

삼차망 청보리와 사료용 완두의 혼파재배가 수량 및 사료가치에 미치는 영향

주정일 · 박종민* · 이정준** · 김창호* · 구한모* · 오태석* · 이효원***

Effect of Mixed Sowing Ratios Between Whole Crop Barley with Hooded Type and Forage Pea on the Forage Yield and Quality

Jung-Il Ju, Jong-Min Park*, Jung-Jun Lee**, Chang-Ho Kim*, Han-Mo Koo*, Tae-Seok Oh* and Hyo-Won Lee***

ABSTRACT

The study was conducted to clarify the mixed seeding rate of whole crop barley with hood type and forage pea for using of forage crops and to compare the forage yield and quality. At a mixed seeding rate between the whole crop barley(WCB) and forage pea, The heading date and plant height of WCB were not a difference according to mixed seeding rate of forage pea. The tillers of the WCB were a decrease and plant of the forage pea were a increase according to increased seeding rate of forage pea. The lodging index of the WCB was a appearance with distribution of 0~3, The lodging index of WCB with a 20kg/10a seeding rate of a only WCB without seeding of the forage pea was 3. The overwintering rate of forage pea was a appearance more than 90% at all treatment. The plant height of forage pea was a increase according to increased seeding rate of forage pea at 14 kg/10a and 20 kg/10a plots of WCB. At a mixed seeding between the WCB and forage pea, The fresh weight was a increase according to increased seeding rate of forage pea and was a appearance more than 3,000 kg at all treatment plot. But the dry matter weight was decrease according to increased seeding rates of forage pea. The dry matter weight of 20 kg/10a seeding rate of a only WCB without seeding of the forage pea showed the most amount with 1,266 kg. The crude protein(CP) content was a tendency to increase according to increased seeding rates of forage pea. But, the relative feed value(RFV) was a tendency to decrease according to increased seeding rate of forage pea. The highest RFV was 183.8 at 14 kg/10a seeding rate of a only WCB without seeding of the forage pea. The acid detergent fiber(ADF) and neutral detergent fiber(NDF) were a increase according to increased seeding rate of forage pea at 14 kg/10a and 20 kg/10a plots of WCB. The highest content of ADF and NDF were 23.9% and 46.3% at mixed seeding rate of 20 kg/10a of WCB with 10 kg/10a of forage pea, respectively. The highest sum of standardized score by fresh weight, dry matter weight, CP, ADF, NDF and RFV was 2.309 at mixed seeding rate of 20 kg/10a of WCB with 7.5 kg/10a of forage pea. The optimum mixed seeding rate was a considered judgment in the order of mixed seeding rate of 20 kg/10a of WCB with 7.5 kg/10a of forage pea, mixed seeding rate of 20 kg/10a of WCB with 5.0 kg/10a of forage pea.

(Key words : Whole crop barley, Hooded type, Forage pea, Mixed Seeding rate, Forage yield and quality)

충청남도농업기술원 (Chungnam Provincial ARES, Yesan 340-861, Korea)

* 공주대학교 (Kongju National University)

** 호남농업연구소 (Honam Agricultural Research Institute, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea)

*** 한국방송통신대학교 (Korea National Open University)

Corresponding author : Chang-Ho kim, Dept. of Plant Resource, Kongju National University, Yesan 340-702, Korea. Tel: +82-41-330-1206, Fax: +82-41-330-1209, E-mail: Changho@kongju.ac.kr

