 잡초의 피복도에서는 C구가 5%의 피복도를 보였지만, T1구는 85%의 피복도로서 옥수수 사이에 거의 한번초로서 잡초들이 무성하게 나타났다. 따라서 잡초 발생은 옥수수의 생육을 억압할 뿐 아니라, 도복을 유도하며 옥수수 생산에 큰 문제로 작용하지만, 여러 번 경운을 해 주는 경우에는 잡초 발생을 어느 정도 방지할 수 있다.

옥수수 생초수량은 C구가 73,550 kg/ha로서 가장 높은 수량을 보였던 반면 T4구는 65,500 kg/ha로서 가장 낮은 수량을 보였다( $p < 0.05$ ). T4구를 기준으로 이들의 상대 수량을 보면 C구 112%, T1구 109%, T2구 106%, T3구 105%로서, C, T1, T2, T3구가 T4구에 비하여 각각 12%, 9%, 6%, 5%씩 증수하였다.

건물 수량에 있어서는 파종시기에 따라 큰 차이를 보였는데, C구와 T1구는 각각 26,978 kg/ha, 26,130 kg/ha로서 매우 높은 수량을 보였으나, 파종시기가 가장 늦은 T4구는 17,508 kg/ha로서 가장 높은 C구와 비교시 9,470 kg/ha나 감소하는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

이상의 결과를 종합해 볼 때 파종시기와 적기 제초처리는 생육특성 및 수량에 증대에 큰 역할을 하나, 잡초 방제를 위하여 경운횟수를 늘리는 것은 일부 잡초 발생율은 줄일 수 있으

Table 6. Effect of yield and coverage rate of weed, fresh and dry matter yield of corn according to plowing frequency and sowing dates of silage corn

Items	Treatments				
	C	T1	T2	T3	T4
FWY (kg/ha)	520 <sup>d</sup>	44,200 <sup>a</sup>	33,400 <sup>b</sup>	24,750 <sup>c</sup>	17,900 <sup>c</sup>
Weed coverage rate (%)	5.0 <sup>c</sup>	85.0 <sup>a</sup>	81.6 <sup>ab</sup>	71.6 <sup>ab</sup>	61.6 <sup>b</sup>
Fresh yield of corn (kg/ha)	73,550 <sup>a</sup>	71,590 <sup>ab</sup>	69,530 <sup>ab</sup>	68,710 <sup>ab</sup>	65,500 <sup>b</sup>
DM yield of corn (kg/ha)	26,978 <sup>a</sup>	26,130 <sup>a</sup>	21,783 <sup>b</sup>	20,255 <sup>b</sup>	17,508 <sup>c</sup>

FWY : fresh weed yield.

<sup>a, b, c</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different( $p < 0.05$ ).

Table 7. Effect of feed value according plowing frequency and sowing dates of silage corn

Items	Treatments				
	C	T1	T2	T3	T4
Crude protein (%)	5.91 <sup>b</sup>	7.69 <sup>a</sup>	6.34 <sup>b</sup>	5.99 <sup>b</sup>	7.42 <sup>a</sup>
Crude fat (%)	2.13 <sup>ns</sup>	2.04	1.96	1.95	1.84
Crude fiber (%)	29.02 <sup>a</sup>	28.33 <sup>a</sup>	28.82 <sup>a</sup>	25.81 <sup>b</sup>	26.53 <sup>b</sup>
Crude ash (%)	4.45 <sup>a</sup>	4.65 <sup>a</sup>	3.48 <sup>b</sup>	4.00 <sup>ab</sup>	4.61 <sup>a</sup>

<sup>ns</sup> : not significant.

<sup>a, b, c</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different(p<0.05).

나, 파종시기 및 인력제초에 비하여 효과는 떨어지는 것으로 나타났다.

### 5. 사료가치

사료가치는 Table 7에 나타났다. 조단백질함량은 T1구가 7.69%로서 가장 높게 나타난 반면 가장 일찍 파종한 C구가 5.91%로 가장 낮게 나타났다. C구에서 가장 낮게 나타난 원인은 알곡이 황숙기를 지나 고숙기에 해당하며, 또한 엽의 탈락율이 높고, 경이 목질화 된 것에 기인 된 것으로 생각된다.

