

호남지역 답리작에서 사료용 총체보리 우량품종 선발

김원호 · 서 성 · 임영철 · 신재순 · 성병렬 · 지희정 · 이상진 · 박태일*

Selection of Promising Barley Cultivar for Silage at Paddy Field of Honam Region

Won Ho Kim, Sung Seo, Young Chul Lim, Jae Soon Shine, Byoung Ryeol Sung, Hee Chung
Ji, Sang Jin Lee and Tae Il Park*

ABSTRACT

This experiment was conducted to compare the agronomic characteristics and productivity of barley at paddy field of Iksan (National Honam Agricultural Experiment) from 1998 to 2001. The most fast 50% heading stage date variety was Keunalbori, Tapkolbori and Sodunchalbori, but Kinssalbori was very late as 3th May. The average dry matter(DM) content of naked and hulled barley were 37.9% and 37.1%, respectively. Saessalbori and Naehanssalbori of naked barley showed the highest in DM yield by 11,260 kg/ha and 11,160 kg/ha but the DM yield of Kinssalbori was low by 7,530 kg/ha. And Milyang 92, Keunalbori and Tapkolbori of hulled barley showed the highest in DM yield by 12,730 kg/ha, 12,320 kg/ha and 12,300 kg/ha but the DM yield of Olbori was low by 6,660 kg/ha. Acid detergent fiber(ADF), neutral detergent fiber(NDF) and total digestible nutrient(TDN) content of naked varieties was 30.3%, 60.8% and 65.1%, and ADF, NDF and TDN content of hulled varieties was 33.6%, 61.1% and 62.4%, respectively. And Tapkolbori showed the highest grain yield by 6,370kg/ha. According to the results obtained from this study, it is suggested that "Milyang 92, Keunalbori and Tapkolbori" would be recommendable for fall sown barley cultivar for at paddy field in Honam region.

(Key words : Forage production, Promising, Silage barley, Paddy field)

I. 서 론

논에 사료작물을 재배하는 것은 조사료 생산 이외에도 겨울동안에 논토양을 보전하는 데 기여할 뿐만 아니라 국민의 정서 함량과 국토의 공익적 기능 역할 증대에 크게 기여할 것이다.

우리나라의 밭작물은 비교적 노동생산성이 낮아 WTO 체제 이후 경쟁력이 낮은 이유로 사료작물의 재배 면적과 생산량이 감소하여 왔으며, 이에 따라 수입물량이 증가하여 국내 생

산기반이 위축될 우려가 큰 상황이다. 그러나 보리는 생산·이용면에서 볼 때, 최근 찰쌀보리 등 양질품종의 개발보급과 함께 건강식품으로 인식되어 소비가 꾸준히 이어지고 있으며 (백, 1998; 작물과학원, 2000), 경영면에서는 1일에 5ha내외의 생력기계화작업이 가능하여 혼자서도 수십ha를 재배할 수 있게 되었다(농림부, 2001; 박, 2000; 서 등, 1999). 벼 후작으로 보리를 재배하게 됨으로써 얻는 이점으로는, 제초제 처리 없이 논에서의 잡초의 발생빈도를

농촌진흥청 축산과학원(National Institute of Animal Science, RDA, Cheonan, 330-801, Korea)

* 호남농업시험장(National Honam Agricultural Experiment, RDA, Iksan, 570-080, Korea)

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

Tel:+82-41-580-6773, Fax:+82-41-580-6779, E-mail: kimwh@rda.go.kr

감소시키고, 토양에 유기물을 공급하여, 겨울철 논의 전토효과와 벼 재배시 화학비료를 절감할 수도 있다(남, 2000; 작물과학원, 2001). 또한 조사료의 자급률을 높임으로써 수입대체 효과와 더불어 탄수화물의 순환으로 이상적인 환경 친화형 농업으로 평가해도 될 것이다. 다만 조사료용 총체보리 생산농가를 대단위 축산농가 와의 연결체계 방법이 고려해야 할 과제이다.

