韓草誌(J. Korean Grassl. Sci.) 16(4) : 299 ~ 306, 1996

전작물의 잔주가 사일리지용 옥수수의 생장과 수량에 미치는 영향

김원호 · 김동암*

Effects of Previous Crop Residues on Growth and Yield of Corn for Silage

W. H. Kim and D. A. Kim*

Summary

This experiment was conducted from 1991 to 1993 at the forage experimental field, College of Agriculture and Life Sciences, SNU, Suweon to investigate the effects of previous crop residues on growth and yield of succeeding corn(*Zea mays* L.) and also to determine the best double cropping system necessary to maximize the total dry matter yield of winter forage crops plus corn for silage. In this experiment, treatments consisted of no crop as a control, late maturing Kodiak rye(*Secale cereale* L.), Barnapoli forage rape(*Brassica napus* Subsp. *oleifera* L.), G-sprinter oats(*Avena sativa* L.), Chief crimson clover(*Trifolium incarnatum* L.), Jackson Italian ryegrass(*Lolium multiflorum* L.), Vantage vetch(*Vicia sativa* L.) and early maturing Koolgrazer rye(*Secale cereale* L.).

Corn leaf number and silking date were not significantly affected by previous crop residues, but the leaf number of corn following Italian ryegrass was reduced by 1.9 relative to no previous crop.

The plant height and LAI were significantly reduced during early development when corn followed Italian ryegrass and late maturing Kodiak rye ($p<0.05$).

The dry matter and estimated TDN yields of corn were significantly reduced when corn followed Italian ryegrass and late maturing Kodiak rye.

The yield reductions for corn following Italian ryegrass, late maturing Kodiak rye and early maturing Koolgrazer rye, relative to corn when no previous crops were planted, were 34, 17 and 8%, respectively.

Therefore, the reduction in corn growth and yield in this experiment could be explained by an allelopathic effect resulting from the Italian ryegrass and rye residues.

The highest total dry matter yield of 30,509kg/ha was obtained from an early maturing rye-corn double cropping sequence in combination among the eight cropping systems.

I. 서 론

사일리지용 옥수수는 높은 생산성 때문에 농경지가 협소한 우리나라에서 가장 중요한 여름철 사료 작물로 인식되고 있으며 (이, 1988), 연 1모작의 옥수수 생산에 만족하지 않고 연 2모작에 의한 조사료 생산을 관행으로 하고 있다. 즉, 봄에 옥수수를 파종하여 8월 중순경에 사일리지로 수확한 다음 같은 포장에 후작물로서 청예사료로 이용할 수 있는 호밀(rye), 연맥(oats), 사초용 유채(forage rape) 및 Italian ryegrass

축산기술연구소 남원지소(Namweon Branch Institute, National Livestock Research Institute, Jeonbug 590-830, Korea)
* 서울대학교 농업생명과학대학(College of Agric. & Life Sciences, SNU, Suweon 441-744, Korea)

중 한 작물을 심어 늦가을이나 이듬 해 봄에 수확하고 있다. 그런데 낙농가가 사일리지용 옥수수의 후작으로 심은 사료작물을 11월 상순이나, 이듬 해 5월 상순에 수확하고 난 포장에 다시 5월 상순에 옥수수를 파종했을 때, 이 옥수수는 전작물을 수확하고 난 다음 남은 잔주의 영향을 받아 생장이 더디고 수량이 감소된다.

우리나라에서도 전작물 잔주의 영향이 연도별로 차이는 있지만 후작으로 심는 옥수수의 생장과 수량에 나쁜 영향을 준 사례도 있다(김, 1991). 그러나 다른 연구결과를 보면 콩과작물인 vetch나 다른 추파작물을 파종할 경우에는 오히려 후작물인 옥수수의 증수를 가져왔다는 보고도 있다 (Frye 및 Blevins, 1989; Vyn, 1988). 따라서 본 연구에서는 밭에서 연간 2모작으로 조사료를 생산할 때 (1) 옥수수의 전작으로 재배가 가능한 가을파종 사료작물의 잔주가 주작물인 옥수수의 생장과 수량에 미치는 영향을 구명하고 아울러 (2) 이들 전작물과 옥수수를 조합한 연간 2모작의 작부체계중 조사료 총 생산수량이 가장 높은 조합을 알아내기 위하여 수행되었다.

