내도복 보리호위축병저항성 겉보리 ‘다혜’

김양길^{1*} · 백성범¹ · 이미자¹ · 김미정¹ · 김홍식¹ · 현종내¹ · 황종진¹ · 서세정¹ · 김시주¹ · 김재철² · 정재현³

¹국립식량과학원, ²경상북도농업기술원, ³충청북도농업기술원

A New Six-rowed and Covered Barley (*Hordeum Vulgare* L.) Cultivar, ‘Dahye’ with Lodging Tolerance and BaYMV Resistance

Yang-Kil Kim^{1*}, Seong-Bum Baek¹, Mi-Ja Lee¹, Mi-Jung Kim¹, Hong-Sik Kim¹, Jong-Nae Hyun¹,
Jong-Jin Hwang¹, Sae-Jung Suh¹, Si-Ju Kim¹, Jae-Chul Kim², and Jai-Hyun Jeung³

¹National Institute of Crop Science(NICS), RDA, Suwon 441-100, Korea

²Gyeongbuk Agricultural Research and Extension Service, Daegu 702-320, Korea

³Chungbuk Agricultural Research and Extension Service, Cheongwon 363-880, Korea

Abstract : ‘Dahye’, a new covered cultivar derived from the crosses between ‘Suwon318’ and ‘Suwon311’ developed at the Honam Agricultural Research Institute (HARI), NICS, RDA in 2007. The initial crossing was made in 1996 and an elite line, ‘SB964008-B-B-92’ was selected from under yield trial test in 2004. It was designed as ‘Iksan409’ and showed a high yield and had good quality in the regional yield trials (RYT) from 2005 to 2007. It was released with the name of ‘Dahye’. ‘Dahye’ had a rate III growth habit, green leaf and stem, compact spike and long rough awns. The heading date was April 29 in upland and April 20 in paddy field, which was 2 and 5 days earlier than that of check cultivar, ‘Olbori’, respectively. It had 88 cm of culm length, 4.2 cm of spike length and 666 spikes per m², 52 grains per spike, 35.6 g of 1,000-grain weight and 702 g of test weight. It showed stronger winter hardiness and higher resistance to barley yellow mosaic virus (BaYMV) than those of check cultivar. It had similar protein content with check cultivar and higher whiteness and diastatic power (DP) than those of Olbori. The average yield of the pearled grain in the regional yield trial (RYT) was 4.00 ton ha⁻¹ in upland and 4.11 ton ha⁻¹ in paddy field. This cultivar would be suitable for the area that the daily minimum mean temperature is above -8°C in January in Korean peninsula.

Keywords : Barley, Dahye, Cultivar, Breeding

서 언

보리는 수매 중단 이후 재배면적은 감소하였으나 1인당 소비량은 2012년 통계결과 약 1.3 kg으로 유지하고 있다. 보리는 건강식으로 대부분 취반용으로 이용되고 있으며, 이외에 가공용으로 맥주원료 및 보리차, 엿기름 등으로 이용되고 있다. 6조 겉보리는 주로 보리차와 엿기름용 등으로 이용되고 있는데 현재 재배되고 있는 품종들은 ‘큰알보리1호’와 ‘올보리’ 등이다. 이들 품종들은 병해와 내재해성이 떨어지는 단점이 있어 이에 따른 보완과 소비자의 기호, 가공적성에 알맞은

품종개발에 노력하고 있다. 특히 보리호위축병은 국내 보리재배지에 가장 우점하여 피해를 주는 것으로도 보고(Park et al. 2005)되어 왔으며, BaYMV에 감염시 품종의 저항성과 기상 조건에 따라 40~100%의 수량이 감소되는 것으로 보고(Frahm 1989)되어 있다. 최근 농가에 보급되고 있는 보리차용 품종인 ‘다향’은 도복에 강하고, 보리호위축병 저항성을 나타내며, 보리차에 적합한 품질을 가진 품종으로 보급되고 있다. 또한 엿기름용은 다른 용도의 품종과는 달리 보리 고유의 독특한 향과 냄새가 있고, 역겹지 않아야 하며 무엇보다 효소력이 또는 당화력이 높아야 한다(Lee & Kim 1991a, Lee & Kim 1991b)는 목표로 개발된 엿기름용 품종인 ‘해미’(Kim et al. 2007), ‘해당’(Kim et al. 2009) 등이 농가에 보급되고 있다. 중간모본으로 개발된 ‘다혜’는 토양 전염병인

*Corresponding author (E-mail: kim5yk@korea.kr, Tel: +82-63-840-2242, Fax: +82-63-840-2116)

(Received on May 15, 2013. Revised on November 3, 2013.

