

헤어리베치 신품종 조생종 콜드그린과 중만생종 청파의 생육특성 및 수량성

신정남* · 고기환* · 김종탁* · 이종경** · 서 성** · 성병렬** · 최기준** · 김종덕*** · 오명곤****

Growth Characteristics and Productivity of New Hairy Vetch(*Vicia villosa* Roth) Early-Maturing “Cold Green” and Medium-Late Maturing “Cheong Pa”

Chung Nam Shin*, Ki Hwan Ko*, Jong Tak Kim*, Joung Kyong Lee**, Sung Seo**, Byung Ryul Seong**, Gi Jun Choi**, Jong Duk Kim*** and Myung Gon Oh****

ABSTRACT

The objective of this research was to develop a high yielding, early and medium-late flowering new hairy vetch(*Vicia villosa* Roth) varieties derived from an accession in Korea. Most vigorous early and medium-late flowering hairy vetch lines were selected and crossed by open pollination and their seeds were bulked and plants were reselected at Seongju in the Keongbuk and at Sacheon in the Keongnam. A performance trial was conducted to evaluate agronomic characteristics, forage quality and dry matter(DM) yield of new hairy vetch early-maturing ‘Cold green’ and medium-late maturing variety ‘Cheong pa’ at Seongju and Sacheon. ‘Cold green’ and ‘Cheong pa’ are hair but ‘Haymaker plus’ and ‘Latigo’ are nearly hairless. ‘Cold green’ has purple flowers while ‘Cheong pa’ has violet. The cold tolerance of ‘Cold green,’ ‘Cheong pa’ and ‘Latigo’ was higher than ‘Haymaker plus’ at Seong-ju, Keongbuk province, in inland region but there were a little differences at Sacheon, Keongnam province in southern coast region. Fifty percent-flowering dates of ‘Cold green’ and ‘Haymaker plus’ had earlier than others and ‘Cheong pa’ was earlier than ‘Latigo’. The DM yield of ‘Cold green’ was higher than that of others, but ‘Cheong pa’ and ‘Haymaker plus’ had higher than ‘Latigo’ at Seong-ju(P<0.05). In Sacheon, The DM yield of ‘Cold green’ and ‘Haymaker plus’ was higher than others and ‘Cheong pa’ had higher than ‘Latigo’.

(Key words : Hairy vetch, New varieties)

I. 서 론

베치(Vetch)란 *Vicia*속의 여러 종을 총칭하며 사료와 녹비작물로 재배되고 전 세계적으로 150여종에 달하며 지중해지역에는 대부분의 베

치가 자생하고 미국에도 자생종이 15종(Hovel-land와 Townsend, 1985) 호주도 원산지는 아니 지만 6종(Bull 및 Mayfield, 1992) 우리나라에도 중남부지역에 헤어리베치가 2종 자생한다. 개 량되어 유통되는 품종은 많지는 않으나 각 나

* 계명문화대학 동물산업과 (Department of Animal production, Keimyung College Daegu 704-703, Korea)
* 축산과학원 (National Livestock Research Institute RDA, Cheonan 330-801, Korea)
*** 천안연암대학 (Cheonan Yonam College, Cheonan 330-709, Korea)
**** 경북축산기술연구소 (Keongbuk Livestock Research Center, Yeongju 750-817, Korea)
Corresponding author: Ki Hwan Ko, Department of Animal Production, Keimyung College, Daegu 704-703, Korea
Tel : +82-53-589-7636, Fax : +82-53-589-7578, E-mail : kkh1119@km-c.ac.kr
New hairy vetch varieties

라마다 재배되고 있는 품종이 다르고 국제적으로 유통되는 종자의 물량은 많지 않다. Hairy vetch(헤어리베치 *Vicia villosa* Roth)는 winter vetch, fodder vetch, woollypod vetch(*V. villosa* subsp. *dasycarpa* (Ten.) Cav.)라고도 한다.

