

## 製法에 따른 즉석미飯의 理化学的 性狀

김동우 · 조광연 · 배정설

중경공업전문대학 식품공업과

(1983년 7월 8일 수리)

# Effect of Processing Methods on Physico-Chemical Properties of Instant Rice

Dong Woo Kim, Kwang Yun Cho and Jung Surl Bae  
Dept. of Food Technology, Joong Kyung Technical College  
(Received July 8, 1983)

### Abstract

Physicochemical properties of instant rice prepared by hot-air drying, alcohol dehydration and freeze-hot air drying were studied.

Freeze-hot air drying rice showed the fastest rehydration rate as well as the most desirable textural characteristics. Sensory evaluation suggested that the freeze-hot air drying rice also had more desirable taste, flavor and texture. However, color was more desirable in alcohol dehydrated rice.

### 序 論

즉석미飯의 製造는 炊飯, 脫水乾燥의 간단한 工程으로 이루어지는데 水洗한 精白米을 常壓이나 加壓下에서 炊飯하여  $\alpha$ -化澱粉 狀態로 충분히 進行시킨 米飯을 熱風으로 脫水乾燥하는 方法<sup>6-9</sup>, 冷凍시킨 다음 熱風으로 乾燥하는 方法<sup>10-12</sup>, 酒精等の 水溶性 有機溶劑로 脫水한 다음 常溫下에서 自然乾燥하는 方法<sup>13</sup> 등으로 米飯의 水分을 15% 以下로 脫水乾燥하면  $\alpha$ -化澱粉 狀態로 固定되어 長期間 貯藏할 수 있고 多孔性의 網目狀 構造를 갖고 있어 一般 精白米보다 吸水力이 높아 即時 膨潤되어 迅速히 밥으로 再生할 수 있다고 報告된 바 있다.

그러나 지금까지의 研究는 즉석미飯의 製法에 관한 것만 주로 報告되었으며 製法에 따라 만든 즉석미飯의 理化学的 性狀에 관한 것은 거의 찾아 볼 수 없었다. 따라서 本研究은 밀양15호의 精白米을 水洗한 다음 0.5~1kg/cm<sup>2</sup>의 加壓下에서 30分間 火飯한 米飯을 熱風乾燥法, 冷凍熱風乾燥法 및 알코올 脫水乾燥法 등으로 製造한 즉석 米飯에 대한 理化学的 性狀을 檢討하여 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

#### 1. 試 料

1982年 충남 대덕군 기성면 관저리 地域에서 栽培한 Japonica係統인 밀양15호를 9分搗로 搗精한 것을 低溫 貯藏하면서 使用하였다.

#### 2. 즉석미飯의 製造

水洗한 精白米 100g을 炊飯容器(h11cm ×  $\phi$ 8cm의 4호罐)에 넣고 물 100ml을 加하여 12時間 浸漬後 加壓솥(2KW, 15Amp, h35cm ×  $\phi$ 28cm)에 넣고 0.5~1kg/cm<sup>2</sup>의 壓力하에서 30分間 炊飯한 米飯을 다음과 같은 方法에 의하여 즉석미飯을 製造하였다.

##### 1) 熱風乾燥法

炊飯한 米飯을 金網(체눈 2mm)에 撒布한 다음 熱風乾燥器(風速 20~30m/sec)에 넣고 60°C, 90°C, 120°C의 熱風溫度로 각각 一定期間 乾燥하여 水分含量을 15% 以下로 乾燥한 것을 polyethylen film(두께 0.1mm)에 包裝하였다.

##### 2) 冷凍熱風乾燥法

炊飯한 米飯을 -190°C의 液化窒素로 瞬間 冷凍한 다음 -30°C의 冷凍機(SEISAKSHO社)에 1時間 넣어 충분히 永結晶을 形成시킨 다음 金網에 撒布하여 90°C의 熱風乾燥器內에서 乾燥시켜 包裝하였다.

##### 3) 알코올脫水乾燥法

炊飯米을 1ℓ들이 Beaker에 넣고 60%, 70%, 90

%의 酒精液을 각각 炊飯米에 對하여 2배 程度 加하고 1.5~2時間 浸漬하여 米飯의 水分을 15%以下로 脫水한 다음 金網에 撒布하여 常溫下에서 自然乾燥시켜 包裝하였다.

