

남부지방 탑라이스 재배지역에 알맞은 벼 품종 선발

안덕종*[†] · 원종건* · 김세종* · 최충돈* · 이상철**

*경상북도 농업기술원, **경북대학 농업생명과학대학 식물생명과학부

Selection of Rice Cultivars Adaptable to Top Rice Cultivation Region in Southern Part of Korea

Deok Jong An*[†], Jong Gun Won*, Se Jong Kim*, Chung Don Choi*, and Sang Chul Lee**

**Gyeongbuk Agricultural Research & Extension Service, Taegu 702-320, Korea*

***Division of Plant Bioscience, College of Agriculture and Life Science, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea*

ABSTRACT The experiment was carried out to select the rice cultivar adaptable to Top Rice cultivation region from 2006 to 2007 in Useong and Kyeongju, Korea. Four cultivars, recommended for high rice grain quality, were cultivated in the different region in this study. The average yield of head rice was higher in Samguangbyeon than the other three cultivars. The protein content was inversely associated with palatability (Toyo value). The protein content of Samguangbyeon was 6.2%, which was the lowest among the tested cultivars. L values in color of rice and cooked rice were not significantly different. The hardness of Samguangbyeon was lower than that of the other cultivars in texture properties of boiled rice on 4 cultivars. In conclusion, considering the rice yield and grain qualities, Samguangbyeon was selected as promising rice cultivar for Top Rice cultivation region.

Keywords : Top Rice, rice cultivar, high quality, Gopumbyeon, Unguanybyeon, Samguangbyeon

산업화 및 식생활의 등 사회·경제적 여건 변화에 따라 다양화 추세 때문에 우리의 주식인 쌀 및 밥의 위상이 저하되고 있으며, 농업인구의 양적·질적인 감소(양, 2000) 및 쌀 재배면적이 급격히 줄어들고 있는 실정이다. 또한 세계무역기구(WTO) 체제의 출범으로(김, 2000) 값싼 외국쌀이 의무적으로 수입되고 있는데다가 설상가상으로 쌀 소비가 감소하는 추세에 있어 쌀 생산 농민들의 소득이 상대적으로 감소되고 있다. 우리 정부에서도 이에 발맞추어 최근 쌀 생산

에 대한 정부정책이 지속적인 쌀 수량 증대에서 품질 고급화 쪽으로 바뀌어 가고 있다. 2005년에는 전국 19개소에 탑라이스 단지를 선정하였으며, 2006년에 33개소 2007년에는 48개소로 늘어났다(농촌진흥청, 2007). 경상북도에서는 2005년 의성과 상주지역에 2개소가 선정되었으며, 2006년도에는 경주, 예천, 안동이 추가되어 총 5개소로 늘어났다. 탑라이스 재배단지의 면적도 2005년도 210 ha에서 2006년도에는 400 ha로 늘어났다. 재배품종은 모두 일품벼를 추천품종으로 하고 있으나, 일품벼는 품종특성상 분상질미의 다량발생으로 인한 도정수율 및 완전미 율이 낮아질 뿐만 아니라, 줄무늬 잎마름병, 흰잎마름병에도 약하여 탑라이스 재배 품종으로는 어려움이 많아 이들 지역에 알맞은 벼 품종 선발이 시급히 요구되었다.

따라서 본 연구에서는 2006년도 고품질 쌀로 선정된 고품벼, 운광벼, 삼광벼를 기존의 일품벼와 대비하여 탑라이스 재배지역에서 2년간 적응시험을 하여 각 품종들의 품질과 미질 특성을 조사한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

파종, 이앙 및 포장관리

본 시험은 2006년과 2007년에 의성과 경주 탑라이스 단지 농가포장에서 수행하였다. 공시품종은 고품벼, 운광벼, 삼광벼, 일품벼 등 4품종을 사용하였고, 파종기는 의성 4월 24일, 경주 5월 2일이었으며, 각각 30일간 육묘하여 이앙은 의성 5월 24일, 경주 6월 2일에 기계이앙을 하였다. 시비량은 질소 70 kg/ha, 인산 45 kg/ha, 칼리 57 kg/ha를 사용하였으며, 질소질 비료는 기비 50%, 분얼비 30%, 수비 20%

[†]Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0271
(E-mail) rda020@gba.go.kr <Received November 28, 2008>

로 분시하였고, 인산은 전량 기비, 칼리는 기비 80%, 수비 20%로 분시하였다. 수비는 품종간 출수기 차이를 고려하여 출수전 24일경에 해당하는 유수분화기에 사용하였다. 잡초 방제를 위하여 이앙후 7일에 Butabensul 입제 30 kg/ha를 살포하였으며, 제초제 처리에 따른 약해는 발견되지 않았다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였고, 생육, 수량 및 수량구성요소 등은 농촌진흥청 조사기준에 따라 조사하였다(농촌진흥청, 1995).