그리고 헤어리베치는 우리나라에 1908년에 도입되어 1960년에는 9천여 ha가 재배되었고 1980년 이후에는 재배가 거의 중단되었다(지 등, 1975; 박 등, 1982). 1900년대 초 미국 남부 지역에서도 겨울철 녹비작물로 널리 재배되었으나 그 후 질소비료의 가격하락으로 재배면적이 크게 줄었다(Hoveland와 Townsend, 1985). 그런데 최근에 지속가능한 환경농축산업의 중요성이 강조되면서 사료 녹비작물 중 콩과작물의 중요성이 강조되고 있다. 2005년 목초 사료작물 생산과 푸른들 가꾸기 사업으로 도입된 겨울-봄 작물로 호밀이 15,000톤, 자운영과 헤어리베치가 3,000톤, 2006년 호밀 7,364톤, 자운영 3,768톤, 헤어리베치 35톤, 2007년 호밀 8,502톤, 자운영 3,227톤, 헤어리베치 246톤이 수입되었으며, 추위와 환경적응성이 강한 호밀은 전국, 헤어리베치는 중남부, 추위와 환경적응성이 약한 자운영은 남부에 주로 공급되었다.

그런데 자운영 재배가 불리한 곳에서는 내한성이 가장 강한 헤어리베치가 훌륭한 대안이 될 수 있다. 앞으로 환경적응성과 수량이 높은 헤어리베치가 단작이나 혼작으로 사료작물이나 과수원 등의 피복작물, 논에서 답리작으로 재배될 경우 그 면적은 계속 확대될 것으로 예상되므로 우리나라에 잘 적응되는 품종개발이 시급한 실정이다.

호주에는 베치의 원산지는 아니지만 터키에 자생하는 야생종인 울리포드베치를 선발하여 신품종을 육성하고 윤작작물, 방목, 베치 단파나 귀리와 혼파하여 건초, 사일리지로 이용하며 종실은 가축사료용 곡물로 쓰이기도 하고 국내용과 수출용 종자생산도 하고 있다(Bull과 Mayfield, 1992).

호주에서 도입한 woollypod vetch(울리포드베치), purple vetch(퍼플베치), common vetch(콤먼베치) 3품종을 경북과 충남에서 적응시험 결과 울리포드베치가 수량이 높고, 월동이 가능했으나 퍼플베치와 콤먼베치는 월동되지 못했다(신과 고, 2000; 권, 2000). 또한 국내 자생종 헤어리베치, 중국산 자운영과 호주 도입 품종과의 적응성 시험결과 자생 헤어리베치가 내한성이 가장 높았으며 자운영과 콤먼베치는 수량이 낮았고 자생 헤어리베치와 울리포드베치가 우수했다(신 등, 2000).

수입적용 시험 대상작물이 아니었던 헤어리베치는 재배면적이 증가됨에 따라 2005년부터 수입적용시험 대상작물로 선정되었다. 이를 계기로 축산과학원에서는 여러 나라에서 수집한 베치로 지역적응 시험을 거쳐 3품종이 국내 적응성품종으로 인증되었으며 헤어리베치의 아종인 울리포드베치(Capello)는 월동률이 불량해 수량이 낮았다(농협, 2007).

헤어리베치는 겨울-봄 작물로 수량이 많고 내한성이 강하여 낮은 온도에서도 질소고정력이 높아(Power와 Zachariassen, 1993) 식물체의 질소 함량도 높고 겨울-봄 콩과 작물중 가장 많은 질소생산이 가능하다. 또한 CN율이 낮아 포장에서 분해가 빠르고 후작물에 생육지장 없이 여름철 화분과 사료작물 재배지에는 윤작효과도 있다(Torbert 등, 1996). 헤어리베치는 단백질 함량이 높고 섬유소도 낮아 사료가치가 높으며(신과 고, 2000; 신 등, 2000) 질소비료 사용량을 감소시킬 수 있고, 가축에 급여할 경우 단백질의 중요한 공급원이 된다.

Seedco(1999)에서 육성한 Namoi(Mayfield, 1999)는 터키에서 유래된 품종이며 Haymaker plus는 Namoi에서 조숙성이며 종자수량이 많은 개체를 단순순환선발법(Seedco, 1999)으로 육성한 품종이다. 국내에서 육성중인 툴페스큐나 육성된 수종의 오처드그라스나 이탈리아인 라이그라스는 합성법으로 다수의 신품종 육성에 성공하고 있다(최 등, 2000).

