

고랭지에서 파종시기에 따른 헤어리베치와 울리포드베치의 생육특성 및 녹비생산성*

류 종 원**

Growth Characteristics and Green Manure Productivities of Hairy Vetch and Woolly Pod Vetch under Different Sowing Seasons in the Highland Area

Ryoo, Jong Won

The highland area remained bare for the winter and spring seasons and this condition has resulted in soil erosion. In this areas, crop rotation by legume has not been commonly practiced. Thus, this study was carried out to evaluate the effects of the growth characteristics and nitrogen yield as a green manure crop according to sowing seasons of hairy vetch and woolly pod vetch. In this experiment, we was investigated the growth characteristics, winter tolerance, soil coverage and productivities of hairy vetch and woolly pod vetch. We cultivated two hairy vetch(Madison, H1) and two woolly pod vetch(Naomi, Haymaker) varieties in the highland area from 2006 to 2007. The result are summarized as follows; The plant height of hairy vetch increased with the progress of growth stage until flowering stage. The wintering rate of hairy vetch was 79~83% in highland area. But, the wintering rate of woolly pod vetch was 29.5~39.2%. The 100% soil coverage of hairy vetch was reached between end of May and beginning of June under autumn sowing, and between end of June and beginning of July under spring sowing. The weeds density of hairy vetch field under autumn sowing was lower than that under spring sowing. Dry matter yield of hairy vetch was significantly higher than that of woolly pod vetch under autumn sowing. The dry matter yield of hairy vetch and woolly pod vetch were 5,255~5,405kg/ha and 3,520~3,640kg/ha, respectively. But, hairy vetch in spring sowing was not significantly higher fresh matter yield than that of woolly pod vetch. The nitrogen content in hairy vetch and woolly pod vetch was 2.98~3.08 and 2.74~3.21%, respectively. There were no significant difference in nitrogen content of the hairy vetch and woolly pod vetch

* 본 연구는 2007년도 상지대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행되었음.

** 상지대학교 친환경식물학부 유기농생태학 전공 교수(jwryoo@sangji.ac.kr)

under the spring sowing. N-uptake of hairy vetch was significantly higher than that of woolly pod vetch in autumn sowing. The N uptake was 156~164 kg/ha in hairy vetch and 96~101 kg/ha in woolly pod vetch under autumn sowing. It was thought that hairy vetch was better than woolly pod vetch as a green manure crop in autumn sowing considering wintering rate and yield of dry matter in highland area. And woolly pod vetch could use as a green manure crop under spring sowing in highland area.

Key words : *highland, green manure, growth, hairy vetch, woolly pod vetch, sowing seasons*

I. 서 론

최근 안전농산물에 대한 관심이 증대되면서 친환경농산물 재배면적이 증가하고 있으나 우리나라의 친환경농업 기술은 윤작재배의 실천이 미흡한 실정이다. IFOAM과 Codex 유기식품 규격에서는 토양비옥도의 유지증진을 위해서 두과작물, 심근성작물, 녹비작물 재배를 필수사항으로 규정하고 있다.

고랭지 지역은 여름 채소 생산에 중요한 지역이다. 고랭지 채소재배지대에서는 1년 1작이 대부분으로 여름채소 재배기간이 60일 내외인데 채소가 재배되지 않는 10개월은 나지 상태로 두어 토양유실을 초래하고 있다(신 등, 2001). 따라서 고랭지 지역에서 토양비옥도의 유지증진을 위한 기술로 녹비피복작물의 도입이 긴요하게 필요한 실정이다.

헤어리베치는 근류균에 의해 후작물에 질소를 고정하여 공급하며 피복력이 우수한 두과 녹비작물로 알려져 있다(Smith et al., 1987). 헤어리베치는 우리나라에 1908년에 처음으로 도입되어 녹비로 재배되었고 일제시대 및 해방 후 비료가 부족한 시기에 질소비료를 대체하기 위하여 자운영과 함께 답리작에 이용된 대표적인 녹비작물이었다. 전 세계적으로 베치는 150종에 달하며(Bull과 Mayfield, 1992) 사초 또는 녹비용으로 사용되는 *Vicia* 속 베치류의 종류는 다양하여 common vetch(코먼베치; *Vicia sativa* L.), hairy vetch(헤어리베치; *Vicia villosa* Roth), woolly pod vetch(울리포드베치; *Vicia villosa* spp, *dasycarpa* Ten. Eav.), purple vetch(퍼플베치; *Vicia benghalensis* L.) 등이 있다(박 등, 1982; Walton, 1991).