미질 분석

2006년부터 2007년까지 2년간 매년 지역 관행 수확기에 벼 2~3 kg을 수확한 후 벼 수분이 15~16%가 될 때까지 건조하였다. 전자저울에 분석용 시료 1점당 500 g씩 칭량하여 YANMAR ST50 현미 조제기에 2회 반복 도정한 후 현미 200 g을 칭량하여, 현미 Toyo Desuku 정미기(MC 90A)를 이용하여 백미로 도정하였다. 도정된 백미를 Grain Inspector (Foss TECATOR, Cervitec 1625)를 이용하여 완전립, 싸라기, 분상립, 피해립, 착색립, 동할미 등을 측정하였다. 그리고 백미 200 g을 Grain Analyzer(Foss Infratec 1241)에 투입하여 protein, moisture, amylose 함량을 3반복으로 분석하였고, 백미 33 g의 시료를 3반복으로 채취하여 80°C의 더운물에 10분간 취반한 후 상온에서 3분간 뜸들이기를 한 다음 Toyo 미도메타 MA-90을 이용하여 식미치를 측정하였으며, 3반복 측정하여 평균 식미치를 분석자료로 사용하였다.

결과 및 고찰

출수기, 수량구성요소 및 수량

공시 품종에 따른 지역별 출수기 및 생육특성은 Table 1과 같다. 품종별 출수기는 조생종인 운광벼가 평균 8월 2일, 중만생종인 일품벼가 8월 20일로 나타났다. 운광벼는 의성에서 7월 31일이었지만, 경주에서는 8월 5일로 5일간의 차이를 보였다. 이는 경주와 의성에서의 이앙기 차이 때문에 기인한 것으로 생각된다. 반면에 고품벼와 삼광벼는 지역별로 1~2일 차이를 보였고, 일품벼는 8월 20일로 의성과 경주 모두 같았다.

10a당 수량은 일품벼가 평균 573 kg으로 가장 많았고, 삼광벼 559 kg, 고품벼 530 kg, 운광벼 523 kg의 순서를 보였다. 하지만, 완전미 수량은 삼광벼가 507 kg로 가장 많았으며 일품벼 444 kg, 고품벼 438 kg, 운광벼 387 kg의 순서를 보였다. 일품벼의 완전미 수량이 급격하게 떨어진 원인은 분상질립 비율이 높아서 완전립 비율이 떨어진 것으로 생각된다.

외형상 품위

품종에 따른 백미 외관상 품위는 Table 2와 같다. 완전립 비율은 삼광벼가 평균 90.7%로 가장 높았으며, 고품벼 82.5%, 일품벼 77.5%, 운광벼 73.8% 순이었다. 조생종인 운광벼는 경주에서는 83.2%로 높았지만, 의성에서는 64.4%로 지역간의 편차가 매우 컸다. 이것은 분상질립 비율이 의성에서

Table 1. Heading date, rice yield and yield components as affected by different cultivars and regions.

Cultivar	Heading date	Panicle number (no. hill ⁻¹)	Spikelet number (no. panicle ⁻¹)	Ripened grain rate (%)	1,000-G weight (g)	Yield (kg/10a)	Head rice yield (kg/10a)
Gopum	Useong	Aug. 19	13.6	80.9	90.2	21.9	438
	Kyeongju	Aug. 18	16.9	93.6	85.0	21.5	437
	Mean±SD	Aug. 18±1	15.3	87.3	87.6	21.7	438±5
Unguang	Useong	Jul. 31	11.2	77.0	89.2	22.3	326
	Kyeongju	Aug. 5	15.4	79.9	76.3	22.6	448
	Mean±SD	Aug. 2±3	13.3	78.5	82.8	22.5	387±86
Samguang	Useong	Aug. 17	15.3	95.0	88.8	21.0	519
	Kyeongju	Aug. 19	15.8	90.9	90.9	21.9	495
	Mean±SD	Aug. 18±1	15.6	93.0	89.9	21.5	507±23
Ilpum	Useong	Aug. 20	14.0	108.5	85.8	22.5	449
	Kyeongju	Aug. 20	16.5	101.7	86.6	23.2	438
	Mean±SD	Aug. 20±0	15.3	105.1	86.2	22.9	444±12