따라서 본 시험에서 베치는 콩과 사료·녹비 작물로서 사일리지용 옥수수나 수단그라스 전작, 겨울-봄 화분과 사료·녹비작물과 혼파하거나 벼의 후작 및 피복작물로 재배되면 단백질이 높은 사초생산, 토양비옥도 증진 및 윤작 효과가 크게 기대된다.

그런데 우리나라에서 겨울-봄 사료 녹비작물 재배 시 가장 중요한 점은 후작의 적기파종에 지장을 주지 않게 하기 위해서는 조생종이 만생종보다 유리하다. 그런데 지금까지 외국에서 도입된 헤어리베치는 만생종이 대부분이었다.

따라서 본 연구에서는 국내 자생하는 생태형 헤어리베치 유전자원을 수집하여 2모작 작부체계에 적합한 조생종과 중만생 다수성 헤어리베치 품종을 개발하는데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 육성과정

본 연구는 조생 헤어리베치와 중만생 헤어리베치의 신품종을 육성하기 위하여 대구 경북지방에 자생하는 헤어리베치를 수집하여 1998년부터 2006년까지 경북 성주와 경남 사천에서 실시하였다. 1차선발포장의 크기는 1300 m², 2차는 600 m²였으며 시비량은 인산 80 kg/ha, 칼리 40 kg/ha를 기비로 주었고 해동후 봄에 칼리 40 kg을 추비로 주었다.

육묘용 종자는 경실의 발아촉진을 위하여 농황산을 상온에서 5분간 처리하여(신과 고, 2003) 일찍 발아된 씨앗을 포트에 1개씩 심어 야외에서 12일 이상 두었다. 이 때 사용된 포트는 36공(6×6)으로 씨앗을 심기 전 서울농자재의 상토를 미리 채웠다.

육성과정을 살펴보면 대구·경북에 자생하는 조생계통과 중만생계통의 헤어리베치 종자를 수집 순화하여 1998년 9월 하순에 육묘한 조생계통은 성주에 중만생계통은 사천에 어린 묘

1,100주를 각각 재식거리 1×1m로 넓게 심었다. 1999년 5월 중하순 개화기에 조생계통은 꽃이 일찍 피고 왕성하게 자라는 개체를 조사하였으며 전포장의 헤어리베치가 80% 개화되었을 때 개화되지 않은 개체는 제거했다. 씨앗이 성숙되었을 때 조생이고 생육이 왕성했던 개체를 중심으로 포장에서 수확하여 개체별로 그물망에 넣은 후 자연건조 시켜 무게를 측정하고 탈곡한 후 종자를 정선하고 채종량을 측정하였고 전체수량과 종자수량이 많은 30개체를 선발하였다. 만생계통은 개화초기(약 20%)에 개화된 개체를 제거했으며 그 외의 시험방법은 조생계통과 동일했다.

1999년 9월 하순에 30개의 선발개체 종자일부를 혼합하여 포장에 심어 선발개체의 후대계통을 상호교잡하고 2000년 5월 하순에 조생 베치와 6월 중순에 중만생 베치 종자를 증식 채종하였다. 조생계통과 중만생계통을 각각 파종하여 상호교잡한 합성 집단종자로 육묘하여 2000년 9월 하순 성주와 사천에 재식거리 1×1m로 600주씩을 각각 심었다. 2001년 5월 중순에 조생계통포장의 헤어리베치가 75% 개화되었을 때 개화되지 않은 개체를 포장에서 제거하였고 동년 5월 하순에 중만생 계통 헤어리베치가 25% 개화되었을 때 개화된 개체를 포장에서 제거했다. 종자가 성숙되었을 때 선발한 개체별로 전 식물체를 수확해서 그물망에 수확해 넣고 위와 같은 방법으로 전체수량과 종자 생산량이 많은 조생계통과 중만생계통 개체 50주를 각각 선발하였다.

