

고냉지 사료작물 윤작체계 조사연구

한성윤 · 김대진*

Studies on the Rotation System to Forage Crop Cultivation at the Alpine Area

S. Y. Han and D. J. Kim*

Summary

This experiment was carried out to increase the utility and productivity of forage crop as to investigate the rotation system which is suitable to cultivate at the alpine area.

The treatments were 9 crops combinations including corn - rye treatment.

The results obtained were as follows:

1. Rye can be cultivated satisfactorily at cold and high altitude areas such as Tae Kwan Ryong.
2. Corn, to be raised as a second crop after rye in the same year, does not have to be early (short) or medium maturity varieties in the high alpine area.
3. It is possible to increase the harvest by 30% in terms of dry matter or green crop yield through raising two crops, rye and corn, in the same year.
4. Maturity period or growth conditions of corn, as a tropical crop and the best forage crop, can improve or worsen according to the external circumstance, such as low temperature resulting from high altitude.

I. 서 론

젖소와 육우를 비롯한 초식가축에 대한 조사료의 자급도를 높여, 사료자원의 대외 의존도를 최소화하는 것은 우리나라 축산이 당면한 가장 중요한 과제 중의 하나이다.

이를 해결하는 지름길은 다양한 사료작물을 개발 보급함과 동시에 작부체계를 개선함으로써 단위면적당 자급사료 생산량을 증대시키는 일이라 할 수 있다.

사료작물 작부체계를 구성하는 사료작물은 여름작물, 겨울작물 및 봄과 가을에 파종하는 단기성 사료작물로 구분할 수 있으며 이들 작물을 유효적절하게 재배하여 조사료의 증산에 역점이 주어져야 하겠다.

특히 사초용 옥수수가 작부체계의 중심이 되고 있는 우리나라의 경우 옥수수의 후작에 적합한 월동

성 작물인 호맥 재배방법을 개발함으로써 조사료 생산을 위한 경지의 이용성을 제고할 필요가 있다.

이에 본 연구는 중남부 평야지대에서 널리 재배되고 있는 호맥을 옥수수 후작으로 기온이 낮아 생육 기간이 짧은 대관령 고냉지에서 이모작 작부체계의 가능성을 조사 연구함으로써 장차 월동성 사료작물 재배 가능지역의 확대 가능성 여부를 구명하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 강원도 평창군 도암면 차항리의 국립종축원 대관령지원 해발 800m 정도에 위치한 평탄한 지대를 선정하여 Table 1에서와 같이 '91. 9. 10일에 동절기 작물로 농촌진흥청 작물시험장에서 개발된 내한성 계통인 팔당호밀을 파종하였고, Table 2에서와 같이 '92. 5. 27일에 그 후작으로 옥수수 만생종

國立種畜院 大關嶺支院

* 동아대학교 농과대학(College of Agriculture Dong A University)

(강원백옥, 수원 19, P3240), 중생종(P3504, P3394, P3352), 조생종(P3525, P3563, P3576) 등을 파종하여 9처리 3반복의 난괴법으로 시험하였다.

시험구의 크기는 공히 2×5m로 하였고 파종방법에 있어서도 호맥의 이랑 넓이 50cm에 포기사이 5cm 마다 호맥 종자를 5~7개씩 조파하였으며 옥수수는 이랑넓이 70cm에 포기사이 30cm로 점파하였다.

시비량은 10a당 호맥은 N:20, P:12, K:12kg 숙성되 비 3,000kg을 시비하되 파종 당시에 질소와 칼리비료

는 1/3을, 인산은 전량을 기비로 사용하였으며 이듬해 봄 해빙과 동시에 잔량의 질소와 칼리는 2회 분시하였다. 옥수수의 경우는 N:25, P:20, K:20kg과 숙성되 비 4,000kg을 시비하되 파종당시 인산은 전량을 기비로 사용하였고 질소와 칼리는 1/2은 기비로, 나머지 1/2은 2회 분시하였다.

조사방법에 있어 발아 및 생육상태 10a당 생초 및 건물수량을 국립종축원의 표준 조사방법에 준하였다.

