

## 논에서 적응성이 우수한 Forage Pea 품종 선발

김원호\* · 이종경\* · 임영철\* · 신재순\* · 정민웅\* · 지희정\* · 서 성\* · 이효원\*\* · 윤봉기\*\*\*

## Selection of Promising Forage Pea Cultivars on Paddy Field

Won Ho Kim\*, Joung Kyong Lee\*, Young Cheol Lim\*, Jae Soon Shine\*, Min Woong Jung\*,  
Hee Chung Ji\*, Sung Seo\*, Hyo Won Lee\*\* and Bong Ki Yoon\*\*\*

### ABSTRACT

This experiment was conducted to compare the agronomic characteristics and productivity in introduced forage pea cultivars at the experimental field. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. The forage pea used in this study were two cultivars ('Livioletta', 'Austrian Pea') and one Chinese milk vetch cultivar (Chinese domestic cultivar). Flowering of 'Livioletta' cultivar was May 16th and 'Austrian Pea' cultivar was 18th May, 20 days later than the former. The 'Livioletta' cultivar showed stronger than winter hardiness of 'Austrian Pea' cultivar. Dry matter (DM) content of 'Livioletta' and 'Austrian Pea' cultivars were 22.5% and 20.9% Chinese milk vetch showed the lowest content with 17.7%. 'Austrian pea' cultivar showed the highest DM yield with 5,617 kg/ha but the DM yield of 'Livioletta' cultivar was low with 3,652 kg/ha. The yield of CP (crude protein) and TDN (total digestible nutrient) set high at 'Austrian Pea' cultivar. And 'Livioletta' and 'Austrian Pea' cultivars showed CP content with 15.5% and 14.4% but Chinese milk vetch with 19.3%. The acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) content of 'Austrian Pea' cultivar were 23.2% and 40.3%. Therefore 'Austrian pea' cultivar seems to be suitable varieties in paddy field as winter forage crops.

(Key words : Forage production, Forage quality, Promising legume, Crimson clover)

### I. 서 론

조사료부족과 농후사료 과다급여로 인한 여러 가지 문제들이 양축경영 개선에 큰 걸림돌이 되고 있다. 그리고 최근 자연순환농업을 통한 친환경 경종 및 축산을 위한 노력이 다양하게 수행되고 있는데, 그 중심에 화학비료 절감

과 대체 녹비작물 재배의 중요성이 강조되고 있다. 1960년대는 화학비료의 생산량이 절대적으로 부족해서 녹비용으로 자운영을 재배하여 논을 비옥하게 했으나 친환경안전 농축산물 생산을 위한 화학비료 사용량을 줄이고 가축분뇨를 사용하거나 녹비용으로 자운영 대체로 헤어리베치 등을 재배하고 있다. 농림수산식품부에

\* 농촌진흥청 국립축산과학원 (National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan, 330-801, Korea)

\*\* 한국방송통신대학교 (Korea National Open University, Seoul 110-791)

\*\*\* 전남농업기술원 (Jeollanam-Do Agricultural Research and Extension Services Naju, Korea)

Corresponding author : Kim Won Ho, National Institute of Animal Science, Korea

Tel: +82-41-580-6747, Fax: +82-41-580-6779, E-mail: kimwh@rda.go.kr

서도 푸른들 가꾸기와 친환경 경관작물 재배면적을 확대하고 있고 논을 이용해서 경종농가와 연계한 논에서 양질조사료 생산과 이용을 위해 여러 가지 정책이 수립되고 있으며, 그 중 총채보리, 이탈리아 라이그라스, 호밀 등을 재배하고 있다. 이들 작물은 화분과 작물로 건물생산성은 우수하나 조단백질 함량이 낮고 토양개량효과가 낮아 헤어리베치와 혼파하여 농촌경관 개선, 토양 비옥도 증진을 하고 있다. 최근 질소고정량이 많고 건물생산성이 우수한 forage pea(사료용 완두)의 재배를 선호하여 우리나라에서 재배가 가능성과 논에서 적응이 우수한 Forage pea의 품종을 선발코자 본 연구를 수행하게 되었다.