따라서 본 연구는 담리작에서 양질 총체보리 사일리지를 생산하여 자급 조사료의 안정적 생산기반 구축을 위해 기준 곡실용으로 육성된 품종을 호남지역인 익산에서 최대 생산을 위한 우량보리 품종선발과 생육시기별로 벼 이앙을 고려한 생산성을 조사하여 수확적기와 재배기술을 보완·정립하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 호남지역 익산지방에서 1998년 10월부터 2001년 6월까지 3년간 수행되었으며, 시험장소는 호남농업시험장(익산)의 담리작 시험포장이었다. 작목별 품종은 결보리 10품종과 쌀보리 5품종을 공시하였다.

파종은 휴립 광산파, 밀양지방은 세조파로 하였으며, 파종량은 ha당 160kg으로 하였고, 시비량은 ha당 질소 100kg, 인산 120kg, 칼리 120kg으로 이 중 질소비료는 기비로 40kg, 이른 봄 추비로 60kg 분시하였으며, 인산과 칼리 비료는 전량 기비로 사용하였다. 파종시기는 10월 25일로 수확시기는 유숙기, 황숙기 그리고 완숙기에 각각 실시하였다. 시험구는 각 작목별 월동상태, 도복 정도, 병해발생 정도, 출수시, 출수기, 초장 등 생육특성과 수확시기별로 생초수량을 조사하였다. 또한 종실수량을 조사하였고 종실의 천립중 그리고 종실 리터당 종자무게를 측정하였으며, 종자비율을 조사하였다. 그리고 분석용 시료는 300~500g씩 생초를 양파망에 취하여 65°C 순환식 송풍 건조기 내에서 72시간 이상 건조한 후 건물함량을 구

하였고 얹어진 시료는 전기믹서로 1차분쇄 후 20mesh Mill로 다시 분쇄한 후 이중마개가 있는 플라스틱 시료통에 넣어 직사광선이 들지 않는 곳에 보관하여 분석에 이용하였다. 조단 백질 함량은 AOAC(1990)법에 의거하여 분석하였고 NDF 및 ADF는 Goering 및 Van Soest법(1970)에 따랐으며 *in vitro* 전물소화율은 Tilley 및 Terry 법(1963)을 Moore(1970)가 수정한 방법을 사용하였다. TDN 함량은 계산식에 의해 산출하였다. 그리고 통계처리는 SAS(1999) package program(ver. 6.12)을 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 처리 평균간 비교는 최소 유의차(LSD)를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생육특성

호남지역 논에서 생산성이 우수한 사료용 총체보리 품종을 선발하기 위해 익산지역에서 3년간 수행한 사일리지용 보리 품종별 내한성, 초기생육, 병해, 도복, 초장, 출수기 등 생육특성은 Table 1에서 보는 바와 같다.

내한성은 대체로 양호한 편이었으며, 공시품종 중 내한쌀보리가 가장 강하였고 결보리 중에서는 새울보리가 중간정도로 다른 품종은 모두가 중상정도를 나타냈으며, 초기생육 또한 진쌀보리와 새울보리가 중간정도로 전체적으로 양호하였고 큰알보리가 가장 좋았다. 병해는 전 품종에서 나타나지 않았고, 도복은 전품종에서 대체로 강한 편이었으나, 쌀보리 중 늘쌀보리와, 결보리 중 밀양92호, 새울보리, 알보리, 올보리, 찰보리, 큰알보리는 약간의 도복이 발생하였다. 초장은 52~88cm 범위로 쌀보리에서는 내한쌀보리가 84cm, 결보리에서는 새울보리가 각각 88cm로 가장 컸으며 전체적으로 쌀보리보다 결보리가 초장이 길었다. 출수기는 진쌀보리의 5월 3~4일 외에는 전 공시 품종 공이 4월 24일부터 4월 29일 범위로 4월 하순경에

Table 1. Growth characteristics of barley cultivars for silage at paddy field of Honam region

Barley	Cultivars	Resistance (1-9)*			Plant height (cm)	Heading date	
		Cold	Disease	Lodging		First heading	50% heading
Nakes	Kwanghwar	3	1	1	56	21 April	25 April
	Kinssalbori	3	1	1	52	29 April	3 May
	Naehanssalbori	1	1	1	84	25 April	29 April
	Nulssalbori	3	1	2	63	25 April	28 April
	Saessalbori	3	1	1	62	24 April	27 April
Hulled	Gangbori	3	1	1	70	22 April	27 April
	Milyang 92	3	1	2	84	22 April	26 April
	Saegangbori	3	1	1	73	25 April	27 April
	Saeolbori	5	1	2	88	24 April	27 April
	Sodunchalbori	3	1	1	77	20 April	24 April
	Albori	3	1	2	79	22 April	25 April
	Olbori	3	1	2	79	21 April	25 April
	Chalbori	3	1	2	74	24 April	28 April
	Keunalbori	3	1	2	75	20 April	24 April
	Tapkolbori	3	1	1	72	20 April	24 April

* 1(good) ~ 9(poor).

