

## 파종시기가 Hairy Vetch(*Vicia villosa* Roth) 품종의 생산성 및 사료가치에 미치는 영향

김 성 진\* · 김 인 수\* · 이 주 삼\*

### Effect of Autumn Seeding Date on the Productivity and Feed Values of Hairy Vetch(*Vicia villosa* Roth.) Varieties

Kim, Sung-Jin · Kim, In-Su · Lee, Ju-Sam

This experiment was conducted to study the spring productivity and feeding value of hairy vetch varieties. We also measured DM yield and feeding value by analyze CP and CF that authors made possible to calculate TDN and RFV. The results can be summarized as follows; Dry matter yield were increased earlier autumn seeding date and later cut in spring. Differences of dry matter yield in earlier cut in spring was high in order of Otsaat, Welta, Vv4712, Penn-02, Common and Minnie. Crude protein(CP) yield was increased when earlier autumn seeding date and later cut in spring. Total digestible nutrient(TDN) yield of hairy vetch varieties was decreased when later autumn seeding date, and was increased when later cut in spring. TDN yield was highest in Otsaat and Welta varieties had highest dry matter yield. Acid detergent fiber(ADF) content was decreased when later autumn seeding date and was increased when later cut in spring. Neutral detergent fiber(NDF) content was decreased when later autumn seeding date. Average values for relative feed value(RFV) were 157% and 132% in both cut. It shows that a high feed value in all of hairy vetch varieties. Above all, the results presented that the optimal seeding date for cultivating hairy vetch in the central region of Korea is between the 10th to the 20th of September. Because Otsaat and Welta had significantly high dry matter yield we expected Otsaat and Welta have a higher wintering ability.

Key words : hairy vetch, variety, seeding date, feed value

## I. 서 론

최근 친환경 농업기반이 확대되면서, 작부체계의 확립을 통한 토양 비옥도 유지 및 증진의 필요성이 증대되고 있다. 그러나 친환경농업을 실현하기 위한 유기질 자재가 매우 부족한 실정에서 질소공급원으로서 두과작물의 이용이 크게 증가되고 있다. 따라서 지역별 작부체계에서 두과작물을 도입한 양질 조사료 생산 및 녹비효과 증진을 위해 다양한 작물들이 선발되고 있다. 두과작물 중에서 크립슨 클로버와 레드클로버는 지상부의 건물수량이 많고 단백질 함량이 높아서 가축의 단백질 공급원으로 높이 평가 되고 있지만 자운영은 수량이 적어서 토양으로 환원 시 전 질소, 유효인산 및 유기물 함량의 공급량이 낮다는 결점을 가지고 있다(김 등, 2005). 그러나 헤어리 벧치는 크립슨 클로버 및 레드클로버 보다 건물수량과 전질소량이 높아서 동계 녹비작물과 사료작물로서 유용성은 매우 높다고 알려져 있다(서 등 2000).

두과녹비작물인 헤어리 벧치는 내한성과 월동성이 높고 10℃ 정도의 낮은 온도에서도 생육이 양호하고 질소고정능력이 높아서(Power와 Zachariassen, 1993), 다른 동계 두과작물보다 1% 이상의 높은 질소함량(N 3.6~4.1%)을 나타내다(Smith 등, 1987). 또한 월동 후 재생속도가 매우 빠르고, 포복성이어서 토양을 피복하는 능력이 다른 초종에 비해 월등히 뛰어나 뒷작물의 질소공급을 위한 녹비작물과 피복작물로서의 효용성이 높은 동계작물이다(Seo 등, 1998; Vaughan and Evanylo, 1998). 또한 헤어리 벧치는 단백질 함량이 높고 섬유소 함량이 낮아서(서 등, 2000; 신과 고, 2000; 신 등, 2000), 호밀이나 연맥과 같은 월동작물과 혼파할 경우 단백질 수량의 증가를 통한 사료가치의 증진에 기여한다(김 등, 2002; 김 등, 2002).