2. 생산성 검정

시험에 사용한 헤어리베치의 품종은 신품종인 조생종 콜드그린과 중만생종 청파, Seedco (1999)에서 육성한 조생종 Haymaker plus와 스페인에서 수입한 만생종 Latigo를 대조품종으로 이용하였다. 시험설계는 품종을 처리로 한 4처리 3반복의 난괴법으로 하였으며, 시험구

크기는 6m²(4 × 1.5m)였다. 파종시기는 경북 성주에서는 2004년 10월 10일, 경남 사천에서는 2004년 10월 17일이었으며, 2005년에는 성주에서는 10월 3일, 사천에서는 10월 6일에 실시하였다. 또한 생산성평가 보조시험을 위하여 충남 성환의 축산과학원 축산개발부와 전북 운봉의 축산과학원 유전자원시험장에서 2년간 실시하였다. 파종량은 4 kg/ha이었고 조파하였으며 시비량은 질소 30 kg/ha, 인산 150 kg/ha, 칼리 80 kg/ha을 사용하였고, 추비는 이듬해 봄 2월 20일에 칼리 80 kg/ha을 주었다. 초기생육, 내한성, 내병성은 1에서 9까지 점수를 주어 아주 나쁜 경우 1로 하고 아주 좋은 경우 9로 점수를 주어 조사하였다.

수확은 성주에서 2005년 4월 25일 사천에서 2005년 4월 26일에 2006년에는 성주에서 4월 29일, 사천에서 4월 28일에 실시하였다. 청초의 건물함량은 품종당 1.5~2.0 kg의 시료를 채취하여 잘게 썰고 잘 혼합한 후 65℃로 조절된 송풍건조기 내에서 청초 100 g씩 3반복으로 72 시간이상 향량이 될 때까지 건조 후 측정하였다. 분석용 시료는 건물측정 후 분쇄(공경 1 mm)하여 사용하였다. 조단백질의 함량은 AOCA법(1990)에 따라 분석하였으며 NDF(neutral detergent fiber)와 ADF(acid detergent fiber)는 Goring과 Van Soest(1970)의 방법으로 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 생육특성

베치의 생육특성은 표 1과 같다. 콜드그린의 개화기는 4월 24일로 대조품종인 헤이메이커프러스의 4월 21일과 유사한 조생종이었다. 줄기에는 털이 많으나 대조품종인 헤이메이커프러스는 거의 없었다. 엽장은 24.9 mm로 대조품종 23.0 mm와 유사하고 엽폭은 9.6 mm로 대조품종의 4.5 mm 보다 다소 넓었다. 잎의 모양은 엽폭이 다소 넓은 난형으로 대조품종의 세장형과 구별되었다. 콜드그린의 엽색은 녹색이며, 화색은 자주색이고 꽃내부는 밝은 청보라색으로 대조품종의 꽃의 내부는 연한 분홍색을 띤 혼합자주색(심홍색)과 미미하게 차이가 있었다. 초장은 194 cm로 대조품종 189 cm와 유사했다. 종피색은 암갈색으로 대조품종과 유사했다. 청파의 개화기는 5월 9일로 대조품종인 라티고의 5월 19일보다 빠른 중만생종이다. 줄기에는 털이 많으나 대조품종은 없었다. 엽장은 26.6 mm로 대조품종의 27.3 mm 보다 다소 짧고 엽폭은 8.5 mm로 대조품종의 7.4 mm 보다 다소 넓었으며, 엽형은 모두 세장형이다. 엽색은 녹색이며 화색은 보라색으로 대조품종과 유사했다. 초장은 201 cm로 대조품종 216 cm 보다 다소

Table 1. Agronomic and botanical characteristics of vetch at Seongju, 2005~2006

| Cultivar | Cold green | Haymaker plus | Cheong pa | Latigo |
|------------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| Flowering date | 24 April | 21 April | 9 May | 19 May |
| Plant height(cm) | 194 | 189 | 201 | 216 |
| Hairy of stem | Hairy | None | Hairy | None |
| Leaf length(mm) | 24.9 | 23.0 | 26.6 | 27.3 |
| Leaf width(mm) | 9.6 | 4.5 | 8.5 | 7.4 |
| Leaf | Oblong | Oblong narrow | Oblong narrow | Oblong narrow |
| Leaf color | Green, | Green, | Green, | Green, |
| Flower's color | Purple | Purple | Violet | Violet |
| Seed's color | Dark brown | Dark brown | Dark brown | Dark brown |
| Cold tolerance* | 9 | 7 | 9 | 9 |

* Rating: 9=outstanding, 1=poor.

