

쌀의 외관, 호화특성 및 물성 차이에 따른 품종별 분류

하기용*[†] · 최윤희** · 정진일*** · 노광일* · 고재권* · 이재길* · 김정곤*

*작물과학원 호남농업연구소, **작물과학원, ***작물과학원 영남농업연구소

Effect of Appearance, Viscosity and Texture Characteristics on Rice Palatability in Some Rice Varieties

Ki-Yong Ha*[†], Yoon-Hee Choi**, Jin-Il Choung***, Gwang-Il Noh*, Jae-Kwon Ko*, Jae-Kil Ree*, and Chung-Kon Kim*

*Honam Agricultural Research Institute, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea

**National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Korea

***Youngnam Agricultural Research Institute, NICS, RDA, Milyang 627-803, Korea

ABSTRACT We analyzed factors which related with rice quality at seven varieties. The whiteness of Daeyabyeo, Hopyeongbyeo and Koshihikari were higher than those of other rice varieties. In the hardness of brown rice, Ilpumbyeo was the lowest, and Sindongjinbyeo was the highest among varieties. The hardness cooked rice of Hopyeongbyeo were significantly low, and cohesiveness of those were significantly high. but adhesiveness, viscosity and gumminess of Koshihikari was high than other cooked rice varieties. The palatability of Daeyabyeo and Hopyeongbyeo were higher than those of Ilpumbyeo and Ungwangbyeo. Varieties which were known as having good palatability were higher in the breakdown, while setback and consistency were low. In those varieties, factors of upper were correlated with palatability, so this were supposed to determine palatability.

Keywords : rice cooking quality, texture, amylogram, palatability

국민 소득증가와 식생활 패턴의 변화로 우리나라 국민 1인당 쌀 소비량은 2004년 82.0 kg(농림부, 2005)으로 매년 지속적으로 감소되고 있으나, 쌀 재고량은 재배면적의 감소에도 불구하고 연속풍년 및 MMA 수입량 등으로 계속 늘어나고 있는 실정이다. 더욱이 그동안 수입되었던 대부분의 쌀이 가공용으로만 사용되어 왔으나 2005년부터 쌀 시장 개방으로 수입량의 10%(225,557톤)가 시판을 시작하여 매년 단계적으로 늘려 2010년에는 30%에 이를 전망이다. 따라서 우리 쌀의 경쟁력을 높이기 위해서는 쌀의 품질에 관

여하는 요인을 정확히 구명하는 동시에 고품질 품종육성 및 쌀 생산과 보급에 노력을 기울여야 한다. 쌀의 품질은 품종 및 재배환경에 따라 차이가 많으며, 수확 후 건조, 저장, 도정 및 취반방법에 따라 영향을 많이 받는다(Del Mundo, 1979; Gomez, 1979; Suzuki, 1979). 미질에 관련된 식미관련요인 중에서 가열흡수율과 팽창용적이 높은 품종일수록 밥맛이 떨어진다는 보고가 있는데 취반특성과 이화학적 특성간의 상관관계를 살펴보면 가열흡수율 및 팽창 용적율은 아미로그래프의 최고점도와 유의적인 정의 상관관계를 나타낸다고 한다(Min *et al.*, 1989). 쌀로서 밥을 지을 때 나타나는 특성, 즉 취반특성은 식미와도 밀접한 관계를 맺고 있는데(Del Mundo, 1979; Kim *et al.*, 1988, Tani, *et al.*, 1969). 본 연구는 벼 품종간 외관특성, 물리성, 물성 및 취반특성의 차이를 구명하여 취반특성이 비슷한 품종 군을 분류하고 특히 밥맛이 좋은 품종의 취반특성을 구명하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

실험에 사용된 재료는 호남농업연구소에서 생산된 대야벼, 호안벼, 신동진벼, 호평벼, 고시히까리, 일품벼, 운광벼(수분함량14.0~14.5%)를 10분도로 정미하여 저온저장고(13±2℃)에 저장하여 실험재료로 사용하였다. 백도는 Kett 광선 백도계(C-300-3, Kett)를 이용하여 측정하였고, 색도는 Color difference meter(CM-5081, Minolta)를 이용하여 측정하였으며, 식미치는 쌀시료 33 g을 평량하여 Toyo 미도메타(MIDO Meter, MA-90B, Toyo)를 이용하여 측정하였다. 가열흡수율 및 팽창용적은 다음공식을 이용하여 환산하였다.