옥수수의 지방 함량은 파종시기가 빠른 순인 C > T1 > T2 > T3 > T4순서로 이는 알곡 생산이 충실했던 순으로 나타났지만 유의적인 차이는 없었다. 조섬유 함량은 C구가 29.02%로 가장 높았던 반면 T3구가 25.81%로 가장 낮은 수치를 보였다(p<0.05). C구에서 높은 조섬유 함량을 보였던 것은 엽의 비율 보다 경의 비율이 높고 경이 숙기 진전으로 경화가 심하였기 때문이다.

### 6. 기호성

Fig. 1, 2, 3, 4는 사일리지를 젖소, 한우, 염소 및 사슴의 기호성을 나타낸 것이다.

Holstein에 있어서 처리구별 상대기호성을 보면 C구가 100%로 가장 높았던 반면 T4구는 전혀 채식을 하지 않아서 가장 낮은 0% 수치를

보였다. 처리구별로 보면 C > T1 > T3 > T2 > T4 구순으로 나타났다.

한우에 있어서는 C, T1, T2구는 높은 기호성으로서 각각 95.4%, 100% 및 98%로서 처리구간 차이를 보이지 않았지만, T3 및 T4구는 65.9% 및 63.6%의 상대 기호성으로 떨어지는 경향을 보였다. 재래염소에 있어서는 C > T2 > T1 > T3 > T4구순으로 나타났으며 이들의 상대 기호성은 각각 100%, 50%, 75%, 25% 및 0%로 나타났다.

꽃사슴에 있어서는 C구가 100%, T1구는 76.9% T2구가 84.6%, T3구가 61.5%, T4구가 53.8%로서 C > T2 > T1 > T3 > T4구순으로 나타났다.

상대 기호성은 홀스타인, 한우, 염소 및 사슴에 있어서 모두 C 구에 높게 나타난 것은 암이삭의 비율이 높은 것에 기인 된 것으로 생각된다. 또한 T4구에서 낮은 기호성을 보였던 것은 암이삭 비율이 낮아 옥수수 사일리지 발효에 있어서 품질이 떨어진 것이 원인으로 사료된다. Edward 등(1967), Takano와 Yamashita(1970), 박(1984) 등은 동일 원료에 의한 사일리지 품질은 예취시기에 따라 큰 영향을 받으며, 특히 유산발효가 잘된 양질 사일리지는 알곡 충실도가 가장 큰 영향을 미친다는 보고함에 따라 본 실험에서도 알곡충실도가 낮은 T3 및 T4구에서 낮은 기호성을 나타낸 원인을 잘 설명해 주고 있다.

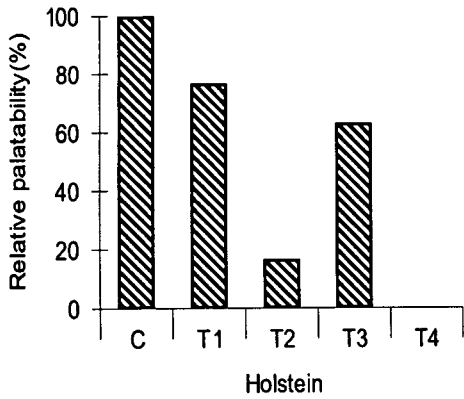


Fig. 1. Effect of plowing frequency and sowing date of silage corn on relative palatability of Holstein(♀).

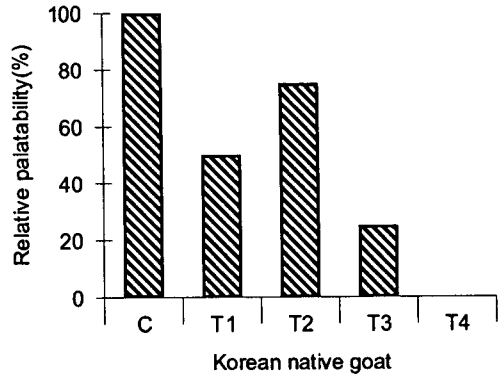


Fig. 3. Effect of plowing frequency and sowing dates of silage corn on relative palatability of Korean native goat(♀).