Accepted on November 3, 2013.)

Fig. 2. Pedigree chat of a new barley variety, ‘Dahye’.

하였다(RDA 2005, 2006, 2007). 그 결과, 답리작 적응성이 높으며, 광지역성으로서 수량성이 좋고, 도복 등 내재해성에 강한 특성과 효소력가가 높은 계통임이 입증되어 2007년 농작물 직무육성 신품종선정심의회에서 중간모본으로 선정됨과 동시에 ‘다혜’로 명명하였다. 육성계통도를 도식화하면 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다.

주요특성

‘다혜(익산409호)’는 Table 1에서 보는 바와 같이 이삭이 6조 밀수형인 겉보리로서 파성이 III형이며, 줄기의 굵기는 중 정도로서 엽색은 녹색, 폭은 중간형이다. 까락이 길며 탈망성이 좋다. 출수기는 경기도 수원지역에서는 5월 1일로 2일, 충북 청원에서는 4월 26일로 2일 빨라 전작재배 2개소 평균 4월 29일로 ‘올보리’보다 2일 빨랐다. 전북 익산지역은 4월 21

Table 1. Growth habit and morphological characteristics of ‘Dahye’.

Cultivar	Growth habit	Grain husk	Leaf		Culm		Spike		Awn length
			Color	Width size	Color	Diameter	Type	Density	
Dahye	III	Covered	Green	Medium	Light yellow	Medium	6-rowed	Compact	Long type
Olbori	IV	Covered	Green	Medium	Light yellow	Medium	6-rowed	Compact	Long type

Table 2. Heading date of cultivar ‘Dahye’ tested in Suwon, Cheongwon, Iksan and Daegu regions from 2005 to 2007.

Field condition	Location	Heading date		Maturing date	
		Dahye	Olbori	Dahye	Olbori
Upland	Suwon	May 1	May 3	June 2	June 6
	Cheongwon	Apr. 26	Apr. 28	May 30	June 2
	Mean	Apr. 29b ^z	May 1a	May 31b	June 4a
Paddy	Iksan	Apr. 21	Apr. 27	May 28	June 2
	Daegu	Apr. 19	Apr. 24	May 28	June 2
	Mean	Apr. 20b	Apr. 25a	May 28b	June 2a

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT

일로 ‘올보리’보다 6일, 경북 대구지역에서는 4월 19일로 가장 빠른 출수를 보여 답리작 2개소 평균 4월 20일로 ‘올보리’보다 5일 빨랐다. 성숙기는 수원지역에서 6월 2일로 가장 늦은 성숙을 보였으나 ‘올보리’보다는 4일, 청원지역에서는 5월 30일로 3일 빨라 전작 재배 평균 5월 31일로 4일 빨랐다. 답리작 재배에서는 익산, 대구지역에서 5월 28일로 5일 빨랐다 (Table 2). 간장은 88 cm로 같았으며, 수장은 4.2 cm로 ‘올보리’와 비슷하였다. m²당 수수는 666개로 ‘올보리’보다 7개 적고, 1수립수는 52개로 2개 많으나 통계적인 차이는 없었다. ‘다혜’의 천립중은 35.6 g으로 ‘올보리’와 비슷한 대립종이며, 1 L중은 702 g으로 다소 가벼웠다 (Table 3). 내한성은 경기도 연천에서 검정한 결과, 저휴(골) 재배에서 0%, 고휴(두둑) 재배에서 32.3%의 고사율을 보여 ‘올보리’보다 다소 강하였

으며, 도복(도복 발생지역 평균)은 1정도로 ‘올보리’보다 강한 경향을 보였다. 흰가루병의 발병심도는 7~8정도이며, 감염형은 감수성으로 ‘올보리’와 비슷하였다. 토양 전염병인 보리호위축병은 발병지가 확산되어 남부지역 보리재배지의 39.6%가 발병포장으로 큰 피해를 입고 있다고 하였다 (So et al. 1991). ‘다혜’는 남부 주재배지역인 나주(strain I형)와 진주(strain IV형)지역에서 저항성을 보였으며, III형인 익산에서는 중정도의 저항성을 나타냈다 (Table 4). 단백질 함량은 10.6%, β -glucan 함량 5.5%, 정맥률은 67.5%로 비슷하였으며, 보리쌀 색의 입백도는 38.7로 약간 높았다. 엿기름의 효소력가는 243 DP로 올보리보다 25 DP 높았으며, 엿기름 수율은 84.0%로 비슷한 경향을 보였다 (Table 5).

