

사일리지용 우량 보리품종 선발

1. 생육특성 및 생초수량

김원호 · 서 성 · 정의수 · 신동은 · 박태일* · 고종민** · 박근제

Selection of Promising Barley Cultivar for Silage

1. Growth Characteristics and Fresh Matter Yield

W. H. Kim, S. Seo, E. S. Chung, D. E. Shin, T. I. Park*, J. M. Koh** and G. J. Park

ABSTRACT

This study was carried out to select the promising barley cultivar for whole crop silage in paddy field of Suwon, Iksan and Milyang from 1998 to 2001.

The heading stage of barley were April 30~May 4, April 24~May 3 and April 17~29 at Suwon, Iksan and Milyang, respectively.

In yellow ripe stage, fresh of barley were 24.07~29.88, 23.18~32.07 and 17.16~28.11 MT per ha at Suwon, Iksan and Milyang. and dry matter yield of barley were 8.78~9.98, 6.66~12.73 and 7.23~11.57 MT per ha at Suwon, Iksan and Milyang, respectively. Also, total digestible nutrient(TDN) yield was 5.67~6.57 MT per ha at Suwon and it was best before yellow ripe stage for harvest in cropping system.

The promising barley cultivars for whole crop silage in paddy field were Albori at Suwon, and Milyang 92, Saessalbori, Keunalbori, Naehanssalbori at Iksan, and Keunalbori, Albori, Naehanssalbori, Saegangbori at Milyang, respectively.

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 생산기반이 위축될 우려가 큰 상황이다. 그러나

보리는 생산·이용면에서 볼 때, 최근 찰쌀보리 등 양질품종의 개발보급과 함께 건강식품으로 인식되어 소비가 꾸준히 이어지고 있으며, 경영면에서는 1일에 5ha 내외의 생력기계화작업이 가능하여 혼자서도 수십ha를 재배할 수 있게 되었다. 벼 후작으로 보리를 재배하게 됨으로써 얻는 이점으로는, 제초제 처리 없이 벼 논에서의 잡초(특히 골치아픈 다년생 잡초)의 발생빈도를 감소시키고, 토양에 유기물을 공급하여, 겨울철 논의 건토효과는 벼 재배시 화학비료를 절감할 수도 있다.

축산기술연구소(National Livestock Research Institute, RDA, Suwon 441-350, Korea)

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

** 영남농업시험장(National Youngnam Agricultural Experiment, RDA, Milyang 570-080, Korea)

또한 조사료의 자급률을 높임으로써 수입대체 효과와 더불어 탄수화물의 순환으로 이상적인 환경친화형 농업으로 평가해도 될 것이다. 다만 조사료용 총체보리 생산능기를 대단위 축산농가와 연결체계 방법이 고려해야 할 과제이다.

따라서 본 연구는 답리작에서 양질 총체보리 사일리지를 생산하여 자급 조사료의 안정적 생산기반 구축을 위해 기존 곡실용으로 육성된 품종을 권역별(수원, 익산 그리고 밀양)로 최대 생산을 위한 우량보리 품종선발과 생육시기별로 비 이양을 고려한 생산성을 조사하여 수확적기와 재배기술을 보완·정립하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 수원, 익산, 밀양지방에서 1998년 10월부터 2001년 6월까지 3년간 수행되었으며, 시험장소는 축산기술연구소(수원), 호남농업시험장(익산), 영남농업시험장(밀양) 답작포장이었다. 작목별 품종은, 수원지방은 걸보리 10품종, 익산지역은 15품종(걸보리 10품종과 쌀보리 5품종) 그리고 밀양지방은 16품종(걸보리 10품종, 쌀보리 5품종, 맥주보리 1품종)을 각각 공시하였다.