3. 吸水力 測定

즉석米飯을 10g씩 beaker에 넣고 물을 2배 程度 加하여 20°C, 100°C의 恒溫水槽內에서 一定期間 濾過한것을 무게를 달아 물을 吸水시키기 前의 것과 重量比로 計算하였다.

4. 米飯의 物性測定

알루미늄캔 (h 3 cm, ϕ 3 cm, d 0.75mm)에 즉석米飯을 10g씩 넣고 물 15ml을 각각 加하여 20°C, 100°C의 恒溫水槽內에서 一定期間 恒溫을 유지하여 밥으로 再生시킨 米飯의 物性を texturometer로 測定하였으며 測定 條件은 Table 1과 같고 fig. 1과 같은 典型的인 炊飯米의 texture profile curve에서 Bourne의 計算法<sup>15)</sup>으로 texture parameters(物性值)을 구하였다.

Table 1. Operation conditions of texturometer

Items	Conditions
Sample height	20 ± 1mm for bulk
Cross head speed	20mm/min
Chart speed	50mm/min
Clearance	2 mm

Plunger	18mm lucite
bite speed	12cycle/min
Voltage	1V

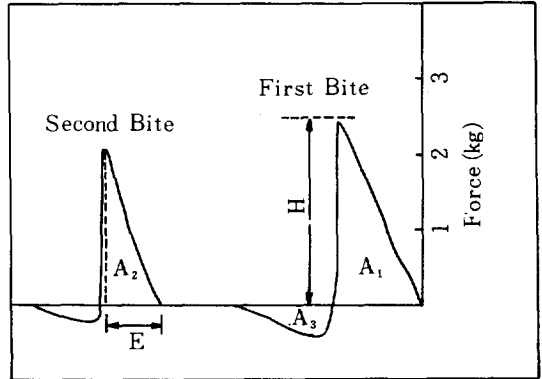


Fig. 1. Typical texture profile curve on the coked rice grains.

Hardness : H, Elasticity : E

Adhesiveness : A<sub>1</sub> area

Cohesiveness : A<sub>2</sub> area/A<sub>1</sub> area

Gumminess : Hardness × Cohesiveness × 100

5. 一般成分 分析

粗蛋白質을 Kjeldahl法<sup>16)</sup>, 糖의 定量은 Bertrand法<sup>16)</sup>, 粗纖維는 Henneberg Stohmann法<sup>16)</sup>으로 分析하였으며 그 外 水分, 灰分, 粗脂肪 等은 AoAc 公定法<sup>17)</sup>에 따랐다.

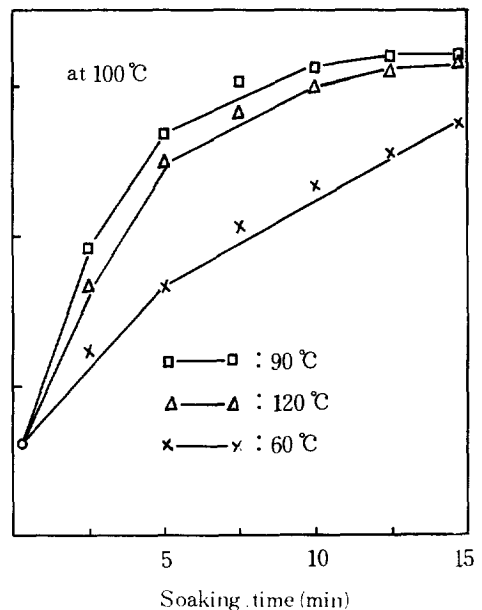
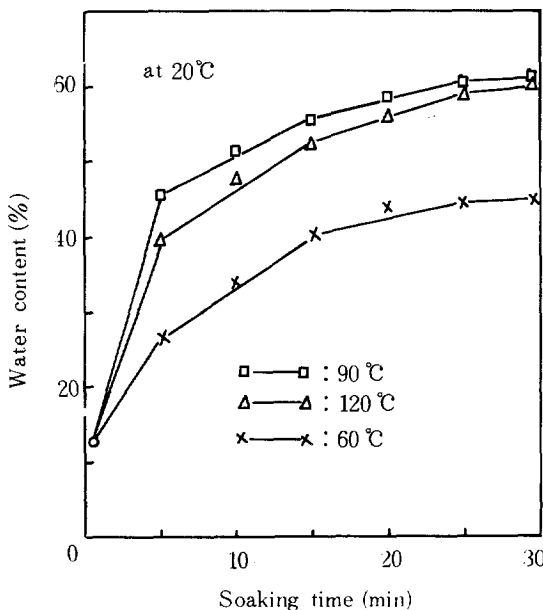


