

경기지역과 다른 지역에서 생산된 추청벼의 특성에 관한 연구

이병영 · 손종록* · 김형열** · 김동원***

농촌진흥청 농촌생활연구소

* 농촌진흥청 연구관리국

** 서일전문대학 식품가공학과

*** 신흥전문대학 식품영양과

Studies on Rice Quality of Chucheongbyeo Cultivated on Gyeonggi and Other Province

Byoung-Young Lee, Jong-Rok Son*, Hyung-Yuil Kim**, Dong-Won Kim***

Rural Living Sciences Institute, RDA, Suwon, Korea

** Research Management Bureau, RDA, Suwon, Korea*

*** Dep. of Food Technology, Seoil Junior College, Seoul, Korea*

**** Dep. of Food and Nutrition, Shin Heung Junior College, Gyeonggi, Korea*

Abstract

This study was carried out to find out rice quality of Chucheongbyeo cultivated on Gyeonggi and other province. Rice type, color difference, amylograph of milled rice and texturograph of cooked rice were not significant between two cultivated region.

And fat, protein, Mg and Ca in milled rice were not significant but P, K and Na were significantly different at 1% the level between them as 2,210 ~ 2,420ppm, 1,304 ~ 1,538ppm and 212 ~ 236ppm in Gyeonggi province cultivated rice, and 2,130 ~ 2,180ppm, 1,133 ~ 1,180ppm and 197 ~ 217ppm in other province, respectively.

Also amylose content, alkali distribution and gel consistency were not significant between them.

Key words : rice quality, Gyeonggi province cultivated rice, fat, protein, amylose, amylograph, texturograph.

서론

쌀을 주식으로 하고 있는 우리 국민은 소득증대와 더불어 양질의 선호도가 급증하고 있다. 그러므로 양곡도·소매상에서는 米質이 좋은 것으로 알려진 경기도의 여주, 이천, 강화 등 경기미를 연중 판매하고 있는 실정이다. 그러나 경기도산 쌀의 생산량은 연평균 5,300천석 정도로 농가 자체식량, 정부 구매, 종자

용 등을 제외하면 약 2,700천석으로 서울 시민의 120여일분에 불과하다.

더욱이 경기미는 주로 경기도내의 각 도시에 출하되고 있어 실제로 서울 시민에게 공급되어질 수 있는 양은 3개월분이 못미칠 것으로 추정된다. 특히 질이 좋고 알려진 여주, 이천쌀은 서울 시민이 10여일 소비량에 불과하나 연중 유통되고 있다는 것은 다른 지역에서 생산된 쌀이 경기미로 유통되고 있음을 잘 알 수 있으며 미질의 차가 크지 않을 것으로 사료된다. 그러나

지금까지 경기지역과 다른 지역에서 생산된 쌀의 특성이 종합적으로 규명되어 보고된 바는 없다. 그러므로 이를 비교 분석하여 규명한다면 쌀의 유통 질서 확립과 소비자 보호에 도움을 줄 수 있을 것이다.

米質의 특성을 알아보기 위한 지금까지의 연구보고를 보면 이 등^{1, 2)}은 형태적 특성으로 千粒重, 粒長, 粒幅, 粒두께 및 長幅比 등을 연구하여 보고하였고, 대두유를 첨가하여 도정한 쌀의 색을 색차계로 관찰한 바 있다. 그리고 쌀 전분의 특성을 Juliano 등³⁻⁵⁾은 알칼리 붕괴도, gel consistency 및 amylogram로 보고한 바 있다. 또한 쌀에 대한 화학적인 특성에 관한 연구도 활발히 진행되었는데, Kobayaski 등⁶⁾은 단백질 함량이 적을수록 밥이 부드럽고 끈기가 있다고 하였다. Goto 등⁷⁾은 쌀의 지방 함량은 소량이나 쌀의 물리적 특성에 상당히 중요한 영향을 미친다고 보고하였다. 쌀의 품질을 결정하는 가장 주된 인자로서 amylose 함량을 들고 있는데, Juliano 등⁸⁾은 amylose 함량은 밥의 경도와 정의 상관인, 부착성과는 부의 상관인 있다고 하였다. Lee⁹⁾는 밥의 조직감을 Texturometer로 측정한 바 있다.

이상의 현황과 연구 보고를 기초로 하여 필자들은 경기도와 다른 지역에서 생산된 충청비의 외형, 지방, 단백질 및 전분특성 등 米質의 差를 조사, 종합 정리하여 보고한다.

재료 및 방법

공시 품종은 충청비로서 경기도 여주, 이천, 광주 및 강화에서, 다른 지역은 충남 대전, 전북 이리, 전남 광주 및 경남 밀양 등에서 생산된 벼를 실험실용 소형 현미기(Satake rice huller T.H.U-35A)와 정미기(Satake Whitener, MCM-250)를 사용하여 10분도 쌀로 도정하여 시료로 사용하였다.

