

Retort Pouch 쌀밥의 包裝 眞空도가 製品의 食味特性에 미치는 影響

崔 光 洙

嶺南大學校 農畜產大學 食品加工學科
(1984년 4월 16일 접수)

Effect of Vacuum Levels on the Palatability Characteristics of Rice Packed in Retort Pouch

Kwang-Soo Choi

Department of Food Science and Technology, Yeongnam University
(Received April 16, 1984)

Abstract

In order to investigate the effect of vacuum levels in retort pouch on the eating-quality characteristics of the thermal processed packed rice, sensory evaluations were performed with retort pouched rice(Milyang-23) packed at the vacuum of 30 and 75 cm Hg in comparison with kettle cooked rice as a control. The mean hedonic scores of eating-quality characteristics were statistically analyzed by using F-test, Duncan's multiple range test and simple correlations. F-values on appearance, stickiness, taste and general acceptability of rice samples were significant at 1% level and that on flavor and hardness significant at 5% level respectively. The mean hedonic scores of appearance, flavor, taste and the general acceptability between retort pouched rice packed at the vacuum of 30 and 75 cm Hg were significantly different at the 5% level of probability according to Duncan's multiple range test. Those of stickiness among treatments were significantly different one another. Correlations between general acceptability and the other eating-quality characteristics of cooked-and packed-rice were significant with the exclusion of stickiness.

序 論

쌀밥의 食味에 關여하는 要因으로는 쌀의 品種, 產地, 재배법, 기후등에 따른 品質을 維持하여 건조 저장, 도정방법, 취반시의 수침온도, 시간, 水質, 加水量, 솥의 종류와 크기, 화력, 취반방법과 시간, 취식시까지의 보존법등에 따라 다양하다^{1,2)}.

쌀밥의 食味特性은 物理的 食味特性和 化學的 食

味特性으로 區分할 수 있으며 쌀밥의 化學적 食미특성에 속하는 것으로서 aspartic acid, glutamic acid 및 alanine과 같은 유리 아미노산 함량이 높을수록 식미가 좋으며^{2,3)} amylose 함량은 식미 특성중 향기와는 正의 相關이고, 연도(tenderness), 응집성, 색깔, 광택과는 負의 상관이다. 또 비슷한 amylose 함량의 쌀에 있어서 단백질 함량이 높을수록 쌀밥의 연도 ($\frac{1}{경도}$), 응집성, 광택 및 향미가 감소되는

상관관계가 확인되었다⁴⁾. 또 쌀밥의 식미를 종합 평가 추정하는데 있어서 가열흡수율, 팽창용적, amylogram의 호화온도, break down 및 쌀밥의 점성과 탄성과 같은 물리적 특성도 중요한 요인⁵⁾이며 쌀의 식미를 구성하는 기본 특성과 종합평가와의 관계에 있어서 향기, 맛, 견고성, 외관, 찰기의 순으로 상호 연관성을 나타내고 있다⁶⁾. 岡部⁷⁾도 250여 쌀 시료로 실험한 결과 쌀밥의 식미요소는 압도적으로 경도(H)와 찰기(-H)와 같은 물성에 관계가 있고 그 두 가지 parameter가 높은 balance度 ($\frac{-H}{H}$)를 갖고 있어야 좋은 식미를 갖는다고 하였고 retort pouch 쌀밥의 texture를 측정된 결과 포장 표면 부분의 것과 내부에 있던 것의 경도에 차이가 있었고 팔밥과 백반등 밥의 종류에 따라서도 食味區가 달라졌다고⁷⁾ 하였다.

필자 등⁸⁾은 retort pouch 쌀밥의 진공도가 달라짐에 따라 제품의 살균값과 경도, 응집성, 찰기 등의 물성과 외관이 변하며, retort pouch 쌀밥의 수분 함량도 살균값, 물성, 색도등에 영향을 미침을 확인하고⁹⁾ retort pouch 쌀밥의 진공도가 제품의 식미특성에 어떤 영향을 미치는 지를 알아 보기 위하여 쌀밥의 최적수분 함량^{10,11)} 가까운 수분으로 조절된 쌀밥을 retort pouch에 넣어 만든 retort pouch포장 쌀밥에 대하여 관능검사를 실시한 결과 진공도가 제품의 외관, 향기, 맛, 경도, 찰기, 종합적 식미등에 유의적 상관성이 있음을 확인하고 이에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

1. 材 料

본 연구에 사용된 쌀은 1982년 가을 경북 농촌진흥원에서 생산하여 Satake 시험도정기로 10 분도미로 도정한 밀양 23호 쌀 이었다.