[†]Corresponding author: (Phone) +82-63-840-2255
(E-mail) ha0ky04@rda.go.kr

가열흡수율 = (취반미의 중량/사용백미의중량) × 100

평창용적 = $\pi r^2 h$.

r : core의 반경(cm), h : 취반미의 높이(cm)

밥의 물성은 Texture Meter(TA.XT.Plus)를 사용하여 측정하였고 Amylogram 특성은 Rapid Visco Analyser(RVA-4, Newport Scientific, Australia)를 사용하여 측정하였다. 또한 식미는 쌀 시료 250 g을 5~6회 물로 씻은 후 40분 동안 물에 담가 불린 후 10분 동안 물빼기를 하여 120% 가수한 후 전기밥솥으로 취사하여 숙련된 20명의 검정요원이 밥맛을 평가한 점수를 평균으로 환산하여 표시하였다.

결과 및 고찰

쌀의 외관상 품위와 식미는 쌀의 형태와 이화학적 특성 등 많은 요인에 의하여 결정되어지기 때문에 단순히 몇 개의 특성만으로 판정하기가 어렵다. 대야벼 등 특성이 서로 다른 몇 개 품종의 외관상 품위 및 물리적 특성을 비교한 결과는 Table 1과 같다. 백도는 쌀의 흰 정도를 나타내는데 일본 곡물검정협회에서 쌀의 등급을 분류하는데 지표로 활용되고 있다(Kim *et al.*, 2005). 품종간 백도를 보면 대야벼, 호평벼, 고시히까리가 가장 높았고 신동진벼, 일품벼가 높

았으며 호안벼, 운광벼가 낮았는데 Kim(2002)은 밥맛에 영향을 주는 인자 중에 가장 중요한 것이 백도라 하였으며 일반적으로 백도 38이상을 요구한다고 하였다.

백미 색도에 있어서는 쌀의 밝기는 고시히까리가 가장 높았으며 대야벼, 일품벼, 신동진벼 순으로 높았으나 호안벼와 운광벼가 낮았다. 쌀의 단단한 정도를 나타내는 현미경도는 수분흡수율과 밀접한 관계가 있는데 공시품종 중 일품벼가 가장 낮은 연질미에 속하였으며 대야벼, 고시히까리, 운광벼가 중간그룹에 속하였고 신동진벼는 경질미에 속하였다.

우리나라에서 재배되고 있는 일반형 품종 중에서 식미가 양호한 품종들은 호화온도가 낮고 최고점도와 최종점도가 높은 것으로 보고되고 있는데(Kwon *et al.*, 1990), 품종별 아밀로그램 특성에서 호화개시온도는 운광벼가 가장 낮았으며 호안벼가 높았다. 나머지 품종은 약간의 차이가 있으나 품종 간 유의성이 인정되지 않았다. 호화점도 특성 중 호평벼와 고시히까리는 대야, 호안벼에 비하여 강하점도가 높고 치반점도, 응집점도가 낮았으며 특히 고시히까리는 최고점도, 강하점도가 월등히 높은 반면 치반점도와 응집점도가 낮았다. 반면 일품벼와 운광벼는 다른 품종보다 강하점도는 낮고 치반점도가 높은 특성을 보였다(Table 2).

Okabe(1979)의 보고에 의하면 밥알의 점성/경도 비율과

Table 1. Phyloical characteristics and External appearance of Rice Varieties.