시료는 4℃에서 보존하면서 형태학적, 화학적 및 전분의 특성 등을 다음과 같이 조사하였다. 도정도는 New M. G. 용액으로 판별하였고, 千粒重, 粒長, 粒幅, 粒두께 및 색갈은 이 등^{1, 2)}의 방법으로 측정하였다. 지방, 단백질 및 무기물 함량은 A.O.A.C법¹⁰⁾으로, amylose와 alkali 붕괴도는 Juliano법^{11, 12)}으로 측정하였다. 호화 응집성은 Cagampang 등¹³⁾, amy-

lograph는 Juliano법⁵⁾, Texturograph는 이 등⁹⁾의 방법으로 각각 측정하였다. 생산지에 따른 최소 유의성 감정은 Duncan's multiple test로 유의차를 보았다.

결과 및 고찰

추청비의 생산지별 형태적 특성은 Table 1과 같다.

千粒重은 경기지역에서 생산된 쌀이 19.2~19.5g 범위, 다른 지역은 19.2~19.8g 범위로 평균 19.3g과 19.4g을 나타내었다. 粒長은 경기지역 4.81~4.93mm, 다른 지역은 4.75~4.89mm 범위로 평균 4.89mm와 4.84mm였으며, 粒幅은 평균 2.89mm, 2.87mm를 각각 나타내었다. 粒두께는 평균 2.04mm, 2.07mm였으며, 長幅比는 공히 1.77를 나타내어 유의성 검정 결과 지역간의 차가 거의 없었다. 쌀의 색도는 경기쌀이 62.41, 다른 지역은 61.88이며, 녹색 80에서 적색 100의 범위를 나타내는 값 및 황색이 강해질수록 0에 가까운 범위의 값으로 산출된 E 값은 지역간 36.83과 37.10으로 각각 나타나 유의차가 없었다. 이상의 결과로 볼 때 쌀의 외형은 재배 토양에 따라 다소 차이가 있으나, 지역적으로는 차이가 없음을 알 수가 있었다.

쌀의 화학적 특성은 Table 2와 같이 지방함량은 평균 0.78%를 각각 나타내어 차이가 없었으며, 단백질 함량에서도 6.77%와 6.75%를 나타내 약간의 차이는 있었으나 지역간 유의적 차이는 인정되지 않았다. 그러나 무기물중 phosphate 함량은 경기지역이 평균 2,317ppm, 다른 지역은 2,150ppm, potassium은 1,384ppm, 1,156ppm, magnesium 383ppm, 369ppm, sodium 224ppm, 207ppm으로서 1%정도의 유의차를 보였으나, calcium 함량은 평균 307ppm과 308ppm으로 지역간 차이가 거의 없었다. 즉, 지방과 단백질 함량은 재배토양에 따라서 차이를 나타내었고, 무기물은 경기지역에서 생산된 쌀에서 calcium을 제외하고는 전반적으로 높게 나타났다.

Amylose의 함량은 Table 3에서 보는 바와 같다. 경기지역에서 생산된 쌀에서는 17.50~18.65% 범위였고, 다른 지역에서는 17.05~19.00%를 각각 나타내었다. Alkali distribution은 경기지역에서 7.0~7.7, 다른 지역은 7.1~7.5, 호화응집성은 55.5~58.2mm

Table 1. The effect of cultivation region on milled rice type and color difference of Chucheongbyeo

Cultivation region	Weight of kernels (g/1000EA)	Size(mm)			Color difference		
		Length (a)	Width (b)	Thickness	a/b	Lightness	ΔE
Gyeonggi Ichen	19.2	4.81	2.90	1.96	1.7	62.43	36.76
Yeju	19.5	4.90	2.89	2.08	1.7	62.51	36.50
Suwon	19.3	4.93	2.87	2.05	1.7	62.28	37.22
Gangwha	19.3	4.90	2.89	2.06	1.7	62.41	36.83
Average	19.3	4.89	2.89	2.04	1.7	62.41	36.83
J.N.P Gwangju	19.2	4.75	2.88	2.06	1.6	61.13	37.80
J.B.P Iri	19.8	4.86	2.86	2.09	1.7	62.37	36.51
G.N.P Milyang	19.2	4.85	2.85	2.09	1.7	62.13	36.97
C.N.P Deajen	19.4	4.89	2.89	2.05	1.7	61.88	37.10
Average	19.4	4.84	2.87	2.07	1.7	61.88	37.10
D.G.O.P	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

J.N.P : Jeon-nam Province, J.B.P : Jeon-bug Province.
 G.N.P : Gyeong-nam Province, C.N.P : Chung-nam Province.
 D.G.O.P : Difference between Gyeonggi and Other Province.
 ns : not significant.