I. 서 론

콩과작물과 화본과 작물의 혼파재배는 토양의 피복 및 침식방지, 가축에게 양질의 사료급여, 콩과작물의 우점화 억제, 단작시 보다 건물수량 증가, 질소고정에 의한 토양의 질소 수준 개선과 타 작물에게로의 전이 등의 유리한 점이 있으나(Brophy 등, 1987; Frame 등, 1986; Frame, 1990; Oyanarte 등, 1993), 우리나라의 조사료 생산은 화본과작물을 중심으로 이루어지고 있다. 보리, 호밀, 귀리 등의 화본과 사료작물에 벼치류 및 완두 등의 콩과사료작물과의 혼파재배는 헝가리, 터키를 포함한 북유럽에서 많이 이루어지고 있다. 이에 따른 이점으로는 식용으로 수확할 때 보다 수확시기가 빠르고, 후작물 파종시 토양수분 보유가 가능하여 작부체계상 유리함은 물론, 콩과작물의 질소고정에 의한 토양생산성이 높아져 건물수량 또한 감소하지 않는다고 하였다(Stem 등, 1962; Tiwana 등, 1989; Tiwana 등, 1989; Vinther, 1993; 이, 2007). 보리와 완두의 사료작물로서의 특징을 살펴보면 보리는 호밀에 비하여 초기생육이 낮아 청에 이용은 불리하나, 출수개화기에 가소화건물 축적량이 많고, 종자 성숙기간 중 건물생산성이 높아지는 경향이 있으며, 사료가치 측면에서도 호밀보다 조단백질, 조지방 및 조회분 등의 축적량이 많아 총체 사일리지로 이용하면 유리하다고 하였다(Munzur, 1993). 그러나 지금까지 연구되어온 조사료 전용 청보리 품종은 영양보리와 선우보리 등으로 일반 곡실용 보리에 비하여 조사료 수량성은 높지만 까락 때문에 가축기호성이 떨어지는 것으로 알려지고 있다. 완두의 경우에는 경엽은 사료로 적합하여 구미에서 많이 재배되고 있으나 기호성이 떨어져 청에 이용보다는 화본과작물 등과 혼파를 하여 건초나 사일리지로 이용하는 것이 효과적이었다고 하였으며, 사료가치 측면에서도 생육기간 중에 종실수량 증대와 종실의 단백질 함량 증가 등의 이점이 있다고 하

였다(Tiwana 등, 1989). 그러나 완두의 품종은 춘파용이 많기 때문에 가을에 청보리와 혼파가 어려운 실정이다. 그리고 그동안 우리나라에서 혼파내지 혼작의 연구는 여러 작물에서 이루어지고 있으나 청보리와 완두의 혼파재배에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 실험은 우리나라 중서부지역인 충남 예산지역에서 조사료용으로 농촌진흥청에서 개발한 까락이 없는 청보리 품종인 유연보리와 가을에 파종이 가능한 사료용 완두인 윈터피의 혼파를 통해 수량도 높고 가축의 사료가치 등을 향상시킬 수 있는 적정 혼파 기술을 개발하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 공시품종 및 재배법

본 실험은 충청남도농업기술원 전작포장에서 수행하였으며, 청보리 품종은 삼차망인 유연보리로 하였고, 혼파할 콩과작물은 사료용 완두 품종인 윈터피(*Pisum sativum* ssp. *arvense*)로 하였다

혼파 비율은 농촌진흥청 청보리 표준재배법(농촌진흥청, 1995)에 의거하여 청보리 14 kg/10a과 20 kg/10a를 각각 대조구로 정하였고, 각 대조구별로 사료용 완두의 혼파 파종량을 각각 0, 2.5, 5, 7.5, 10 kg/10a으로 총 10개 처리를 분할구 배치 3반복으로 수행하였다.

파종은 2007년 10월 12일에 실시하였고, 파종시 휴폭은 25 cm, 파폭은 5 cm로 하여 평면 줄뿌림 파종하였으며, 시비량은 농촌진흥청 표준재배법에 의하여 10a 당 N-P₂O₅-K₂O를 각각 15-8-4 kg를 기비로 시용하였고, 보리의 생육이 다시 시작되는 시기인 이듬해 2월 25일에 질소 질 비료를 4.6 kg/10a를 추가 시용하였다.

2. 생육특성, 수량 및 사료가치분석

청보리의 예취 시기는 황숙기에 도달하는 시

기인 이듬해 5월 29일경에 예취하였고, 청보리의 생육특성 조사는 농촌진흥청 시험연구조사 기준(농촌진흥청, 1995)에 준하여 출수기, 초장, 경수, 도복지수를 측정하였으며, 사료용 완두의 생육특성 조사는 개화기, 월동률, 초장 및 분지수를 측정하였다. 수량은 3m²를 예취하여 생체수량 및 건물수량을 측정하였다.