Retort pouch 포장 재료는 국내 S사 제품의 15×13 cm의 積層 film pouch [(外)PET 12 μ/Al 12 μ/nylon 15 μ/CPO 60 μ(内)]를 사용하였다.

2. Retort Pouch (RP) 쌀밥의 제조

최 등⁸⁾이 사용하였던 방법과 같이 수세한 후 3시간 동안 실온의 수도수에 침지한 원료미를 상압의 retort내에서 100°C의 수증기로 30분간 증자하고 증자미를 실온의 수도수 내에서 60분간 침지시켜 증미를 최적수분함량(60%)으로 수화시키고 물을 빼 다음 100 g씩 retort pouch에 넣고 진공도 30 cm Hg

와 75 cm Hg의 제품이 되도록 하기 위하여 진공도가 조절되는 진공밀봉기로 열접착시키고 retort 내에서 수증기 비율 70~85%의 가압 수증기로 121°C에서 30분간 가압살균한 후 가압냉각하여 진공도가 상이한 두 가지의 retort pouch포장 쌀밥을 제조하였다.

3. 쌀밥의 官能檢査

이상의 방법으로 제조하여서 1년간 실온에 저장되었던 retort pouch 쌀밥을 끓는 물속에서 15분간 가열하였다가 실온으로 냉각시킨 다음 대조구인 전기밥솥(국산 K사제)에서 취반하여 실온으로 냉각한 보통 쌀밥과 같이 식미시험에 제공하였다. 보통 쌀밥 제조에 사용된 원료 쌀은 RP 쌀밥 제조에 사용한 밀양 23호 쌀을 0.1 mm의 비닐 주머니에 진공 포장하여 실온에서 RP 쌀밥과 같은 조건하에 보관해 두었던 것이며 원료 쌀 1 kg을 수세하여 3시간 동안 수침한 다음 원료 쌀과 등량인 1 kg의 물을 가수하고 전기밥솥에서 자동 취반하였다. 취반이 종료된 후 10분간 전기밥솥에 방치해 두었다가 다른 용기로 옮겨서 실온으로 식힌 다음 공시료로 제공하였다.

쌀밥의 관능검사는 일본 농림성 식량연구소에서 사용하고 있는 쌀의 식미시험법^{12,13)}의 실시요령을 약간 변형시켜서 실시하였다. 임의의 시료번호를 부친 보통밥과 진공도 30 및 75 cm Hg의 RP 쌀밥을 소량씩 동일한 알루미늄 접시위에 구분하여 두고 3점을 동시에 비교할 수 있도록 하였다. panel은 영남대학교 농대 교직원과 남녀 학생들로 구성(28명)하였고 평가 항목과 배점은 외관, 향기, 맛, 찰기, 경도 및 종합평가의 6항목을 각각 5등급씩으로 나누고 아주 좋다(5점), 좋다(4점), 보통이다(3점), 나쁘다(2점), 아주 나쁘다(1점)으로 평가하도록 하였다.

4. 관능검사 결과의 통계처리

쌀밥의 관능검사 결과에 대한 처리법, 식미특성별 평균값, 분산분석, 상관계수 및 분산계수의 계산은 computer를 사용하여 CRISP(Crop Research Integrated Statistical Package) program에 의하여 완전 임의배치법으로 하였다. 처리간 식미특성 평균값의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test¹⁴⁾에 따라 실시하였다.

結果 및 考察

1. F-test법에 의한 각 식미특성의 분산분석

보통밥(대조구)과 진공도 30 cm Hg의 retort

Table 1. Analysis of variance for the eating-quality characteristic of cooked and packed rice

Source of variation	d. f.	Mean Square					
		Appearance	Flavour	Taste	Stickiness	Hardness	General acceptability
Total	83						
Treatment	2	33.61	2.87	6.87	9.75	3.96	7.29
Error	81	0.71	0.70	0.73	0.97	0.89	0.51
F-value		47.28**	4.10*	9.44**	10.06**	4.44*	14.29**

*, ** Significant at the 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively, using F test.