파종은 수원과 익산지방은 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 칼리비료는 전량 기비로 시용하였다. 파종시기는 수원지방은 10월 상순, 익산과 밀양지방은 10월 하순~11월 상순이었다. 수확시기는 유숙기, 황숙기 그리고 완숙기에 각각 실시하였다. 시험구는 각 작목별로 난괴법으로 3반복 배치하였으며, 시험구당 면적은 12m²(2.4 × 5.0m) 였다. 파종 후 작목별 월동상태, 도복정도, 병해발생 정도, 출수시, 출수기, 초장 등

생육특성과 수확시기별로 생초수량을 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수원지역 품종별 생육특성과 생초수량

가. 생육특성

수원지역에서 3년간 수행한 사료용 보리품종의 내한성, 병해, 도복, 초장, 출수기 등 생육특성은 Table 1에서 보는 바와 같다. 내한성은 대체로 양호한 편이었으며, 강보리와 새울보리가 강하고 서둔찰보리가 다소 약한 편이었다. 남등(2000)은 울보리, 강보리, 탑골보리 등이 강하고 쌀보리 등은 내한성이 약하다고 한 보고와 비슷한 경향을 보였다.

그리고 병해는 공시품종간에 큰 차이는 없었으나 밀양 92호, 셋강보리, 알보리, 찰보리, 큰알보리가 약간 강한 것으로 나타났다. 공시품종 모두가 도복이 나타나지 않아 도복에 강한 것으로 사료된다. 초장은 81~92cm로 새울보리와 알보리가 다른 품종에 비해 크나 차이는 적었다. 출수기는 서둔찰보리, 울보리 그리고 탑골보리가 4월 30일로 가장 빠르고 셋강보리는 5월 4일로 가장 늦었다. 백(1998)은 서둔찰보리의 출수기가 4월 24일이라고 하였으나 본 연구 결과에서는 파종시기 지연 등에 의해 6일정도 늦은 것으로 사료된다.

나. 생초수량

수원지역의 사료용 보리 수확시기별 건물률, 곡실비율 그리고 생초수량은 Table 2에서 보는 바와 같다.

김 등(1995)은 사료용 보리 수확적기는 황숙기이며, 이때 건물률은 37.6% 정도 된다고 보고하였으나 원형근포 사일리지 조제로 저장할 경우 탈곡이나 가락 등을 고려하여 호숙기에

Table 1. Growth characteristics of hulled barley cultivars for silage production at Suwon, 1998 and 2001

Cultivars	Resistance(0~9)*			Plant height (cm)	Heading		
	Cold	Disease	Lodging		First heading	50% heading	
Gangbori	1~2	0~1	0	81	26 April	1 May	
Milyang 92	2~3	0	0	86	27 April	2 May	
Saegangbori	2~3	0	0	80	29 April	4 May	
Saeolbori	1~2	0~1	0	92	28 April	2 May	
Hulled barley	Sodunchalbori	3	0~1	0	85	26 April	30 April
	Albori	2	0	0	88	27 April	1 May
	Olbori	2~3	0~1	0	86	27 April	30 April
	Chalbori	2~3	0	0	81	29 April	2 May
	Keunalbori	2	0	0	82	26 April	2 May
	Tapkolbori	2~3	0~1	0	81	27 April	30 April

* 1(good)~9(poor).

Table 2. Fresh yield of barley cultivars for silage production at Suwon, 1998 and 2001 (kg/ha)

Cultivars	Milk stage	Yellow ripe stage	Full ripeness	Mean	
Gangbori	24,350	25,922	17,419	22,563	
Milyang 92	25,203	25,075	15,662	21,979	
Saegangbori	27,309	25,888	15,883	23,032	
Saeolbori	27,609	25,049	16,074	22,910	
Hulled barley	Sodunchalbori	21,974	24,770	15,625	20,790
	Albori	30,102	29,875	15,294	25,090
	Olbori	24,076	24,908	15,606	21,530
	Chalbori	27,853	24,910	14,644	22,469
	Keunalbori	25,431	25,711	16,983	22,709
	Tapkolbori	28,373	24,068	13,407	21,949
Mean	26,228	25,618	15,660	22,502	
LSD(0.05)	3,638	3,065	1,363	2,298	

수확하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다.