Table 2. The effect of cultivation region on fat, protein and mineral of Chucheongbyeo

Cultivation region	Fat (%)	Protein (%)	Mineral(ppm)				
			P	K	Mg	Ca	Na
Gyeonggi Ichen	0.87	6.79	2,330	1,538	385	299	236
Yeju	0.81	6.46	2,420	1,304	398	303	212
Suwon	0.74	7.00	2,210	1,311	366	316	223
Gangwha	0.77	6.82	2,310	1,384	382	310	226
Average	0.78	6.77	2,317	1,384	383	307	224
J.N.P Gwangju	0.81	6.81	2,150	1,180	374	296	217
J.B.P Iri	0.75	6.83	2,140	1,165	363	280	207
G.N.P Milyang	0.83	6.60	2,130	1,154	370	340	197
C.N.P Deajen	0.74	6.75	2,180	1,133	371	317	209
Average	0.78	6.75	2,150	1,156	369	308	207
D.G.O.P	ns	ns	*	*	ns	ns	*

J.N.P : Jeon-nam Province, J.B.P : Jeon-bug Province.
 G.N.P : Gyeong-nam Province, C.N.P : Chung-nam Province.
 D.G.O.P : Difference between Gyeonggi and Other Province.
 ns : not significant.

와 50.0~62.7mm를 나타내어 재배토양에서는 다소 차이가 있었으나, 경기지역과 다른 지역 간에는 유의

차가 인정되지 않았다.

Amylograph의 특성은 Table 4와 같이 가열시 최

Table 3. The effect of cultivation region on amylose, alkali distribution and gel consistency of Chuchheongbyeo

Cultivation region		Starch properties		
		Amylose (%)	Alkali distribution	Gel consistency (mm)
Gyeongggi	Ichen	18.35	7.5	58.2
	Yeju	18.10	7.7	55.5
	Suwon	17.50	7.0	57.0
	Gangwha	18.65	7.5	56.8
Average		18.15	7.4	56.9
J.N.P	Gwangju	18.05	7.6	50.0
J.B.P	Iri	17.05	7.1	62.7
G.N.P	Milyang	19.00	7.8	52.5
C.N.P	Deajen	18.03	7.5	54.8
Average		18.03	7.5	55.0
D.G.O.P		ns	ns	ns

J.N.P : Jeon-nam Province, J.B.P : Jeon-bug Province,
 G.N.P : Gyeong-nam Province, C.N.P : Chung-nam Province,
 D.G.O.P : Difference between Gyeonggi and Other Province.
 ns : not significant.

Table 4. The effect of cultivation region on amylograph of Chuchheongbyeo

Unit : BU

Cultivation region		Maximum viscosity (a)	Minimum viscosity (b)	(a) - (b)
Gyeongggi	Ichen	670	260	410
	Yeju	695	260	435
	Suwon	720	275	445
	Gangwhwa	790	265	525
Average		694	265	429
J.N.P	Gwangju	650	245	405
J.B.P	Iri	755	250	505
G.N.P	Milyang	640	285	355
C.N.P	Deajen	650	250	400
Average		649	258	391
D.G.O.P		ns	ns	ns

J.N.P : Jeon-nam Province, J.B.P : Jeon-bug Province,
 G.N.P : Gyeong-nam Province, C.N.P : Chung-nam Province,
 D.G.O.P : Difference between Gyeonggi and Other Province.
 ns : not significant.

고 점도는 경기지역의 쌀에서 690~720BU였고, 다른 지역은 640~755BU로서 평균 694BU와 649BU를

Table 5. The effect of cultivation region on texturograph of Chucheongbyeo

Unit : kg/12.8mm

Cultivation Region		Hardness (H ₁)	Adhesi (-H ₁)	Cohesi (H ₂)	H ₁ / -H ₁
Gyeonggi	Ichen	4.41	0.70	2.75	6.30
	Yeju	4.55	0.77	2.84	5.91
	Suwon	4.89	0.81	2.92	6.04
	Gangwhwa	4.68	0.79	2.79	5.92
Average		4.63	0.77	2.83	6.01
J.N.P	Gwangju	4.54	0.76	2.83	5.97
J.B.P	Iri	4.35	0.69	2.64	6.30
G.N.P	Milyang	4.26	0.66	3.61	6.45
C.N.P	Deajen	4.59	0.73	2.76	6.29
Average		4.44	0.71	2.71	6.25
D.G.O.P		ns	ns	ns	ns

J.N.P : Jeon-nam Province, J.B.P : Jeon-bug Province.
 G.N.P : Gyeong-nam Province, C.N.P : Chung-nam Province.
 D.G.O.P : Difference between Gyeonggi and Other Province.
 ns : not significant.