Forage pea는 남부지역에서 배수가 양호한 논에 사료용 forage pea를 10월 상순에 파종하여 이듬해 5월 중순에 수확하여 양질조사료로 이용이 가능하고. 파종량은 120 kg/ha로 베타카로틴, 비타민 A와 비타민 C 등이 풍부한 작물이고 사료용 완두는 서늘한 기후가 오래도록 지속되는 북유럽이나 미국의 중 북부지방에서 가축의 사료로 방목용 및 건초용으로 재배되며 (James 등, 2005, Patterson 등, 1999) 다른 사료작물에 비해 영양가가 우수한 것으로 알려져 있다 (한, 2008). 그리고 내한성이 강한 어린시기를 넘겨서 봄에 기온상승과 함께 급속히 신장 개화 결실을 하는 작물 (Bames 등, 1995)로

배수가 잘되는 남부지역 답리작에서 재배가 가능할 것이다(김, 2008).

따라서 forage pea는 녹비효과, 조단백질공급원 그리고 생산성 향상 등의 효과가 클 것으로 보나 아직까지 우리나라 논에서 적응성이 우수한 품종이 없어 본 연구를 통해 우수한 품종을 선발코자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

본 시험은 전남농업기술원 답리작 논에서 2004년 10월부터 2006년 5월까지 수행하였으며, 자운영 1품종 (중국산 자생 품종)과 Forage pea 2품종 ('Livioletta', 'Austrian Pea')을 공시하여 10월 15일경에 파종하여 이듬해 5월 20일경에 수확하였다. 파종량은 ha당 120 kg으로 하였다. 시비량은 ha당 질소 50 kg, 인산 120 kg, 칼리 120 kg으로 이 중 질소비료는 기비로 25 kg, 이른 봄 추비로 25 kg을 분시 하였으며, 인산과 칼리비료는 전량 기비로 시용하였다. 시험구는 품종별로 난괴법 3반복 배치하였으며, 시험구당 면적은 12m<sup>2</sup> (2.4×5.0m) 였다.

분석을 위한 시료는 수확당일 300~500g의 시료를 취하여 65℃ 순환식 송풍 건조기 내에서 72시간 이상 건조한 후 건물함량을 구하였고 얻어진 시료는 전기믹서로 1차분쇄 후 20 mesh Mill로 다시 분쇄한 후 이중마개가 있는 플라

Table 1. Soil characteristics of paddy field in Naju

Item	pH (1:5)	Organic matter (g/kg)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Exchangeable cation (cmol <sup>+</sup> /kg)			CEC (cmol <sup>+</sup> /kg)	T-N (%)
				K	Ca	Mg		
Naju	5.2	28.1	34	0.47	4.3	1.5	10.3	0.21

스틱 시료통에 넣어 직사광선이 들지 않는 곳에 보관하여 분석에 이용하였다. 조단백질 함량은 AOAC (1990)법에 의거하여 분석하였고 NDF 및 ADF는 Goering 및 Van Soest법 (1970)에 따랐으며 *in vitro* 건물소화율은 Tilley 및 Terry 법 (1963)을 Moore (1970)가 수정한 방법을 사용하였다. TDN 함량은 계산식에 의해서 산출하였다. 그리고 나주 시험포 토양특성은 Table 1에서 보는 바와 같고 농촌진흥청 토양 화학분석법 (농촌진흥청, 1988)에 준하여 분석하였다. 통계처리는 SAS (1996) package program (ver. 6.12)을 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 처리 평균간 비교는 최소유의차 (LSD)를 이용하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. Forage pea의 생육특성

논에서 적응성과 생산성이 우수한 forage pea의 품종을 선발하기 위해서 자운영 1품종과 forage pea 2품종에 대한 생육특성은 Table 2에서 보는 바와 같다.

개화기는 Livioletta 품종이 5월 16일로 빠르고 Austrian Pea 품종이 5월 18일로 2일정도 늦었다. 초장은 Livioletta 품종이 77 cm로 크고

Austrian Pea 품종이 68 cm로 작았다. 그리고 월동율은 Austrian Pea 품종이 Livioletta 품종보다 떨어졌다. 그러나 남부지방에서 많이 재배되고 있는 자운영보다는 두 품종이 좋았다. 그리고 도복에 있어서는 자운영과 forage pea 품종에서 강한 것으로 나타났다. 한 (2008)은 남부지역에서 배수가 양호한 논에 사료용 forage pea를 11월 중순에 파종하여 이듬해 5월 중순에 수확하여 양질조사료로 이용이 가능하다고 보고하였다.