사료가치분석은 75℃ 건조기에 72시간을 건조 후에 Wiley mill로 20 mesh가 되게 분쇄한 후 desiccator에 보관하면서 분석하였다. 조단백질함량은 AOAC법(1990), acid detergent fiber (ADF) 및 neutral detergent fiber (NDF)는 Goering 및 Van Soest법(1970)에 의하여 측정하였다. 사료가치 평가지표로는 생체수량, 건물수량, 조단백질함량, ADF 함량 및 NDF 함량으로 하였으며, 이를 기초로 하여 표준화점수의 합(sum of standardized score) 및 상대사료가치(RFV, relative feed value)로 혼파비율간 사료가치 차이를 알아보았다. 표준화점수의 합산은 다음의 식을 이용하여 계산하였다.

$$\text{표준화점수} = \sum Z_i = \sum_{j=1}^m \frac{(X_{ij} - \bar{X}_j)}{S_{X_j}} \quad (i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m)$$

상대사료가치(RFV)는 ADF와 NDF를 기초로 하여 digestible dry matter (DDM)=[88.9-(0.779×ADF)]와 dry matter intake (DMI)=120/NDF를 구한 후에 계산식 RFV=(DDM×DDI)÷1.29]에 의하여 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 청보리의 생육특성

청보리와 사료용 완두 혼파 재배시 혼파비율에 따른 청보리의 생육특성은 Table 1과 같다. 출수일은 모든 파종구에서 4월 26일과 27일에 출수하여 차이가 없었다. 초장은 청보리 14kg/10a 파종구에서는 사료용 완두의 혼파 비율이 증가할수록 커지는 경향이었으나 청보리 20kg/10a 파종구에서는 사료용 완두의 혼파비율이 증가할수록 초장이 작아지는 경향이었다.

Table 1. The growth characters of the whole crop barley according to mixed-seeding rates

Seeding rate (kg/10a)		Heading date	Plant height (cm)	No. of tillers (plant/m ²)	Lodging index (0~9)*
Barley	Pea				
14	0	27 April	93 ^b	508 ^{a*}	1
	2.5	27 April	94 ^{ab}	479 ^b	0
	5.0	27 April	94 ^{ab}	471 ^c	0
	7.5	27 April	94 ^{ab}	459 ^c	1
	10.0	26 April	95 ^a	469 ^d	0
	Mean	27 April	94	477	—
20	0	27 April	97 ^a	600 ^a	3
	2.5	26 April	95 ^b	571 ^d	0
	5.0	27 April	95 ^b	573 ^c	0
	7.5	26 April	96 ^{ab}	584 ^b	1
	10.0	26 April	95 ^b	557 ^c	0
	Mean	26 April	95.6	577	—

The same letters in a column are non significantly different at 5% level by DMRT.

* : 0 Good~9 Bad.

청보리 14 kg/10a 파종구의 평균 초장은 94.0cm고, 청보리 20 kg/10a 파종구의 평균 초장은 95.6 cm로 큰 차이를 나타내고 있지는 않다. 청보리의 경수는 사료용 완두 혼파없이 청보리만을 14 kg/10a로 파종하였을 때 m²당 508주로 나타났고, 청보리만을 20 kg/10a로 파종하였을 때는 m²당 600주로 나타났다. 청보리 14 kg/10a와 20kg/10a 파종구 모두에서 완두 혼파비율이 증가할수록 청보리의 경수가 적어졌으며, 청보리 14 kg/10a에 사료용 완두 10.0 kg/10a를 혼파하였을 때, 청보리의 경수는 m²당 469주로 사료용 완두 혼파 없이 청보리만을 14 kg/10a로 파종하였을 때보다 1.1% 감소한 것으로 나타났다. 이는 공중 질소를 고정하는 콩과작물인 사료용 완두의 영향이라고 유추할 수 있는데, 토양 중의 질소함량이 높으면 초장, 간장, 분얼수, 주간 등의 영양생장 부위는 증가하지만, 경수와 이삭무게는 다소 감소하는 경향이 있다고 보고한 이 등(1990)의 결과와 일치하였다. 청보리의 도복지수는 사료용 완두의 혼파비율과 상관없이 0~3의 분포로 나타냈는데, 그 중 청보리만을 단일로 20 kg/10a 파종한 파종구에서