Fig. 2. Water absorption during steeping of the instant rices prepared by hot air treatment.

### 6. 官能檢査

製法에 따라 만든 즉석米飯을 밥으로 再生시킨 米飯과 典型的인 炊飯米을 각각 5點法(1, 3, 5, 7, 9)으로 比較採點하고 平均値를 算出한 後 典型的인 炊飯米을 100으로 基準하여 比較하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 즉석米飯의 吸水力

1) 熱風溫度에 따라 製造한 즉석米飯의 吸水力 熱風溫度 60℃, 90℃, 120℃에서 각각 一定時間 乾燥하여 만든 즉석米飯의 吸水力은 Fig.2와 같으며 20℃와 100℃ 물에 水浸하였을 때 모두 90℃에서 熱風乾燥한 즉석米飯이 吸水力이 가장 높았고 120

℃에서 乾燥한 것은 乾燥溫度가 너무 높아 炭化現狀이 일어나 吸水力이 다소 떨어졌으며 60℃에서 乾燥한 것은 澱粉의 老化가 일어나 吸水力이 아주 낮았는데 이는 韓<sup>8)</sup>의 報告와 一致되는 傾向을 보였다. 이러한 結果로 볼때 90℃ 程度의 熱風으로 乾燥하는 것이 가장 좋을 것으로 생각된다.

2) 알코올濃도에 따라 製造한 즉석米飯의 吸水力 알코올濃度 50%, 70%, 90% 溶液에서 각각 脫水乾燥하여 製造한 즉석米飯의 吸水力은 Fig.3에서 보는 바와 같이 70%以上의 알코올濃度에서 脫水乾燥한 즉석米飯은 吸水力이 양호하였으나 50% 알코올 溶液에서 製造한 즉석米飯은 吸水力이 아주 낮았는데 이는 脫水乾燥時 脫水時間이 길고 脫水狀態가 불충분한 데 原因이 있는 것으로 생각되며 정<sup>13)</sup>의 報告와 一致되는 傾向을 보였다.