코먼베치는 따뜻한 지방에 적합하고 헤어리베치는 추위에 강하며 한냉지에 추과작물로 재배가 가능하다. 우리나라에서 장려되었던 헤어리베치는 추위에 강하고 환경적응성이 뛰어나 자운영을 재배하기 곤란한 중북부지방의 녹비작물로 1973년에 재배면적이 175ha에 달했으나 2000년 이전에는 재배가 되지 않았다가 최근에 친환경 농업의 장려와 함께 재배면적이 증가하고 있다. 호주에서 도입한 woolly pod vetch(울리포드베치), purple vetch(퍼플베치), common vetch(커먼베치) 5품종을 경북과 충남에서 국내 적응 시험한 결과 울리포드

베치가 수량이 높고, 월동이 가능했으나 퍼플베치와 커먼베치는 월동되지 못하였다고 보고하였다(신 및 고, 2000; 권, 2000). 또한 국내 자생종 헤어리베치, 중국산 자운영과 호주 도입 품종과의 적응성시험결과 자운영과 커먼베치는 수량이 낮았고 자생 헤어리베치와 올리포드베치가 우수 했다고 보고하였다(신 등, 2000).

국내에서는 헤어리베치 추파시기에 따른 녹비의 수량 연구(서 등, 2000), 연맥 헤어리베치 혼파에 의한 사료가치와 생산성 연구가 보고 되었으나(김 등, 2002) 겨울기온이 낮고 여름에 목초의 하고현상이 적은 고랭지 지역에서 헤어리베치와 올리포드베치의 봄, 가을 파종재배에 따른 녹비작물로서의 생육 특성에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구는 고랭지 지역에서 가을, 봄 파종에 따른 헤어리베치와 올리포드베치 계통 품종의 월동율, 생육특성, 섬유소 관련 성분함량, 식물체의 질소 흡수량, 녹비생산성을 조사하여 고랭지 지역에서 친환경 작부체계 설정을 위한 녹비작물 활용의 기초자료를 제공하고 자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 2006~2007년 강원도 평창군 대관령(해발 800m)의 농가 포장에서 수행하였다. 본 시험에 공시된 헤어리베치 품종은 미국 Pennington종자회사에서 도입한 미국 Nebraska 원산 Madison 품종과 중국 하남시 하남유한종자회사에서 보급한 H1 품종이다. 올리포드베치는 호주에서 도입된 Haymaker와 Namoi 품종이다. Seedco(1999)에서 육성한 Namoi(Mayfield, 1999)는 터키에서 유래된 품종이며 Haymaker는 Namoi에서 조숙성이며 종자수량이 많은 개체를 선발 육성한 품종이다.

가을 파종은 2006년 9월 15일에 파종하였다. 봄 파종은 2007년 4월 20일에 실시하였다. 파종량은 10a당 5kg을 파종하였고 시비량은 질소-인산-칼리를 성분량으로 3-7-7kg/10a을 사용하였다. 시험구 면적은 2m×3m로 하여 8처리 난괴법 3반복으로 배치하였다.

월동율은 월동전 40×40cm quadrat를 이용하여 개체수를 조사하였고 월동 후 생존 개체수를 조사하여 백분율로 하였다. 토양피복율은 시각적 피복정도(visual coverage)로 조사하였으며 발아직전 피복이 전혀 되지 않는 상태를 0으로 하였으며 피복이 완전히 되어 토양이 보이지 않는 정도의 상태를 100%로 평가하였다. 헤어리베치 생산성 조사는 2007년 6월 14일에 실시하였으며 반복구 마다 시험구 중앙부분을 1m²씩 3반복으로 수확하여 생초수량을 조사하였다. 통계처리는 모든 자료들에 대하여 SAS package(SAS Institute, 1998)의 GLM procedure로 분산분석을 실시하였으며, Duncan's new multiple test를 이용하여 95% 수준에서 유의성을 검정하였다.