최근 콩과작물에 대한 사초 생산성 및 사료가치(서 등, 2000; 김 등, 2002; 김 등 2004; 김 등, 2005)에 대한 많은 연구가 이루어지고 있으며, 헤어리 벧치에 관한 연구도 진행되어 외산 벧치의 생육특성 및 생산성 검증(신 및 고, 2003; 김 등, 2004; 신 등, 2000), 헤어리 벧치의 적정 파종시기 및 파종량(김 등, 2005), 벧 재배 시 헤어리 벧치 녹비의 이용 효과(김 등, 2002) 등에 관한 연구결과들이 보고되었지만, 헤어리 벧치 품종에 따른 파종기술, 생산성 및 사료가치에 대한 연구는 아직까지 부족한 실정이다. 따라서 본 실험은 중부지방에서 헤어리 벧치의 봄철 건물생산성과 사료가치를 평가하여 녹비효과를 추정하고, 양질의 조사료 생산을 위한 작부체계 확립에 필요한 기초적인 자료를 얻고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 포장실험

본 실험은 2004년 9월 10일부터 2005년 6월 10일까지 강원도 원주시 귀래면 용암리 소재의 실험 포장에서 실시하였다. 실험포장 토양의 이화학적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of soil before the experiment.

pH	OM %	EC ms/cm	TN %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/kg	C/N	CEC cmol(+)/kg	Ex. cations(cmol(+)/kg)		
							Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>
5.78	3.50	0.11	0.25	361.5	8.12	5.29	0.62	2.00	0.55

OM; organic matter, EC; electrolytic conductivity, TN; total nitrogen, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; available phosphorus, C/N; carbon and nitrogen ratio, CEC; cation exchange capacity, Ex. cations; exchangeable cations

공시품종은 Vv4712(Germany), Ostsaat(Germany), Welta(Germany), Penn-02(U.S.A.), Minnie (Italy), Common(U.S.A.)의 6품종을 사용하였다. 가을철 파종 시기는 2004년 9월 10일, 9월 20일, 9월 30일, 10월 10일의 4시기로 하였다. 가을철 파종시기를 주구로 하고, 품종을 세구로 하는 분할 구 시험법으로 3 반복하였다. 파종량은 40kg/ha를 산파하였다. 실험 구 면적은 10m<sup>2</sup>(5m×2m)로 하였고, 시비량은 유기질 비료(질소 40kg/ha 기준)를 전량 기비로 사용하였다. 조사항목은 건물수량을 조사하였고, 예취 시기는 조기예취(2005년 5월 16일), 만기예취(6월 3일)의 두 번에 걸쳐 예취조사 하였다. 각 시험구별로 시료를 채취한 다음 건조기 내에서 70℃, 72시간 이상 건조한 후 무게를 측정하여 건물수량으로 하였다.

### 2. 사료가치 분석

품종별로 시료를 채취한 다음 건조기내에서 70℃, 72시간 이상 건조한 후 얻어진 시료를 전기 믹서 기로 1차 분쇄 후 2.0mm 표준체를 통과시킨 후 플라스틱 시료 보관 병에 넣어 직사광선이 들지 않는 곳에 보관하여 필요량을 채취, 분석에 사용하였다.

전 질소 함량은 Micro Kjeldahl(J.P SELECT s.a. Model PRO-NITRO, Espana) system을 이용하여 분석하였다. 조단백질 함량은 AOAC 법(1990)에 의거하여 Micro Kjeldahl(J.P SELECT s.a. Model PRO-NITRO, Espana) system을 이용하여 분석하였다. ADF(acid detergent fiber) 와 NDF(neutral detergent fiber)는 Goering 과 Van Soet(1970) 방법에 의하여 조 섬유 추출장치(J.P.SELECTA, s.a. DOSI-FIBER 4 PLAZAS 4000599)로 분석하였다. TDN 함량은 TDN=88.9

-( $0.79 \times \text{ADF}\%$ )에 의하여 계산하였고, 상대 사료가치(RFV, relative feed value)는 ADF와 NDF가 건물소화율 및 섭취량과 높은 상관관계를 가진다는 점에 근거하여 ADF와 NDF 분석치에 따라 계산하였다(Holland 등, 1990).

통계처리는 SAS(2000) ver.6.12를 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 처리 구 평균 간 비교는 최소유의차(LSD, least significant different)를 이용하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 파종시기가 헤어리 벧치 품종의 봄철 건물생산성에 미치는 영향

가을철 파종시기에 따른 헤어리 벧치 품종의 평균 건물수량은 Table 2와 같다.