Ⅱ. 재료 및 방법

포장시험은 서울대학교 농업생명과학대학 부속실험목장의 사초시험포에서 1991년 8월 31부터 1993년 8월 25월까지 실시하였으며 시험포장의 토양은 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of the soil at the experimental field

pH	OM	Available	Total	Exchangeable (me/100 g)				CEC
(1:5)	(%)	P(ppm)	N (%)	Na	Ca	Mg	K	(me/100 g)
5.3	2.4	425	0.14	0.02	4.79	1.33	0.22	12.5

본 시험은 대조구(무전작물)를 포함한 8개 처리 3반복의 난괴법으로 설계 배치되었으며 전작물로서 만생품종인 Kodiak 호밀, Barnapoli 유채, G-sprinter 연맥, Chief crimson clover, Jackson Italian ryegrass, Vantage vetch, 조생품종인 Koolgrazer 호밀을 ha당 각각 156, 15, 180, 25, 40, 60 및 156kg씩 산파하였다. 기비로 화본과와 십자화과 사료작물은 ha당 질소 100kg, 인산 150kg, 칼리 80kg, 콩과 사료작물에 대해서는 질소 30kg, 인산 150kg, 칼리 80kg, 붕사 15kg, 소석회 200kg를 파종당일 시비하였고, 추비는 1차년도 (1991년 8월 31일부터 1992년 8월 29일)에는 시용하지 않았고 2차년도 (1992년 9월 5일부터 1993년 8월 25일까지)에는 1993년 4월 10일에 질소 100kg을 시용하였으며, 시험구당 면적은 9m² (1.8 × 5.0m)로 하였다.

전작물과 옥수수의 파종 및 수확은 Table 2에서 보는 바와 같이 하였으며, 93년도의 경우 vetch는 겨울동안에 월동하지 못해 수확량이 없었다.

Table 2. Dates for planting and harvest of previous crops and corn in 1991, 1992 and 1993

Year	Previous crop		Corn	
	Planted	Harvested	Planted	Harvested
1991	31 Aug.	22 Oct.		
		6 Nov.+		
1992		24 Apr.	6 May	29 Aug.
	5 Sept.	26 Oct.		
		2 Nov.+		
1993		1 May	3 May	25 Aug.

+ Rape and oats harvested.

옥수수는 휴폭 60cm, 주간 25cm로 하여 ha당 133,280주를 1992년 5월 6일과 1993년 5월 3일에 구덩이당 2알씩 점파하고 4~5엽기에 ha당 66,640주를 남기고 솎음질을 하여 주었다. 옥수수 재배시 기비로서 ha당 질소, 인산 및 칼리를 각기 90, 150 및 70kg씩 파종골을 따라 시용하여 주었으며 옥수수가 7~8엽기에 도달하였을 때 다시 추비로서 질소와 칼리를 ha당 90 및 80kg씩 시용하였다.

옥수수의 시험구 크기는 9m²(1.8 × 5.0m)로서 전작물의 시험구와 같았으며 조사항목으로는 옥수수가 황숙기에 도달되었다고 판정될 때 각 시험구별로 재식된 4줄의 옥수수중 중앙 2줄의 옥수수에 대하여 초장(지상-지엽끝), 착수고, 대의 직경(암이삭이 달린 마디의 상단), 도복상태, 병해발생, 흑조위축병이병주수를 조사하였고, 건물수량조사는 시험구당 중앙 2줄을 지표면 5cm 높이로 낫을 이용하여 수확한 다음 암이삭과 경엽(대, 잎, 포엽)의 무게를 달고 대표적인 2주의 시료를 채취하여 65℃의 순환식 열풍건조기에서 168시간이상 건조시킨후 건물률을 가지고 하였다.