식물체의 질소, 섬유소관련 물질을 분석하였다. Neutral detergent fiber(NDF), acid deter-

gent fiber(ADF) 및 lignin은 Goering과 Van Soest(1970) 방법으로 cellulose는 Crampton과 Maynard(1938) 방법으로 분석하였다. 질소는 Auto kjeltec을 이용하여 분해하여(AOAC, 1995) 질소자동분석기로 분석하였다. 질소흡수량은 질소함량에 건물수량을 곱하여 구하였다.

공시시험 토양의 화학적 특성은 pH는 6.05, 유기물함량은 24.1g/kg, 가용성 인산 함량은 325mg/kg, K은 0.95cmol+/kg으로 인산과 치환성 칼리 함량이 상대적으로 높은 경향을 보였다<표 1>.

Table 1. Soil chemical properties of trial field.

pH (1:5)	OM (g/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. cation(cmol+/kg)			CEC (cmol/kg)
			K	Ca	Mg	
6.05	24.1	325	0.95	2.45	1.02	9.8

본 시험 수행 기간 동안 대관령지방의 월별 평균 기온과 강수량은 <표 2>에서 보는 바와 같다. 2006년과 2007년 월평균 기온이 평년 기온 보다 평균 0~4℃씩 높았다. 2006년 가을의 기온은 평년 보다 비교적 높은 기온을 나타내었고 2007년 봄의 기온 역시 평년 보다 1~2℃ 정도 높은 기온 분포를 보여주었다. 2006/2007년 겨울 강수량은 평년 보다 적었다.

Table 2. The average temperature and precipitation in 2006~2007.

Month	2006				2007					
	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.
Mean temp. in 2006/2007(℃)	12.9	11.0	2.3	-4.5	-5.2	-1.9	0.8	6.5	12.3	13
Mean temp in normal year	13.9	8.2	1.6	-4.5	-7.6	-5.9	-0.8	6.6	11.8	15.6
Precipitation in 2006/2007(mm)	106.5	220.2	118.1	22.2	23.4	21.6	107.6	51.7	114.5	66.0
Precipitation in normal year	59.8	50.1	73.3	96.5	114.2	182.1	243.7	111.2	81.5	37.8

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 헤어리베치의 월동율

헤어리베치와 울리포드베치의 월동율은 <표 3>에 나타내었다. 강원도 대관령 지역에서 월동율은 울리포드베치 품종의 월동율이 헤어리베치의 품종 보다 낮았다. 헤어리베치 품종인 H1과 Madison은 내한성이 강하여 2006-2007년 겨울에 각각 83, 79%의 월동율을 나타내었다. 대관령 지방에서 북방형 화분과와 두과목초의 겨울철 동사율이 20~90%인 것을 고려하면 헤어리베치의 월동율은 재배상에 문제가 없을 것으로 사료된다. 그러나 울리포드베치는 2006~2007년도에 월동율이 29~35%를 나타내어 고랭지 지방에서 추파용 품종으로 적합하지 않았다.

Table 3. Wintering rates of hairy vetch in highland area.

Crop	Varieties	Wintering rate(%)
Hairy vetch	Madison	79.1a*
	H-1	83.4a
Woolly-pod vetch	Naomi	29.5b
	Haymaker	35.2b

* ab : Same letters are not significantly different with Duncan's multiple test at 5% level.

2. 고랭지에서의 헤어리베치 생육

파종시기에 따른 헤어리베치와 울리포드베치의 초장 변화는 <표 4>와 같다. 가을 파종재배에서 초장은 6월 초순에 128~139cm에 도달하였고 6월 중순에는 148~162cm이었으며, 그 이후에는 생장이 둔화되었다. 봄 파종재배에서 5월 중순에 초장이 25~27cm로 초기생육이 늦었으나, 6월 중순에는 82~90cm를 나타내었고, 7월 중순에는 110~130cm로 생육이 급속히 높아졌다. 고랭지 지방에서는 여름기간 동안에 추파파종구는 개화결실에 의한 지상부 고사 현상이 나타났으나 춘파파종구는 하고현상이 지연 되었으며 7월에도 생육이 계속되었다. 헤어리베치가 중부평양지에서 여름기간 동안 고사하는 것에 비교하여(서 등 2000) 표고 800m의 고랭지 지역에서는 여름 하고현상이 지연되어(윤 등, 2007) 고온기인 6~7월에 재배되고 있는 고랭지 채소의 작부체계와 적합하였다.

Table 4. Plant height(cm) of hairy vetch and woolly pod vetch by sowing seasons.