조기예취에서 건물수량은 9월 10일 및 9월 20일 파종시기에서 3.1ton/ha와 3.0ton/ha로 유의하게 많았다. 만기예취에서는 9월 20일 파종시기의 건물수량은 7.2ton/ha로 유의하게 많았지만, 다른 파종시기 간에는 유의한 차이가 인정되지 않았고 조기예취와 만기예취 모두 가을철 파종시기가 늦어짐에 따라서 건물수량이 감소하는 경향을 나타내었다.

Table 2. Effect of autumn seeding dates on the spring dry matter production of hairy vetch varieties in early and late cut in spring.

ADS <sup>1)</sup>	DM(ton/ha)	
	Early cut(May 16, 2005)	Late cut(June 3, 2005)
9/10	3.1 <sup>a</sup>	4.2 <sup>b</sup>
9/20	3.0 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>
9/30	2.1 <sup>b</sup>	3.8 <sup>b</sup>
10/10	1.3 <sup>b</sup>	3.7 <sup>b</sup>
mean	2.4	4.7
LSD	8.3	1.6

Means within the same letter in column are not significantly different at the 5% level.

<sup>1)</sup>ASD, autumn seeding dates, <sup>2)</sup>DM, dry matter yield.

#### 2. 헤어리 벧치 품종의 봄철 건물생산성 비교

가을철 파종시기 평균 헤어리 벧치 품종의 봄철 건물생산성을 나타낸 것이 Table 3이다.

Table 3. Comparison of dry matter production among hairy vetch varieties in early and late cut in spring.

Variety	DM(ton/ha)	
	Early cut(May 16, 2005)	Late cut(June 3, 2005)
Vv4712	2.5 <sup>ab</sup>	4.6 <sup>ab</sup>
Minnie	0.7 <sup>c</sup>	2.8 <sup>b</sup>
Welta	3.1 <sup>ab</sup>	5.9 <sup>a</sup>
Otsaat	3.6 <sup>a</sup>	5.6 <sup>a</sup>
Penn-02	2.3 <sup>b</sup>	4.9 <sup>a</sup>
Common	2.1 <sup>b</sup>	4.8 <sup>a</sup>
mean	2.38	4.77
LSD	1.09	1.94

Means within the same letter in column are not significantly different at the 5% level.

DM, dry matter yield.

조기예취에서 건물수량은 품종 평균 2.38 ton/ha이었고, 품종에서는 Otsaat의 건물수량이 3.6 ton/ha로 많았지만, Vv4712와 Welta 품종과는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 만기예취에서의 건물수량은 품종 평균 4.77 ton/ha을 타나내어 봄철 수확시기가 늦어짐에 따라서 건물수량이 증가하였다. 조기예취에서는 Otsaat > Welta > Vv4712 > Penn-02 > Common > Minnie 순으로 건물수량이 많았고, 만기예취에서는 Welta, Otsaat, Penn-02 및 Common 품종 간에서는 유의한 차이가 없었지만 Minnie의 건물수량은 2.8 ton/ha으로 다른 품종보다 유의하게 적었다. 따라서 본 실험에서 공시한 6개의 품종 중에서 Otsaat와 Welta가 다른 품종보다 높은 수량을 나타내어 중부지역의 환경에 적응성이 높은 품종이었다고 생각된다.

### 3. 파종시기가 헤어리 벧치 품종의 사료가치에 미치는 영향

가을철 파종시기에 따른 헤어리 벧치 품종 평균 사료가치는 Table 4와 같다.

가을철 파종시기에 따른 품종 평균 TDN 함량은 파종시기가 늦어 질수록 증가하는 경향이 있었지만, 조단백질 함량은 반대의 경향을 나타내었다.

TDN 수량은 조기예취에서 9월 10일 파종시기의 1.89ton/ha로 가장 많았지만, 9월 20일의 1.82ton/ha과는 유의한 차이가 없었고, 10월 10일에는 886kg/ha로 가장 적은 수량을 나타내어 파종시기가 늦어질수록 감소하는 경향이였다. 만기예취에서는 9월 20일 파종시기에서 4.12ton/ha으로 가장 많은 수량을 나타내었지만, 다른 파종시기 간에서는 유의한 차이가 없었다.

Table 4. Effect of autumn seeding dates of autumn on feed value of hairy vetch varieties in early and late cut in spring.