18.4%로 경주의 6.1%에 비하여 약 3배 정도 더 높았기 때문이다. 또한 윤광벼는 금간쌀 비율이 6.8%로 다른 품종들보다 더 높게 나타났는데 이것은 조생종의 출수기가 다른 품종들보다 16~20일 정도 빨랐기 때문에(Table 1) 등숙기간 중에 고온의 영향을 받았기 때문인 것으로 생각된다(Kim, 1983).

분상질립 비율은 일품벼 13.9%, 윤광벼 12.3%로 높았던 반면, 고품벼와 삼광벼는 각각 2.5%, 1.3%로 낮게 나타나 다른 품종들에 비하여 완전립 비율이 높았던 원인이 되었다.

품종별 이화학적 특성 및 식미치

품종에 따른 단백질, 아밀로즈 및 식미치는 Table 3과 같다. 단백질 함량의 공시품종의 평균은 6.2%~7.2%이었으며, 삼광벼가 6.2%로 가장 낮았으며, 일품벼와 고품벼가 각각 6.7%, 6.8%를 나타내었다. 윤광벼의 단백질 함량은 7.2%로 가장 높았는데 특히 경주 지역에서는 7.6%로 탐 라이스 단백질 추천 기준치인 6.5% 보다 1.1%가 높아 탐 라이스 재배단지 추천품종으로는 어려울 것으로 생각된다. 아밀로즈 함량은 일반적으로 중만생종이 조생종에 비해 약간 높은 경향인 것으로 보고되고 있으며(許 등, 1976), 본 시험에서도

Table 2. Apparent rice quality of milled rice as affected by different cultivars and regions.

Cultivar	Apparent rice quality (%)					Cracked (%)	Whiteness (%)	
	Head (%)	Broken (%)	Chalky (%)	Damaged (%)	Colored (%)			
Gopum	Useong	87.1	4.1	3.0	5.7	0.1	3.6	30.9
	Kyeongju	77.9	13.7	2.0	6.2	0.2	3.9	30.2
	Mean±SD	82.5±6.5	8.9±6.9	2.5±0.7	6.0±0.4	0.2±0.1	3.8±0.2	30.6±0.5
Unguang	Useong	64.4	7.8	18.4	9.3	0.1	7.5	37.7
	Kyeongju	83.2	6.7	6.1	3.9	0.1	6.0	35.0
	Mean±SD	73.8±13.3	7.3±0.8	12.3±8.8	6.6±3.8	0.1±0.0	6.8±1.1	36.4±1.9
Samguang	Useong	90.5	7.0	1.5	1.0	0.0	1.6	31.7
	Kyeongju	90.8	7.1	1.0	1.1	0.0	1.6	32.9
	Mean±SD	90.7±0.3	6.1±0.1	1.3±0.4	1.1±0.1	0.0±0.0	1.6±0.1	32.3±0.8
Ilpum	Useong	76.7	3.6	15.4	4.2	0.1	3.7	32.3
	Kyeongju	78.3	8.0	12.4	1.3	0.0	2.7	46.3
	Mean±SD	77.5±1.5	5.8±3.1	13.9±2.1	2.8±2.1	0.1±0.1	3.2±0.7	39.3±9.9

Table 3. Chemical properties and palatability of milled rice as affected by different cultivars and regions.

Cultivar	Protein (%)	Amylose (%)	Palatability (Toyo value)
Gopum	Useong	6.2	84.5
	Kyeongju	7.4	83.4
	Mean±SD	6.8±0.8	83.9±0.8
Unguang	Useong	6.8	72.7
	Kyeongju	7.6	75.8
	Mean±SD	7.2±0.6	74.3±2.2
Samguang	Useong	5.9	86.6
	Kyeongju	6.5	85.2
	Mean±SD	6.2±0.4	85.9±1.0
Ilpum	Useong	6.4	85.8
	Kyeongju	7.0	81.8
	Mean±SD	6.7±0.4	83.8±2.9

중만생종이 삼광벼의 아밀로스 함량이 평균 18.1%로 고평벼와 운광벼 보다 높은 경향을 보였다. 토요식미치에서는 삼광벼가 85.9%로 가장 높았으며, 고평벼와 일품벼는 83.8~83.9%, 운광벼는 74.3%로 가장 낮았다.