#### 2. Forage pea의 생산성

호남지역 논에서 적응성이 우수한 forage pea를 선발하기 위해서 2품종의 건물률과 생산성 비교는 Table 3에서 보는 바와 같다.

자운영보다는 forage pea 초종에서 건물률이 높았고 forage pea 품종내 이 22.5%로 Austrian pea 품종의 20.9% 보다 높았다. 이는 Livioletta 품종이 개화기가 2일정도 빨라 조숙성으로 판단되어 높은 것으로 사료된다. ha당 생초수량은 Austrian pea 품종이 26,870 kg으로 많았고 Livioletta 품종이 약 16,235 kg/ha로 적었다. 그러나 남부지역 녹비작물로 많이 재배되고 있는 자운영의 9,885 kg/ha 보다는 훨씬 많아 대체작물로 전망되고 있다. 그리고 건물수량에 있

Table 2. Comparison of growth characteristics of forage pea cultivars on paddy field

Cultivar	50% Flowering	Plant height (cm)	Winter-hardy (1-9)*	Lodging (1-9)*
Chinese domestic cultivar*	2 May	27	8	1
Livioletta	16 May	77	4	4
Austrian Pea	18 May	68	7	1

\* Chinese milk vetch.

Rating: 1=Excellent or strong, 9=Worst or weak.

어서는 Austrian Pea 품종이 5,986 kg/ha으로 Livioletta 품종의 3,652 kg/ha 보다 훨씬 많은 수량을 얻었고 조단백질 수량에 있어서도 Austrian Pea 품종이 861 kg/ha로 많이 생산되어 반추가축에 조단백질 공급원으로 forage pea 품종 중 Austrian Pea 품종을 권장할 수 있을 것으로 본다. 또한 TDN (total digestible nutrient) 수량은 Austrian pea 품종에서 4,214 kg/ha으로 Livioletta 품종의 2,286 kg/ha 보다 많았다.

### 3. Forage pea의 사료가치

논에서 재배되었던 forage pea의 조단백질, NDF, ADF 함량 등 사료가치는 Table 4에서

보는 바와 같다.

Forage pea 품종의 조단백질 함량은 15%로 높았고 반추가축에 조단백질 공급원으로 추천할 수 있는 작물로 전망된다. 특히 우리나라 논에서 재배될 수 있는 두과 사료작물 중 조사료 공급원뿐만 아니라 녹비효과 등의 효과를 얻을 수 있는 작물로 충분히 추천할 수 있는 작물로 판단된다. Austrian pea 품종의 조단백질 함량은 14.4%로 Livioletta 품종의 15.5% 보다 약간 낮았고 forage pea 품종이 자운영보다는 낮은 결과를 얻었다. Dean(2001)는 forage pea의 조단백질 함량이 13.2~14.5% 정도로 vetch류보다는 낮다고 보고하였다. 그리고 건물 소화률은 Austrian Pea 품종의 74.3%이 Livioletta

Table 3. Comparison of productivity of forage pea cultivars on paddy field

Cultivar	Dry matter (%)	Yield (kg/ha)			
		Fresh	DM	CP	TDN
Chinese Domestic Cultivar*	17.7	9,885	1,749	337	1,054
Livioletta	22.5	16,235	3,652	566	2,286
Austrian Pea	20.9	26,870	5,986	861	4,214
Mean	20.4	17,663	3,796	588	2,518
LSD(0.05)	—	6,578	932	NS	1,054

\* Chinese milk vetch.

DM = dry matter, CP = crude protein, TDN = total digestible nutrients.

Table 4. Chemical composition of forage pea cultivars on paddy field

Cultivar	CP	IVDMD	ADF	NDF	TDN
Chinese Domestic Cultivar*	19.3	59.3	36.2	47.1	60.3
Livioletta	15.5	61.3	33.2	47.3	62.6
Austrian Pea	14.4	74.3	23.2	40.3	70.4

\* Chinese milk vetch.

CP = crude protein, IVDMD = *in vitro* dry matter digestibility, ADF = acid detergent fiber, NDF = neutral detergent fiber, TDN = total digestible nutrients.