ADS	Early cut(May 16, 2005)							Late cut(June 3, 2005)						
	TDN %	CP (%)	TDN yield (kg/ha)	CP yield (kg/ha)	ADF (%)	NDF (%)	RFV (%)	TDN %	CP (%)	TDN yield (kg/ha)	CP yield (kg/ha)	ADF (%)	NDF (%)	RFV (%)
9/10	60.3 <sup>c</sup>	22.1 <sup>a</sup>	1,894 <sup>a</sup>	732 <sup>a</sup>	35.8 <sup>a</sup>	38.1 <sup>ab</sup>	150 <sup>c</sup>	57.7 <sup>bc</sup>	24.5 <sup>a</sup>	2,445 <sup>b</sup>	1,045 <sup>b</sup>	38.3 <sup>ab</sup>	40.4 <sup>b</sup>	136 <sup>a</sup>
9/20	60.8 <sup>c</sup>	19.7 <sup>b</sup>	1,824 <sup>ab</sup>	564 <sup>a</sup>	35.4 <sup>a</sup>	38.5 <sup>a</sup>	149 <sup>c</sup>	56.6 <sup>c</sup>	25.1 <sup>a</sup>	4,119 <sup>a</sup>	1,847 <sup>a</sup>	39.3 <sup>a</sup>	42.6 <sup>a</sup>	127 <sup>b</sup>
9/30	63.8 <sup>b</sup>	16.6 <sup>c</sup>	1,332 <sup>bc</sup>	355 <sup>b</sup>	32.5 <sup>b</sup>	36.9 <sup>bc</sup>	160 <sup>b</sup>	59.0 <sup>a</sup>	22.2 <sup>b</sup>	2,235 <sup>b</sup>	828 <sup>b</sup>	37.1 <sup>c</sup>	42.7 <sup>a</sup>	131 <sup>ab</sup>
10/10	67.3 <sup>a</sup>	14.6 <sup>d</sup>	886 <sup>c</sup>	191 <sup>b</sup>	29.3 <sup>c</sup>	36.4 <sup>c</sup>	169 <sup>a</sup>	58.6 <sup>ab</sup>	23.6 <sup>ab</sup>	2,248 <sup>b</sup>	860 <sup>b</sup>	37.4 <sup>bc</sup>	42.3 <sup>a</sup>	132 <sup>ab</sup>
mean	61.6	18.3	1,484	461	33	37.5	157	58	23.9	2,761	1,145	38	42	132
LSD	0.97	2.05	557.7	184.7	0.91	1.45	6.3	1.11	2.02	935.5	384.8	1.04	1.13	4.97

Means within the same letter in column are not significantly different at the 5% level.

<sup>1)</sup>ASD, autumn seeding dates, <sup>2)</sup>TDN, total digestible nutrient, <sup>3)</sup>CP, crude protein

<sup>4)</sup>ADF, acid detergent fiber, <sup>5)</sup>NDF, neutral detergent fiber, <sup>6)</sup>RFV, relative feed value

조단백질 수량은 조기에취에서 9월 10일 파종 시기에서 품종 평균 732kg/ha로 다른 파종 시기보다 많았지만, 9월 20일과는 유의한 차이가 없었다. 또한 파종시기가 빠를수록, 봄철 예취시기가 늦어질수록 증가하는 경향을 나타내었다. 만기에취에서는 9월 20일의 조단백질 수량은 품종 평균 1.85ton/ha으로 유의하게 많았다.

ADF 함량은 조기에취에서 파종시기 평균 33.3%, 만기에취에서 평균 38%를 나타내어, 봄철의 예취시기가 늦어짐에 따라 증가하였다. 조기에취에서는 9월 10일 파종시기에 35.8%였지만, 10월 10일에는 29.3%로 낮아졌다. 만기에취에서 9월 10일 파종시기에서 38.3%였지만, 10월 10일에는 37.48%를 나타내어, 파종시기가 빠를수록 ADF 함량이 높아졌다. NDF 함량은 조기에취에서 평균 37.5%, 만기에취에서 평균 42%를 나타내어, 예취시기가 늦어짐에 따라 증가하였다. 또한 조기에취에서는 파종시기가 늦어짐에 따라 NDF 함량이 낮아졌지만, 만기에취에서는 파종시기가 빠를수록 낮아지는 경향을 나타내었다. 상대 사료가치(RFV)는 조기에취에서 157%, 만기에취에서 132%를 나타내어 예취시기가 늦어짐에 따라 감소하였고, 각각의 예취시기에서는 파종시기가 늦어짐에 따라 증가하는 경향을 나타내었다.