생초수량은 1차 유숙기 수확시 알보리가 ha 당 30,102kg으로 가장 많았고 올보리가 24,076 kg으로 가장 낮았다. 2차 황숙기때는 알보리가 29,875kg으로 가장 많았고 탑골보리가 24,068kg

으로 가장 적었다. 또한 3차 완숙기 생초수량은 강보리가 17,419kg으로 가장 많았으나 탑골보리가 13,407kg으로 유의적으로 적었다($p < 0.05$). 따라서 유숙기에서 황숙기 사이에 수확할 경우 26톤/kg 생초수량을 얻을 수 있을 것

으로 사료된다.

2. 익산지역 품종별 생육특성과 생초수량

가. 생육특성

익산지역에서 3년간 수행한 사일리지용 보리 품종별 내한성, 초기생육, 병해, 도복, 초장, 출수기 등 생육특성은 Table 3에서 보는 바와 같다.

내한성은 대체로 양호한 편이었으며, 공시 품종 중 내한쌀보리가 가장 강하였고 걸보리 중에서는 새울보리의 중정도를 제외하고는 모두가 중상정도를 나타냈으며, 초기생육 또한 긴쌀보리와 새울보리의 중정도 외에는 전체적으로 양호하였고 큰알보리가 가장 좋았다. 병해는 전 품종에서 나타나지 않았고, 도복은 대

체로 무도복으로써 강한 편이었으나, 쌀보리 중 늘쌀보리와, 걸보리 중 밀양92호, 새울보리, 알보리, 올보리, 찰보리, 큰알보리는 약간의 만곡도복을 보였다. 초장은 52~88cm 범위로 쌀보리에서는 내한쌀보리가 84cm, 걸보리에서는 새울보리가 각각 88cm로 가장 컸으며 전체적으로 쌀보리보다 걸보리가 초장이 길었다. 출수기는 긴쌀보리의 5월 3~4일 외에는 전 공시 품종 공히 4월 24일부터 4월 29일 범위로 4월 하순경에 분포하였으나 긴쌀보리는 조생품종에 비해 10일 정도 늦은 만생종이었다.

나. 생초수량

익산지역의 답리작 보리품종간 생초수량은 Table 4에서 보는 바와 같다.

생초수량은 1차 유숙기 수확시 쌀보리가 ha

Table 3. Growth characteristics of barley cultivars for silage production at Iksan, 1998 and 2001

Barley	Cultivars	Resistance(0-9)*			Plant height (cm)	Heading stage	
		Cold	Disease	Lodging		First heading	50% heading
Nakes	Kwanghwar.	3	0	0	56	21 April	25 April
	Kinssalbori	3	0	0	52	29 April	3 May
	Naehanssalbori	1	0	0	84	25 April	29 April
	Nulssalbori	3	0	1	63	25 April	28 April
	Saessalbori	3	0	0	62	24 April	27 April
Hulled	Gangbori	3	0	0	70	22 April	27 April
	Milyang 92	3	0	1	84	22 April	26 April
	Saegangbori	3	0	0	73	25 April	27 April
	Saeolbori	5	0	1	88	24 April	27 April
	Sodunchalbori	3	0	0	77	20 April	24 April
	Albori	3	0	1	79	22 April	25 April
	Olbori	3	0	1	79	21 April	25 April
	Chalbori	3	0	1	74	24 April	28 April
	Keunalbori	3	0	1	75	20 April	24 April
	Tapkolbori	3	0	0	72	20 April	24 April

* 1(good)~9(poor).

