

품종별에 따른 쌀밥의 제조에 관한 연구

민경찬 · 김평재*

신흥전문대학 식품영양과, *(주) 농심

Influence of Cultivar on Rice Cooking Properties

Kyung-Chan Min, Pyung-Jae Kim*

Shin Hung Junior College, *Nong-Shim Co, LTD

Abstract

A various aseptic packaged cooked rice prepared in Korean rice was developed for extending shelf-life at room temperature. Data of proximate composition showed no significant difference between cultivars except moisture of cooked rice. The optimal condition of added water content for aseptic packaged cooked rice was 1.3 times of rice while 1.5 times for cooked rice and microwave heating. Hardness of cooked rice was decreased in order of Dongjin, Odae, Chuchung, Kyaehwa, Ilpoom. Sensory evaluation results showed that Ilpoom had a best result while Odae for storage time(7 days).

Key words : rice, cooked rice, texture

서 론

최근 쌀의 생산량은 3천7백만석으로 안정적인 반면 쌀의 소비는 식생활의 변화에 따라 계속 감소하여 92년 국민 1인당 년간 쌀소비량은 113.6 kg 수준으로 매년 약 2~3 kg씩 감소하고 있는 실정이다¹⁾. 특히 청소년층에서 소비가 문화되는 현상이 뚜렷하여 향후 전통적인 식습관이 소실될 우려가 있으며 우리나라 농업구조에도 영향을 미칠 것으로 본다²⁾.

우리의 쌀소비 형태를 보면 전체 쌀 생산량의 95% 이상이 주식인 밥으로 소비되고 있으며 가공용은 5% 내외에 머물고 있다. 또한 젊은 주부들이 밥을 하는 것 보다는 간편한 서구식 편의식(빵, 햄버거, 우유, 피자 등)으로 식사를 하는 경우가 증가하여 어린이들의 영양불균형 등 많은 문제점을 일으키고 있다³⁾. 이러한 서구식 식습관은 소비자의 편의식 선호 경향이 주원인으로 사료되기 때문에 우리의 주식인 밥도 가공화하여 간편화 할 필요가 있다고 본다.

우리나라의 주식인 쌀밥은 주로 집안에서 가정주부

의 조리에 의하여 소비되어 왔고 대량 소비처에서도 밥을 지어 일일이 그릇에 담아 단체급식용으로 소비되어 왔다. 그러나 최근 식생활의 간편화, 다양화에 따라 많은 식품들이 가공화 되었으나 밥류만은 반드시 해먹어야 한다는 고정관념 때문에 밥을 가공화하는 것을 시도하지 않았던 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 품종간에 쌀밥 제조 후 유통기간 연장을 위한 제조방법 확립을 위하여 취반방법에 대한 연구를 검토하고 품종간의 차이를 비교하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 쌀시료는 5품종으로 계화벼(전라북도 이리), 추청벼(경기도 이천), 동진벼(전라북도 이리), 오대벼(강원도 철원), 일품벼(경기도 수원)를 벼 상태로 구입하여 백미 도정(90%) 한 후 4°C 냉장고에 보관하면서 공시하였다.

2. 원료의 일반성분

수분함량 측정은 105°C, 5시간 건조법으로 측정하

Corresponding author : Pyung Jai Kim

였으며, 단백질 함량은 단백질 자동분석기(Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Teactor, Sweden)를 사용하여 semi-micro Kjeldhal 방법으로 측정하였고 조지방은 Soxhlet 방법 그리고 조회분은 600°C 직접 회화법으로 측정하였다⁴⁾.

3. 쌀밥의 조직감 측정

본 실험에 사용한 취반용 전기밥솥은 직접가열 방식의 자동전기보온밥솥 (Model RJ 188 UTW, Gold Star Co.)을 사용하였고 가열조건을 균일하기 위해 digital power meter(Yokogawa, M-2533)를 이용하여 전력량을 900W로 동일하게 조절한 후 가수량(원료쌀의 1.2배, 1.3배, 1.4배)을 조절하여 취반하였다. 원료쌀의 취반 후 쌀밥의 조직감은 시료를 ϕ 60mm × 20 mm 크기의 알루미늄 용기에 25g 씩 담아서 Texture analyzer (Model TX XT2, Stable Micro Systems)를 사용하였으며 이때의 측정조건은 Test type : Texture profile analysis, Measure type : Measure force in compression, Deformation ratio : 30.0%, Plunger type : Cylindrical type 6mm, Sample size : ϕ 60mm × 20mm, Speed : 0.5 mm / s로 하였다.