옥수수의 엽수 및 LAI는 출현된 다음 생육기간에 각 처리별로 1992년 6월 30일, 7월 10, 7월 20일에 Gardner 등(1985)의 방법에 의거 계산하였고 사초에 대한 TDN수량은 Pioneer Hi-Bred사가 제시한 공식 [TDN = (경엽 건물수량×0.582) + (암이삭 건물수량×0.85)]에 의하여 계산하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 옥수수의 엽수 및 초장

본 시험에서 전작물의 재배가 옥수수의 엽수와 초장에 미치는 영향은 Table 3에서 보는 바와 같다.

Table 3. Effect of previous crop residues on leaf number and plant height of corn at various times

Previous crop	Leaf number			Plant height		
	30 June	10 July	20 July	30 June	10 July	20 July
	..... no			..... cm		
No crop	11.6	13.5	15.2	162	221	307
Rye(Kodiak)	10.7	12.2	14.4	147	201	289
Rape	10.6	12.7	14.4	156	215	302
Oats	10.9	12.5	14.3	158	216	298
Crimson clover	11.1	12.9	14.9	158	216	302
Italian ryegrass	9.7	10.2	13.8	138	179	261
Vetch	11.0	13.0	14.5	165	220	298
Rye(Koolgrazer)	10.9	12.5	14.3	157	206	292
Mean	10.8	12.4	14.5	155	209	293
LSD (0.05)	NS+	NS	NS	16	20	18

+ NS = not significant.

6월 30일, 7월 10일 및 7월 20일에 있어서 옥수수의 엽수는 전작물재배가 전작물을 재배하지 않은 무처리구보다 대체적으로 적었으나 유의적인 차이는 아니었다.

한편 Table 3에서 보는 바와 같이 6월 30일, 7월 10일 및 7월 20일에 각각 조사된 옥수수의 초장에 미치는 전작물의 영향은 각 조사기별로 전작물을 심지 않은 무처리구에 비하여 전작물을 심은 구에 있어서 옥수수의 초장은 짧았으며, 특히 전작물 중 Italian ryegrass를 재배한 처리구의 옥수수 초장은 6월 30일과 7월 10일에 무처리구 및 다른 전작물을 심은 구의 옥수수의 초장과 비교하여 유의적으로 작았고($p < 0.05$), 7월 20일 조사시에서는 전작물로 만생품종인 Kodiak과 조생품종인 Koolgrazer 호밀을 심은 처리구

의 옥수수 초장은 무처리구에 비하여 작았으며 특히, Italian ryegrass를 심은 처리구의 옥수수 초장은 무처리구와 다른 전작물구의 옥수수 초장에 비하여 유의적으로 작았다($p<0.05$).

따라서, 본 시험에 있어서 전작물로 심은 Italian ryegrass와 호밀의 잔주는 다른 전작물에 비하여 옥수수의 초장을 현저히 저하시켰으며 이러한 옥수수의 초장 저하현상은 Italian ryegrass 및 호밀 그루터기로부터 분비되는 유해물질 또는 부패에 따른 영향 때문으로 생각되며(Barnes 및 Putnam, 1986; Ellis, 1979), 또한 부분적으로 재생된 Italian ryegrass의 경합도 옥수수 초장 저하의 한 요인이 되었을 것으로 생각된다.

2. 옥수수의 엽면적 지수 및 출사소요일

6월 30일 조사한 옥수수의 LAI에 따르면 전작물로 연맥, crimson clover 및 vetch처리구는 전작물을 재배하지 않은 무처리구의 2.73보다 높은 경향을 보였으나 전작물로 Italian ryegrass가 재배된 구의 옥수수는 LAI가 1.89로 유의적으로 낮아($p<0.05$) 옥수수 생장에 특히 부정적인 영향을 주었다. 이러한 전작물의 옥수수 생장 저해 경향은 7월 10일 조사에서도 나타났다.