Treatments	20 Apr.	5 May.	20 May.	2 Jun.	20 Jun.	5 Jul.	20 Jul.	8 Aug.
AS*-Madison	12	47	63	128	158	169	174	-
AS-H1	15	49	69	134	148	158	169	-
AS-Naomi	17	52	73	137	159	170	179	-
AS-Haymaker	18	52	73	139	162	176	180	-
SS-Madison	-	6	25	47	82	102	116	139
SS-H1	-	7	25	49	86	103	113	135
SS-Naomi	-	7	26	54	90	109	129	141
SS-Haymaker	-	7	27	56	92	119	134	149

* AS : Autumn sowing, * SS : Spring sowing

3. 토양 피복율

파종시기에 따른 헤어리베치와 울리포드베치의 토양 피복율은 <표 5>와 같다. 가을 파종 재배에서 토양 피복율은 5월 초순 헤어리베치는 45% 내외이었고 울리포드베치는 30% 이었으나 5월부터 급격히 증가되어 6월 초순에 헤어리베치는 90-100%, 울리포드베치는 80%의 피복율을 나타내었다. 울리포드베치의 토양피복율이 헤어리베치 보다 낮은 것은 월동율의 저하 때문이었다.

Table 5. Soil covering percentage of hairy vetch and woolly pod vetch by sowing seasons.

Treatments	5 May.	20 May.	4 Jun.	20 Jun.	9 Jul.
AS*-Madison	43	69	100	100	100
AS-H1	46	75	100	100	100
AS-Naomi	33	56	92	100	100
AS-Haymaker	35	48	90	100	100
SS*-Madison	-	32	70	89	100
SS-H1	-	35	72	92	100
SS-Naomi	-	38	79	95	100
SS-Haymaker	-	40	81	95	100

* AS : Autumn sowing, * SS : Spring sowing

봄 파종재배에서 헤어리베치와 울리포드베치의 토양피복율은 파종 후 40일째인 5월 20일에 32~40% 내외를 나타내었으며 파종 후 60일인 6월 20일에 89~95%의 높은 피복율을 보였으며, 75일 경인 7월 9일에 100%에 도달하였다. 이상의 결과 가을 파종재배에서는 5월 하순에서 6월 초순, 봄 파종에서는 6월 하순에서 7월 초순에 100% 토양피복율을 나타내어 고랭지 지역에서 조기에 토양피복을 이루기 위해서는 추파파종이 유리하고, 여름까지 피복을 유지하기 위해서는 춘파파종이 유리할 것으로 판단된다. 헤어리베치가 봄과 여름에 토양 피복성이 우수한 것은 월동 후 재생산성이 강하여 건물중의 생산증대가 빠르고 포폭성인 작물적 특성 때문인 것으로(Power와 Zachariassen, 1993) 사료된다.

4. 잡초 발생

헤어리베치와 울리포드베치의 봄, 가을 재배 포장에서 잡초의 발생양상을 조사한 결과는 <표 6>과 같다. 5월 초순 잡초 조사 결과 헤어리베치 가을 파종재배에서의 잡초발생수는 m^2 당 5~17개이었으나 헤어리베치 봄 파종재배구의 잡초발생수는 m^2 당 32~35개로 가을 파종재배구의 잡초수가 봄 파종구 보다 낮았다. 이는 가을 파종에서 초봄 초기생육이 빠른 것과 관련이 있는 것으로 생각된다. 헤어리베치 가을 파종재배구는 거의 모든 잡초가 상당히 억제되었다. 헤어리베치 가을 파종재배구는 우점잡초인 쑥의 밀도가 m^2 당 2~6개로 봄 파종구의 14~16개 보다 매우 적었다.

Table 6. Number of emerged weeds of hairy vetch and woolly pod vetch field by the sowing seasons.