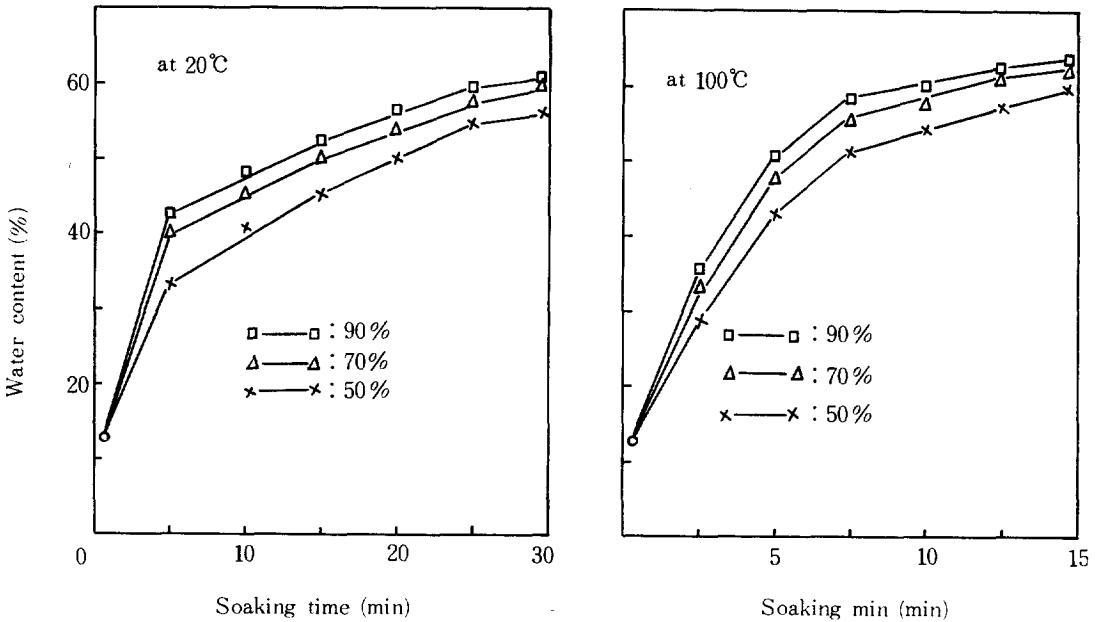


Fig. 3. Water absorption during steeping of the instant rices prepared by alcohol dehydration.

#### 3) 製法에 따라 製造한 즉석米飯의 吸水力

90℃ 熱風乾燥, 70% 알코올脫水乾燥 및 冷凍後 90℃ 熱風乾燥法에 따라 각각 만든 즉석米飯에 차한 吸水力을 測定한 結果 Fig.4와 같았다. fig.4에서 보는 바와 같이 즉석米飯을 20℃ 물에 水浸하였을 때 冷凍熱風乾燥한 즉석米飯이 가장 吸水力이 좋아 水浸後 20분만에 水分含量이 61.5%였고 熱風乾燥와 알코올脫水乾燥한 것은 水浸後 30분에 水分含量이 각각 60.5%, 59%로서 밥의 狀態가 되었으며 100℃ 물에 즉석米飯을 水浸하였을 때는 冷凍熱風乾燥한 즉석米飯은 水浸後 5분에 水分含量 63%로서

가장 吸水力이 빨랐고 熱風乾燥 및 알코올脫水乾燥한 즉석米飯은 水浸後 10분에 水分含量이 각각 62%, 59.5%로서 밥의 狀態가 되었다. 이러한 結果로 볼 때 물의 吸水力의 측면에서는 冷凍熱風乾燥한 즉석米飯이 가장 양호하였다.

#### 2. 밥으로 再生한 즉석米飯의 物性

製法에 따라 각각 製造한 즉석米飯을 밥으로 再生시킨 것과 典型的인 方法에 의해 生쌀로 炊飯한 米飯의 物性を texturometer에 의하여 測定한 結果 table 2와 같다. table 2에서 보는 바와 같이 즉석米飯

을 20℃ 물에서 밥으로 再生한 것은 典型的인 炊飯米에 비해 硬度가 높았고 탄력성 및 凝集性은 아주 낮은 값을 나타내어 큰 차이를 보였으나 즉석 米飯을 100℃ 물에서 10分間 浸漬하여 밥으로 再生한 것은典

型的인 炊飯米의 物性値와 近似한 값을 보여주었고 冷凍熱風乾燥한 즉석米飯이 20℃ 물에서나 100℃ 물에서 모두 밥으로 再生하였을 때 가장 양호한 結果를 얻었다.