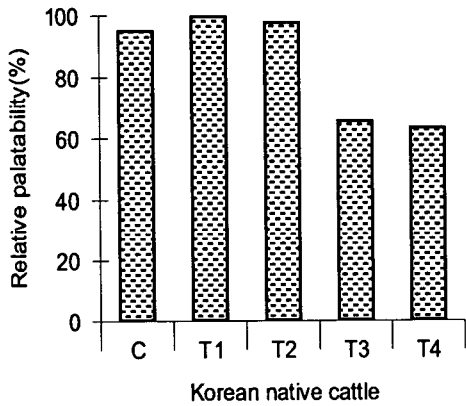


Fig. 2. Effect of plowing frequency and sowing dates of silage corn on relative palatability of Korean native cattle(♀).

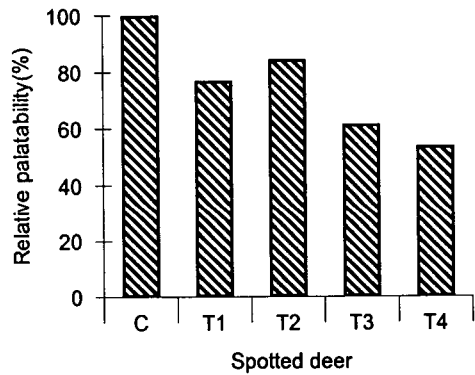


Fig. 4. Effect of plowing frequency and sowing dates of silage corn on relative palatability of spotted deer (♀).

#### IV. 요약

본 실험은 파종시기 및 경운횟수가 옥수수 의 생육특성, 건물수량, 영양수량 및 사일리지 기호성에 미치는 영향을 구명하기 위하여 파종시기 및 경운횟수를 통한 5처리(C : 파종 5월 5일, 경운회수 1회, 인력제초 1회, T1 : 파종 5월 12일, 경운회수 2회, T2 : 파종 5월 19일, 경운회수 3회, T3 : 파종 5월 21일, 경운회수 4

회, T4 : 파종 6월 2일 경운회수 5회) 3반복으로 2006년 5월부터 2006년 10월까지 상주대학교 부속 실습농장내 사료포장에서 실시하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 초장과 착수고는 C > T1 > T2 > T3 > T4구순으로 높게 나타났지만 초장에서는 유의적인 차이가 없었으며 착수고에서는 처리구간 유의적인 차이를 보였다(P<0.05). 엽장은 T2가 96.0cm로 가장 길게 나타났지만 처리구간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 엽폭은 C와 T3구가 (11.2cm),



고사엽은 C 및 T1구가 각각 4.6엽으로 가장 높게 나타났다. 경의 굵기에 있어서는 T3구가 31mm로 가장 높았던 반면 T2구가 25mm로 가장 가늘게 나타났다( $p < 0.05$ ). 암이삭 둘레는  $C(17.1 \text{ cm}) > T1(15.6 \text{ cm}) > T4(15.4 \text{ cm}) > T3(15.3 \text{ cm}) > T2(15.2 \text{ cm})$  순으로 높게 나타났으며( $p < 0.05$ ), 암이삭 충실도는 C구가 8.8로서 가장 높았던 반면 T4구가 6.0으로서 가장 낮게 나타났다 ( $P < 0.05$ ). 경의 경도와 알곡 경도는 파종시기가 빠른 순 인  $C > T1 > T2 > T3 > T4$ 순으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 그리고 경의 당도는 T1구가 6.1%로 가장 높고, T2구가 3.0%로 가장 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ). 잡초 발생량은 C구가 500 kg/ha으로 가장 적게 T1구가 44,100 kg/ha로서 가장 높게 나타났으며 ( $P < 0.05$ ), 잡초의 피복도는  $T1 > T2 > T3 > T4 > C$ 구순으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 생초수량은 C구가 73,550 kg/ha로서 가장 높았던 반면 T4구가 65,500 kg/ha로서 가장 낮은 수확량을 보였다 ( $p < 0.05$ ). 건물수량에 있어서는  $C(26,978 \text{ kg/ha}) > T1(26,130 \text{ kg/ha}) > T2(20,255 \text{ kg/ha}) > T3(20,255 \text{ kg/ha}) > T4(17,508 \text{ kg/ha})$ 구 순으로 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 조단백질 함량은  $T1 > T4 > T2 > T3 > C$ 구순으로 높았으며( $p < 0.05$ ), 조지방은  $C > T1 > T2 > T3 > T4$ 구순으로 높았다. 상대기호성은 Holstein, 염소 및 꽃사슴에서는 C구가 가장 높은 기호성을 보였으나 한우에서는 T1구가 가장 높게 나타났다.