분포하였으나 긴쌀보리는 조생품종에 비해 10일 정도 늦은 만생종이었다.

2. 생초 및 건물수량

논에서 적응성이 우수한 사료용 총체보리 품종을 선발하기 위해 익산지역의 담리작으로 재배한 보리 품종간 생초수량은 Table 2에서 보는 바와 같다.

생초수량은 1차 유숙기 수확시 쌀보리가 ha당 평균 23,126kg, 곁보리 27,191kg이었으며, 2차 황숙기의 쌀보리는 25,278kg, 곁보리 28,184kg이었고, 3차 완숙기는 쌀보리 18,940kg, 곁보리 19,632kg으로 맥종간 수량 차이는 곁보리가 쌀보리보다 유숙기·황숙기는 14% 정도 높은 반면 완숙기는 쌀보리가 4% 정도 높았다. 품종간에는 쌀보리에서는 새쌀보리와 내한쌀보리가 광활쌀보리, 긴쌀보리, 늘쌀보리에 비해 수량이 유의하게 많았으며, 곁보리는 품종간 수량차이가 적었고 유숙기와 황숙기의 수량을 보았을 때는 밀양92호, 새울보리, 알보리 순이었으며

완숙기의 품종간 수량차이는 유의성이 없었다.

그리고 쌀보리와 곁보리의 생초수량은 곁보리 5품종 평균이 25,278kg/ha으로 곁보리 10품종의 평균 28,184kg이 많았다. 그리고 건물수량은 쌀보리 9,596kg/ha 보다 곁보리의 10,300kg/ha 이 많았으며, 쌀보리 품종중 내한쌀보리와 새쌀보리 품종에서 생산성이 우수하였다. 또한 곁보리에서는 밀양 92호와 콘알보리 그리고 텁골보리 품종에서 건물생산성이 우수하였다. 특히 이들 품종이 생초뿐만 아니라 건물수량도 우수하여 남부지역에서 총체보리 품종으로 재배를 권장할만하다.

3. 사료가치

논에서 적응성이 우수한 사료용 총체보리 품종의 ADF, NDF, RFV 그리고 TDN 함량은 Table 3에서 보는 바와 같다.

ADF 함량은 곁보리보다 쌀보리에서 30.3%로 낮으며, RFV는 쌀보리에서 76.5로 곁보리 69.7보다 높았고 TDN은 쌀보리에서 65.0로 곁

Table 2. Fresh and dry yield of barley cultivars for silage production at paddy field of Honam region

Barley	Cultivars	Dry Matter (%)	Yield (kg/ha)	
			Fresh	Dry
Naked	Kwanghwar	40.4	21,930	8,810
	Kinssalbori	36.3	20,600	7,530
	Naehanssalbori	38.7	28,020	11,160
	Nulssalbori	37.6	24,410	9,220
	Saessalbori	36.4	31,430	11,260
	Mean	37.9	25,278	9,596
Hulled	Gangbori	38.1	24,860	9,420
	Milyang 92	40.1	32,070	12,730
	Saegangbori	38.0	27,760	10,530
	Saeolbori	39.2	29,140	11,360
	Sodunchalbori	39.2	27,780	11,130
	Albori	37.5	30,180	10,840
	Olbori	28.5	23,180	6,660
	Chalbori	39.7	28,440	11,140
	Keunalbori	39.0	31,570	12,320
	Tapkolbori	41.6	26,860	12,300
Mean		38.1	28,184	10,300
LSD(0.05)		-	4,830	1,080

Table 3. ADF, NDF, RFV and TDN percentage of barley cultivars at paddy field of Honam region