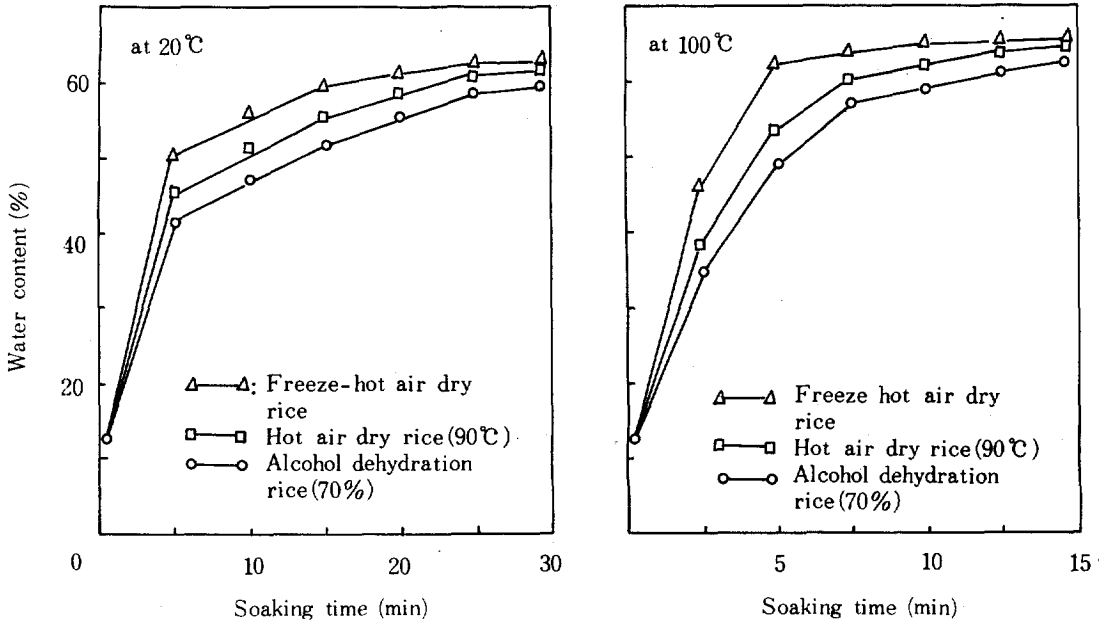


Fig. 4. Water absorption of the instant rices during steeping

Table 2. Textural parameters of the cooked rices with instant rice varieties and milled raw rice

Instant rice varieties Cooking condition	Hot air dry rice (90°C)		Freeze Hot air dry rice (90°C)	Alcohol dehydration rice (70%)		Milled raw rice	
	* 20°C (30分)	** 100°C (10分)	20°C (30分)	20°C (30分)	100°C (10分)	*** 100°C (30分)	
Texture parameters							
Hardness (kg)	1.95	1.65	1.73	1.56	1.98	1.67	1.59
Elasticity (mm)	12.2	18.1	12.4	18.3	12.6	17.1	18.4
Adhesiveness (cm <sup>2</sup> )	0.17	0.21	0.18	0.22	0.15	0.20	0.24
Cohesiveness	0.42	0.44	0.43	0.45	0.41	0.44	0.46
Gumminess	82	73	74	70	83	74	73

\* 20°C (30分) : Water temperature during cooking for 30 minutes.

\*\* 100°C (10分) : Water temperature during cooking for 10 minutes.

\*\*\* 100°C (30分) : Water temperature during cooking for 30 minutes.

### 3. 一般成分 組成

製法에 따라 製造한 즉석米飯의 一般成分을 分析한 結果 table 3 과 같다.

table 3에서 보면 생쌀과 즉석米飯의 一般成分 組成을 比較할 때 큰 차이는 없었으나 粗蛋白質, 粗脂肪 및 粗纖維는 생쌀에 比較하여 다소 減少된 傾向을 보였고 알코올脫水乾燥한 것이 생쌀 成分 組成과 가장 近似値를 보였고 120℃에서 熱風乾燥한 즉석米

飯이 생쌀의 成分組成과 다소 차이를 보였다.

### 4. 官能檢査

생쌀로 典型的인 方法에 의하여 炊飯한 米飯과 製造에 따라 製造한 즉석米飯을 밥으로 再生한 것에 對한 官能檢査를 한 結果 table 4 와 같다. table 4에서 보는 바와 같이 全般的으로 冷凍熱風乾燥한 것이 가장 양호하였으며 색깔은 알코올脫水乾燥한 것이 가

Table 3. Chemical compositions of instant rice varieties and milled raw rice

instant rice varieties and milled raw rice	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Total sugar (%)	Crude fiber (%)	Ash (%)
Hot air dry rice (90°C)	14.0	7.48	1.15	75.38	0.37	0.59
Hot air dry rice (120°C)	13.89	7.37	1.12	75.76	0.36	0.61
Freeze-Hot air dry rice (90°C)	13.93	7.50	1.16	75.69	0.38	0.60
Alcohol dehydration rice (70%)	14.02	7.57	1.19	75.64	0.39	0.58
Milled raw rice	13.95	7.82	1.20	75.75	0.40	0.55

