

## 統一米와 振興米의 炊飯嗜好特性에 관한 研究

皇甫丁淑·李寬寧·鄭東孝\*·李瑞來

韓國原子力研究所 農業生化學研究室

(1975년 9월 24일 수리)

## Cooking and Eating Qualities of Tongil (Indica Type) and Jinheung (Japonica Type) Rice Varieties

by

Jeong-Sook Hwangbo, Kwan-Young Lee, Dong-Hyo Chung and Su-Rae Lee

Agricultural Biochemistry Laboratory, Korea Atomic Energy Research Institute, Seoul

(Received September 24, 1975)

### Abstract

Cooking and eating qualities of two rice varieties in Korea, an Indica type "Tongil" and a Japonica type "Jinheung", were investigated to compare each other.

Cooked rice of Tongil variety absorbed 4~6% more water at the same water-to-rice ratio, showed higher mechanical hardness and needed 20% higher water-to-rice ratio to maintain the same hardness as compared with Jinheung variety. Optimum water-to-rice ratios in cooking were shown to be 140% for Tongil and 120% for Jinheung as judged from the reciprocal hardness scale among textural parameters of cooked rice.

When the degrees of gelatinization and retrogradation were determined from enzymic digestion, iodine colorimetric method and textural parameters, Tongil variety showed lower degrees of gelatinization and retrogradation than Jinheung variety did. Tongil variety exhibited a higher gelatinization temperature and lower maximum viscosity and breakdown in the amylograms of the rice powder than Jinheung variety did.

### 머 릿 말

한국인은 오랫동안 쌀을 主食으로 하여왔으며 최근에는 쌀의 국내생산이 需要를 따르지 못하여 상당량의 쌀을 輸入하기에 이르렀다. 연이나 기적적인 다수확품 종으로 育成된 통일 (IR 667 계통)이 1971년부터 새로 운 장려품종으로 등장되어 쌀생산에 혁신을 가져오게 되었다<sup>(1)</sup>.

우리나라에서는 재래적으로 Japonica형의 쌀만 재배되어 왔고 한국인의 嗜好性도 이에 적응되어 왔다. 그러나 통일이 Indica형인 IR 8 (IR 8-288-3), T(N)1

(Taiwan short Indica)과 Japonica형인 Yukara (일본 北海道產)의 三元交配품종으로서 多收穫性이라는 長點을 가지고 있는 반면 脱粒性, 耐冷性, 米質이 우리의 재배조건이나 嗜好性에 적응되지 못하고 있다는 短點을 가지고 있다. 특히 Indica형 米質의 특징으로서 炊飯후의 균기가 없다는 점이 지적되고 있다.

소비자의 입장에서 볼 때 食味(palatability)는 쌀의 품질중 가장 중요시되는 요소가 된다. 최근까지 쌀의 食味는 주로 官能検査法에 의하여 主觀的으로 판정되어 왔으나 다른 한편 품질의 指標가 되는 理化學의 특성을 이용한 客觀的 평가방법을 확립하려는 試圖가 많이 이루어지고 있다<sup>(2-11)</sup>. 그리하여 食味평가에 관계되는

\*中央大學校 農科大學

理化學的 측정치로서는 amylography, 米粉의 알카리에 의한 米粒崩壊度, 炊飯特性(加熱吸水率, 膨脹容積, 炊飯液의 pH, 요오드呈色度, 溶出固形物量), 米飯의 粘彈性 등이 알려져 있다. 谷 등<sup>(11)</sup>은 食味의 總合評價에 가장 유익한 특성을 검토한 결과 米飯의 粘性과 彈性, 加熱吸水率, 膨脹容積, amylogram에서의 糊化온도와 breakdown의 여섯 가지로서 食味의 70%를 추정할 수 있다고 하였다. 그러나 지금까지 炊飯特性의 측정에서는 쌀에 충분한 물을 넣고 炊飯 후 남는 물을 버리는 歐美式의 취반방법을 따르고 있는데 우리나라에서와 같이 꼭 필요한 양의 물을 넣고 炊飯 후 전부 먹는 방식의 경우와는 食味에서 매우 다를 것이라는 批判이 있다. 또한 최근 texturometer에 의한 米飯의 texture에 관한 연구<sup>(12~15)</sup>가 시도되고 있다.