## V. 인용 문헌

1. 구재윤. 채식밀도가 LG2276 사일리지 옥수수의 생장, 수량 및 사료가치에 미치는 영향. 상주산업대학교논문집. 제6집. pp. 31-38.
2. 김동암, 이광녕, 신동은, 김종덕, 한건준. 1996. 숙기가 다른 사일리지용 옥수수의 파종기가 사초의 수량과 사료가치에 미치는 영향. 한국초지학회 16(4):327-337.
3. 김종덕, 김동암, 박형수, 김수곤. 1999. 파종시기 및 품종이 사일리지용 옥수수의 수량과 사료가치에 미치는 영향. 한국초지학회지 19(3):211-220.
4. 김원호, 김원영, 김영진, 한학석, 김준식, 김맹중. 1998. 중부 평야지에서 사일리지용 옥수수 품종 선발에 관한 연구. I. 파종시기가 사일리지용 옥수수의 생육특성 및 수량에 미치는 영향. 한국초지학회 40(1):97-102.
5. 김창섭, 박상철, 이효원, 강희경. 1998. 사일리지용 옥수수의 생육특성, 수량 및 생장해석의 품종간 비교. 한국초지학회지 16(1):75-80.
6. 박남배, 광종영, 고영두. 1984. Formic acid 첨가가 보리의 생육 단계별 Silage 품종에 미치는 영향. 한국초지학회지 4(3):214-219.
7. 양종성, 강정훈, 이종열, 차영호. 1980. 다수성 청에 옥수수 품종 선발시험. 농진청. 축산시험장. 시험보고서. pp. 606-609.
8. 이상무, 전병태. 2004. 화학비료와 액상분뇨 사용이 사일리지용 옥수수의 생육특성, 사료가치 및 토양의  $\text{NO}_3$ 에 미치는 영향. 한국초지학회지. 24(3):237-244.
9. 이상무, 문상호, 전병태. 1996. 혼파재배 토양이 옥수수 생육특성 및 영양수량에 미치는 영향. 한국초지학회지. 16(4):283-290.
10. 임상훈, 김동암. 1996. 옥수수의 수확시기가 사초의 생산성과 품질에 미치는 영향. 한국초지학회지. 16(1):75-80.
11. 서종호, 이호진. 1998. 헤어리베치 피복을 이용한 옥수수 무경운 재배에 관한 연구. I. 헤어리베치의 피복량별 토양 무기태 질소함량, 옥수수의 수량 및 질소 흡수량의 변화. 한국초지학회지 18(1):43-48.
12. A.O.A.C. 1990. Official methods of analysis(15th ed). Association of official agricultural chemists, Washington, DC.
13. Edwards, R.A., B. Donaldson and A.W. Macgregor. 1967. Ensilage of whole crop darley. J. Sci. Food Agri. 19:656.
14. Gangstad, E.O. 1964. Physical and chemical composition of sorghum as related to palatability. Crop. Sci. 4:269-273.
15. George, J.R. 1981. Grain crop production in the North Central University States. 3rd print.
16. Jorgensen, N.A. and J.W. Crowley. 1972. Corn

- silage for Wisconsin cattle. Coop. Ext. programs, Univ. of Wis. a1178.
17. Rabas, D.L., A.R. Schmid and G.C. Marten. 1970. Influence of temperature on the feeding growth carbohydrate composition of three alfalfa cultivars. *Agron. J.* 62:762.
18. Stoneberg, E.G., F.W. Schaller, D.O. Hull, V.M. Meyer, T. Wickersham, M.R. Geasler and D.K. Nelson. 1974. Silage production and use. Iowa State Univ. Ext. p. 417.
19. Takano, N. and Y. Yamashita. 1970. Studies on the various affecting the qualities of grass silage. II. Effects of growth stage on the silage quality, digestibility and nutrients intake. *J. Japan Grassland. Sci.* 16:22-28.