Table 1. Agronomic characteristics of rye

Treatment	Sowing date	heading date	Plant	Fresh	Drymatter
			height(cm)	yield(kg/10a)	yield (kg/10a)
T ₁	'91. 9. 10	'91. 9. 16	98.3	2,970	520
T ₂	'91. 9. 10	'91. 9. 16	105.8	2,920	511
T ₃	'91. 9. 10	'91. 9. 16	94.5	2,570	437
T ₄	'91. 9. 10	'91. 9. 16	107.8	3,370	598
T ₅	'91. 9. 10	'91. 9. 16	97.8	3,320	585
Mean			100.8	3,030	530

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 호맥의 생육특성

대관령 고산지대에서 처음 시도되는 호맥재배는 파종직후 발아와 출현 그리고 생육^{4,5,7)}이 순조로웠고 월동후 생육상태 또한 양호하여 표 1에서 보는 바와 같이 우수한 생산성을 보여 고냉지에서도 2모작 작물로 재배^{8,9,13)} 될 수 있을 것으로 사료된다.

2. 옥수수의 생육특성

대관령지역은 만상이 늦고(4. 30일) 초상(9. 30일)이 빨라 많은 일조량과 적산온도를 요구하는 작물인^{1,2,3)} 옥수수가 생육할 수 있는 기간이 130 일¹²⁾ 전후(5. 20~9. 30 일)로서 호맥 재배후 그 후작으로 중·조생종(110~120일) 옥수수를 2기작 작물로 재배함이 타당하다고 사료되나 표 2에서 보는 바와같이 만생종인 강원백옥과 수원19호가 다른 중·조생종 옥수수보다 생산성이 높게 나타났다. 생육일수가 긴 만생종의 경우 생육할 수 있는 자연환경에 적응하기

위해 단축되는 경향⁶⁾으로 2기작 작물로 중·조생종 옥수수와 같이 만생종을 재배하여도 고냉지에서 호맥을 기초로 한 2모작 재배¹¹⁾로 좋은 성적이 있을 것으로 사료된다.

3. 생초 및 건물수량

생초 및 건물수량에 있어서는 표 3에서 보는 바와 같이 같은 경지에서 호맥과 옥수수를 2기작으로 재배했을 때 약 30%가 증수되었음을 알 수 있어, 대가축을 위한 조사료 자원이 부족하고 경지 또한 협소한 우리나라 실정을 감안할 때 대관령지역 같은 고냉지에서도 호맥재배에 이은 옥수수재배 등의 2모작 재배¹¹⁾는 매우 바람직한 축산경영임을 알 수 있다.

Table 2. Agronomic characteristics of the variety corn.

Variety	Heading date	Silking date	Stem length (cm)	Ear height (cm)	Stem diame ter (m/m)	Fresh yields (kg/ha)	Drymatter yield (kg/ha)	Index (%)
Kangwom white	8. 6	8. 12	355	164	37	7,190	1,658	102
			306	134	34	6,470		
			295	121	36	6,340		
			AVG	318.7	139.7	35.7		
Suwon 19	8. 7	8. 13	265	84	32	6,220	1,625	100
			305	90	37	6,810		
			269	109	36	6,310		
			AVG	279.7	94.3	35.0		
P3140	8. 12	8. 15	302	117	32	6,450	1,528	94
			293	111	34	6,450		
			285	124	36	5,780		
			AVG	293.3	117.3	34.0		
P3504	8. 8	8. 11	283	122	31	5,990	1,492	92
			280	102	34	6,130		
			249	108	34	5,710		
			AVG	270.7	110.7	33.0		
P3394	8. 10	8. 14	285	97	31	6,380	1,560	96
			282	104	33	6,340		
			260	104	33	5,850		
			AVG	275.7	101.7	32.3		
P3352	8. 10	8. 13	280	103	33	6,280	1,565	96
			286	115	33	6,330		
			270	98	31	5,970		
			AVG	278.7	105.3	32.3		
P3525	8. 8	8. 11	277	104	31	5,520	1,420	87
			277	102	33	5,870		
			258	116	35	5,650		
			AVG	271.7	102.3	33.0		
P3563	8. 8	8. 11	290	98	31	5,780	1,406	87
			261	88	31	5,410		
			282	95	31	5,690		
			AVG	277.7	93.7	31.0		
P3576	8. 11	8. 14	270	96	31	5,410	1,347	83
			269	95	34	5,480		
			268	95	31	5,270		
			AVG	260.0	95.3	32.0		

^{a,b} Means in the same column with different superscripts are significantly different ($p < 0.01$).

Table 3. Fresh and dry matter yield of forage crops.