Treatments	Mugwort (No./ m^2)	Weeds total (No./ m^2)
AS*-Madison	3.7	7.8
AS-H1	2.0	5.0
AS-Naomi	6.0	16.9
AS-Haymaker	5.6	14.8
SS*-Madison	16.0	35.2
SS-H1	14.9	32.2
SS-Naomi	15.6	34.3
SS-Haymaker	14.2	33.4

* AS : Autumn sowing, * SS : Spring sowing

잡초발생수를 작물별로 비교하여 보면 가을 파종재배구의 경우 헤어리베치 재배포장이 울리포드베치 보다 잡초억제력이 높았다. 이는 헤어리베치가 월동율이 높아 월동 후 초봄 잡초발생 억제에 효과적이었다(윤 등, 2007). 봄 파종처리구에서는 헤어리베치와 울리포드베치 사이에 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 헤어리베치는 가을파종에서는 생육이 빨라 군락이 형성되면 잡초의 발생이 억제되지만 봄 파종재배구는 초봄에 헤어리베치의 파종 후 유묘기 생육이 늦기 때문에 추파재배 보다 잡초 억제의 효과가 낮았다.

5. 생초 및 건물의 생산성

파종시기에 따른 헤어리베치와 울리포드베치의 건물의 생산성은 <표 7>과 같다. 가을 파종재배에서 헤어리베치의 건물수량은 5,200~5,400kg/ha이었다. 반면 울리포드베치의 건물수량은 3,500~3,600kg/ha를 나타내었다. 이러한 결과는 우리나라 고랭지에서는 울리포드베치 품종은 가을 파종시 월동율이 낮아 생산성이 충분히 나타나지 않았기 때문이었다.

울리포드베치의 건물생산성은 헤어리베치와 파종시기에 따라 상이한 결과를 나타내었다. 봄 파종 재배에서 건물수량은 울리포드베치의 Haymarker와 Naomi가 헤어리베치의 품종 보다 다소 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 나타내지 않았다. 따라서 울리포드베치 품종은 고랭지에서 가을 파종용으로는 적합하지 않았고 봄 파종 녹비작물으로는 적합한 품종으로 판단된다.

Table 7. Dry matter yield of hairy vetch and woolly pod vetch by sowing seasons.

Treatments	Dry matter yield (kg/ha)
AS*-Madison	5,255a
AS-H1	5,405a
AS-Naomi	3,640c
AS-Haymaker	3,520c
SS-Madison	4,330b
SS-H1	4,560b
SS-Naomi	4,720b
SS-Haymaker	4,780b

* AS : Autumn sowing, * SS : Spring sowing

* abc : Same letters are not significantly different with Duncan's multiple test at 5% level.

6. 섬유소 관련 성분함량

파종시기에 따른 헤어리베치와 울리포드베치의 섬유소 관련 화학성분 함량은 <표 8>과 같다. 헤어리베치의 셀룰로스 함량은 가을 파종재배에서 24~25%으로 봄 파종의 20~21% 보다 다소 높았다. 또한 NDF, ADF, ADL 함량은 헤어리베치가 울리포드베치에 비하여 높았다<표 8>. 울리포드베치는 섬유소 관련 성분함량이 낮으므로 녹비로 활용시 분해력이 빨라 고랭지지역에서 봄 파종재배에 적합한 품종으로 사료된다. 헤어리베치 식물 잔존물인 단백질, 셀룰로오스는 유기물로 구성되어 있어서 이 잔존물이 토양미생물에 의하여 분해되면서 양분이 방출되어 식물에게 공급된다. 헤어리베치는 단백질함량이 높고 섬유소도 낮아(서 등, 2000; 신 및 고, 2000; 신 등, 2000) 사료가치증진(김 등, 2002)과 질소비료 사용량을 감소시킬 수 있다고 보고하였다. 이 등(2004)은 헤어리베치를 녹비로 이용 할 경우 분해 및 질소 무기화 과정이 용이하여 작물이 양분을 쉽게 이용 할 수 있다고 하였는데 본 연구에서는 섬유소 관련 성분 함량이 높지 않았다. Yadvinde 등(1992)은 식물체의 생육이 진전될수록 cellulose, lignin 함량과 C:N율이 높아져 녹비의 분해 및 질소방출이 늦어진다고 하였는데 추파파종에서 섬유소 관련 화학성분 함량이 춘파파종 보다 높은 것은 추파파종에서 생식생장에 의한 목질화의 진행이 빠르기 때문인 것으로 사료된다.

Table 8. Neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF), acid detergent lignin(ADL) and Cellulose content of hairy vetch and woolly pod vetch by sowing seasons.