품종별 쌀가루의 점도특성

품종별 지역에 따른 쌀가루의 점도특성을 Table 5에 나타내었다. 아밀로그래프 특성 중에서 호화온도는 68.13~72.02℃로 품종간 거의 비슷하였으나, 최고점도는 평균 2506~3008로 변동폭이 상당히 많았으며, 품종별로는 의성의 운광벼가 3180으로 제일 높았으며, 경주의 일품벼가 2355로 가장 낮았다. 중만생종일수록 최고점도는 낮아지고, 치반점도는 높아진다고 보고되었는데(Lee *et al.*, 1983; 권 등, 1990), 본 시험에서도 유사한 경향을 보였다. Choi 등(2006)에 의하면 쌀가루의 최고점도는 2000년대 육성된 품종군이 1980년대와 1990년대에 육성된 품종군보다 유의하게 높다고 보고하였다.

우리나라는 고도 경제성장에 따라 1970년대 후반부터 국민의 식품소비 양상이 고급화 추세로 급속히 전환되었다. 따라서 1980년대에는 다수성 통일형 품종의 재배안전성과 미질 개선에 힘을 쓰는 한편 키가 크고 수량이 낮은 자포니카 양질미 품종들의 초형 개선과 안전성 증대로 품질과 쌀 수량성 증대에 주력을 하여 자포니카 양질 메벼 품종을 위주로 육성하였다. 1990년대에 들어서는 개량된 자포니카 품종 중심으로 쌀의 품질과 밥맛 개선에 더욱 주력한 결과

평균 식미지수가 높고 심복백이 거의 없는 투명한 결과를 보였다. 2000년대 품종육성 목표는 값 싼 외국산 쌀에 대항하여 더욱 더 경쟁력을 높이기 위하여 품질과 밥맛을 최우선 목표로 하여 2006년도에는 농림부에서 고평벼, 운광벼, 삼광벼를 최고 품질 벼로 추천하였다.

품종별 취반 물성특성

품종별로 취반 후 밥알의 물성을 분석하여 TPA profile로 나타낸 경도, 부착성, 응집성을 각각 Table 5에 나타내었다. Kwak 등(2006)의 보고에 의하면 일반적으로 우리나라 사람들은 쌀밥으로부터 쫄쫄한 조직감을 선호하는 경향이 있는데, 대체로 경도가 낮고, 부착성이 높은 경우에 이러한 조직감을 나타낸다고 하였다. 공시품종 중 삼광벼의 경도가 가장 낮고(3174) 부착성은 높아(-132) 아마도 쫄쫄한 조직감이 좋은 품종으로 사료되었다. 반면 경도가 높고 부착성이 낮은 운광벼는 취반 후 바람직하지 못한 조직감(물성)을 보였다.

적 요

2006년도 고품질 쌀로 선정된 고평벼, 운광벼, 삼광벼를 기존의 일품벼와 대비하여 의성과 경주의 탐라이스 재배지역에서 2년간 적응시험을 하여 각 품종들의 품질과 미질 특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 10a당 수량은 의성, 경주 모두 일품벼가 586 kg, 560

Table 4. Differences of amylogram properties as affected by different cultivars and regions in rice powder.

Cultivar	Viscosity				Pasting time	Pasting Temp.	
	Peak viscosity	Break down	Final viscosity	Set back			
Useong	2784	1116	2721	-64	6.07	69.50	
Gopum	Kyeongju	2685	990	2757	72	6.18	67.33
	Mean±SD	2735±70	1053±90	2739±26	4±96	6.09±0.1	68.40±1.5
Unguang	Useong	3180	1117	3042	-138	6.27	72.78
	Kyeongju	2836	767	3083	247	6.45	71.25
	Mean±SD	3008±243	942±247	3063±29	55±272	6.36±0.1	72.02±1.1
Samguang	Useong	3062	1194	3018	-44	6.20	69.67
	Kyeongju	2713	1006	2892	178	6.27	67.17
	Mean±SD	2888±247	1100±133	2955±90	67±157	6.24±0.1	68.42±1.8
Ilpum	Useong	2656	1978	3043	387	6.53	68.15
	Kyeongju	2355	530	2814	459	6.65	68.12
	Mean±SD	2506±213	1254±1024	2929±162	423±51	6.59±0.1	68.13±0.1

Table 5. Differences of texture properties as affected by different cultivars and regions in cooked rice.