또한 7월 20일 조사에서도 모든 전작물 재배구의 옥수수는 무처리구의 옥수수보다 LAI가 대체적으로 낮아 전작물의 영향이 계속되고 있음을 알 수 있었으며, 특히 앞에서와 같이 전작물로 Italian ryegrass, 만생품종 Kodiak, 조생품종 Kookgrazer 호밀을 재배한 구의 옥수수는 LAI가 유의적으로 낮았다 ($p<0.05$).

옥수수의 파종으로부터 50% 출사기까지 소요되는 일수에 미치는 전작물의 영향을 보면(Table 4), 그 범위는 75~77일로서 전작물 재배구중 유채, 만생품종 Kodiak 호밀과 Italian ryegrass 재배구만 무처리구보다 1~2일 늦게 출사되었고 다른 전작물의 영향이 나타나지 않았다. 이상의 시험결과로 미루워 볼때 전작물 중 옥수수 생장 및 발달에 비교적 큰 영향을 미치는 사료작물은 Italian ryegrass와 만생품종 Kodiak 호밀이라 생각된다.

Table 4. Effect of previous crop residues on leaf area index(LAI) and days until 50% silk emergence of corn.

Previous crop	LAI			Silk emergence
	30 June	10 July	20 July	
	.....	m^2/m^2	.....	days to 50%
No crop	2.73	4.85	5.63	75
Rye(Kodiak)	2.60	4.24	5.17	76
Rape	2.68	4.66	5.48	76
Oats	2.84	4.65	5.53	75
Crimson clover	2.83	4.71	5.57	75
Italian ryegrass	1.89	3.44	4.02	77
Vetch	2.90	4.82	5.33	75
Rye(Koolgrazer)	2.66	4.27	5.09	75
Mean	2.64	4.44	5.23	75
LSD (0.05)	0.37	0.21	0.17	NS^+

$^+$ NS = not significant.

3. 옥수수 수확시의 초장 및 착수고

전작물 중 Italian ryegrass를 재배한 처리구의 옥수수 초장은 무처리구에 비해 45cm나 작았고 전작물로 만생품종 Kodiak과 조생품종 Koolgrazer 호밀을 심은 처리구의 옥수수 초장은 무처리구에 비하여 17 및 14cm나 작았다(Table 5).

Table 5. Effect of previous crop residues on agronomic characteristics of corn

Previous crop	Height		Stem diameter	Resistance to leaf diseases	Resistance to lodging
	Plant	Ear			
	····· cm ·····		(mm)	····· (1-9)* ·····	
No crop	318	147	15.9	8	9
Rye(Kodiak)	301	141	14.7	8	9
Rape	313	143	15.6	9	8
Oats	310	144	15.8	8	8
Crimson clover	313	146	15.6	9	9
Italian ryegrass	273	130	13.1	8	9
Vetch	308	141	17.0	8	9
Rye(Koolgrazer)	304	141	15.2	8	9
Mean	305	142	15.4	8	9

* 1 = susceptable, 9 = resistant.

이러한 결과는 Tollenaar 등(1993)이 제시한 호밀 품종에 따른 옥수수 초장을 조사한 결과 만생품종 Kodiak 재배구에서 옥수수 초장이 낮았다고 보고한 것과 같은 경향으로 결국 호밀을 옥수수 전작물로 선택할 때 품종의 선정에 유의해야 할 것으로 생각된다.

다음은 착수고에 미치는 전작물 잔주의 영향을 보면 무처리구에 비하여 전작물 재배구의 옥수수 착수고는 낮았으며, 특히 전작물중 Italian ryegrass를 재배한 처리구의 옥수수 착수고는 130cm로서 무처리구에 비해 17cm가 낮았고 다른 전작물간에 있어서 착수고는 비슷하였다.