Table 2. Dry matter yield of vetch at Seongju and Sacheon, 2004~2006

| Location | Year | Dry matter yield(kg/ha) | | | | LSD (0.05) |
|----------|------|-------------------------|------------------|--------------|--------|---------------|
| | | Cold green | Haymaker plus | Cheong Pa | Latigo | |
| Seongju | 2005 | 5,964 | 5,393 | 5,607 | 4,107 | 191 |
| | 2006 | 6,700 | 5,642 | 5,483 | 4,400 | 561 |
| | Mean | 6,332 | 5,518 | 5,545 | 4,254 | |
| Sacheon | 2005 | 3,547 | 3,515 | 3,095 | 2,750 | 209 |
| | 2006 | 4,140 | 4,150 | 3,730 | 3,240 | 439 |
| | Mean | 3,844 | 3,833 | 3,413 | 2,995 | |

Table 3. Forage quality of vetch at Seonju in 2006

| Cultivar | CP | ADF | NDF | TDN* |
|-------------------------|------|------|------|------|
| %, DM basis | | | | |
| Cold green | 23.2 | 31.1 | 46.7 | 64.7 |
| Cheong pa | 23.1 | 32.7 | 45.1 | 63.4 |
| Latigo | 25.0 | 29.2 | 41.8 | 66.2 |
| Haymaker plus | 21.8 | 32.7 | 46.8 | 63.4 |

* TDN, % = $88.9 - (0.779 \times \text{ADF}\%)$.

짧았고 종피색은 암갈색이었다.

내한성은 헤이메이커프러스가 다른 3품종보다 낮은 경향이었는데 Hoveland와 Townsend (1985)는 재배하는 베치중 헤어리베치가 내한성이 가장 높고 울리포드베치는 헤어리베치에 비해 내한성은 다소 낮지만 내서성은 다소 높다고 했다.

2. 건물수량 및 사료가치

베치의 건물수량은 표 2와 같다. 2005년과 2006년 성주에서 콜드그린의 건물수량은 다른 3품종보다 높았으며($P < 0.05$), 2005년 성주에서 청파는 헤이메이커프러스와 라티고 보다 높았으나($P < 0.05$), 2006년에는 헤이메이커프러스와 차이가 없었고 라티고 보다는 높았다. 2005년 사천에서 건물수량은 콜드그린과 헤이메이커프러스간에는 차이가 없었으나 청파와 라티고 보다는 높았으며($P < 0.05$), 2006년에는 콜드그린,

헤이메이커프러스, 청파간에는 차이가 없었고 라티고 보다는 이들 3품종이 높았다. 2년간의 건물수량을 종합해보면 성주에서는 콜드그린이 우수했고 청파와 헤이메이커프러스간에는 유사했으며 라티고가 가장 낮았다. 사천에서는 콜드그린과 헤이메이커프러스 간에는 차이가 없었으나 청파가 다소 낮았고 라티고가 제일 낮았다.

신과 고(2003)는 성주에서 자생 헤어리베치와 도입베치의 생육특성과 건물수량 비교시험에서 자생조생계통 헤어리베치와 헤이메이커프러스의 건물수량이 유사한 경향이었던 것과는 다소 차이가 있었는데 그 이유는 신품종 콜드그린의 개량효과에 의한 건물수량 증가로 예상되었다.

조단백질의 함량은 만생종인 라티고가 25.0%로 가장 높았고 조생종인 헤이메이커프러스가 21.8%로 콜드그린과 청파에 비해 다소 낮은 경향을 보였다. NDF 함량 역시 조생종인 콜드그

린과 헤이메이커프러스가 다소 높았고 만생종인 라티고가 다소 낮았다. 이러한 헤어리베치의 높은 단백질 함량과 낮은 섬유소(NDF) 함량은 신과 고(2000), 신 등(2000), 신 등(2005)의 연구결과와도 유사한 경향이였다.