쌀의 품종, 기후, 재배방법, 취반방법 등의 차이에 따른 炊飯嗜好特性(cooking and eating quality)에 대해서는 여러 연구자에 의하여 보고된 바 있다.<sup>(2,3,7,11,16,18)</sup> 우리나라에서 새로 장려된 통일미의 炊飯特性에 관해서는 金 등<sup>(19)</sup>의 연구가 있는 바 통일미는 Japonica형의 쌀과는 달리 대체적으로 Indica형의 米質을 가지는 것으로 지적되었다.

본 연구는 통일미의 食味와 관련된 理化學의 특성 중 취급되지 못한 면을 좀 더 자세히 규명하는 동시에 嗜好性을 증진시키려는 의도하에 착수되었으며 한국인의 炊飯방법과 유사한 조건下에서 통일미와 진홍미의 炊飯嗜好特性을 비교, 검토하였으므로 이에 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 試料

1974년 경기도 양주군 지역에서 재배된 統一(IR 667 계통으로 Indica형) 및 振興(재래 장려품종으로 Japonica형)을 9分搗精한 쌀로서 저온에 보존하면서 실험에 제공하였다.

### 2. 炊飯방법

加水率에 따른 texture 특성에 관한 실험(결과 및 고찰 1항)에서는 쌀 300 g을 5분간에 걸쳐 물로 4회 씻고 체에서 10분간 탈수시킨 다음 Toshiba RC-6LH 간접식 전기밥솥 (1L 炊事用 500W 용량의 自動保溫式三重釜)에 의하여 炊飯하였다. 외부솥에는 증류수 20 ml를 넣고 내부솥에는 외부솥에 넣은 물을 포함하여 계산된 양의 물을 넣어 17~21분간 자동점화시켰다. 消火 후 10분간 그대로 보존한 다음 밥시료를 꺼내어 10분간 방치, 실온으로 냉각시킨 것을 실험에 제공하였다.

糊化度 및 老化度에 관한 실험(결과 및 고찰 2,3항)에서는 편의상 尾崎의 방법<sup>(20)</sup>에 준하여 다음과 같이 炊飯하였다. 즉 쌀 2.5 g과 소정량의 물을 100 ml 삼각후라스크에 넣고 여과지로 가볍게 덮은 다음 30분간 실온에 방치한 후 비등하는 증기솥에서 40분간 炊飯하였다. 消火 후 15분간 증기솥에 그대로 보존한 후 후라스크를 증기솥에서 꺼내어 실온으로 냉각시킨 것을 실험에 제공하였다.

### 3. Texturometer의 操作조건

General Foods-Zenken회사의 texturometer를 사용하였으며 操作조건은 다음과 같다. Sample height, 19~20 mm for bulk or one-grain size; plunger, 18 mm lucite; platform, aluminum can (diameter 75 mm, height 19~20 mm) placed on the aluminum cup; clearance, 2 mm for bulk and 0.2 mm for a grain; voltage, 1 V; chart speed, 1,500 mm/min; bite speed, 12 bites/min.

### 4. 糊化度의 측정법

#### 1) 酵素消化法

尾崎의 방법<sup>(20)</sup>에 준하여 실시하였다. 즉 삼각후라스크에서 炊飯한 밥에 증류수 50 ml, 2%  $\beta$ -amylase용액(太平洋化學工業 주식회사 제품으로 1g당 2,700 糊化力單位, 1 糊化力單位<sup>(21)</sup>는 0.5% 가용성 전분용액, pH 4.6, 40°C에서 30분간에 10 mg의 glucose當量를 생성하는데 요하는 효소역가임) 5 ml를 가하여 米飯입자를 서로 부착되지 않도록 잘 분산시킨 것을 37°C의 항온수조에 보존하였다. 가끔 혼들어 주면서 2시간 반응시킨 후 1N 염산 2 ml를 가하여 반응을 정지시키고 여액에 대하여 Fehling-Lehmann-School 변법으로 환원력을 정량하여 증가된 glucose당량을 계산하였다.

#### 2) 요오드呈色法

川上 및 飯島의 방법<sup>(22)</sup>에 준하여 실시하였다. 즉 삼각후라스크에서 炊飯한 밥에 증류수 50 ml를 가하여 米飯입자를 잘 분산시킨 후 40°C의 shaking water bath (130 strokes/min)에서 2시간 진탕시켜 침출된 가용성 전분을 9,000 rpm에서 5분간 원심분리하였다. 이와 같이 얻은 상정액 10 ml를 100 ml 메스후라스크에 취한 후 0.1 N I<sub>2</sub> 용액 0.5 ml를 가하고 증류수로 100 ml로 채워 잘 섞어 5분 후에 spectronic 20 spectrophotometer로 630 m $\mu$ 에서의 흡광도를 측정하였다.