pouch 포장 쌀밥(RP-30), 및 진공도 75 cm Hg 의 retort pouch 포장 쌀밥(RP-75)에 대한 관능검사 결과로 얻은 각 식미특성의 분산분석 결과는 Table 1에 나타난 바와 같이 외관에 대한 F 값이 47.28 로써 처리간에 고도의 유의차가 있음을 보여주며 식미의 종합평가, 찰기, 맛에 있어서도 F 값이 각각 14.29, 10.06 및 9.44 로써 고도의 유의차가 있었고 경도 및 향기도 유의차가 있음을 보여주어 RP 쌀밥의 진공도가 RP쌀밥의 식미특성에 상당히 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

2. Duncan의 多重比較 檢定法에 의한 쌀밥 처리간 식미특성의 평균값에 대한 유의성 검정

보통밥, RP-30 및 RP-75에 대한 관능검사 결과, 각 식미특성에 대하여 획득한 평균평점에 대한 Duncan 多重比較 檢定法에 의한 유의성 검정의 결과는 Table 2에 나타난 바와 같았다.

쌀밥의 외관에 있어서는 보통밥과 RP-30은 각각 3.61 점과 3.50 점으로서 RP-30이 약간 높은 점수이나 유의차는 없었고 1.67 점의 RP-75와는 모두 5% 수준에서 유의차를 나타내었다. 즉 진공도 30 cm Hg로 포장하는 것이 75 cm Hg로 포장하는 것보다 RP쌀밥의 외관을 훨씬 좋게함을 알 수 있었다.

향기, 맛, 및 식미의 종합평가에 있어서도 외관에서와 같은 경향으로 보통밥과 RP-30 간에는 유의차가 없이 비슷하였고 RP-75와는 모두 5% 수준에서 유의차가 있었으나 득점면에서는 외관에서와 같이 현저하지는 않았다.

그러나 찰기에 있어서는 보통밥이 2.79점, RP-30이 3.43점, RP-75가 3.96 점으로서 처리 상호간에 모두 5% 수준에서 유의차가 있음을 보여주고 진공도가 높은 RP쌀밥 일수록 찰기가 많아지고 보통 쌀밥보다 RP쌀밥이 더 찰기가 많음을 보여주었다.

경도에 있어서는 RP-30이 3.57 점으로 가장 좋았고 보통밥이 3.14 점으로 그 다음이고 RP-75는 2.82 점으로 가장 낮았으나 보통밥과 RP-75와는 유의차가 없었고 RP-30과 RP-75와는 5% 수준에서 유의차가 있었다. 즉 경도에 있어서도 RP-30이 RP-75보다 상당히 좋음을 알 수 있었다.

Table 2. Mean hedonic scores of eating-quality characteristics for kettle cooked and retort pouch packed-rice* with different package vacuum

Characteristics	Kettle cooked rice	Packed rice (30 cm Hg)	Packed rice (75 cm Hg)
Appearance	3.61a**	3.50a	1.67b
Flavour	3.25a	3.29a	2.71b
Taste	3.36a	3.64a	2.68b
Stickiness	2.79c	3.43b	3.96a
Hardness	3.14ab	3.57a	2.82b
General acceptability	3.14a	3.46a	2.46b

* Cultivar Milyang-23.

** Means followed by the same letter within the same row are not significantly different at the 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

3. 쌀밥의 관능검사 식미특성간의 상관관계

보통밥과 RP-30 및 RP-75의 전 시료에 대한 각 식미특성 상호간의 단순 상관계수는 Table 3과 같았다.

Table 3에서 보면 식미의 종합평가 즉 쌀밥의 전체적인 맛과 기타 식미특성과의 상관성을 보면 맛($r=0.793^{**}$), 향기($r=0.640^{**}$), 외관($r=0.576^{**}$) 및 경도($r=0.562^{**}$)의 순으로 상관성이 있었고 맛과 향기가 가장 종합적인 식미와 상관성이 있음을

Table 3. Simple correlations between variables of eating-quality characteristics of whole samples

Variable	Appearance	Flavour	Taste	Stickiness	Hardness
Flavour	0.447**				
Taste	0.442**	0.600**			
Stickiness	-0.299**	-0.035	0.208		
Hardness	0.219*	0.335**	0.361**	0.227*	
General acceptability	0.576**	0.640**	0.793**	0.205	0.562**

*, ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

보였는데 이것은 安松³⁾의 보고와 같았으나 외관과 경도의 순서는 그의 보고와 순서가 뒤바뀌었는데 이는 RP-30의 외관이 우수한데 기인된 것이라고 생각된다.