Variety	Whiteness	Color meter of milled rice			Hardness of brown rice (kg/5 mm)
		L	a	b	
Daeyabyeo	40.1 a*	72.90 ab	-2.06 b	14.38 c	8.37 a
Hoanbyeo	36.7 c	71.61 cd	-1.78 a	16.36 a	9.10 ab
Sindongjinbyeo	38.5 b	72.12 bc	-1.94 ab	15.76 b	10.61 b
Hopyeongbyeo	39.3 ab	71.86 bcd	-1.77 a	15.94 ab	9.39 ab
Koshihikari	40.2 a	73.37 a	-1.99 b	15.85 b	8.73 a
Ipumbyeo	38.7 b	72.52 abc	-1.79 a	15.82 b	7.26 c
Ungwangbyeo	36.8 c	70.84 d	-2.09 b	15.98 ab	8.74 a

* : Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2. Amylogram characteristics of rice varieties.

Variety	Initial pasting temp. (°C)	Viscosity(RVU)		Setback (RVU)	Cohesive-ness (RVU)
		Peak	Final		
Daeyabyeo	68.88 ab*	228.14 c	89.44 bc	13.14 bc	102.58 ab
Hoanbyeo	70.00 a	228.47 bc	86.39 c	18.83 b	105.22 a
Sindongjinbyeo	68.00 ab	232.80 bc	84.05 c	9.23 c	93.28 c
Hopyeongbyeo	69.38 ab	236.06 bc	100.22 ab	- 6.05 d	94.17 c
Koshihikari	68.57 ab	293.31 a	105.03 a	-19.19 e	85.84 d
Ipumbyeo	68.35 ab	241.67 b	53.83 d	38.83 a	92.67 c
Ungwangbyeo	67.35 b	229.94 bc	59.91 d	36.70 a	96.61 bc

* : Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3. Texture of cooking rice varieties.

variety	Hardness	Cohesiv-eness	Adhesi-veness	Viscosity	Gummi-ness	Balance (viscosity/hardness)
Daeyabyeo	1.53 a*	0.20 bc	-0.62 a	-0.18 b	0.30 b	0.12 cd
Hoanbyeo	1.56 a	0.19 c	-0.72 a	-0.05 b	0.30 b	0.03 cd
Sindongjinbyeo	1.63 a	0.19 c	-0.94 b	-0.26 a	0.31 ab	0.16 ab
Hopyeongbyeo	1.11 b	0.26 a	-0.52 a	-0.13 c	0.29 b	0.12 d
Koshihikari	1.64 a	0.25 ab	-1.44 c	-0.28 a	0.41 a	0.17 a
Ilpumbyeo	1.64 a	0.23 abc	-1.82 c	-0.24 ab	0.36 ab	0.15 bcd
Ungwangbyeo	1.56 a	0.20 bc	-0.86 b	-0.23 ab	0.31 ab	0.15 abc

* : Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4. Cooking rice characteristics and palatability according to rice varieties.

Variety	Expansion rate	Water uptake rate	Toyo meter value	Palatability value
Daeyabyeo	460 a*	320 bc	61.37 d	-0.30 b
Hoanbyeo	463 a	332 b	65.67 c	-0.30 b
Sindongjinbyeo	432 ab	298 d	74.57 ab	0.80 c
Hopyeongbyeo	461 a	363 a	72.67 b	0.65 a
Koshihikari	446 ab	317 bc	72.83 b	0.80 c
Ilpumbyeo	416 b	304 cd	77.47 a	0.45 ab
Ungwangbyeo	457 ab	316 bc	75.87 ab	0.55 a

* : Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

식미와는 밀접한 관계가 있다고 하였는데, 품종별 물성 요인에서는 밥알의 경도는 호평벼가 다른 품종보다 유의적으로 낮았고 응집성이 높았다. 반면 점성 및 부착성, 균형도는 고시히까리가 다른 품종보다 높았는데 이러한 특성이 밥맛에 크게 관여하는 요인으로 생각된다(Table 3).

가열흡수율 및 팽창율은 일품벼를 제외하고는 현미경도와 비슷한 경향을 보였는데 현미경도가 낮은 품종이 수분흡수율이 빠르고(Kim *et al.*, 1984) 가열흡수율 및 팽창율이 높았다고 하였다(Kim *et al.*, 1972). 밥맛을 간접적으로 평가할 수 있는 기계적 식미치 검정에서는 대야벼 및 호안벼가 낮고 일품벼, 운광벼가 높았는데 밥맛검정결과와도 비슷한 경향을 나타내었다(Table 4).