#### 4. 헤어리 벉치 품종의 사료가치 비교

헤어리 벉치 품종별 평균 사료가치는 Table 5와 같다.

Table 5. Comparison of feed value among hairy vetch varieties in early and late cut in spring.

Variety	Early cut(May 16, 2005)							Late cut(June 3, 2005)						
	TDN %	CP (%)	TDN yield (kg/ha)	CP yield (kg/ha)	ADF (%)	NDF (%)	RFV (%)	TDN %	CP (%)	TDN yield (kg/ha)	CP yield (kg/ha)	ADF (%)	NDF (%)	RFV (%)
Vv4712	62.5 <sup>bc</sup>	19.6 <sup>a</sup>	1,553 <sup>ab</sup>	514 <sup>b</sup>	33.4 <sup>ab</sup>	38.9 <sup>a</sup>	150 <sup>b</sup>	57.8 <sup>a</sup>	23.1 <sup>a</sup>	2,657 <sup>ab</sup>	1,038 <sup>bc</sup>	37.4 <sup>a</sup>	41.6 <sup>b</sup>	133 <sup>ab</sup>
Minnie	64.4 <sup>a</sup>	17.7 <sup>a</sup>	456 <sup>c</sup>	134 <sup>c</sup>	32.0 <sup>c</sup>	36.3 <sup>b</sup>	164 <sup>a</sup>	58.1 <sup>a</sup>	24.5 <sup>a</sup>	1,633 <sup>b</sup>	669 <sup>c</sup>	37.9 <sup>a</sup>	42.9 <sup>a</sup>	129 <sup>b</sup>
Welta	62.9 <sup>bc</sup>	18.6 <sup>a</sup>	1,938 <sup>ab</sup>	581 <sup>ab</sup>	32.7 <sup>bc</sup>	36.5 <sup>b</sup>	161 <sup>a</sup>	58.6 <sup>a</sup>	25.0 <sup>a</sup>	3,454 <sup>a</sup>	1,522 <sup>a</sup>	37.8 <sup>a</sup>	41.9 <sup>ab</sup>	133 <sup>ab</sup>
Otsaat	62.1 <sup>c</sup>	19.4 <sup>a</sup>	2,188 <sup>a</sup>	760 <sup>a</sup>	34.1 <sup>a</sup>	39.8 <sup>a</sup>	147 <sup>b</sup>	57.8 <sup>a</sup>	23.6 <sup>a</sup>	3,245 <sup>a</sup>	1,303 <sup>ab</sup>	38.2 <sup>a</sup>	43.0 <sup>a</sup>	128 <sup>b</sup>
Penn-02	63.1 <sup>ab</sup>	14.9 <sup>b</sup>	1,470 <sup>b</sup>	357 <sup>bc</sup>	33.8 <sup>ab</sup>	36.2 <sup>b</sup>	163 <sup>a</sup>	58.2 <sup>a</sup>	23.7 <sup>a</sup>	2,822 <sup>a</sup>	1,191 <sup>ab</sup>	38.1 <sup>a</sup>	41.0 <sup>b</sup>	135 <sup>a</sup>
Common	62.7 <sup>bc</sup>	19.3 <sup>a</sup>	1,290 <sup>b</sup>	418 <sup>b</sup>	33.6 <sup>ab</sup>	37.1 <sup>b</sup>	158 <sup>a</sup>	57.5 <sup>a</sup>	23.2 <sup>a</sup>	2,760 <sup>ab</sup>	1,148 <sup>ab</sup>	38.5 <sup>a</sup>	41.6 <sup>ab</sup>	132 <sup>ab</sup>
mean	63	18.3	1,483	461	33.3	37.5	157	58	23.9	2,761	1,145	38	42	132
LSD	1.19	2.51	683.1	226.2	1.11	1.77	7.7	1.36	2.48	1,146	471.3	1.27	1.38	6.1

Means within the same letter in column are not significantly different at the 5% level

<sup>1)</sup>ASD, autumn seeding dates, <sup>2)</sup>TDN, total digestible nutrient, <sup>3)</sup>CP, crude protein

<sup>4)</sup>ADF, acid detergent fiber, <sup>5)</sup>NDF, neutral detergent fiber, <sup>6)</sup>RFV, relative feed value

TDN 함량은 Minnie가 64.4%로 높았지만, Otsaat는 62.1%로 낮았다. 조단백질 함량은 Penn-02가 14.9%로 유의하게 낮았지만, 다른 품종 간에는 유의한 차이가 인정되지 않았다.