4. 대의 직경, 병해 및 도복

옥수수 대의 직경 굵기에 미치는 전작물의 영향은 무처리구에서 Italian ryegrass 재배구보다 2.8 mm나 굵었고 다른 전작물의 종류간에는 비슷한 경향이었다. 그리고 병해와 도복은 전 재배구에서 거의 없는 것으로 나타났다.

5. 건물수량

수확시 옥수수 사초의 건물률에 있었서는 처리간에 유의적인 차이가 없어 전작물 잔주의 영향이 없는 것으로 나타났다(Table 6).

한편 소화율과 에너지가 함량이 다른 부위보다 상대적으로 높아서 사초의 품질에 많은 영향을 미치는 암이삭 비율(Giardini 등, 1976)에 있어서는 무처리구와 만생품종인 Kodiak 호밀에서 각각 47.6과 49.0%로 다른 처리구에 비해 약간 낮았으나 각 처리구간에는 유의차가 없어 전작물 잔주의 옥수수 암이삭비율에 대한 영향은 없는 것으로 밝혀졌다. 본 시험결과는 김(1991)이 보고한 암이삭비율 50.12%와 비슷한 결과를 보여주었다.

다음은 옥수수 경엽과 암이삭 수량을 합친 옥수수 총수량에 대한 전작물잔주의 영향을 보면(Table 6), 전작물로 가을에 유채와 연맥을 재배한 처리구와 전작물로 crimson clover를 재배한 구에서 옥수수 수량은 전작물을 재배하지 않은 처리구의 옥수수 수량과 비슷하였고 또 전작물로 vetch를 재배한 처리구의 옥수수는 무처리구의 옥수수 수량보다 2%가 증수되었으며, 조생품종인 Koolgrazer 호밀을 재배한 처리구의 옥수수 수량은 전작물을 재배하지 않은 무처리구보다 9%가 감소되었으나 이러한 옥수수의 건물수량에 있어서 증가나 감소는 유의적인 차이가 없었다 ($p>0.05$).

그러나 만생품종인 Kodiak 호밀과 Italian ryegrass를 전작물로 재배하고 봄철에 수확한 다음에 옥수수를 심었을 때 옥수수의 사초건물수량이 유의적으로 감소되었다. 즉, 본 시험에서 전작물로 가을에 만생품종인 Kodiak 호밀을 재배하여 봄에 수확한 다음에 곧 옥수수를 심었을 때는 옥수수의 수량은 ha당 17%가 감소되었으며, Italian ryegrass를 심었을 때는 그 영향

이 극심하여 34%나 감소되었고 유의성은 없었지만 조생품종인 Koolgrazer를 재배하였을 때에는 옥수수의 수량은 8%가 감소되어 공시 전작물중 Italian ryegrass와 호밀의 후작물로서 재배되는 옥수수에 대한 현저한 저해영향을 재확인 할 수 있게 되었다.

한편 본 시험에서 Italian ryegrass를 전작물로 재배한 처리구에서 옥수수의 수량이 극히 낮은 것은 여러 연구자들이 지적한 전작물 그루터기의 부숙기간동안에 분비한 유해물질의 영향 이외에도 수확 후 재생된 Italian ryegrass의 경합작용도 상승적으로 작용했기 때문이라고 생각되나, 호밀 재배구에서는 수확후 호밀의 재생에 의한 경합작용은 거의 없었다. 그러나 같은 호밀중 조생품종인 Koolgrazer 호밀 재배구에서 보다 만생품종인 Kodiak 호밀 재배구에서 옥수수의 수량이 유의적으로 낮았던 것은 Tollenaar 등(1993)의 결과와 일치되며 주목할 만 하다고 할 수 있을 것이다. 본 시험에서 이와 같이 옥수수에 대한 만생종 Kodiak 호밀 재배의 피해가 더 큰 것은 수확시 만생호밀의 최대 생장특성에서 오는 그루터기 양의 증가, 부숙지연 잠재력, 그리고 만생특성에서 기인되는 옥수수 생장을 저해하는 유해물질 분비량의 증가 때문일 것으로 생각된다(Daynard 등, 1985; Raimbault 등, 1990; Raimbault 등, 1991; Tollenaar 등, 1993)