도복지수가 3으로 가장 높게 나타나고 있다. 이렇게 청보리만을 밀식으로 파종한 20 kg/10a 파종구가 사료용 완두를 혼파한 다른 파종구들보다 도복에 취약한 것은 완두가 청보리의 도복을 경감시켜 준다(농촌진흥청, 2005)라는 사실을 재차 확인할 수 있으며, 조 등(1979)의 보고에서도 포장도복과 좌절하중이 다른 품종을 혼파재배하면 상호 보완작용 효과가 있다고 한 보고와 유사한 도복특성이 본 실험에서도 확인되었다고 사료된다.

2. 사료용 완두의 생육특성

청보리와 사료용 완두의 혼파 재배시 혼파비율에 따른 사료용 완두의 생육특성은 Table 2에서 보는 것과 같다. 사료용 완두의 개화기는 모든 파종구에서 5월 23일에서 5월 24일로 나타났으며, 월동률 역시 모든 처리구에서 90%이상의 높은 월동률을 보였다. 사료용 완두의 초장은 청보리 20 kg/10a만을 파종한 파종구에서 105cm로 가장 낮게 나타나고 있으며 사료용 완두의 혼파비율이 높아질수록 사료용 완두의

Table 2. The growth characters of the forage pea according to mixed-seeding rates

Seeding rate (kg/10a)		Flowering date	Per. of over wintering	Plant height (cm)	No. of plant (plant/m ²)
Barley	Pea				
14	0	—	—	—	—
	2.5	24 May	90.5 ^c	111 ^c	20.1 ^d
	5.0	23 May	93.8 ^b	114 ^b	36.0 ^c
	7.5	23 May	96.9 ^a	113 ^b	45.9 ^b
	10.0	23 May	91.5 ^c	118 ^a	54.2 ^a
	Mean	23 May	93.2	114	39.1
20	0	—	—	—	—
	2.5	24 May	96.0 ^b	105 ^c	16.6 ^d
	5.0	24 May	98.8 ^a	113 ^b	23.6 ^c
	7.5	24 May	96.4 ^b	115 ^a	30.8 ^b
	10.0	23 May	100.0 ^a	115 ^a	54.6 ^a
	Mean	24 May	97.8	112	31.4

The same letters in a column are non significantly different at 5% level by DMRT.

초장이 커지는 경향을 나타내고 있다. 단위면적당 (m²) 사료용 완두의 개체수는 청보리 파종량에 따라 차이가 있어 청보리 파종량이 14kg/10a 파종구들의 1m²당 평균치는 39.1개로 청보리 파종량이 20kg/10a인 파종구들의 평균치 31.4개보다 더 많이 나타나고 있다. 이런 결과는 청보리의 파종량이 적을수록 사료용 완두와 청보리간에 경합이 적었기 때문으로 사료되며 주 등(2008)이 보고에서도 화본과 작물과 콩과작물 간에 혼파재배 시에 화본과 작물의 파종량이 적을수록 콩과작물의 개체수가 증가한다는 결과와 크게 다르지 않았다.

3. 생초 및 건물수량

청보리와 사료용 완두를 혼파 재배 하였을 때 나타난 생초와 건물수량의 결과는 Table 3과 같다. 청보리 단일파종구들이 생초수량이 낮은 경향을 보였는데 청보리 14 kg/10a 파종구가 3,019 kg으로 가장 낮았고 청보리 14kg/10a

에 사료용 완두를 10 kg/10a를 혼파한 파종구가 3,536 kg로 가장 높게 나타나고 있다. 생초수량은 청보리 14 kg/10a와 20 kg/10a 파종구 모두에서 사료용 완두의 혼파비율이 높아질수록 생초수량이 증가하는 경향을 나타내고 있으며 이러한 경향은 통계적으로도 유의차가 인정되었다. 또한 생초수량은 청보리 파종량과 사료용 완두 파종량과의 교호작용이 인정되어 청보리의 파종량이 많을수록, 사료용 완두의 파종량이 많을수록 증가하였다. 맥류와 콩과작물의 혼파가 콩과작물을 단파 하였을 때보다 평균수량이 높았다고 보고한 Zavitz (1927)의 연구결과와 일치하고 있으므로 청보리의 생체수량을 높이기 위해서는 사료용 완두를 혼파하는 것이 생초수량 확보측면에서는 유리하다고 사료된다.