조기예취에서 TDN 수량은 Otsaat가 2.19ton/ha로 가장 많았지만, Vv4712와 Welta와는 유의한 차이가 없었고, Minnie는 456kg/ha를 나타내어 가장 적은 수량이었다. 품종별로는 Otsaat > Welta > Vv4712 > Penn-02 > Common > Minnie 순이었고, 만기예취에서는 Minnie를 제외한 다른 품종 간에는 유의한 차이가 인정되지 않았다.

조단백질 수량은 조기예취에서 Otsaat가 750kg/ha로 가장 많았지만, Welta와는 차이가 없었으며, 만기예취에서는 Welta가 1,522kg/ha로 가장 많았지만, Otsaat, Penn-02, Common과는 유의한 차이가 없었다. ADF 함량은 조기예취에서 Otsaat가 34.1%로 높았고, Minnie가 32%로 유의하게 낮았지만, 만기예취에서는 모든 품종 간에 유의한 차이가 없었다. NDF 함량은 조기예취에서 Vv4712와 Otsaat가 38.9%와 39.8%로 유의하게 높았다. 만기예취에서는 Minnie와 Otsaat가 42.9%와 43%로 높았다. ADF 및 NDF 함량은 예취시기가 늦어짐에 따라 모든 품종에서 증가하였다. 상대 사료가치(RFV)는 모든 품종이 높았지만, 예취시기가 늦어짐에 따라 감소하였다.

## IV. 고 찰

본 실험은 중부지방에서 가을철 파종시기의 차이가 헤어리 벧치 품종의 봄철 건물생산성과 사료가치를 평가하여, 가을철 최적 파종시기를 추정하고 건물생산성이 높은 품종을 선발하려고 하였다.

먼저 가을철 파종시기에 따른 봄철 건물수량의 변화를 보면(Table 2), 조기예취에서 9월 10일과 9월 20일, 만기예취에서 9월 20일의 파종시기가 다른 시기보다 건물수량이 유의하게 많아서, 헤어리 벧치의 봄철 건물생산성을 증기시키기 위한 적정 파종 시기는 9월 20일 까지로 추정되었다. 김 등(2005)은 헤어리 벧치를 8월 25일에 파종하였을 때의 건물수량은 10월 5일로 파종시기를 늦췄을 때 보다 훨씬 많았다고 보고하여 본 실험의 결과와 일치한다. 즉, 헤어리 벧치를 녹비로 토양으로 환원하여 뒷 작물에게 필요한 양분을 공급하기 위해서는 봄철 수확시기를 늦추기보다는 가을철 파종시기를 앞당기는 것이 많은 양의 녹비를 얻는데 유리할 것으로 판단된다(서 등, 2000). 또한 Power와 Zachariassen(1993)은 헤어리 벧치의 질소 공급량은 350kg N/ha까지 가능하다고 하였고, Clark 등(1995)은 봄철 헤어리 벧치가 축적하는 질소량은 1일 2kg/ha 정도라고 보고하여, 작부체계 내에 헤어리 벧치를 도입하여 녹비작물로 이용할 경우, 뒷 작물의 생육에 필요한 질소요구량 거의 전량을 공급할 수 있다는 것을 시사한다.

헤어리 벧치 품종 간 건물수량은, 조기예취에서 Ostsaaat > Welta > Vv4712 > Penn-02 > Common > Minnie 순으로 많았고, 만기예취에서는 Welta, Ostsaaat, Penn-02 및 Common 품종 간에 유의한 차이가 없었으나, Minnie 수량은 다른 품종에 비하여 유의하게 낮았다(Table 3). 또한 조단백질 수량과 TDN 수량(Table 5)은 조기예취에서 Ostsaaat, 만기예취에서는 Welta가 많아서, Ostsaaat와 Welta 품종이 다른 품종에 비하여 생산성과 양분수량 면에서 우수한 품종이라고 생각된다.