IV. 요약

본 시험의 목적은 대구 경북에 자생하는 헤어리베치로 다수성 조생품종과 중만생품종을 개발하기 위하여 수행하였다. 경북 성주와 경남 사천에서 1998년부터 2006년까지 자료수집 및 순화, 생육이 왕성한 조생 및 중만생계통 선발, 상호교잡의 단순순환선발법으로 조생종인 콜드그린과 중만생종인 청파를 육성하였다. 육성종자는 2004년부터 2006년까지 경북성주와 경남사천에서 생육특성과 수량을 평가하였다. 줄기의 털은 콜드그린과 청파는 있었으나, 헤이메이커프러스와 라티고는 없었다. 잎의 모양은 콜드그린은 엽폭이 넓은 장타원형이고, 청파, 헤이메이커프러스, 라티고는 좁은 장타원형이었다. 꽃색은 콜드그린은 자주색이고 청파는 보라색이었다. 내한성은 성주에서 콜드그린, 청파, 라티고가 헤이메이커프러스 보다 높았으며 사천에서는 차이가 적었다. 개화기는 콜드그린과 헤이메이커프러스가 조생종으로 유사했고 중만생종인 청파는 라티고 보다 다소 빨랐다. 성주에서 건물수량은 콜드그린이 다른 품종 보다 높았으며 청파와 헤이메이커프러스는 라티고 보다 높았다($P<0.05$). 2005년 사천에서는 콜드그린과 헤이메이커프러스는 다른 품종 보다 높았으며, 청파는 라티고 보다 높았다($P<0.05$). 베치의 조단백질 함량은 높고 ADF의 함량은 낮았다.

V. 인용문헌

1. 권찬호. 2000. 베치 도입품종의 적응성시험, 천안 연암대학 미발표.
2. 농협중앙회. 2007. 2007년도 제1차 목초 및 사료

작물품종 수입적응성 심의위원회 자료. pp. 44-52.

3. 박찬호, 이종열, 김동암. 1982. 신고 사료녹비작물학. 향문사. 279-286.
4. 신정남, 고기환. 2000. 베치도입 품종의 사초수량과 사료가치. 계명연구논총 18:441-447.
5. 신정남, 김동암, 고기환, 김용원. 2000. 베치 도입 품종 및 한국 야생종의 생육특성과 수량. 한국초지학회지 20(4):251-258.
6. 신정남, 고기환. 2003. 자생베치와 도입베치의 생육특성과 건물수량 비교. 한국초지학회지 23(4): 223-231.
7. 신정남, 고기환, 김종탁. 2005. 일년생 한지형 콩파사초의 생육특성과 생산성비교. 계명연구논총 23:221-231.
8. 지영린, 최법렬, 최현욱, 이정행, 이은용, 김희태, 조재영, 박찬호. 1975. 사료 녹비작물학. 향문사. 251-274.
9. 최기준, 임용우, 김가용, 최순호, 성병렬, 김원호, 신동은, 임영철. 2000. 내한 다수성 이탈리아라이그라스 신품종 "화산101호". 한국초지학회지 20(1):1-6.
10. AOAC. 1990. Official Method of Analysis (15th ed). Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC.
11. Bull. B. and A. Mayfield, 1992. Growing vetch. Bold Images. Australia.
12. Goering, H.L. and P.J. Van Soest, 1970. Forage Fiber Analysis. Agr. Handbook No. 376. USDA
13. Hoveland, C.S. and C.E. Townsend. 1985. Other legumes (winter annual legumes, vetches). In : Heath, M.E., R.E. Barnes and D.S. Metcalfe : Forages (4th Ed.), Iowa State University, Iowa, USA. pp. 149-151.
14. Mayfield, A. 1999. Namoi woolly Pod vetch dynamic spring pasture. 221-224 in pasture plus. Kondinin Group, Australia.
15. Power, J.F. and J.F. Zachariassen, 1993. Relative nitrogen utilization by legume cower crop species at three soil temperatures. Agron. J. 85:134-140.
16. Seedco. 1999. Haymaker Plus. Forbes Seeds & Grain Inc. USA.
17. Torbert, G.A., D.W. Reeves, and R.L. Mulvaney, 1996. Winter legume cover crop benefits to rotaton vs fixed-nitrogen effects. Agron. J. 88: 527-535.