

일반계 및 다수계 쌀의 성질 및 밥의 텍스처 특성

홍영희 · 안홍석 · 이승교* · 전승규**

성신여자대학교 식품영양학과, *수원대학 가정학과, **농촌진흥청 영양개선연구원

Relationship of Properties of Rice and Texture of Japonica and J/Indica Cooked Rice

Young-Hee Hong, Hong-Suck Ahn, Seung-Kyo Lee* and Seung-Kyu Jun**

Department of Food and Nutrition, Sung Shin University, Seoul

** Department of Homes Economics, Suweon college, Suweon*

*** Rural Nutrition Institute, Rural Development Administration, Suweon*

Abstract

The correlations of rice properties and the texture characteristics of hot(70°C) and cold(20°C) cooked rice were investigated with Japonica and J/Indica rice each of 6 varieties. No significant differences in textural properties between Japonica and J/Indica cooked rices were observed. The hardness of cold cooked rice was positively correlated with setback($r=0.613$) of rice flour but not correlated with amylose content and the other chemical properties of starch or rice flour.

서 론

쌀의 품질 평가 방법은 쌀의 취반 특성, 밥의 텍스처 그리고 아밀로스 함량 및 젤화 특성등으로 분류된다.⁽¹⁾ 현재 우리나라 쌀의 취반 특성에 관하여는 많은 연구가 이루어지고 있다⁽²⁻⁹⁾. 취반미의 특성은 품종^(5,6)취반 기구⁽⁶⁾ 물의 첨가 비율⁽⁶⁾등에 영향을 받게 된다. 이 박⁽⁷⁾은 견고성 응집성 탄력성 및 부착성은 쌀밥 텍스처의 중요한 인자라고 보고하였다. 김 등⁽⁸⁾은 쌀밥을 온도별(4~70°C)로 저장했을 때의 텍스처 변화를 관능검사외 기계적 방법으로 평가하였으며, 황 등⁽⁹⁾은 쌀밥의 저장 온도와 시간에 따라 향미와 겉모양 쌀밥의 기호도가 달라진다고 하였다. 또한 김 등⁽¹⁰⁾은 밥의 단단함은 동일한 물의 첨가량에서는 아밀로스 함량에 의하여 영향을 받는다고 하였다. 그러나 뜨거운 밥과 식은 밥의 텍스처 또는 관능적 평가와 이들 쌀의 이화학적 성분과의 관계등에 대하여는 보고된 바가 없다.

따라서 본 연구에서는 일반계 및 다수계 각 6품종 쌀을 대상으로 이들 쌀의 품질평가의 기초 연구의 하나로서 뜨거운 밥(70°C)과 식은 밥(20°C)의 텍스처를 평가하고,

쌀의 이화학적 특성과의 상호 관련성을 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 벼는 일반계 6품종(추청벼 낙동벼 기호벼 상풍벼 소백벼 천마벼) 및 다수계 6품종(삼강벼 태백벼 남풍벼 중원벼 원풍벼 수원 318)으로서, 농촌진흥청 작물시험장에서 분양받아 Satake 시험 도정기로 무게비 9%로 도정한 후 실험에 사용하였다.

일반성분

쌀 가루의 수분 회분 조지방 및 조단백질 함량은 AOAC 법⁽¹¹⁾에 따라 분석하였다.

전분의 성질

전분은 알카리 침지법⁽¹²⁾으로 분리 하였으며, 전분의 아밀로스 함량은 국제 미작 연구소의 간이법⁽¹³⁾을 사용하여 감자 아밀로스를 표준 곡선으로 작성 하였다. Blue

value는 Gilbert 및 Spragg의 방법으로⁽¹⁴⁾ alkali number는 Schoch⁽¹⁵⁾의 방법으로 측정하였다.

ANOVA)⁽¹⁷⁾에 의하였다.

결과 및 고찰

쌀가루의 호화 양상

쌀가루의 호화 양상은 Brabender/visco/Amylograph를 이용하여 행하였으며⁽¹⁶⁾, 농도는 9%(건량기준)를 사용하였다.

밥의 단단함

쌀 400g씩을 5분간에 걸쳐 물로 3회 씻고 10분간 체에 반쳐 물기를 빼고, 처음 쌀 무게의 1.6배량의 물을 가해 2시간 동안 침지한 후, 전기밥솥(6인용, 선학사 제품)으로 취반하였다. 전기밥솥에서 자동으로 소화가 되면 그대로 12분간 뜸을 들인 다음 각 시료들을 40g씩 aluminum can에 담아서 70°C와 20°C에서 Instron 1140을 사용하여 밥의 단단함을 측정하였다. 기기의 조작 조건은 load cell : 5.0kg full scale, cross head 속도 : 100mm/min, 기록시 속도 : 200mm/min, clearance 0.5mm, 측정 방법 : compression이었다.