Table 4. Fresh yield of barley cultivars for silage production at Iksan, 1998 and 2001(kg/ha)

Barley	Cultivars	Milk stage	Yellow ripe stage	Full ripeness stage	Mean
Naked	Kwanghwar.	20,110	21,930	15,650	19,230
	Kinssalbori	19,800	20,600	20,100	20,167
	Naehanssalbori	27,870	28,020	21,330	25,740
	Nulssalbori	20,940	24,410	17,080	20,810
	Saessalbori	26,910	31,430	20,540	26,293
	Mean	23,126	25,278	19,940	22,781
Hulled	Gangbori	26,160	24,860	20,820	23,947
	Milyang 92	28,140	32,070	20,940	27,050
	Saegangbori	30,800	27,760	20,210	26,257
	Saeolbori	29,210	29,140	19,110	25,820
	Sodunchalbori	25,690	27,780	18,120	23,863
	Albori	26,420	30,180	18,920	25,173
	Olbori	23,180	23,180	21,950	22,770
	Chalbori	29,630	28,440	21,650	26,573
	Keunalbori	27,120	31,570	19,520	26,070
	Tapkolbori	25,560	26,860	15,080	22,500
Mean	27,191	28,184	19,632	25,002	
LSD(0.05)	4,690	4,830	5,120	3,562

당 평균 23,126kg, 걸보리는 27,191kg이었으며, 2차 황숙기의 쌀보리는 25,278kg, 걸보리 28,184kg이었고, 3차 완숙기는 쌀보리 18,940kg, 걸보리 19,632kg으로 맥종간 수량 차이는 걸보리가 쌀보리보다 유숙기·황숙기는 14% 정도 높은 반면 완숙기는 쌀보리가 4% 정도 높았다. 품종간에는 쌀보리에서는 새쌀보리와 내한쌀보리가 광활쌀보리, 긴쌀보리, 늘쌀보리에 비해 수량이 유의하게 많았으며, 걸보리는 품종간 수량차이가 적었고 유숙기와 황숙기의 수량을 보았을 때는 밀양92호, 새올보리, 알보리 순이었으며 완숙기의 품종간 수량차이는 유의성이 없었다.

3. 밀양지역 품종별 생육특성과 생초수량 가 생육특성

담근먹이 사료용으로 적합한 보리품종을 선 발하기 위해 공시된 품종들의 내한성, 내병성, 도복, 초장 및 출수기는 Table 5에 나타내었다. 밀양지방에 공시된 모든 보리품종은 월동이후 약간의 고엽이 발생하는 정도로 한해 피해는 크게 발생하지 않았다. 도복은 걸보리보다 쌀보리에서 많이 발생하였으며, 쌀보리중 광활쌀보리와 내한쌀보리에서 약간 발생하였고 새쌀보리에서는 많이 발생하였으며, 다른 품종들은 전혀 발생하지 않았다. 초장은 내한쌀보리가

Table 5. Growth characteristics of barley cultivars for silage production at Milyang, 1998 and 2001

Barley	Cultivars	Resistance(0-9)*			Plant height (cm)	Heading stage	
		Cold	Disease	Lodging		First stage	50% heading
Naked	Kwanghwar.	1	1	1	59	21. April	24. April
	Kinssalbori	1	1	0	60	29. April	2. May
	Naehanssalbori	1	1	1	81	23. April	26. April
	Nulssalbori	1	1	0	67	25. April	29. April
	Saessalbori	1	1	2	69	23. April	26. April
Hulled	Gangbori	1	1	0	69	22. April	25. April
	Milyang 92	1	1	0	75	22. April	25. April
	Saegangbori	1	1	0	72	24. April	27. April
	Saeolbori	1	1	0	78	23. April	26. April
	Albori	1	1	0	77	21. April	24. April
	Olbori	1	1	0	73	20. April	24. April
	Chalbori	1	1	0	73	23. April	25. April
	Keunalbori	1	1	0	73	21. April	25. April
	Taejinbori	1	1	0	56	17. April	22. April
Nakyoungbori	1	1	0	58	17. April	22. April	
Malting	Samdobori	1	1	0	64	23. April	25. April

* Good(1)~Poor(9).