그러나 건물수량은 생초수량과는 반대 경향을 보여 사료용 완두의 혼파비율이 낮고 청보리의 파종비율이 높을수록 건물수량은 증가하는 경향을 보여 청보리만을 20 kg/10a 파종한 파종구가 건물물 39.8%에 건물수량 1,266 kg으

Table 3. Fresh and dry matter (DM) yield according to the mixed-seeding rates

	Seeding rate (kg/10a)		Fresh yield kg/10a	DM yield kg/10a	Percentage of DM
	Barley	Winter Pea			
14		0	3,019 ^c	1,169 ^a	37.9 ^a
		2.5	3,061 ^d	1,112 ^b	37.8 ^a
		5.0	3,126 ^b	1,108 ^d	37.8 ^a
		7.5	3,088 ^c	1,110 ^c	35.6 ^b
		10.0	3,536 ^a	1,086 ^c	33.7 ^c
		Mean	3,166	1,117	36.6
20		0	3,058 ^c	1,266 ^a	39.8 ^a
		2.5	3,203 ^d	1,243 ^b	38.8 ^a
		5.0	3,221 ^c	1,238 ^c	38.4 ^a
		7.5	3,275 ^b	1,219 ^d	38.7 ^a
		10.0	3,381 ^a	1,214 ^e	36.0 ^b
		Mean	3,228	1,236	38.3
F-Value					
Barley seeding amount (A)			4.44*	40.20**	12.49*
Pea seeding amount (B)			18.71**	0.36 ^{NS}	7.85*
Interaction (A × B)			3.81*	0.16 ^{NS}	0.79 ^{NS}

*, ** : Significant at the 0.05, 0.01 probability levels, respectively.

The same letters in a column are non significantly different at 5% level by DMRT.

로 가장 높게 나타났고 청보리 14 kg/10a와 사료용 완두를 10 kg/10a를 혼파한 파종구가 건물을 33.7%에 건물수량 1,086 kg으로 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과는 청보리와 사료용 완두와 같은 화본과와 콩과작물의 혼파하여 생산성을 비교한 김 등(2002a)의 결과와 일치하였는데, 김 등(2002b)의 실험에서도 호밀과 헤어리베치를 혼파하였을시 헤어리베치의 파종비율이 높을수록 건물수량은 감소하였다. 본 실험에서도 헤어리베치와 같은 콩과작물인 사료용 완두의 혼파비율이 증가할수록 건물수량은 감소하고 있는 사실을 보면 청보리와 사료용 완두를 혼파할 때에는 사료용 완두의 혼파비율을 조절하여 생산자가 원하는 적정수준의 생초와 건물수량을 확보하여야 할 것으로 사료된다.

4. 사료가치

청보리와 사료용 완두의 혼파에 따른 사료가

치의 변화는 아래 Table 4와 같다. 조단백질 함량은 파종구에 따라 9.2%~12.0% 사이에 나타났으며 사료용 완두의 혼파비율이 높은 파종구일수록 조단백질 함량이 증가하는 경향을 보이고 있다. 청보리 파종량에 따라서는 통계적인 유의차가 없었으나 사료용 완두의 파종량이 증가함에 따라 조단백질 함량도 증가하는 경향을 보이며 통계적으로도 유의차가 인정되었다. 청보리 20 kg/10a 단일파종구에서는 조단백질 함량은 9.2%로 가장 낮았으며 청보리 20 kg/10a에 사료용 완두 10 kg/10a 파종구가 조단백질 함량이 12.0%로 가장 높았다. 이는 보리와 콩과작물과의 혼파에서 혼파가 단파에 비해 단백질 함량이 높았다고 한 보고(Chapko 등, 1991; 이 등, 1999)와 일치하였으며 이러한 결과로 유추하여 보면 사료용 완두가 청보리만을 재배하였을때 사료가치 측면에서 부족해질 수 있는 조단백질 함량을 보충할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 4. Forage quality according to mixed-seeding rates