뜨거운 밥과 식은 밥에 있어서 쌀밥의 텍스처 평가는 3회 반복 실시하여 평균치를 택하였으며 얻어진 결과의 유의성 검토는 분산분석 방법 (analysis of variance,

쌀의 일반 성분은 표 1에서와 같이 일반계와 다수계 품종 사이에 유사하게 나타났으나, 조단백질 함량은 다수계 품종이 높은 경향을 보여 주었다($P < 0.01$). 일반계 및 다수계 쌀의 아밀로스 함량은 각각 18.1~21.2% (평균 20.0%) 및 15.3~20.0% (평균 17.8%)로 일반계가 높았다($P < 0.05$). 이는 김동⁽¹⁰⁾이 보고한 우리나라 벼 품종의 아밀로스 함량의 분포와 같은 경향이였다.

Blue value는 일반계가 다소 높게 나타나고 있어 아밀로스 함량의 비교와 같은 경향이었으며, alkali number는 비교적 균일하게 나타났다. Amylogram에 의한 일반계 및 다수계 쌀의 호화개시 온도는 별 차이가 없었고, 일반계 쌀의 최고 점도는 다수계 쌀 보다 낮았다. 이는 김등⁽¹⁸⁾이 보고한 결과와 같은 경향이였다. Break-down과 set-back은 삼강벼 태백벼 중원벼 등의 일부 품종을 제외하고는 품종간의 차이는 심하지 않았다. 취반 직후의 뜨거운 밥(70°C)의 단단함은 일반계에서는 1.7~2.45(평균 2.18), 다수계는 2.03~2.62(평균 2.27)로서 다수계 품종 쌀의 밥이 다소 높은 값을 보

Table 1. Some properties of milled rice and starch

Varieties	Rice				Starch				Rice flour (9%, d.b.)				
	Moisture (%)	Crude Protein (Nx 5.9) (%)	Crude lipid (%)	Crude ash (%)	Amylose contents (%)	Soluble amylose	Blue value	Alkali number	Initial pasting temp. (°C)	Maximum viscosity (B.U.)	Viscosity in cooling to 65°C (B.U.)	Break-down (B.U.)	Set-back (B.U.)
Japonica													
Chucheongbyeo	11.36	6.11	0.36	0.39	20.3	0.34	0.43	6.12	66.0	700	685	260	245
Nagdongbyeo	11.76	6.33	0.38	0.37	19.9	0.33	0.43	6.40	65.5	540	520	210	190
Gihobyeo	11.32	7.27	0.49	0.44	21.2	0.36	0.48	6.20	66.0	675	665	235	225
Sangpungbyeo	11.16	6.27	0.40	0.39	19.9	0.33	0.47	7.80	69.0	710	710	255	255
Sobaegbyeo	11.34	7.11	0.35	0.47	18.1	0.30	0.41	6.80	70.5	775	700	295	220
Chunmabyeo	11.34	6.02	0.32	0.50	20.5	0.35	0.42	6.80	63.0	780	780	270	270
Average	11.34	6.52	0.38	0.42	20.0	0.34	0.44	6.66	66.7	697	677	254	234
Japonica/Indica													
Samgangbyeo	11.07	8.05	0.39	0.41	16.4	0.27	0.44	6.60	66.0	920	635	475	190
Taebaegbyeo	11.06	6.90	0.40	0.52	17.4	0.29	0.41	7.20	67.0	970	690	490	210
Nampungbyeo	11.75	7.52	0.47	0.47	20.0	0.34	0.47	6.80	64.5	740	755	245	260
Jungwonbyeo	11.24	7.23	0.42	0.44	15.3	0.26	0.39	6.68	64.5	895	665	425	195
Wonpungbyeo	11.63	7.56	0.44	0.46	18.1	0.30	0.42	7.48	66.0	755	735	275	255
Suweon-318	11.35	7.51	0.30	0.39	19.4	0.33	0.40	6.40	66.0	860	745	325	210
Average	11.35	7.46	0.40	0.45	17.8	0.30	0.42	6.87	65.7	857	704	373	220