Barley	Cultivars	ADF	NDF	RFV	TDN
		%	
Naked	Kwanghwari	30.2	60.2	77.5	65.0
	Kinssalbori	28.5	62.2	78.2	66.4
	Naehanssalbori	33.2	60.4	71.3	62.7
	Nulssalbori	30.1	62.4	74.9	65.1
	Saessalbori	30.0	58.7	79.9	65.2
	Mean	30.3	60.8	76.5	65.0
Hulled	Gangbori	30.0	58.8	79.7	65.2
	Milyang 92	36.0	58.7	67.6	60.5
	Saegangbori	35.9	62.4	63.8	60.5
	Saeolbori	33.8	61.8	68.5	62.2
	Sodunchalbori	34.8	59.5	69.1	61.4
	Albori	33.0	62.3	69.5	62.8
	Olbori	31.9	64.3	69.4	63.7
	Chalbori	33.8	59.5	71.2	62.2
	Keunalbori	33.2	62.6	68.8	62.7
	Tapkolbori	33.0	61.7	70.2	62.8
Mean		33.6	61.1	69.7	62.4

보리 62.4% 보다 높아 전체적으로 겉보리보다는 쌀보리에서 사료가치가 높은 것으로 나타났다. 이는 생초와 건물수량이 높으면 사료가치가 낮아지는 경향을 보였다. 또한 품종간 차이가 적었으며, 대체적으로 사료가치가 높은 것으로 사료된다.

4. 종실수량과 종실비율

본 시험은 곡실용 보리를 가축 사료로 활용하고자 기존 품종중 생산성이 우수하고 사료가치가 좋은 품종을 선발하기 위해서 수행하였으며, 총체보리 사료의 장점은 건물수량도 높으면서 종실수량이 많아야 배합사료 대체효과도 얻을 수 있어 품종별 종실수량, 종실비율 등을 Table 4에서 보는 바와 같다.

종실수량은 쌀보리 5품종의 평균이 4,272 kg/ha

으로 겉보리 10품종의 평균이 4,785 kg/ha으로 쌀보리보다는 겉보리에서 종실수량이 많았다. 그리고 쌀보리중 늘쌀보리 품종에서 4,450 kg/ha으로 많았고 생초 및 건물수량이 많았던 내한쌀보리 품종에서 4,380 kg/ha으로 종실수량에서도 양호하였다. 또한 겉보리 품종에서는 탑골보리 품종에서 6,370 kg/ha으로 가장 많았으며 알보리, 샛강보리 품종에서도 종실 생산성이 우수하였다. 그리고 생초 및 건물수량이 우수했던 밀양92호 품종은 4,840 kg/ha으로 양호한 종실수량을 얻었다. 심 등(2000)과 천 등(2005)은 전세계에서 생산되는 보리알곡 중 상당량이 가축사료용으로 이용되고 있으며, 이는 주로 돼지, 닭 등 단위가축 사료이고 보리 종자만이 이용되고 반추가축용 사료로도 일부 활용되고 있다. 그러나 김 등(1999), 김 등(1998) 그리고 박 등(2000)은 보리의 잎과 대 그리고 알곡까

Table 4. Grain yield and grain percentage of barley cultivars at paddy field of Honam region

Barley	Cultivars	Thousand grain weigh (g)	g / grain liter	Grain yield (kg/ha)	Grain percentage (%)
Naked	Kwanghwar.	28.8	715	4,220	36.2
	Kinssalbori	35.0	705	4,190	31.4
	Naehanssalbori	33.8	724	4,380	31.6
	Nulssalbori	31.6	716	4,450	33.5
	Saessalbori	32.8	747	4,120	33.4
	Mean	-	-	4,272	33.2
Hulled	Gangbori	36.0	647	3,720	31.7
	Milyang 92	33.2	629	4,840	35.2
	Saegangbori	32.8	615	5,280	32.0
	Saeolbori	35.8	626	3,740	31.8
	Sodunchalbori	35.8	651	4,850	38.4
	Albori	37.0	644	4,940	35.2
	Olbori	36.7	662	5,600	35.9
	Chalbori	31.2	614	3,830	27.6
	Keunalbori	40.8	630	4,680	37.3
	Tapkolbori	29.0	613	6,370	45.9
Mean		-	-	4,785	35.1
LSD(0.05)		-	-	1,360	-

지 포함된 총체 즉 전체를 가축사료로 이용할 필요가 있을 뿐만 아니라 다양한 가축 이용방법을 연구할 필요가 있다고 보고하였다.