적 요

벼 품종 간 이화학적 특성 및 취반특성에 관여하는 요인을 구명하여 취반특성별 품종 군을 분류하고 밥맛이 좋은 품종의 취반특성 요인을 구명하여 고품질 품종이 갖는 미질 요인을 파악함으로써 고품질 품종육성 및 품종선발의 지표

로 삼고자 실험을 수행하였는바 그 결과는 다음과 같다.

1. 백도는 대야벼, 호평벼, 고시히까리가 높았고 현미의 경도는 일품벼가 낮았으며 신동진벼가 가장 높았다.
2. 호화점도 특성중 호평벼와 고시히까리는 대야, 호안벼에 비하여 강하점도가 높고 치반점도, 응집점도가 낮았으며 특히 고시히까리는 최고점도, 강하점도가 매우 높은 반면 치반점도와 응집점도가 낮았다. 반면 일품, 운광벼는 다른 품종보다 강하점도는 낮고 치반점도가 높았다
3. 품종별 물성 요인에서는 밥알의 경도는 호평벼가 다른 품종보다 유의적으로 낮았고 응집성이 높았다. 반면 점성 및 부착성, 균형도는 고시히까리가 높았다.
4. 밥맛을 간접적으로 평가할수 있는 기계적 식미치 검정에서는 대야벼 호안벼가 낮고 일품벼, 운광벼가 높았다.

인용문헌

Del Mundo, A. M. 1979. Sensory assessment of cooked milled rice. in *Chemical Aspects of Rice Grain Quality*. IRRI. 313-326.

- Gomez, K. A. 1979. Effect of environment on protein and amylose content of rice. in *Chemical Aspects of Rice Grain Quality*. IRRI. 59-68.
- Kwon, Y. W., E. W. Lee, and B. W. Lee. 1990. Climate, soil and cultural technology of the areas producing high quality rice in Korea-with emphasis on the difference between Ichon and other regions. *RDA. J. Crop Sci.* 33 : 291-303.
- Kim K. H., J. C. Chae, M. S. Lim, S. H. Cho, and R. K. Park. 1988. Research status and prospects in rice quality. *Korean J. Crop Sci.* 33(S) : 1-17.
- Kim J. U., K. H. Lee, and D. Y. Kim. 1972. Studies on the Quality of Korean Rice. *Korean J. Agric. Chem. Soc.* 15(1) : 65-75.
- Kim S. K., S. J. Jeong, K. Kim, J. C. Chae, and J. H. Lee. Tentative Classification of Milled Rice by Sorption Kinetics. *Korean J. Agric. Chem. Soc.* 27(3) : 204-210.
- Okabe, M. 1979. Texture measurement of cooked rice and its relationship to the eating Quality. *J. Texture studies* 10 : 131-152.
- Suzuki, H. 1979. Amylograph and alkali viscosgraphy of rice. in *Chemical Aspects of Rice Grain Quality*. IRRI. 261-282.
- Tani, T. S., S. Yoshikawa, S. Chikubu, H. Horiuchi, I. Endo, and H. Yanse. 1969. Physicochemical properties to oalatability evaluation of cooked rice. (1). *eiyo To Shokuryo.* 22 : 452-461.
- 김동철. 2002. 고품질 쌀 생산을 위한 수확후 관리기술. *식품저장과 가공산업.* 1 : 35-43.
- 김명환, 박동규, 김동환, 김상숙. 2005. 시장개방에 따른 쌀 유통 변화전망과 과제. *한국농촌경제연구원 농업관측정보. 농업전망.* 91-97.
- 민병용 외 7인. 1989. 농수축산물 이용도 증진을 위한 기초연구. *한국산 쌀의 식미 평가에 관한 연구(1차년도).* 한국식품개발연구원. 1-97.
- 농림부 통계자료. 2005. *농림부*, 206.