Seeding rate (kg/10a)		CP (%)	ADF (%)	NDF (%)	SSS+	RFV
Barley	Pea					
14	0	9.3 ^b	20.0 ^b	37.1 ^c	-2.875	183.8 ^a
	2.5	9.8 ^{ab}	24.0 ^a	41.9 ^b	-1.169	156.4 ^b
	5.0	10.9 ^{ab}	24.2 ^a	42.8 ^b	0.094	152.6 ^c
	7.5	10.4 ^{ab}	24.2 ^a	43.8 ^{ab}	-0.421	148.8 ^d
	10.0	11.7 ^a	23.8 ^a	44.8 ^a	0.354	145.4 ^c
	Mean	10.42	23.2	42.1	-	157.4
20	0	9.2 ^c	21.1 ^b	40.9 ^c	0.875	164.8 ^a
	2.5	9.7 ^{bc}	22.0 ^{ab}	42.7 ^{bc}	0.081	156.3 ^b
	5.0	10.5 ^{abc}	23.0 ^{ab}	43.2 ^b	0.986	152.8 ^c
	7.5	11.5 ^{ab}	23.3 ^a	43.6 ^b	2.309	150.9 ^d
	10.0	12.0 ^a	23.9 ^a	46.3 ^a	-0.234	141.4 ^c
	Mean	10.5	23.0	42.7	-	155.5
F-Value						
Barley seeding amount (A)		0.73 ^{NS}	0.41 ^{NS}	10.80 ^{NS}	-	6.27 ^{NS}
Pea seeding amount (B)		23.99 ^{**}	1.75 ^{NS}	34.95 ^{**}	-	37.81 ^{**}
Interaction (A × B)		1.94 ^{NS}	0.30 ^{NS}	4.05 [*]	-	5.20 [*]

* SSS+ : Sum of standardized score.

The same letters in a column are non significantly different at 5% level by DMRT.

ADF 및 NDF 함량도 조단백질 함량과 비슷한 경향을 보이고 있어 사료용 완두의 혼파비율이 높을수록 ADF와 NDF가 증가하였다. 이런 결과는 5월 29일 예취시 완두의 줄기가 너무 목질화되어 완두의 혼파비율이 높을수록 ADF와 NDF가 증가한 것으로 생각되어, 추후에 적정 예취시기를 구명하는 실험이 필요할 것으로 사료된다. ADF와 NDF 함량은 청보리만을 14 kg/10a를 파종한 파종구에서 각각 20.0%, 37.1%로 가장 낮았고, 가장 높은 ADF 함량을 보인 처리구는 청보리 14 kg/10a에 사료용 완두를 5 kg/10a 및 7.5 kg/10a를 파종한 파종구에서 각각 24.2%로 나타났다. NDF는 청보리 20 kg/10a에 사료용 완두를 10 kg/10a로 혼파한 파종구가 46.3%로 가장 높게 나타났다.

RFV값은 조단백질이나 ADF 및 NDF와는 반대로 사료용 완두의 파종량이 많아질수록 감소하는 경향을 나타냈으며, 청보리 20 kg/10a에 사료용 완두를 10 kg/10a를 혼파한 파종구에서 141.1로 가장 낮았으며 청보리만을 14 kg/10a 파종한 단일파종구가 183.3로 가장 높았다. Holland 등 (1990)은 성숙한 알팔파 건초의 RFV를 100으로 보았는데 청보리나 사료용 완두의 혼파비율에 상관없이 모든 파종구에서 RFV값이 140 이상으로 나타난 바 청보리와 사료용 완두를 혼파하여 재배하면 일정수준 이상의 사료가치는 확보할 수 있어 사료가치의 질적인 하락에 대한 문제는 없을 것으로 사료되었다.