IV. 요 약

본 연구는 닭리작에서 사일리지용 보리 우량 품종 선발을 하고자 호남지역 익산(호남농업연구소)에서 1999~2001년까지 3년간 생육단계별로 생육특성과 수량 등을 조사하였다. 50% 출수기는 품종간에 비슷하였으나 긴쌀보리만 5월 3일로 가장 늦었다. 건물률은 쌀보리와 걸보리가 각각 37.9%와 37.1%였다. 건물수량에 있어 쌀보리인 새쌀보리와 내한쌀보리에서 11,260와 11,160 kg/ha으로 많았고 긴쌀보리에서 7,530 kg/ha으로 적었다. 그리고 걸보리에서는 밀양 92호, 큰알보리 그리고 탑골보리에서 각각 12,730 kg/ha, 12,320 kg/ha 그리고 12,300 kg/ha 으로 많았고 올보리에서 6,660 kg/ha으로 적었다. 쌀보리의 ADF, NDF 그리고 TDN 함량은 30.3%, 60.8% 그리고 65.1%였고 걸보리 품종의 ADF, NDF 그리고 TDN 함량은 각각 33.6%, 61.1% 그리고 62.4%였다. 본 시험에 공시된 사일리지용 보리의 품종중 종실수량이 가장 많은 품종은 탑골보리로 6,370 kg/ha였다. 본 시험의 결과에 의하면 가을 파종에 의한 사일리지용 총체보리의 우량 품종은 밀양 92호, 큰알보리 그리고 탑골보리가 적절한 것으로 판단된다.

V. 인 용 문 헌

1. 김정갑, 신재순, 서 성, 김원호, 강우성. 1999. 닭리작 조사료 최대 생산이용. 축산기술연구소, 정읍시 농업기술센터. pp. 1-109.
2. 김정갑, 임용우, 정의수, 조영무, 최기준, 김원호,

- 신재순, 박근제, 이종경, 김종근, 서 성, 강우성, 윤세형. 1998. 조사료(표준영농교본-91). 제 7장: 논 뒷그루 사료작물 재배이용. pp. 126-141.
3. 남중현. 2000. 닭리작 맥류를 도입한 사료 자급율 제고방안. 한국맥류연구회지. 7(1):2-9.
 4. 농림부, 농협중앙회. 2001. 조사료 생산이용 교육 교재. pp. 1-113.
 5. 박근제, 서 성, 김원호, 조원모. 2000. 닭리작 사료작물 최대 생산·이용기술. 축산기술연구소, 순천시. pp. 1-99.
 6. 박민수. 2000. 낙농경영에 있어서 조사료 자원의 효율적 이용에 관한 연구. 농촌진흥청 농업경영 관설 보고서.
 7. 배성범. 1998. 보리. 한국맥류연구회지. 5. pp. 87-88.
 8. 서 성, 박경규, 신승열. 1999. 친환경 닭리작 조사료 생산기술 및 일관작업을 위한 기계화 모델 심포지움. 농림부, 경북대, 축산연, 농경연 pp. 1-86.
 9. 심교문, 이정택, 윤성호, 황규홍. 2000. 가을보리 재배기간중의 기상변화. 한국농림기상학회지. 2(3): 95-102.
 10. 작물시험장. 2000. 보리. 농촌진흥청 작물시험장.
 11. 작물시험장. 2001. 친환경농업 실천을 위한 맥류 과학영농 참고자료.
 12. 천상욱, 김영민, 강기운, 정정기. 2005. 보리의 기능성. 전남대학교 출판부.
 13. Association of Official Analytical Chemists. 1995. Official Methods of Analysis. (16th ed.). AOAC, Arlington, Virginia.
 14. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agric. Handb. 379, U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC.
 15. Moore, J.E. 1970. Procedure for the two-stage *in vitro* digestion of forage. University of Florida, Department of Animal Science.
 16. SAS. institute, Inc. 1999. SAS user's guide Statistics. SAS Inst., In, Cary, NC.
 17. Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. J. Bri. Grassl. Soc. 18:119-128.