81cm로 가장 컸고, 대진보리는 56cm로 가장 짧았으며 대부분의 품종은 70cm 전후였다.

공시된 보리품종들의 출수시와 50% 출수시기는 Table 5에 나타내었다. 출수시는 겉보리인 대진보리와 낙영보리가 4월 17일로 가장 빨랐고, 쌀보리에서는 광활쌀보리가 4월 21일로 빨랐으며, 다른 겉보리의 경우 4월 20에서 24일로 큰 차이가 없었으나 쌀보리인 긴쌀보리가 4월 29일로 가장 늦었다.

또한 출수 50% 시기는 출수시와 같은 경향으로 대진과 낙영보리가 가장 빠르고 긴쌀보리가 가장 늦었으며, 긴쌀보리와 늘쌀보리를 제외한 대다수의 품종들은 5월 10일경에 유숙기에 도달하였고, 황숙기는 이보다 11일~14일 늦은 5월 23일경에 도달하였다. 완숙기는 긴쌀

보리를 제외한 모든 품종들이 5월 31일 이전에 도달하여 5월 하순 이전에 모든 수확이 완료될 수 있음을 보여 주었다. 이와 같이 우리나라에서 육성된 대다수의 보리품종들이 영남지역(밀양)에서 유숙기는 5월 10일경에, 황숙기는 5월 23일경에 도달하는데, 이 시기는 영남지역에서 벼 이앙이 시작되는 시기로서 보리의 늦은 숙기 때문에 후작인 답리작 벼 재배에 큰 문제를 야기할 것으로는 판단되지 않았다.

나. 생초수량

유숙기, 황숙기 및 완숙기의 생초수량은 Table 6에 나타내었다.

생초수량은 유숙기에서 황숙기 및 완숙기로

Table 6. Fresh yield of barley cultivars for silage production at Milyang, 1998 and 2001(kg/ha)

Barley	Cultivars	Milk stage	Yellow ripe stage	Full ripeness stage	Mean
Naked	Kwanghwar.	23,800	19,370	15,190	19,450
	Kinssalbori	21,000	20,630	18,350	19,990
	Naehanssalbori	29,610	27,760	22,460	26,610
	Nulssalbori	26,940	23,410	22,870	24,410
	Saessalbori	29,570	27,180	21,960	26,240
Hulled	Gangbori	26,330	23,700	20,460	23,500
	Milyang 92	26,240	24,870	21,610	24,240
	Saegangbori	28,750	28,110	21,230	26,030
	Saeolbori	26,070	25,180	21,700	24,320
	Albori	29,340	26,440	23,870	26,550
	Olbori	23,220	21,210	19,830	21,420
	Chalbori	29,100	24,500	22,390	25,330
	Keunalbori	29,050	26,890	23,850	26,600
	Taejinbori	22,610	17,820	13,760	18,060
	Nakyoungbori	18,520	17,160	14,760	16,810
Malting	Samdobori	25,030	24,970	22,360	24,120
LSD(0.05)		3,270	3,880	2,830	2,840

갈수록 낮아졌다. 공시된 품종들은 생초 수량이 평균적으로 높은 품종들은 수확된 3시기 모두에서 높은 수량을 나타내었다. 쌀보리중에서 가장 높은 생초수량을 보인 품종은 내한쌀보리와 새쌀보리로서 각각 ha당 26,610kg와 26,240kg을 생산하였고, 유숙기에 29,610kg와 29,570kg으로 최고수량을 보였다. 걸보리에서는 알보리, 큰알보리, 새강보리가 ha당 26,000kg 이상의 높은 생초수량을 보였고, 유숙기에서 각각 29,340kg, 29,050kg, 28,750kg의 최고 생초수량을 보였다. 찰보리는 유숙기에는 ha당 29,100kg의 높은 수량을 나타내었으나 황숙기와 완숙기에는 다른 품종에 비해 낮은 생초수량을 보여 등숙형태가 다른 보리품종들과 달랐다. 쌀보리의 광활쌀보리와 긴쌀보리, 걸보리에서 출수가 가장 빨랐던 대진보리와 낙영보리는 ha당 생초

수량이 20,000kg 이하로 매우 낮은 생초수량을 보였다. 맥주보리로 공시되었던 삼도보리는 ha당 3시기 평균 24,120kg의 생초수량을 보였다.