4. 무균포장법을 이용한 쌀밥의 제조

취반 후 무균실 안에서 스테인레스 용기에 혼합하여 밥의 수분함량이 균일하게 분포되도록 한 후 냉각이 완료되면 무균처리한 용기에 쌀밥을 200g을 충전한 후 탈산소제를 봉입하여 리드 포장재를 덮고 애어 실린더 방식의 트레이용 설링몰더(Kumho Machine, Korea)를 이용하여 180°C에서 3초간 열접착 포장하였다. 무균포장밥 제조시 원료의 수세를 제외한 취반, 충전 및 포장 작업은 청정도 100이하인 무균실내에서 실시하였으며 무균포장밥 제조 후 20°C, 30°C 및 40°C에서 60일간 저장하였다. 무균포장밥 충진용 플라스틱 용기는 다층 용기(PP / EVOH / PP, Toyo-Seikan, Japan)를 사용하였으며 리드 포장재(OPP / EVOH / EPL) 탈산소제(대한제당)를 구입하여 사용하였다. 무균포장밥의 전자레인지 가열은 700W의 출력과 2450MHz 주파수의 전자레인지(RE 605S, 삼성전자)를 이용하여 1min 동안 최대출력으로 가열하였다.

5. 관능검사

품종별 쌀밥의 기호도 조사는 각각의 시료에 대하여 찰기, 경도 및 종합적 기호도에 대하여 5점 기호 척도법으로 실시하여 15명의 훈련된 관능검사요원에 의해 4회 반복하여 관능검사를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 품종별 원료쌀의 일반성분

Table 1은 품종별 원료쌀의 일반성분과 취반 후 밥의 수분함량을 나타낸 것이다. 무균포장밥 제조시 원료쌀의 선택은 최종제품의 품질에 중요한 영향을 미치기 때문에 국내에서 생산되는 취반용 원료쌀의 일반성분과 취반특성을 관찰하였다. 즉 Table 1에 나타낸 바와 같이 90%로 도정한 원료쌀의 수분함량은 각 품종에 따라 13.22~14.23%를 나타내었고 조지방 0.35~0.45%, 조단백질 6.12~8.67%, 조회분 0.59~0.63%, 탄수화물 76.60~79.12%의 함량을 나타내었으며, 이들 원료쌀을 이용하여 일정 조건으로 취반한 밥의 수분함량은 60.5~64.0%의 범위를 나타내었다. 원료쌀의 맛을 판정하는 기준으로 일반성분 중 수분함량과 단백질함량을 가장 중요한 인자⁵⁾로 알려져 있으나 본 실험의 결과 각 품종간 일반성분의 큰 차이를 나타내지 않았으며 다만 취반후 밥의 수분함량은 계화벼가 64.0%로서 가장 높았고 동진벼가 60.5%를 나타내어 취반 후 함수율에서 큰 차이를 보이고 있다. 이는 원료쌀의 품종에 따라서 침지 중 흡수율의 차이와 단백질 함량에 따라서 차이를 보이고 있지만 특히 다른 시료와 쇄미의 혼입이 많은 동진벼에서 밥의 함수율이 가장 낮아 쌀의 외관도 밥의 함수율에 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다. 기존의 연구 결과에 의하면 가장 맛있는 밥의 함수율은 65% 전후라 알려져 있다⁶⁾.

2. 최적 가수량

취반이란 14~15%의 수분함량을 가진 쌀에 물을 첨가한 후 가열해서 밥을 만드는 조리과정을 말하며 물은 쌀에 약 70%정도 포함되어 있는 전분의 호화에 필요한 것이다⁷⁾. 전분의 호화 자체는 어려운 문제는 아니지만 전분의 호화 양상에 물의 첨가가 큰 영향을

Table 1. The proximate composition of various milled rice and moisture content of cooked rice (%)

Varieties	Moisture	Crude fat	Crude protein	Ash	Carbohydrate	Moisture of cooked rice
Kyaehwa	13.37	0.35	7.62	0.59	78.07	64.0
Chuchung	13.22	0.45	8.06	0.63	77.64	63.3
Dongjin	13.72	0.42	6.12	0.62	79.12	60.5
Odae	14.23	0.37	8.21	0.59	76.60	61.6
Ilpoom	13.67	0.43	8.67	0.60	76.63	63.2