Table 3. Agronomic Characteristics of cultivar ‘Dahye’ cultivated in Suwon, Cheongwon, Iksan and Daegu regions from 2005 to 2007.

Cultivar	Culm length (cm)	Spike length (cm)	No. of spike per m ²	No. of grains per spike	Test weight (g)	1,000 grain weight (g)
Dahye	88 $\pm$ 7.2a ^z	4.2 $\pm$ 0.10a	666 $\pm$ 72.8a	52 $\pm$ 1.5a	702 $\pm$ 8.0a	35.6 $\pm$ 0.91a
Olbori	88 $\pm$ 5.1a	4.1 $\pm$ 0.10a	673 $\pm$ 83.5a	50 $\pm$ 1.0a	709 $\pm$ 2.6a	35.4 $\pm$ 1.62a

^zValues are mean $\pm$ SE (n=3), The same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT

Table 4. Winter hardiness, lodging resistance and BaYMV of cultivar ‘Dahye’ tested in Yeoncheon, Suwon, Cheongwon, Iksan, Daegu, Naju and Jinju regions from 2005 to 2007.

Cultivar	Winter withering rate ^z (%)		Lodging (0~9)	Powdery mildew ^y			BaYMV ^x (0~9)		
	Normal	High ridge		Infection type (Suwon)	Infection degree (0~9)		Naju (I)	Iksan (Ⅲ)	Jinju (Ⅳ)
					Suwon	Iksan			
Dahye	0b	32.3a	1b	Susceptable	8a	7a	0b	6a	0b
Olbori	9.2a	50.5a	3a	Susceptable	6a	8a	4a	6a	3a

^zData tested at Yeoncheon

^yMeans of Suwon, Iksan during RYT

^xBarley Yellow Mosaic Virus. 0: Resistance, 9: Susceptible

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT

Table 5. Pearling and malt quality of ‘Dahye’.

Cultivar	Protein content (%)	β -glucan content (%)	Grain pearling		Diastatic power	Malt yield (%)
			Rate (%)	Whiteness		
Dahye	10.6a	5.5a	67.5a	38.7a	243a	84.0a
Olbori	10.9a	5.6a	67.3a	36.4a	218b	84.4a

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT

Table 6. Yield potential of ‘Dahye’ in the regional yield trials (RYT) tested in Suwon, Cheongwon, Iksan, and Daegu regions from 2005 to 2007.

Field	Region	Dahye (MT/ha)				Olbori (MT/ha)				Index (A/B×100)
		2005	2006	2007	Mean (A)	2005	2006	2007	Mean (B)	
Upland	Suwon	4.38	3.88	3.01	3.76a ^z	4.11	2.50	3.49	3.37a	112
	Cheongwon	4.21	4.43	4.10	4.25a	3.58	3.51	3.23	3.44b	124
	Mean	4.30	4.16	3.56	4.00a	3.85	3.01	3.36	3.40a	118
Paddy	Iksan	4.58	3.24	3.06	3.63a	4.03	3.34	3.39	3.59a	101
	Daegu	4.83	4.40	4.53	4.59a	4.37	4.14	4.21	4.24b	108
	Mean	4.71	3.82	3.80	4.11a	4.20	3.74	3.80	3.91a	105

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT

수량성

‘다혜’의 수량성은 2005~2007년 3개년간 실시한 지역적 응시험 결과, 수량은 수원과 익산지역에서 연차가 수량변이가 있어 전체적인 수량은 통계적인 차이가 없었으나 청원지역 4.10 MT/ha 24% 증수, 대구지역에서 4.59 MT/ha 8%증수 하여 유의적인 차이를 보였다. 전체적인 수량성은 전작에서 4.00 MT/ha, 답리작에서 4.11 MT/ha이었다(Table 6).