IV. 요약

본 연구는 답리작에서 사일리지용 보리 우량 품종 선발을 하고자 경기 수원(축산연), 전북 익산(호시), 경남 밀양(영시)에서 1999~2001년까지 3년간 생육단계별로 생육특성과 수량 등을 조사하였다.

수원지역 보리의 출수기는 4월 30일에서 5월 4일까지고 익산지역은 4월 24일에서 5월 3일 그리고 밀양지역은 4월 17일에서 29일까지였다. 그리고 황숙기 수확시 생초수량은 수원, 익산 그리고 밀양에서 각각 24.07~29.88, 23.18

~32.07 그리고 17.16~28.11톤/ha 범위였다. 또한 건물수량에 있어서도 각각 8.78~9.98, 6.66~12.73 그리고 7.23~11.57톤/ha 범위였다.

V. 인 용 문 헌

1. 김동암. 1983. 사료작물 (그 특성과 재배방법). pp. 219~234, 309~320. 선진문화사, 서울.
2. 김정갑, 신재순, 서 성, 김원호, 강우성. 1999. 답리작 조사료 최대 생산이용. 축산기술연구소, 정읍시 농업기술센터. pp. 1-109.
3. 김정갑, 임용우, 정의수, 조영무, 최기준, 김원호, 신재순, 박근제, 이종경, 김종근, 서 성, 강우성, 윤세형. 1998. 조사료(표준영농교본-91). 제 7장. 논 밭그루 사료작물 재배이용. pp. 126-141.
4. 김정갑, 한민수, 김건엽, 한정대, 강우성, 신정남. 1995. 주요 사료작물의 곧포 silage 조제이용에 관한 연구. II. 생육단계별 건물축적 형태와 곧포 silage 조제이용. 한초지 15(3):198-206.
5. 남중현. 2000. 답리작 맥류를 도입한 사료자급을 제고방안. 한국맥류연구회지. 7(1):2-9.
6. 농림부. 2000. 농림업 주요통계. 2000-34.
7. 농림부, 농협중앙회. 2001. 조사료 생산이용 교육 교재. pp. 1-113.
8. 박근제, 서 성, 김원호, 조원모. 2000. 답리작 사료작물 최대 생산·이용기술. 축산기술연구소, 순천시. pp. 1-99.
9. 박민수. 2000. 낙농경영에 있어서 조사료 자원의 효율적 이용에 관한 연구. 농촌진흥청 농업경영 관실 보고서.
10. 백성범. 1998. 보리. 한국맥류연구회지. 5. pp. 87-88.
11. 서 성, 박경규, 신승열. 1999. 친환경 답리작 조사료 생산기술 및 일관작업을 위한 기계화 모델 심포지움. 농림부, 경북대, 축산연, 농경연 pp. 1-86.
12. 심교문, 이정택, 윤성호, 황규홍. 2000. 가을보리 재배기간중의 기상변화. 한국농림기상학회지 2 (3):95-102.
13. 작물시험장. 2000. 보리. 농촌진흥청 작물시험장.
14. 작물시험장. 2001. 친환경농업 실천을 위한 맥류 과학영농 참고자료.
15. Seo, S., W.H. Kim, M.J. Kim, K.H. Chung and W.Y. Kim. 1998. Effect of harvesting stage and mechanical conditioning on the field drying rate and quality of rye hay. The 8th WCAP Proc. Vol. II : 542-543.