조단백질 수량은 가을철 파종시기가 빠를수록, 봄철 예취시기가 늦을수록 증가하는 경향이었는데, 특히 9월 20일 이전의 파종시기에서 평균 1.8톤/ha을 나타내어 양질의 조사료 생산 측면에서 우수하였다. TDN 수량도 같은 경향을 나타내어, 가을철 파종시기를 빨리하거나 봄철 예취시기를 늦추는 것이 유리한 것으로 판단되었다. NDF와 ADF 함량은 가을철 파종시기가 빠를수록, 봄철 예취시기가 늦어질수록 높아진 것은 생육기간이 길어질수록 세포벽 구성물질의 증가와 함께 NDF와 ADF 함량이 증가하였기 때문이라고 생각된다. 그러나 김 등(2005)은 가을철 파종시기에 따라 NDF와 ADF 함량에 차이가 없었다고 하였고, 김 등(2004)은 헤어리 벧치의 NDF와 ADF 함량이 49.6%와 42.8%로 높아서 사초의 품질이 낮았다고 하였다. 그러나 본 실험의 결과 조기예취의 NDF와 ADF 함량은 각각 37.29%와 33.27%를 나타내어 품질이 우수한 것으로 평가되었는데, 이는 봄철 예취시기에 따른 생육 단계의 차이와도 밀접한 관계가 있다고 생각된다.



상대 사료가치(RFV)는 조기에취에서 157%, 만기에취에서 132%를 나타내어, 예취시기가 늦어짐에 따라 감소하였고, 가을철 파종시기가 늦어짐에 따라 증가하여 NDF와 ADF 함량의 변화추이와는 반대의 경향을 나타내었다. 김 등(2000)은 가을철에 파종하고 봄철에 예취한 헤어리 벧치 RFV 값은 155-157%의 범위를 나타내었다고 하였고, 공시한 모든 품종이 미국의 사초등급(AFGC)에서 규정한 RFV 값이 1등급 이상으로 우수하여(Balyor, 1991), 헤어리 벧치는 다른 두과작물에 비하여 양질의 조사료라고 생각된다(김 등, 2003; 김 등 2004, 김 등 2005).

이상과 같은 결과에서 우리나라 중부지방에서 헤어리 벧치를 재배할 경우 가을철 적정 파종 시기는 9월 10일-9월 20일 사이로 추정되었고, 품종에서는 독일에서 육종한 Ostsaat와 Welta 품종이 건물수량과 양분수량 면에서 우수한 품종으로 판단되었다. 따라서 두과녹비 작물로서 헤어리 벧치를 도입할 경우 9월 20일 이전에 파종하는 것이 유리하고, Ostsaat와 Welta 품종과 같은 다수성 품종을 재배하여 봄철 녹비효과를 높일 수 있으며, 봄철 만기에취를 실시하여 양질의 조사료를 생산하므로 효율적인 작부체계와 경축연계 체계의 확립하는데 도움이 될 것으로 기대된다.

## V. 적 요

본 실험은 중부지방에서 헤어리 벧치 품종의 봄철 건물생산성과 사료가치를 알기 위하여 실시하였다.

1. 가을철 파종시기가 빠를수록, 봄철 수확시기가 늦어질수록 건물수량이 증가되었다. 건물수량은 조기에취에서 Ostsaat > Welta > Vv4712 > Penn-02 > Common > Minnie, 만기에취에서는 Welta > Ostsaat > Penn-02 > Common > Vv4712 > Minnie의 순으로 많았다.
2. 단백질 수량은 가을철 파종시기가 빠를수록, 봄철 수확시기가 늦어질수록 증가하였다. 조기에취에서 조단백질 수량은 Ostsaat > Welta > Vv4712 > Common > Penn-02 > Minnie 순이었고, 만기에취에서는 Welta > Ostsaat > Common > Penn-02 > Vv4712 > Minnie 순으로 많았다.
3. TDN 수량은 조기에취에서 9월 10일 파종시기에서 1,894kg/ha로 가장 많았고, 만기에취에서는 9월 20일 파종시기에서 4,119kg/ha로 많았지만 다른 파종시기 간에는 차이가 없었다. 품종에서는 Ostsaat와 Welta의 수량이 많았다.
4. ADF 함량은 파종시기가 늦어짐에 따라 감소하였으며, 수확시기가 늦어짐에 따라 증가하였다. ADF 함량은 조기에취에서 Minnie가 32%로 가장 낮았고, Ostsaat가 34.1%로 가장 높았지만, 만기에취에서는 품종간에 유의한 차이가 없었다.