Table 6. Effect of previous crop residues on dry matter and ear percentages, and dry matter and estimated TDN yields of corn

Previous crop	% DM at harvest	% Ear to total DM	Dry matter yield			TDN yield
			Stover	Ear	Total	
	%		kg/ha			
No crop	25.8	47.6	9,786	8,877	18,663	12,704
Rye(Kodiak)	27.0	49.0	7,937	7,614	15,513	10,826
Rape	27.2	52.7	8,524	9,487	18,011	13,331
Oats	27.4	51.8	8,956	9,635	18,591	13,364
Crimson clover	27.2	50.4	9,205	9,336	18,541	13,190
Italian ryegrass	27.8	53.7	5,721	6,624	12,345	8,960
Vetch	27.4	51.6	9,216	9,808	19,024	13,700
Rye(Koolgrazer)	27.6	52.6	8,107	8,985	17,092	12,356
Mean	27.2	51.6	8,431	8,795	17,226	12,303
LSD (0.05)	NS+	NS	1,538	1,460	2,536	1,862

+ NS = not significant.

7. TDN수량

청예사료용으로 재배된 전작물의 잔주가 후작물로 심은 사일리지용 옥수수의 TDN수량에 미치는 영향은 Table 6에서 보는 바와 같다. 즉, 유채, 연맥, crimson clover 및 vetch를 재배한 처리구의 옥수수 TDN 수량은 통계적으로 유의성은 없었지만 전작물을 재배하지 않은 무처리구보다 조금 높았으며, 조생품종인 Koolgrazer 호밀을 재배한 처리구의 TDN수량은 유의성은 없었지만($p>0.05$) 무처리구보다 조금 낮았다. 한편 만생품종인 Kodiak 호밀과 Italian ryegrass을 재배한 처리구의 TDN수량은 전작물을 재배하지 않은 무처리구보다 유의적으로 낮아($p<0.05$) 전작물의 종류에 따라서 옥수수의 TDN수량이 저해된다는 사실을 알 수 있다. 상술한 옥수수의 TDN수량에 미치는 전작물 잔주의 영향을 비율로 계산하고 비교하면 연맥과 vetch를 재배한 처리구의 옥수수는 무처리구에 있어서 옥수수의 TDN 수량보다 각각 5와 8%가 증수되었으며, 또한 유채를 재배한 구에서도 연맥과 같은 경향을 보였다. 그리고 조생품종인 Koolgrazer 호밀을 재배한 처리구에 있어서 옥수수 TDN수량은 무처리구보다 3%가 감소되었다. 그러나 만생품종인 Kodiak 호밀을 재배하여 봄에 수확

한 다음에 곧 옥수수를 심었을 때 옥수수의 TDN수량은 15%가 감소되었으며, Italian ryegrass를 심었을 때는 그 영향이 심하여 30%나 감소되었다.

8. 전작물과 옥수수의 사초총수량

전작물의 수량과 후작물로 심은 옥수수의 연간 2모작에 의한 사초의 총수량을 비교해 보면 Table 7에서 보는 바와 같다.

Table 7. Total dry matter yield of previous crops and corn

Previous crop	DM yield		
	Previous crop	Corn	Total
	..... kg/ha		
No crop	–	18,663	18,663
Rye(Kodiak)	10,303	15,513	25,816
Rape	5,633	18,011	23,644
Oats	5,407	18,591	23,998
Crimson clover	4,779	18,541	23,320
Italian ryegrass	9,496	12,345	21,841
Vetch	2,569	19,024	21,593
Rye(Koolgrazer)	13,417	17,092	30,509
Mean	7,372	17,226	24,598
LSD (0.05)	2,069	2,536	8,883

연간 옥수수를 한 번만 재배하는 1모작에 비하여 옥수수와 다른 작물을 두 번 재배하는 2모작 생산체계가 단위면적당 생산되는 조사료의 수량이 높다고 하는 것은 다른 연구자들(Raimbault 등, 1990; 김 및 김, 1993)의 시험에서와 같이 본 시험을 통해서 확인할 수 있었다. Table 7에서 볼 수 있는것 처럼 연간 1회 옥수수만을 심은 1모작보다는 2모작을 하는 작부조합이 16~63%까지 조사료의 증수가 가능하다는 것을 알 수 있다.