Cultivar	Hardness (g)	Adhesiveness (g·sec)	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness	
Gopum	Useong	3214	-158	0.521	1675	1223
	Kyeongju	3910	-90	0.487	1904	964
	Mean±SD	3562±492	-124±48	0.504±0.03	1790±162	1094±183
Unguang	Useong	4255	-67	0.425	1808	769
	Kyeongju	3704	-148	0.464	1716	1055
	Mean±SD	3980±390	-108±58	0.445±0.03	1762±66	912±203
Samguang	Useong	3168	-162	0.511	1619	1260
	Kyeongju	3180	-102	0.536	2758	1068
	Mean±SD	3174±9	-132±43	0.524±0.02	2189±806	1164±136
Ilpum	Useong	3696	-139	0.504	1864	1129
	Kyeongju	3698	-131	0.479	1764	976
	Mean±SD	3697±365	-135±6	0.492±0.02	1814±71	1053±109

kg으로 가장 많은 수량을 보였으나, 완전미 수량은 삼광벼가 의성과 경주에서 각각 519 kg, 495 kg으로 일품벼보다 더 높은 수량을 보였다.

2. 쌀의 외형상 품위에서 완전립 비율은 삼광벼, 고평벼가 90.7%, 82.5%로 일품벼의 77.5%보다 높았다.

3. 단백질 함량은 삼광벼가 6.2%로 가장 낮았으며, 식미치에서는 삼광벼가 85.9%로 가장 높았다.

4. 쌀가루의 점도 특성에서 최고 점도는 의성의 운광벼가 3180으로 가장 높았으며, 경주의 일품벼가 2255로 가장 낮았다.

5. 밥의 물리적 특성에서 경도는 삼광벼가 평균 3174로 가장 낮았으나, 부착성이 -132로 높게 나왔다.

인용문헌

Choi, Y. H., K. H. Kim, H. C. Choi, H. G. Hwang, Y. G. Kim, K. J. Kim, and Y. T. Lee. 2006. Analysis of grain quality properties in Korea-bred Japonica rice cultivars. *Korean J. Crop Sci.* 51(7) : 624-631.

Kim, K. C. 1983. Studies on the effect of temperature during

the reduction division and the grain filling stage in rice plants. II. Effect of air temperature at the grain filling stage in Indica-Japonica crosses. *Korean J. Crop Sci.* 28(1) : 58-75.

Kwak, Y. M., C. E. Kim, J. K. Sohn, and M. Y. Kang. 2006. Grain quality of commercial brand rice produced in Kyung-pook Province. *Korean J. Crop Sci.* 51(7) : 645-651.

Lee, C. H., S. G. Kim, and J. C. Chae. 1983. 미질검정 방법 확립을 위한 기초연구. *Res. Reports RDA.* pp. 83-94.

許文會, 朴淳直. 1976. 쌀 胚乳의 Amylose 含量에 미치는 Wx 因子的 Dosage 効果 I. Base Color의 Isogenic을 利用한 交配種子의 amylose 含量. *韓作誌.* 8(1) : 48-54.

김길한. 2000. 쌀 가공식품의 개발 현황과 발전 방향. 동아시아 식생활학회지 춘계학술회지 초록집. pp. 27-50.

權容雄, 李殷雄, 李拏雨. 1990. 고평질 쌀의 산지와 경종기술에 관한 연구 : 이천과 타지역의 비교를 중심으로. *農試論文(농업산학협동편)* 33 : 291-303.

농촌진흥청. 1995. 농사시험연구 조사기준.

농촌진흥청. 2007. 개방화·소비자시대의 쌀 산업 발전방향. 심포지엄 pp. 81-99.

양승모. 2000. 쌀의 고고학적 고찰. 동아시아 식생활학회지 춘계학술회지 초록집. pp. 9-24.