생초수량, 건물수량, 조단백질 함량, ADF 함량 및 NDF 함량을 기초로 한 표준화 점수에서는 청보리 20 kg/10a와 사료용 완두를 7.5 kg/10a를 혼파하였을 때 가장 높은 점수가 나타났고, 그 다음은 청보리 20 kg/10a와 사료용 완두를 5.0 kg/10a를 혼파한 파종구가 높은 점수를 나타냈다. 본 실험에서 나타난 RFV 값과 표준화 합산 점수를 이용하여 사료가치의 비교와 사초 생산성을 통해서 유추할 수 있는 가장 적절한 혼파 조합은 청보리 20 kg/10a와 사료용 완두를 7.5 kg/10a 혼파 조합으로 사료되고, 그

다음으로 적정하다고 사료되는 조합은 청보리 20 kg/10a와 사료용 완두를 5.0 kg/10a 혼파한 파종구이었다. 청보리의 파종량을 줄여서 청보리 14 kg/10a를 파종할 경우에는 사료용 완두 파종량을 늘려 10.0 kg/10a를 혼파하는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

IV. 요약

본 연구는 청보리와 월동 콩과작물인 사료용 완두와의 혼파재배를 통해 사료작물로 이용하기에 적합한 작부체계로서의 혼파비율을 구명하고, 조단백질, ADF, NDF 등과 같은 사료가치와 수량을 만족하는 적절한 혼파비율을 비교 분석하기 위하여 실험을 수행하였다. 청보리와 사료용 완두를 혼파재배하였을 때 청보리의 생육특성에서 출수일과 초장은 큰 차이가 없었으며, 청보리의 경수는 사료용 완두의 혼파비율이 높을수록 감소하였지만, 사료용 완두의 개체수는 증가하였다. 청보리의 도복지수는 0~3의 분포로 나타냈는데, 그 중 사료용 완두의 혼파 없이 청보리 20 kg/10a만을 파종하였을 때 도복지수가 3으로 가장 높게 나타났다. 사료용 완두의 생육특성에서 월동률은 모든 파종구에서 90% 이상의 월동률을 보였고, 완두의 초장은 청보리의 파종량에 상관없이 사료용 완두의 파종비율이 높아질수록 증가하는 경향을 보였다. 청보리와 사료용 완두를 혼파재배하였을 때 생초수량은 청보리 14 kg/10a 파종구와 20 kg/10a 파종구 모두에서 10a당 3,000 kg 이상의 수량을 나타냈으며 사료용 완두의 혼파비율이 높아질수록 증가하였으나 건물수량은 생초수량과는 반대로 완두의 혼파비율이 높을수록 감소하는 것으로 나타나 청보리 20 kg/10a만을 단일 파종하였을 때 1,266 kg으로 가장 많은 건물수량을 나타냈다. 청보리와 사료용 완두의 혼파 재배했을 때, 조단백질, ADF 및 NDF 함량은 사료용 완두의 혼파비율이 높을수록 높아지는 경향을 보였다. RFV는 청보리만을 14

kg/10a 파종구에서 183.8로 가장 높았으며 사료용 완두의 혼파비율이 높을수록 작아지는 경향을 보였다. 표준화 점수의 크기로 본 가장 적합한 혼파조합은 청보리 20 kg/10a와 사료용 완두 7.5 kg/10a 혼파 조합이 2.309로 가장 좋았고, 그 다음으로는 청보리 20 kg/10a와 사료용 완두 5.0 kg/10a 혼파구가 좋았으며 청보리 14 kg/10a 파종구에서는 청보리 14 kg/10a와 사료용 완두 10.0 kg/10a를 혼파한 파종구가 0.354로 좋게 나타난 것으로 유추하여 보면 청보리 20 kg/10a에 사료용 완두를 7.5 kg/10a를 파종하는 것이 생산성과 사료가치측면에서 합리적인 혼파비율로 판단되었다.