그의 향기와 맛 특성간에 있어서도 $r=0.600^{**}$ 으로 고도의 유의성이 있음을 보여주었는데 이것도 安松³⁾의 결과와 비슷하였다.

이상의 결과를 종합하여 고찰해 보면 쌀밥의 종합적인 식미는 맛과 향기같은 식미의 화학적 특성에 크게 영향을 받음을 알 수 있었고 본 연구에서 실시한 것과 같이 적당한 수분함량으로 수화시킨 증미를 retort pouch에 넣어 30 cm Hg 정도의 약한 진공도로 retort pouch 포장 살균한 쌀밥이 외관 향기등의 식미 특성이 우수한 제품이 됨을 알 수 있었다.

要 約

Retort pouch포장 쌀밥의 包裝內 眞空도가 製品의 食味特性에 미치는 影響을 조사하기 위하여 밀양 23호 쌀로 전기밥솥에서 취반한 보통밥과 진공도 30 cm Hg (RP-30)와 75 cm Hg (RP-75)로 retort pouch 포장한 쌀밥에 대하여 관능검사를 실시하고 이 결과에 따라 각 처리구에 대한 식미특성 (외관, 향기, 맛, 찰기, 경도, 식미의 종합평가)의 평균평점에 대하여 통계적인 방법으로 유의성 검정을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 처리간의 외관은 F 값이 47.28**로써 고도의 유의차가 있었고 종합적식미, 찰기, 맛에 있어서도 고도의 유의차가 있었다. 경도 및 향기도 유의차가 있어서 retort pouch내의 진공도가 쌀밥 제품의 식미특성에 상당한 영향을 미침을 보여 주었다.

2. Duncan의 多重比較檢定法으로 retort pouch쌀밥의 포장 진공도가 식미특성에 미치는 영향에 대한 유의성 검정 결과 외관, 향기, 맛 및 식미의 종합평가에 있어서 보통밥과 RP-30 간에는 유의차가 없었

으나 이들과 RP-75의 retort pouch포장 쌀밥과는 5% 수준에서 모두 유의차가 있었다. 찰기는 3처리 상호간 모두 유의차가 있었고 retort pouch내의 진공도가 높을 수록 찰기가 높았다. RP-30 쌀밥과 RP-75의 쌀밥의 경도에 있어서 유의차가 있었다.

3. Retort pouch 쌀밥의 식미특성 상호간의 단순 상관을 조사한 결과 식미의 종합평가와는 맛 ($r=0.793^{**}$), 향기($r=0.640^{**}$), 외관($r=0.576^{**}$) 및 경도($r=0.562^{**}$)의 순으로 상관성을 나타내었다.

文 獻

- 岡部 元雄: *New Food Industry*, **19**(4), 65(1977)
- 青山 武, 小島 隆壽: *New Food Industry*, **19**(8), 14(1977)
- 安松 克治: 武田研究所報, **26**, 184(1967)
- Juliano, B. O., Onate, L. U. and Mundo, A. M.: *Food Technol.*, **19**, 116(1965)
- 谷達雄, 吉川誠次, 竹生新治郎, 堀内欠彌, 遠藤 勲, 柳瀬肇: 榮養と食糧, **22**, 452(1969)
- 安松 克治, 森高眞 太郎, 備中 住子, 石井 清文, 藤田榮 一郎: 榮養と食糧, **18**, 130(1965)
- 岡部 元雄: *New Food Industry*, **19**(8), 20(1977)
- 崔光洙, 金昌湜: 韓國營養食糧學會誌, **11**(4), 17(1982)
- 崔光洙: 嶺南大學校, 資源問題研究誌, **2**(1), 73(1983)
- 崔弘植: 東國大學校 大學院 博士學位論文(1976)
- 황보정숙, 이관녕, 정동효, 이서래: 한국식품과학회지, **7**(4), 212(1975)
- 日本農林省食糧研究所: 食糧その科學と技術 **4**, 29(1961)
- 日本農林省農林水産技術會議 作物分析委員會編: 榮養診斷のための栽培植物分析測定法, (養賢堂東京), 460(1976)
- 在曹星, 李廣田: 農業生物實驗統計學, (先進文社化, 서울), 188(1979)