즉, 조생품종인 Koolgrazer 호밀과 만생품종인 Kodiak 호밀을 재배한 처리구의 연간 사초총수량이 전작물을 재배하지 않은 무처리보다 각각 63%와 38%가 높았으며 연맥, 유채, crimson clover 재배구에서는 각각 29, 27, 25%가 증수되어 사초의 수량면에서는 이들 전작물의 종류에 따라 25~63%까지 증수가 가능하므로 옥수수에 조생품종의 호밀을 조합하는 작부체계가 가장 유리한 작부조합이라 할 수 있다. 본 시험의 이와 같은 결과는 양 등(1984)이 우리나라에서 호맥-옥수수의 16조합을 수원지방에서 7년간 시험한 결과 옥수수-호맥이 유리하다고 한 것과 이(1988)의 시험결과와도 같은 경향을 보여 주었다. 그런데 본 시험의 2모작 작부조합을 통해서 생산되는 전체 조사료의 내용을 살펴보면 몇 가지 문제점을 발견할 수 있다.

즉, 2모작 작부조합 중 vetch와 옥수수의 조합, Italian ryegrass와 옥수수를 조합하는 경우 ha당 건물수량은 1년 1모작 옥수수만을 재배한 무처리구보다 16~17%가 증수되었으나 2모작으로서는 수량이 적은 작부조합이라고 생각되며, 가을에 심어 늦가을에 수확하는 유채나 연맥 그리고 봄에 수확하는 crimson clover는 조사료로서의 품질이 높을 뿐 아니라 ha당 건물수량도 무처리구보다 25~29%가 증수되며 옥수수에 대해서 저해적인 영향을 주지 않으므로 바람직한 조합이라 할 수 있을 것이다.

그러나 2모작의 작부조합중 만생품종인 Kodiak 호밀과 옥수수의 조합, 조생품종인 Koolgrazer 호밀과 옥수수의 조합은 1년에 1모작을 하는 무처리구보다 38 및 63%가 증수되어 작부조합중 가장 높은 수량을 보여주었다. 그러나 이들 2개의 호밀을 넣은 조합은 후작물인 옥수수의 수량을 16 및 9%씩 낮게 하였기 때문에 (Table 7) 결론적으로 옥수수의 수량저하에 영향을 적게 주면서 연간 사초의 총수량면에서 가장 높은 작부조합은 조생품종의 호밀과 옥수수를 조합하는 작부체계라고 하는 것이 본 시험에서 얻어진 중요한 결과라고 할 수 있을 것이다. 따라서 조사료의 증산차원에서 본 시험 결과 전작물로서 적합한 조생종 호밀품종인 Koolgrazer의 수확 후 남은 잔주의 옥수수 수량 저하에 미치는 영향을 최소한으로 줄일 수 있는 호밀 잔주의 관리기술이 연구되어야 할 것이다.

Ⅳ. 적 요

본 연구는 전작물의 잔주가 사일리지용 옥수수의 생장 및 수량에 미치는 영향과 연간 2모작의 작부조합중 사초의 총수량이 높은 조합을 알기 위하여 1991년부터 1993년까지 서울대학교 농업생명과학대학 부속실험목장의 사초시험포장에서 수행되었다.

본 연구의 처리방법은 무처리구(대조구)와 만생종인 Kodiak 호밀, 사초용 유채, 연맥, crimson clover, Italian ryegrass, vetch, 조생종인 Koolgrazer 호밀을 옥수수 전작물로 재배하였다.