미치고 있다. 일반적으로 가수량에 대해서는 쌀에 흡수되는 양과 가열시의 증발량, 기호, 용도에 따라 결정된다. 즉 수분은 전분속의 micelle을 잘 용해시키고 붕괴된 micelle 사이에 들어간 수분은 밥속에 결합수로서 존재할 수 있게 가열시에 열량이 공급되게 된다⁸⁾. 무균포장국밥의 최적가수량을 결정하기 위하여 가수량별로 제조된 무균포장밥(추청)의 관능검사를 경도, 찰기, 종합적인 기호도 등의 항목에 대하여 실시하였으며 그 결과는 Table 2 ~ 4에 나타내었다. 무균포장밥의 경우 가수량을 1.3배로 한 시료의 기호도가 가장 우수하였으며 국과 혼합하기 전에 전자레인지로 가열한 경우와 취반 직후의 경우에는 가수량에 따른 시료 간 차이를 나타내지 않았다. 일반적으로 밥의 경우 가수량이 증가함에 따라 밥의 경도가 감소되며 밥의 식미에 바람직한 요소인 찰기가 증가한다⁹⁾. 본 실험 결과에서 보면 1.3배의 가수량이 국밥용 밥에 최적인 것으로 나타나 일반적인 취반의 경우와는 다른 경향을 나타내었다. 이것은 가수량이 많을 경우 국과 혼합되었을 때 식감을 떨어뜨리는 것으로 생각된다. 그러나 전자레인지로 가열 후(Table 3)에는 가수량이 1.5배인 시료가 기호도가 가장 높은 것으로 나타나 전자레

Table 2. Sensory scores of aseptic packaged cooked rice with various added water

Parameters	Added water /rice(w/w)		
	1.2	1.3	1.5
Hardness	6.214 ^{a*}	4.857 ^b	3.214 ^c
Stickiness	4.643 ^c	5.214 ^b	5.357 ^a
Acceptability	3.857 ^b	5.286 ^a	4.214 ^{ab}

* The same letters indicate no significant difference at the 5% level using LSD test

Table 3. Sensory scores of aseptic packaged cooked rice prepared with various added water after microwave heating for 1 min

Parameters	Added water /rice(w/w)		
	1.2	1.3	1.5
Hardness	6.500 ^a	5.500 ^b	3.857 ^c
Stickiness	4.214 ^c	4.143 ^b	4.357 ^a
Acceptability	4.571 ^a	4.857 ^a	4.929 ^a

* The same letters indicate no significant difference at the 5% level using LSD test

인지를 이용할 경우는 또 다른 결과를 나타내었다. 또한 무균포장법을 이용하지 않을 경우(Table 4) 또한 1.5배 가수량의 시료가 가장 높은 기호도를 나타내었다.

3. 조직감 측정

일반적으로 쌀밥의 식미는 밥의 화학적 특성 즉 아밀로오스 함량과 밀접한 관계를 가지고 있다고 보고하였으며 또한 물리적 특성과도 관계가 있는 것으로 알

Table 4. Sensory scores of cooked rice with various added water

Parameters	Added water /rice(w/w)		
	1.2	1.3	1.5
Hardness	6.538 ^a	4.846 ^b	5.077 ^b
Stickiness	4.308 ^a	4.923 ^a	4.846 ^a
Acceptability	4.615 ^a	5.077 ^a	5.231 ^a

* The same letters indicate no significant difference at the 5% level using LSD test

Table 5. Texture characteristics of aceptic packaged cooked rice on different cultivars

Cultivars	Hardness(Kg)	Springiness	Gumminess	Cohesiveness	Adhesiveness
Ilpoom	0.36 ^c	0.44 ^d	0.09 ^c	0.25 ^d	-0.039 ^b
Kyaehwa	0.37 ^c	0.44 ^d	0.10 ^c	0.27 ^c	-0.023 ^a
Dongjin	0.56 ^a	0.55 ^b	0.17 ^a	0.29 ^b	-0.057 ^c
Chuchung	0.52 ^b	0.50 ^c	0.14 ^b	0.26 ^c	-0.024 ^a
Odae	0.53 ^b	0.57 ^a	0.16 ^a	0.31 ^a	-0.053 ^c

* The same letters indicate no significant difference at the 5% level using LSD test

Table 6. Sensory scores of aceptic packaged cooked rice on different cultivars

Parameter	Cultivars				
	Ilpoom	Kyaehwa	Dongjin	Chuchung	Odae
Hardness	5.667 ^{a*}	5.167 ^a	4.917 ^a	5.667 ^a	6.083 ^a
Stickiness	5.833 ^a	5.417 ^a	3.917 ^b	5.583 ^a	5.167 ^a
Acceptability	6.167 ^a	5.750 ^{ab}	4.000 ^c	5.583 ^{ab}	5.083 ^b
.....Storage time(7 days).....					
Hardness	6.286 ^a	6.429 ^a	5.429 ^{ab}	5.071 ^b	5.714 ^{ab}
Stickiness	3.571 ^b	3.714 ^{ab}	4.071 ^{ab}	3.929 ^{ab}	4.643 ^a
Acceptability	3.615 ^c	3.769 ^{bc}	4.769 ^{ab}	5.231 ^a	5.385 ^a