Table 4. Panel test of the cooked rices with instant rice varieties and milled raw rices

instant rice varieties and milled raw rice	Cooking time	Taste	Flavor	Color	Texture	Mean	Index
Hot air dry rice	20°C (30分)	4.6	5.2	6.7	4.3	5.2	71
	100°C (10分)	6.8	6.5	6.8	6.9	6.8	93
Freeze- hot air dry rice	20°C (30分)	5.1	5.7	6.9	4.5	5.6	76
	100°C (10分)	7.0	7.2	7.0	7.2	7.1	97
Alcohol dehydration rice	20°C (30分)	4.8	5.6	7.0	4.1	5.4	73
	100°C (10分)	6.9	6.7	7.1	7.0	6.9	94
Milled raw rice	100°C (30分)	7.1	7.5	7.2	7.4	7.3	100

장 좋았다. 또한 官能檢査한 각 항목의 平均値는 典型的인 炊飯米를 100으로 基準하였을 때 20°C 물에서는 가장 양호한 값을 보여 준 冷凍熱風乾燥한 것이 76의 값으로 典型的인 炊飯米에 比하여 큰 차이를 보였으나 100°C 물에서 밥으로 再生한 것은 가장 나쁜 값을 나타낸 熱風乾燥한 것이 93의 값을 보여 典型的인 炊飯米에 比하여 아주 가까운 값을 나타냈다.

要 約

本研究는 効率的이고 合理的인 즉석米飯의 製法을 얻고자 製法에 따라 만든 즉석米飯에 對한 理化學的인 性狀을 究明한 結果 다음과 같다.

1. 즉석米飯의 吸水力은 冷凍熱風乾燥한 것이 20°C 물에서 20分後에 水分含量 61.5%였고 100°C 물에서 5分後에 63%로서 가장 吸水力이 빨랐다.
2. 즉석米飯을 20°C 물에서 30分間 浸漬後 밥으로 再生한 米飯의 物性值 중 硬도와 씹는 힘은 典型的인 炊飯米에 比하여 10~20% 높았고 彈力性和 附着性은 35~40%나 낮아 큰 차이를 보였고 100°C 물에 10分間 浸漬하여 밥으로 再生한 米飯의 物性值

는 典型的인 炊飯米에 比하여 3~5%의 近似值을 나타냈으며 冷凍熱風乾燥한 것이 가장 양호한 값을 보였다.

3. 즉석米飯을 20°C 물에서 30分間 浸漬하여 밥으로 再生한 것을 官能檢査한 結果 典型的인 炊飯米을 100으로 基準하였을 때 71~76의 값을 나타냈고 100°C 물에서 10分間 浸漬시켜 밥으로 再生한 것은 93~94의 값을 보였고 冷凍熱風乾燥한 것이 맛, 香氣 및 組織의 食感 등에서 가장 좋았고 알코올 脫水乾燥한 것은 色에서 가장 좋았다.

参 考 文 獻

1. Campher, G. B.: U. S. patent, 3, 157, 514 (1968)
2. Ozai, A. K.: U. S. patent, 2, 937, 946 (1965)
3. Caraman, C. R.: U. S. parent, 2, 653, 100 (1963)
4. 長谷住信: 日本特許, 52-61900 (1982)
5. 原田広実: 日本特許, 53-95021 (1982)
6. 出願大民同心: 日本特許, 45-115136 (1972)
7. 七條明: 日本特許, 54-9502 (1982)
8. 韓龜東: 한국특허, 156 (1953)

9. 조경표 : 한국특허, 880 (1966)
10. 佐竹靖美 : 日本特許, 51-68928 (1982)
11. 小材正夫 : 日本特許, 53-1884 (1981)
12. 卞在亨 : 기술연구보고서, 5, 1 (1966)
13. 정순태 : 한국특허, 883 (1966)
14. 李泰寧外1人 : 연구보고서 (科研), 159 (1955)
15. Bourne, M. Co: Food Tech. 78, 62 (1978)
16. 李哲鎬 : 식품과학회지, 6, 1 (1980)
17. Joslyn, M.A.: AoAc Methods of analysis (1980)
18. 손태화外 2人 : 식품분석 (1979)