Treatment	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	Cellulose (%)
AS*-Madison	54.7a	37.3a	4.81a	25.2a
AS-H1	53.8a	36.6a	4.62a	24.0a
AS-Naomi	51.2ab	31.9b	3.64b	22.3b
AS-Haymaker	49.5ab	32.3b	3.45b	21.8bc
SS*-Madison	50.0ab	30.5b	4.50a	20.4c
SS-H1	49.5ab	30.5b	4.25a	20.0c
SS-Naomi	47.5b	28.2b	3.50b	19.2c
SS-Haymaker	47.2b	27.5b	3.41b	18.9c

* AS : Autumn sowing, * SS : Spring sowing

abc : Same letters are not significantly different with Duncan's multiple test at 5% level.

7. 질소함량과 질소흡수량

파종기에 따른 헤어리베치와 울리포드베치의 질소함량은 <표 9>와 같다. 가을파종에서 헤어리베치의 질소함량은 3.0% 내외이었고 울리포드베치는 2.7~2.8%로서 헤어리베치가 다소 높았다. 그러나 봄 파종재배에서의 질소함량은 울리포드베치가 헤어리베치 보다 다소 높았다. 헤어리베치의 질소함량은 서 등(2000)은 약 4%이었고, Ebelhar 등(1984)은 3.6~4.1% 범위와 비교했을 때 본 연구에서는 2.7~3.2%을 나타내어 다소 낮은 질소함량을 나타내었는데 이유는 재배환경에 의한 영향이었던 것으로 생각된다.

질소흡수량은 가을 파종재배에서 헤어리베치가 156~164kg/ha, 울리포드베치가 96~101 kg/ha를 나타내어 헤어리베치가 월등히 높았다. 질소흡수량이 울리포드베치가 헤어리베치 보다 낮은 것은 월동율이 낮아 건물수량 저하가 원인이었다. 이상의 결과는 녹비작물로 헤어리베치를 투입 할 때 후작물에 100~160kg/ha의 질소질비료 대체효과가 기대된다(Blevins, 1990). 헤어리베치는 질소고정 능력이 높아 질소함량이 다른 두과 녹비작물에 비해 1% 이상 많은 편이다. 또한 녹비로 토양에 환원하면 쉽게 분해되고, 분해시 토양에 무기태 질소를 공급하여 질소비료를 절감할 수 있으며 토양의 유기태 질소로 고정되는 양이 많기 때문에 지력을 증가시킬 뿐만 아니라 질산태 질소의 용탈을 억제하는 효과가 있는 우수한 녹비작물이라고 보고 하였다(서 등, 2000).

Table 9. N content and N uptake of hairy vetch and woolly pod vetch by sowing seasons.

Varieties	N content(%)	N uptake(kg/ha)
AS*-Madison	2.98a*	156a
AS-H1	3.03a	164a
AS-Naomi	2.78b	101c
AS- Haymaker	2.74b	96c
SS*- Madison	3.02a	131b
SS-H-1	3.08a	140ab
SS-Naomi	3.15a	149a
SS- Haymaker	3.21a	153a

* AS : Autumn sowing, * SS : Spring sowing

abc : Same letters are not significantly different with Duncan's multiple test at 5% level.

VI. 적 요

본 연구는 고랭지에서 피복용 두과녹비작물 도입을 통한 토양환경 보전과 녹비공급효과에 대한 기초연구로서 헤어리베치와 올리포드베치 각각 2품종을 공시하여 가을, 봄 파종에 따른 생육, 토양피복율, 잡초밀도, 수량, 질소생산성을 구명하여 친환경농업의 기초자료로 활용하기 위하여 2006~2007년 강원도 평창군 대관령의 해발 800m에서 수행하였다.