품종의 61.3% 보다 높았고 자운영 초종보다도 높아 조사료원으로 활용가치가 높을 것으로 전망된다. 또한 TDN 함량도 Austrian Pea 품종의 70.4%이 Livioletta 품종의 62.6% 보다 높은 결과를 얻었다. Dean(2001)는 forage pea의 TDN 함량이 70.6~73.7 정도로 vetch류와 비슷하다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 조단백질함량과 건물생산성 등을 고려한 결과 forage pea 초종이 조사료공급원 작물로 전망이 있고 품종도 Austrian Pea 품종이 우리나라 논에서 적응성이 우수한 품종으로 사료된다.

#### IV. 요약

본 시험은 우리나라 논에서 적응성이 우수한 forage pea 품종을 선발코자 2004년부터 2006까지 전라남도농업기술원 담리작 포장에서 공시 초종은 자운영 1품종(중국 자생품종)과 forage pea 2품종(cv, 'Austrian Pea', 'Livioletta')이었고 파종량은 120 kg/ha으로 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 개화기는 Livioletta 품종이 5월 16일로 빠르고 Austrian Pea 품종이 5월 18일로 2일정도 늦었고 월동율은 Austrian Pea 품종이 Livioletta 품종보다 떨어졌다. Austrian pea 품종의 건물률은 20.9% 보다 높았고 ha당 생초수량은 Austrian Pea 품종이 26,870 kg으로 많았고 Livioletta 품종이 약 16,235 kg/ha로 적었다. 그리고 건물수량에 있어서는 Austrian Pea 품종이 5,986 kg/ha으로 Livioletta 품종의 3,652 kg/ha보다 훨씬 많은 수량을 얻었고 조단백질수량에 있어서는 Austrian Pea 품종이 861 kg/ha로 많이 생산되었다. Austrian Pea 품종의 조단백질 함량은 14.4%으로 Livioletta 품종의 15.5%보다 약간 낮았고 건물소화율은 Austrian Pea 품종의 74.3%이 Livioletta 품종의 61.3%

보다 높았다. 그리고 TDN 함량도 Austrian pea 품종의 70.4%이 Livioletta 품종의 62.6% 보다 높은 결과를 얻었다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 논에서 적응성, 조단백질 함량과 건물 생산성 등을 고려한 결과 forage pea 초종이 조사료공급원 작물로 전망이 있고 품종도 Austrian Pea 품종이 우리나라 논에서 적응성이 우수한 품종으로 사료된다.

#### V. 인용문헌

1. 농촌진흥청. 1988. 토양화학분석법
2. 김동관. 2008. 남부지역 완두 추파재배시 검토사항. 전남농업기술원.
3. 한원영. 2008. 풋완두 재배기술. 농촌진흥청 영남 농업연구소.
4. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia.
5. Barnes, R.F., D.A. Miller and C.J. Nelson. 1995. Forage: Vol. I An introduction to grassland agriculture. 5th ed. Iowa State University Press. Iowa.
6. Dean, G.J. 2001. Production of legume forage crops in frost-prone areas of Tasmania. Proceedings 10th Australian Agronomy Conference.
7. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agric. Handb. 379, U. S. Gov. Print. Office, Washington, DC.
8. Moore, J.E. 1970. Procedure for the two-stage *in vitro* digestion of forage. University of Florida, Department of Animal Science.
9. James, M. Krall, Stephen D, Miller, Jack T. Cecil, Chris bastian. 2005. Production in the high plains. South Dakota State University Extension.
10. Patterson, Paul E. 1999. Dry Pea Seed. Southeastern Idaho Crop Costs and Returns. University of Idaho Cooperative Extension Service. Publication EBB4-PS-99.

11. SAS. institute, Inc. 1999. SAS user's guide                      Bri. Grassl. Soc. 18:119-128.  
Statistics. SAS Inst., In, Cary, NC.                      (접수일: 2009년 2월 27일, 수정일 1차: 2009년 3월 6
12. Tilley, J. M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage                      일, 수정일 2차: 2009년 3월 12일, 게재확정일: 2009  
technique for *in vitro* digestion of forage crops. J.                      년 3월 17일)