적 요

‘다혜’는 답리작 적응 조숙 내재해 다수성 등을 목표로 조숙 대립 특성을 지닌 ‘수원318호’를 모본으로, 보리호위축병에 강한 ‘수원311호’를 부본으로 인공교배 육성 선발된 ‘익산 409호’이다. 파성은 III형이며, 이삭의 밀도가 조밀한 편이며 까락이 길지만 탈망성이 좋다. 출수기와 성숙기는 각각 4일 빠른 조숙종이다. 흰가루병은 ‘올보리’와 비슷하며, 보리호위축병에 대한 저항성을 나타냈다. 내한성과 내도복성은 ‘올보리’보다 다소 강하였다. 간장(88 cm)과 수장은 ‘올보리’와 비슷하였으며, m²당 수수는 666개로 ‘올보리’보다 7개 적고, 1수립수는 52개로 2개 많으나 통계적인 차이는 없었다. 천립중은 ‘올보리’와 비슷한 대립종이며, 1 L중은 다소 가벼웠다. 단백질 함량, β-glucan 함량과 정맥률은 비슷하였고, 입백도는 약간 높았다. 엿기름의 효소력가는 ‘올보리’보다 25 DP 높았다. 수량은 전작에서 4.00 MT/ha, 답리작에서 4.11 MT/ha 이었다.

사 사

본 품종(중간모본)을 육성함에 있어 협력하여 주신 농촌진

흥청 국립식량과학원 및 농촌진흥청 연구관리국, 각도 농업기술원 관계관계 깊은 감사를 드립니다.

References

1. Approved Methods of the AACC. 1983. American Association of Cereal Chemists, St. Paul. Minnesota. USA.
2. Frahm JH. 1989. Reduced yield caused by BaYMV-in lippe, Westphalia an analysis of causal factors. Gesunde Pflanzen 41: 45-46.
3. Kim YK, Baek SB, Kim JG, Lee MJ, Kang MS, Kim MJ, Kim HS, Seo JH, Hwang JJ, Suh SJ, Hyun JN, Kim SJ, Ryu IM, Kim JC, Jung KY, Lee SH. 2007. A new six-rowed and covered barley cultivar, ‘Hyemi’ with lodging tolerance and high-yield. Korean J. Breed. Sci. 39: 248-249.
4. Kim YK, Baek SB, Kim JG, Lee MJ, Kim MJ, Kim HS, Park JC, Hyun JN, Suh SJ, Kim SJ, Kim JC, Jeung JH, Choi JS. 2009. A new six-rowed and covered barley cultivar, ‘Hyedang’ with lodging tolerance and high-yield. Korean J. Breed. Sci. 41: 630-634.
5. Lee CH, Kim SY. 1991a. Literature review on the Korean traditional non-alcoholic beverages. I. Types and processing methods. Korean J. Dietary Culture. 6: 43-54.
6. Lee CH, Kim SY. 1991b. Literature review on the Korean traditional non-alcoholic beverages. II. Recent status of research and developments. Korean J. Dietary Culture. 6: 55-60.
7. McCleary BV, Glennie-Holmes M. 1985. Enzymic quantification of (1-3) (1-4)-β-D-glucan in barley and malt. J. Instit. Brewing. 91: 285-295.
8. Park JC, Noh TH, Park CS, Kang CS, Kang MH, Lee ES,

- Lee JH, Lee JJ, Kim TS. 2009. Responses of resistant genes to *barley yellow mosaic virus* (BaYMV) strains in Korea. Res. Plant Dis. 15: 72-76.
9. Park JC, Seo JH, Kim YK, Kim JG. 2005. Occurrence of viral diseases in barley fields and responses of resistant genes to BaYMV-Ik and BaMMV. Korean J. Crop Sci. 50: 197-204.
10. Rural Development Administration (RDA). 2003. Agriculture experiment investigation standard.
11. Rural Development Administration (RDA). 2005. Report of development new variety of winter crops.
12. Rural Development Administration (RDA). 2006. Report of development new variety of winter crops.
13. Rural Development Administration (RDA). 2007. Report of development new variety of winter crops.
14. So IY, Cheong SS, Lee KJ, Oho YH. 1991. Vector of *barley yellow mosaic virus* (BaYMV) and consideration on its control. Res. Rept. RDA (Agri. Institutional Cooperation). 34: 75-83.