1. 고랭지인 대관령 지방에 헤어리베치의 월동률은 79~83%이었으나 올리포드베치는 29~35%의 월동률을 나타내어 헤어리베치가 올리포드베치에 비하여 월동률이 높았다. 고랭지에서 베치류의 토양피복율은 추파에서는 5월 하순에서 6월 초순, 춘파에서는 6월 하순에서 7월 초순에 100%에 도달 하였다. 헤어리베치 재배에 의한 잡초밀도는 가을 파종재배구가 봄 파종재배구 보다 낮았다.
2. 가을파종재배시 헤어리베치 품종의 질소 함량은 3%로 올리포드베치의 2.7% 보다 높았다. 그러나 봄 파종재배시 질소 함량은 올리포드베치 품종이 헤어리베치 품종 보다 높았다. 올리포드베치는 헤어리베치에 비하여 셀룰로스, NDF, ADF, ADL 함량이 낮았다.
3. 고랭지 지역에서 헤어리베치의 건물수량은 가을 파종에서 5,255~5,405kg/ha 봄 파종재배에서 4,330~4,560kg으로 가을파종재배에서 높았다. 봄 파종재배에서는 헤어리베치와 올리포드베치 사이에 건물수량에서 유의한 차이를 나타내지 않았다. 헤어리베치를 녹비로 이용하면 가을 파종재배에서 156~164kg/ha, 봄 파종 재배에서 131~140kg/ha의 녹비 질소를 생산할 수 있었다. 올리포드베치는 월동의 안정성이 없어 추파재배시 96~101kg/ha으로 질소생산성이 낮았으나, 봄 파종재배에서는 144~153kg/ha으로 헤어리베치 보다 높았다. 고랭지 지방에서 헤어리베치는 가을, 봄 파종재배가 가능하였으나 올리포드베치는 가을 파종재배에는 적합하지 않았으나 봄 파종재배 품종으로는 가능하였다.

[논문접수일 : 2008. 11. 3. 논문수정일 : 2008. 11. 21. 최종논문접수일 : 2008. 11. 27.]

인 용 문 헌

1. 김종근·정의수·윤세형·서성·서종호·박근제·김홍국. 2002. 연맥 - 헤어리베치 혼파에 의한 사료가치 및 생산성 향상연구. 한국초지학회지. 22(1): 31-36.
2. 박찬호·이종열·김동암. 1982. 신고사료녹비작물학. 향문사. 서울.

3. 서종호·이호진·김시주. 2000. 헤어리베치의 추파시기에 따른 녹비의 수량 및 질소량 변화. 한국작물학회지 45(6): 400-404.
4. 신광용·이정태·이계준·이춘수·안재훈·박철수. 2001. 고랭지 배추 재배시 녹비작물 이용 기술 개발. 고령지농업시험장 연구보고서.
5. 신정남·고기환. 2000. 자생 베치와 도입 베치의 생육특성과 건물수량비교. 한초지. 23(4): 223-228.
6. 신정남·김동암·고기환·김용원. 2000. 도입 베치 품종 및 한국 야생종의 생육특성과 수량. 한초지 20(4): 251-258.
7. 윤영호·김충국·옥현충·홍수영·정진철·허은숙. 2007. 고랭지 적응 녹비 및 피복작물 도입 연구. 고령지농업시험장 연구보고서.
8. 이상민. 2004. 농업과학기술 연구개발결과 농촌지도사업 활용자료, II 농업환경 작물보호, 유기물의 무기화량 및 탄소분해율에 따른 합리적인 유기물 관리방법. 농촌진흥청.
9. AOAC. 1995. Official methods of Analysis(16th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia.
10. Blevins, H. L., J. H. Herbeck and W. W. Frye. 1990. Legume cover crops as a nitrogen source for no-till corn and grain sorghum.
11. Bull, B. and A. Mayfield. 1992. Growing vetch Bold Images, Australia
12. Crampton, F. W. and L. A. Maynard. 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nut. 15: 383-395.
13. Ebelhar, S. A., W. W. Frye and R. L. Blevins. 1984. Nitrogen from legume cover crops for no-tillage corn. Agron. J. 76: 51-55.
14. Goring, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington, D.C.
15. Mayfield, A. 1999. Namoi woolly pod vetch dynamic spring pasture. 221-224 in Pasture plus. Kondinin Group, Australia.
16. Power, J. F. and J. A. Zachariassen. 1993. Relative nitrogen utilization by legume cover crop species at three soil temperature. Agron J. 85: 134-140.
17. Seedco. 1999. Haymaker plus. Seedco (Australia).
18. Smith, Scott, and Varco. 1987. Legume winter cover crop. Advanced in soil sciences. Vetch culture and use. 1968. U.S.D.A. Farmer's Bulletin No. 1740.
19. SAS Institut. 1998. SAS procedure guide for personal computers.
20. Walton G. 1991. Vetches. Farmnote(No. 56/91) West. Aust. Dep. of Agric.
21. Yadvinder-singh, Bijay-singh and C. S. Khind. 1992. Nutrient transformations in soils amended with green manures. Advances in Soil Science 20: 237-309.