각각 나타내었다. 냉각시 최저 점도는 260~275BU와 245~285BU로 평균 265BU, 258BU를 각각 나타내었다. 가열시 최고 점도에서 냉각시 최저 점도의 차 즉, 점도의 저하값은 평균 429BU 와 391BU를 나타내었으나, 유의적인 차이는 인정되지 않았으며 amylose 함량과 비슷한 경향을 보였다.

Texturograph의 특성은 Table 5와 같다. 견고성의 평균은 경기지역에서 재배한 쌀에서 4.63kg/φ12.8mm였고, 다른 지역은 4.44kg/φ12.8mm로 나타나 경기지역에서 약간 높았다. 부착성은 평균 0.77kg/φ12.8mm와 0.71kg/φ12.8mm, 응집성은 2.83kg/φ12.8mm 와 2.71kg/φ12.8mm를 나타내어 견고성과 같이 경기지역 쌀에서 약간 높게 나타났다. 견고성과 부착성의 비는 경기지역에서 6.01, 다른 지역은 6.25로 0.24의 차이를 나타내었으나 유의적 차이는 인정되지 않았다.

이상의 결과를 종합해 보면 경기지역에서 생산된 쌀에서 phosphate, potassium 및 sodium 등 무기질 함량이 다른 지역에 비해 1% 수준의 유의적인 차이로 높게 나타났다. 그러나 食味에 영향을 미치는 amylo-grapy특성, 밥의 조직감, alkali distribution 및 호화

응집성에서는 유의차가 없었다. 즉, 무기질 함량은 쌀 전분의 특성에는 영향을 주지 않는다는 것을 알 수 있다. 따라서 쌀의 형태학적, 화학적, 전분 등의 특성은 재배지역의 토양에 따라서 약간의 米質의 차이가 나타나는 것으로 思料된다.

요 약

경기지역과 다른 지역에서 생산된 쌀의 米質의 차이를 규명하기 위하여 추청벼를 10분도로 도정한 후 형태학적, 지방, 단백질, 전분 등의 특성과 texture에 대하여 조사한 결과는 다음과 같다.

쌀의 千粒重, 粒長, 粒幅, 粒 두께, 長幅比 및 색깔은 재배 토양에 따라서는 약간의 차이를 보였으나 경기지역과 다른 지역간에는 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

지방 및 단백질의 함량에서도 재배토양에 따라서는 다소 차이가 인정되었으나 지역 간에는 유의적 차이가 거의 없었다. 무기질 함량은 magnesium과 calcium에서는 차이가 없었으나, phosphate, potassium 및 sodium은 경기지방에서 약 1% 정도의 약간 높은 유

의차가 인정되었다.

Amylose와 호화응집성, amylograph 특성 등은 재배토양에서 약간의 차이가 나타났으나, 지역간에는 유의차가 거의 없었다. Textrography 특성에서는 경기 지역에서 재배한 쌀이 약간 높았으나, 유의적인 차이는 인정되지 않았다.

참고문헌

1. 李秉英, 金榮培, 松倉湖, 竹生新治郎 : 統一型과 一般型 쌀의 形態의 特性. 韓作誌. **34**, 384(1989)
2. 이병영, 김영배, 손종록, 윤인화, 한관주, 민용규 : 대두유 첨가 도정쌀의 특성 및 저장성에 관한연구. 한국식품과학회지. **23**, 248~250(1991)
3. Juliano, B.O., Bautista, G.M., Lugay, J.C. and Reyes, A.C. : Studies on the physicochemical properties of rice. *J. Agr. Food Chem.* **12**, 131~138(1964)
4. Juliano, B.O. : Proceeding of the workshop on chemical aspects of rice grain quality. IRRI(1979)
5. Juliano, B.O. : An international survey of methods used for evaluation of cooking and eating qualities of milled rice. IRRI. Research paper series. No. 77(1982)
6. Kobayasky, Hibi Y., Shinichikitama, K. and Kuga : 日本家庭學會誌. **37**, 743(1986)
7. Goto, F. : *J. Japan Soc. Starch Sci.*, **19**, 76 (1972)
8. Juliano, B.O. : *J. Texture Studies*, **12**, 17~38 (1981)
9. Lee Byoung Young : Studies on properties of high yeild line Korean rice. The Tokyo University of Agri.(1987)
10. A.O.A.C. 12th ed.(1975)
11. Juliano, B.O. : *Cereal Science Today*. **16**, 333~338(1971)
12. Juliano, B.O., Cagampang, G.B, Cruz, L.J. and Santiago, R.G. : Some physicochemical properties of rice in Southest Asia, *Cereal Chem.*, **41**, 275(1964)
13. Cagampang, G.B., Perez, C.M. and Juliano, B.O. : A gel consistency test for eating quality of rice. *J. Sci. Food Agric.*, **24**, 1589(1973)

(1995년 11월 1일 수리)