5. NDF 함량은 조기에취에서는 파종시기가 늦어짐에 따라 감소하였지만, 만기에취에서는 일정한 경향이 인정되지 않았다. 품종에서는 Vv4712와 Ostsaat가 38.9%와 39.8%로 유의하게 높았다. 만기에취에서는 Ostsaat가 43%로 가장 높은 함량을 나타냈다.
6. RFV는 조기에취와 만기에취에서 평균 157%와 132%로 모든 품종이 높은 사료가치를 나타냈다.

[논문접수일 : 2007. 2. 23. 최종논문접수일 : 2007. 3. 14.]

## 참 고 문 헌

1. 김종근·서성·정의수·임영철·이종경·서종호·박근제. 2002. 파종 및 수확시기가 호밀-헤어리베치 혼파의 사초수량과 품질에 미치는 영향. 한국초지학회지. 22(4): 241-246.
2. 김종근·정의수·윤세형·서성·서종호·박근제·김충국. 2002. 연맥-헤어리 벼치 혼파에 의한 사료가치 및 생산성 향상 연구. 한국초지학회지. 22(1): 31-36.
3. 김종근·정의수·임영철·서성·김맹중·김종덕. 2004. 도입 벼치의 품종에 따른 생육특성 및 생산성 비교 연구. 한국초지학회지. 24(2): 177-182.
4. 김종근·정의수·김맹중·서성·이종경·김종덕·서종호. 2005. 파종시기 및 파종량이 헤어리 벼치의 수량 및 사료가치에 미치는 영향. 한국초지학회지. 25(1): 17-22.
5. 김종덕·김수곤·권찬호. 2004. 콩과목초의 사초 수량 및 품질비교. 한국동물자원과학회지. 46(3): 437-442.
6. 김종덕·김수곤·권찬호·Sherwin J. A.·채산현·김명기. 2005. 콩과작물의 사초생산성, 품질 및 토양개량 비교. 한국초지학회지. 25(3): 151-158.
7. 농촌진흥청. 2002. 한국사양표준(한우). 농촌진흥청 축산기술연구소
8. 서종호·이호진·허일봉·김시주·김충국·조현숙. 2000. 동계 녹비작물 초종별 화학성분 및 생산성 비교. 한국초지학회지. 20(3): 193-198.
9. 신정남·김동암·고기환·김용원. 2000. 도입 벼치 품종 및 한국 야생종의 생육특성과 수량. 한국초지학회지. 20(4): 251-258.
10. 신정남·고기환. 2000. 자생 벼치와 도입 벼치의 생육특성과 건물수량 비교. 한국초지학회지. 23(4): 223-228.
11. AOAC. 1990. Official Method of Analysis(15th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
12. Baylor, J. E. 1991. Hay management in North America. In K. K. Bolson, J. E. Blayor and

- M. E. McLough (ed.), Field Guide for Hay and Silage Management in North America. Natl. Feed Ingredients Association. pp. 13-32.
13. Goering, H. L. and P. J. Van Soest, 1970. Forage Fiber Analysis. Agronomy Handbook No. 379. USDA.
  14. Holland, C., Kezar, W., Kautz, W. P., Lazowski, E. J., Mahanna, W. C., and R. Reinhart. 1990. The Pioneer Forage Manual-A Nutritional Guide.
  15. Seo, Jong-Ho, Lee, Ho-Jin, Hur, Il-Bong, Kim, Si-Ju, Kim, Chung-kuk, and Jo, Hyeon-Suk. 1998. Effect of hairy vetch(*Vicia villosa* Roth) green manure on maize growth and nitrogen uptake. RDA. Journal Agronomy Environment Science 40(1): 62-68.
  16. SAS Institute, Inc. 2000. SAS user's guide : Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
  17. Smith, M. S., Frye. W. W., and J. J. Varco. 1987. Legume winter cover crops. Advances in Soil Science. 7: 95-139.
  18. Vaughan, D. J. and G. K. Evanylo, 1998. Corn response to cover crop species, spring desiccation time, and residue management. Agron. J. 90: 536-544.