* The same letters indicate no significant difference at the 5% level using LSD test

려져 있다.^{10, 11)} 무균포장 국밥류의 최적 제조조건 설정의 일환으로 품종별 취반 후의 조직특성을 살펴본 결과는 Table 5에 나타내었다. 5개 품종에 대해 textureometer를 사용하여 조직감을 측정한 결과 경도의 경우 일품과 개화의 경우 각각 0.36, 0.37kg으로, 동진, 추청, 오대가 0.56, 0.52, 0.53kg으로 나타났다. 탄성의 경우 일품과 개화의 경우 0.44로 나타났으며, 동진, 추청, 오대가 각각 0.55, 0.50, 0.57로 나타났으며, 결성에 있어서도 이들 두 그룹간에 약간의 차이가 있는 것으로 나타났다.

4. 관능특성

무균포장국밥을 제조하기 위한 최적품종을 알아보기 위하여 5개 품종에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 6에 나타내었다. 취반직후 품종별 식미의 차이는 일품의 경우 6.167, 계화와 추청이 각각 5.75, 5.583으로 나타났으며 동진의 경우 가장 낮은 4.0으로 평가되었다. 30°C에서 1주일간 저장한 후 실시한 경우 추청과 오대가 각각 5.231, 5.385로 가장 식미가 우수

한 것으로 평가되어 무균포장국밥으로 가장 적합한 품종인 것으로 나타났다. 동진의 경우 4.769, 계화가 3.769, 그리고 취반 직후에 가장 높은 평가를 받았던 일품이 3.615로 평가되어 가장 낮은 것으로 나타났다.

요약

원료쌀의 수분함량은 각 품종에 따라 13.22~14.23%를 나타내었고 조지방 0.35~0.45%, 조단백질 6.12~8.67%, 조회분 0.59~0.63%, 탄수화물 76.60~79.12%의 함량을 나타내었으며, 취반한 밥의 수분함량은 60.5~64.0%의 범위를 나타내었다. 무균포장밥의 경우 가수량을 1.3배로 한 시료가 기호도가 가장 우수하였다. 그러나 마이크로파 가열 및 취반에는 (Table 3)에는 가수량이 1.5배인 시료가 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 5개 품종에 대한 조직감을 측정한 결과 경도의 경우 일품과 개화의 경우 각각 0.36, 0.37kg으로, 동진, 추청, 오대가 0.56, 0.52, 0.53kg으로 나타났다. 취반 직후 품종별 식미의 차이는

일품의 경우 6.167, 계화와 추청이 각각 5.75, 5.583으로 나타났으며 동진의 경우 가장 낮은 4.0으로 평가되었다. 30°C에서 1주일간 저장한 후 실시한 경우 추청과 오대가 각각 5.231, 5.385로 가장 식미가 우수한 것으로 나타났다. 동진의 경우 4.769, 계화가 3.769, 그리고 츄반 직후에 가장 높은 평가를 받았던 일품이 3.615로 평가되어 가장 낮은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 금준석, 이상효, 이현유 : 밥공장 자동화를 위한 기술 개발 연구, 한국식품개발연구원 연구보고서 (1993)
2. 민병용, 이현유, 이상효 : 외국의 쌀이용 실태 조사 연구, 한국식품개발연구원 연구보고서 (1992)
3. (주) 日報, 조사부 : 가공미반의 현황과 장래 전망 (1993)
4. A. O. A. C. : Official Method of Analysis, 15th ed., AOAC, Washington, D.C. (1990)
5. Juliano, B. O. : Physicochemical properties of rice. A. A. C. C. St. Paul, MN (1985)
6. 신명곤, 김동철, 민봉기 : 쌀밥의 식미향상을 위한 츄반기술에 관한 연구, 한국식품개발연구원 연구 보고서 (1992)
7. 조은경, 변유량, 김성곤, 유주현 : 쌀의 수화 및 츄반특성에 관한 속도론적 연구. 한국식품과학회지, 12, 285 (1980)
8. Lee, Y. E. : Physicochemical factors affecting cooking and eating quality of nonwaxy rice. Dissertation, Iowa State Univ., Ames, IA (1988)
9. 민봉기, 홍성희, 신명곤, 정진 : 밥의 압출실험에 의한 츄반 가수량 결정에 관한 연구. 한국식품과학회지, 26, 98 (1994)
10. 김성곤, 채제천 : 쌀의 화학적 특성과 물리적 특성과의 관계. 한국작물학회지, 28, 281 (1983)
11. 김성곤, 채제천, 임무상, 이정행 : 쌀의 아밀로오스 함량과 물리적 특성 간의 상호 관계. 한국작물학회지, 30, 320 (1985)

(1995년 11월 28일 수리)