옥수수의 엽수와 출사일은 전작물의 잔주에 의한 영향은 없었으나 Italian ryegrass를 재배한 처리구의 엽수는 무처리구에 비하여 1.9매가 적었다.

옥수수의 초장과 LAI는 Italian ryegrass와 만생종인 Kodiak 호밀을 재배한 처리구에서 초기생장 기간에 유의적으로 낮았다.

옥수수의 건물수량과 TDN수량은 전작물로 Italian ryegrass와 만생품종 Kodiak 호밀을 재배한 구에서 유의적으로 낮았으며, Italian ryegrass, 만생종인 Kodiak 호밀과 조생종인 Koolgrazer 호밀을 재배한 처리구에서 옥수수의 건물수량은 34, 17 및 8%가 각각 감소하였다.

따라서 본 시험에서 옥수수의 생육특성과 수량의 감소는 Italian ryegrass와 호밀의 잔주에서 분비되는 물질의 영향이라고 설명할 수 있을 것이며, 8처리중 조생종 호밀과 옥수수를 조합한 2모작체계가 ha당 총사초수량이 30,509kg으로 가장 우수한 작부조합이라고 생각된다.

V. 인 용 문 헌

1. Barnes, J.P., and A.R. Putnam. 1986. Evidence for allelopathy by residues and aqueous extracts of rye (*Secale ereale*). Weed Sci. 34:384-390.
2. Daynard, T.B., M. Tollenaar, T.J. Vyn, J.H. Dekker, and J.F. Muldoon. 1985. Rye-corn sequences for biomass production. Final report for Engineering and Statistical Res. Inst., Contract File #23SU-01916-2-ER23. Agric. Canada, Ottawa, Ontario.
3. Ellis, F.B. 1979. Agronomic problems from straw residues with particular reference to reduced cultivation and direct drilling in Britain. p. 11-20. In E. Grossbard(ed.) Proc. Sym. Straw Decay and Workshop Assessment Tech., Hatfield Polytechnic, 10-11 April 1979. John Wiley & Sons, New York.
4. Frye, W.W., and R.L. Blevins. 1989. Economically sustainable crop production with legume cover crops and consevation tillage. J. Soil Water Conserv. 44:57-60.
5. Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. Iowa state Univ. : Ames.
6. Giardini, A., M. Vecchiettini, and A.L. Bruno. 1976. Energy supplementation of maize silage harvested at different maturity stages. Ani. Feed Sci. and Tech. 1:369-379.
7. Raimbault, B.A., T.J. Vyn, and M. Tollenaar. 1990. Corn response to rye cover crop management and spring tillage systems. Agron. J. 82:1088-1093.
8. Raimbault, B.A., T.J. Vyn, and M. Tollenaar. 1991. Corn response to rye cover crop, tillage methods, and planter options. Agron. J. 83:287-290.
9. Tollenaar, M., M. Mihaglovic, and T.J. Vyn. 1993. Corn growth following cover crops: Influence of cereal cultivar, cereal removal, and nitrogen rate. Agron. J. 85:251-255.
10. Vyn, T.J. 1988. Crop sequence and conservation tillage effects on soil structure and maize growth. p. 921-926. In B. D. Soane, Proc. 11th Int. Conf. Int. Soil Till. Res. Org., Edinburgh, United Kingdom. 11-15 July. 1988. ISTRO, Edinburgh, United Kingdom.
11. 김동암. 1991. 낙농가를 위한 사료작물 생산기술 청주 우유협동조합 주최 세미나 자료.
12. 김동암, 김원호. 1993. 추파사료작물이 사일리지용 옥수수의 생장, 수량 및 사료가치에 미치는 영향. 한초지 13(2):122-131.
13. 양종성, 김정갑, 박창선, 차영호, 김상철. 1984. 답리작 청예맥류 집단생산 및 사료이용 연구. 축시연보. p. 334-337.
14. 이무영. 1988. 중북부 지방에 있어서 작부체계가 사초의 생산성과 사료가치에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 농학박사학위논문.