Item	Combination of rotation corp	Sowing date	Harvesting date	Fresh yield (kg/10a)	Drymatter yield (kg/10a)	Index (%)
1	Kangwom white	'92. 5. 27	'92. 9. 25	6,667	1,658	102
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			9,697	2,188	
2	Suwon 19	'92. 5. 27	'92. 9. 25	6,447	1,625	100
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			9,477	2,175	
3	p3140	'92. 5. 27	'92. 9. 25	6,040	1,528	95
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			9,070	2,058	
4	p3504	'92. 5. 27	'92. 9. 25	5,943	1,492	93
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			8,973	2,022	
5	p3394	'92. 5. 27	'92. 9. 25	6,190	1,560	96
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			9,220	2,090	
6	p3352	'92. 5. 27	'92. 9. 25	6,293	1,562	96
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			9,223	2,095	
7	p3525	'92. 5. 27	'92. 9. 25	5,680	1,420	90
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			8,710	1,950	
8	p3563	'92. 5. 27	'92. 9. 25	5,627	1,406	89
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			8,657	1,936	
1	p3576	'92. 5. 27	'92. 9. 25	5,387	1,347	86
	Rye	'91. 9. 10	'92. 5. 25	3,030	530	
	Total			8,417	1,877	

IV. 적 요

평야지보다 일조량과 적산온도가 다소 적은 고냉지에 적합한 사료작물 윤작체계를 구명하여 토지의 이용성 및 단위생산성을 제고하여 조사료 생산기반

을 확대시키고자 호맥+숙기가 다소 틀린 옥수수조생종, 중생종, 만생종으로 9개 품종의 작부체계를 공시하여 2모작 작부체계를 확립하고자 해발 800m의 대관령지역에서 시험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 높고 추운 대관령 지역에서도 양호하게 호맥을 재배할 수 있다.

2. 호맥후작으로 도입되는 옥수수는 구태어 조생종이나, 중생종이 아니라도 대관령 지역같은 고냉지에서도 만생종 옥수수재배가 가능하다.

3. 호맥에 이은 옥수수재배의 2모작으로 건물량이나 생초수량으로 약 30%의 증수가 가능하다.

4. 가장 우수한 사료작물로서 열대성 작물인 옥수수는 지형이나 지역적인 환경변이 즉, 고도의 상승에 따라 야기되는 기온의 저온화 현상에 의해 숙기나 발육상태가 단축되거나 늦어지기도 한다.

V. 인용문헌

1. Hudson Hartmann, Willam J Frocker and Anton M Kofranek. 1982. Plantsci 195-219.
2. John Milton Poehlman. 1979. Breeding Field Crops second ed 277-320.
3. Samuel Aldrich, Walter O scott and Earl R Leng. 1978. Morden corn production 1-16 95-178.
4. 강양순, 황종진, 하용웅. 1992. 사일레지용 Soild 형 맥류 품종개발에 관한 기초연구. 농진청 작시 연구 보고서.
5. 고영두, 문영식, 곽종영. 1987. 호맥의 생육시기별 수량과 whole crop sklage의 품질에 관한 연구. 한초지. 7(3):153-156.
6. 김동암, 조무환, 권찬호, 한건준, 김종관. 1992. 도입 사일레지용 옥수수의 생육 특성 및 생산성 비교. 한초지. 12(3):161-172.
7. 류한욱. 1987. 호밀의 수확시기 차이가 종자수량 종자발아 및 유묘(幼苗) 생장에 미치는 영향. 영남대 박사논문.
8. 박근룡, 박태경, 배성호. 1988. 식량작물재배의 신기술.
9. 성병렬. 1991. 사료용 맥류품종의 예취시기에 따른 식물체 부위별 청예, 건물수량 및 영양가에 관한 연구. 동국대 박사논문.
10. 작물시험장. 1991. 사료용 옥수수 양질 안전다수성 신품종 육성연구. 작물시험장 연구보고서. 205-212.
11. 충북대 농대. 1991. 축산 경쟁력 제고를 위한 총채사료 생산이용 기술개발. 12-45.
12. 한성운, 손삼규, 전기준, 지병천, 김동암. 1990. 고냉지에서의 옥수수 추비시기가 생산성에 미치는 영향. 한초지. 10(3):179-182.
13. 황종진, 안완식, 연규복, 성병렬, 이종호. 1985. 호밀 청예사료용 조숙 다수성 팔당호밀. 농시농문집(작물). 27(2):156-160.