Table 2. Characteristic values of various cooked rice by Instron

Varieties	Hardness (kg.power)		Adhesiveness		Ratio of adhesiveness to hardness	
	70 °C	20 °C	70 °C	20 °C	70 °C	20 °C
Japonica						
Chucheongbyeo	2.40	2.89	0.90	1.51	0.37	0.52
Nagdongbyeo	2.15	2.37	1.06	1.06	0.49	0.44
Gihobyeo	2.45	2.72	1.10	1.13	0.44	0.41
Sangpungbyeo	2.33	2.47	1.33	1.16	0.57	0.46
Sobaegbyeo	2.06	2.89	0.96	1.40	0.46	0.48
Chunmabyeo	1.70	2.67	0.86	1.76	0.50	0.65
Average	2.18	2.67	1.03	1.33	0.47	0.49
J/Indica						
Samgangbyeo	2.03	2.34	0.93	1.20	0.45	0.51
Taebaegbyeo	2.16	2.54	0.93	1.36	0.43	0.53
Nampungbyeo	2.23	2.65	0.90	1.23	0.40	0.46
Jungwonbyeo	2.12	2.35	0.96	1.33	0.45	0.56
Wonpungbyeo	2.62	2.91	1.06	1.33	0.31	0.45
Suweon-318	2.45	2.48	1.00	1.00	0.40	0.40
Average	2.27	2.54	0.96	1.24	0.40	0.48
Variety(F-value)	1.02	0.72	0.90	3.19*	0.65	2.12
Variety group (t-test)	-0.63	0.88	-0.94	1.70	1.61	1.00

*Significant at 1% level

였다(표 2). 식은 밥(20°C)의 경우 밥의 단단함은 2.37~2.89(평균 2.67), 다수계는 2.34~2.91(평균 2.54)로 품종 간에 거의 같은 수치를 나타내었다. 부착성(adhesiveness)은 뜨거운 밥에서 일반계와 다수계 group 간에 또는 품종간에 차이를 보이지 않았으나 뜨거운 밥과 식은밥 모두 일반계 품종이 다소 높은 경향이였다. 식은밥에서는 품종간에 유의성($P < 0.01$)을 나타내었으며 일반계인 추청벼 천마벼 등이 비교적 높았고 다수계인 수원 318이 가장 낮은 부착성을 나타내었다.

쌀 및 전분의 회학적 성질 및 물리적 특성의 상호 관계를 통계적으로 조사한 결과 밥의 단단함은 식은 밥(20°C)에서 set-back과 정의 상관($r = 0.613$)관계를 나타내었으나, 쌀의 아밀로스 함량과 밥의 단단함과는 뚜렷한 상관관계를 보이지 않았다. 이러한 결과는 쌀의 단단함과 아밀로스 함량과의 상관이 없는 것으로 보고한 Kongress 및 Juliano⁽¹⁹⁾의 실험 보고와 같은 경향이였다.

요 약

일반계 및 다수계 쌀 각 6품종을 대상으로 뜨거운 밥(70°C)과 식은 밥(20°C)의 텍스처를 평가하고 쌀 및 전분의 성질과의 상호 관계를 조사 하였다. 일반계와 다수계 밥의 텍스처는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 밥의 단단함은 식은 밥에서 set-back과 정의 상관($r = 0.613$)관계를 나타내었으며, 쌀의 아밀로스 함량은 밥의 단단함과는 뚜렷한 상관 관계를 보이지 않았다.

문 헌

1. Juliano, B.O.: *IRRI Research Paper Series No. 77*, International Rice Research Institute, Los Baños Philippines(1982)
2. 최홍식, 김성곤, 변유량, 권태완: 한국 식품 과학회지, 10, 52(1978)
3. 조은경, 변유량, 김성곤, 유주현: 한국 식품 과학회지, 12, 285(1980)

4. 김성근, 변유량 : 한국 식품 과학회지, **14**, 80(1982)
5. 김혜영, 김광욱 : 한국 식품 과학회지, **18**, 319(1986)
6. 김우정, 김종균, 김성근 : 한국 식품 과학회지, **18**, 38(1986)
7. 이철호, 박상희 : 한국 식품 과학회지, **14**, 21(1982).
8. 김종균, 황진선, 김우정 : 한국 농화학회지, **30**, 109(1986)
9. 황진선, 김종균, 변명우, 장학길, 김우정 : 한국 농화학회지, **30**, 118(1986)
10. 김성근, 채계천, 임무상, 이정행 : 한국 작물학회지, **30**, 320(1985)
11. A.O.A.C.: *Official Methods of Analysis*, 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. p.259(1980)
12. 김성근, 한태룡, 이양희, 비·엘 라포르니아 : 한국 식품 과학회지, **10**, 157(1978)
13. Juliano, B.O.: IRRI Cereal Chemistry Procedures, International Rice Research Institute, Los Baños, Philippines, p.61(1979)
14. Gilbert, L.M. and Spragg S.P.: in *Method in Carbohydrate Chemistry*, Academic Press, New York, Vol. 4, p.25(1964)
15. Schoch, T.J.: in *Method in Carbohydrate Chemistry*, Academic Press, New York, Vol. 4, p.61(1964).
16. Medcalf, D.G. and Gilles, K.A.: *Cereal Chemistry*, **42**, 558(1965)
17. Larmond, E.: Method for Sensory Evaluation of Food, Canada Department of Agriculture(1970)
18. 김성근, 정혜민, 김상순 : 한국 농화학회지, **27**, 135(1984)
19. Kongress N. and B.O. Juliano : *J. Agr. Food. Chem.*, **20**, 714(1972)

(1987년 8월 25일 접수)