V. 인 용 문 헌

- 김종근, 정의수, 윤세형, 서 성, 서종호, 박근제, 김충국. 2002a. 연맥-헤어리 벳치 혼파에 의한 사료가치 및 생산성 향상 연구. 한초지. 11(1): 31-36.
 - 김종근, 윤세형, 정의수, 임영철, 서 성, 서종호, 김시주. 2002b. 파종방법 및 혼파비율이 호밀-헤어리벳치 혼파시 사료가치 및 생산성 향상에 미치는 영향. 한초지. 22(4):233-240.
 - 농촌진흥청. 1995. 농사실험 연구조사기준.
 - 농촌진흥청. 2005. 조사료 pp. 85-86.
 - 이효원. 2007. 춘계달리작 토양에서 두과의 질소 고정과 이의 화분과로의 이동. 한초지. 27(3): 167-172.
 - 이석순, 최상집. 1990. 질소소비량이 단옥수수와의 경수, 이삭무게, 조수입 및 질소 흡수에 미치는 영향. 한국작물학회 춘계 학술대회지 pp. 102-103.
 - 이상무, 문상호, 전병태. 1999. 수수×수단그라스 교잡종과 대두와의 간작 재배에 미치는 영향. 한초지. 17(2):167-176.
 - 조장환, 정태영, 박문용. 1979. 대맥 품종간 혼합 파종이 생육 및 수량에 미치는 영향. 한작지. 24(2):43-50.
 - 주정일, 이승수, 유지홍, 이정준, 박기훈, 이희봉. 2008. 맥종간 혼파재배시 생육, 조사료 생산성 및 사료가치 비교. 초지조사료지 28(3):203-214.
 - AOAC. 1990. Official method of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington, DC.
 - Brophy, L.S. and G.H. Heichel. 1987. Nitrogen release from roots of alfalfa and soybean grown in sand culture. Plant and Soil. 116:77-84.
 - Chapko, L.B., M.A. Brinkman and K.A. Albrecht. 1991. Oat, oat-pea, barley-pea for forage yield, forage quality, and alfalfa establishment. J. Prod. Agric. 4:486-491.
 - Frame, J. and P. Newbould. 1986. Agronomy of white clover. Advances in agronomy 40:1-88.
 - Frame, J. 1990. Exploiting grass/white clover swards I. Agronomy. Training course at Koldkaergard Landboskole, Arthus, Denmark.
 - Goering, H.K. and P.J. Van Soest, 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications). USDA-ARS Agric. Handb. 379. Washington, DC.
 - Holland, C., W. Kezer, W.P. Kautz, E.J. Lazowski, W.C. Mahanna and R. Reinhart. 1990. The Pioneer forage manual : A nutritional guide. Pioneer Hi-Bred inc., Des Moines, IA.
 - Munzur, M. 1993. Herbage yields of barley and hungarian vetch or hairy vetch at different seeding rates. Proceedings of the XVII International Grassland Congress pp. 299-300.
 - Oyanarte, M., C. Bastida and M. Rodriguex. 1993. Agronomic behaviour of binary mixtures in basque country pastures. Proceedings of the XVII International Glassland Congress pp. 344-345.
 - Stem, W.R. and C.M. Donald. 1962. Light relation in grass-clover swards. Aust. J. Agr. Res. 13:599-614.
 - Tiwana, M.S., K.P. Puri and S.S. Thind. 1989. Competitive effects on production of *Lolium perenne* L. and *Trifolium alexandrinum* L. in mixture and mono-culture. Proceedings of the XVI International Glassland Congress pp. 623-624.
 - Tiwana, M.S. and Thakur Singh. 1989. Potentials of summer fodders under intensive cropping system in india. Proceedings of the XVI International Glassland Congress pp. 625-626.
 - Vinther, E.P. 1993. Biological nitrogen fixation (C_2H_2 -reduction) in a yellow medick (*Medicago lupulina* L.) pasture. Soil Sci. (Trends in Agril. Sci.) 1:217-224.
 - Zavitz, C.A. 1927. Forty ypanicles' Experiments With Grain Crops. Guelph, Canada Ontario Agric. Coll. Bull. No. 332.
- (접수일: 2009년 8월 20일, 수정일 1차: 2009년 8월 31일, 수정일 2차: 2009년 9월 4일, 게재확정일: 2009년 9월 21일)