### 5. 老化度의 측정법

삼각후라스크에서 100% 加水率로 炊飯한 밥을 그대로 밀봉하여 5°C냉장고에 보존하면서 酵素消化法, 요오드呈色法 및 texture측정법 (hardness의 逆數)에 의하여 糊化度를 측정하고 다음과 같이 老化度를 계산하였다.

였다.

$$\text{老化度}(\%) = \frac{A-B}{A} \times 100$$

A : 煮飯直后的 glucose당량 (酵素消化法), 흡광도 (요오드呈色法) 또는 hardness의 逆數 (texture 측정법)

B : 일정기간 老化후의 상기와 같은 측정치

#### 6. Amylogram粘性의 측정

쌀 시료를 50 mesh크기로 분쇄하고 10%현탁액(無水物 기준)에 대하여 既報<sup>(23)</sup>에서와 같이 Brabender's amylograph에 의하여粘性을 측정하였다.

#### 결과 및 고찰

##### 1. 加水率에 따른 texture特性

두가지 쌀 품종에 대하여 각각 다른 비율의 물을 넣고 전기밥솥으로 煮飯한 다음 米飯중의 수분함량을 Brabender's automatic moisture tester에 의하여 측정한 결과는 Fig. 1과 같다.

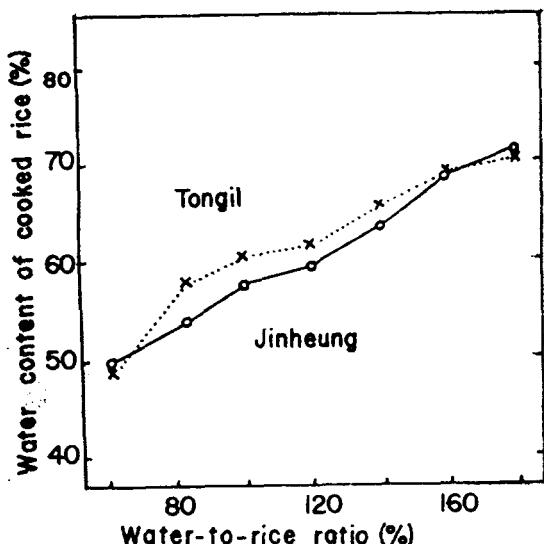


Fig. 1. Water absorption ability of Tongil and Jinheung rice varieties in cooking

煮飯에 있어서 쌀과 加水量과의 비율은 가열방법과 아울러 매우 중요한 것으로 米飯의 texture에 크게 영향을 미친다. 즉 加水率은 米飯의 수분함량에 직접적인 영향을 미치며 쌀의 종류에 따라 그 미치는 樣相이 달라질 수 있는 것이다. 통일미와 진홍미의 경우를 비교하여 보면 加水率이 60%이하이거나 160%이상에서는 米飯의 수분함량에 차이가 없었으나 80~140%에서는 통일미의 경우가 진홍미의 경우보다 항상 2~3% 더 높은 수분함량을 나타내었다. 다시 말하여 통일미는 진

홍미보다 물을 4~6% 더 많이 흡수하는 능력이 있다고 할 수 있다. 일반적으로 깨스에 의한 煮飯時에는 6~8%의 수분이 증발되어 消失되는 것으로 알려져 있는 바 본 실험에서 같은 加水率과 같은 가열방법을 사용하였음에도 米飯의 수분함량이 달리 나타났음을 통일미와 진홍미의 粒子구조가 다르기 때문이라 생각된다.

加水率을 달리하여 만든 米飯의 texture特性値를 보면 전기밥솥의 부위에 따라 차이가 있었으므로 본 실험에서는 중간부위의 것을 aluminum can에 담아 측정하였으며 그 결과는 Fig. 2~4와 같다. 米飯의 hardness는 Fig. 2에서와 같이 加水率이 증가함에 따라 감소하였는 바 60%에서 120%까지는 급속히 감소하였으나 그 이상에서는 완만하게 감소하였다. hardness의 변화가 비교적 완만하였던 加水率의 범위에서 쌀은 물을 충분히 흡수하여 일정한 hardness를 유지하는 것 같다. 그리고 같은 加水率에 있어서 통일미는 진홍미보다 항상 높은 hardness를 나타내었다.

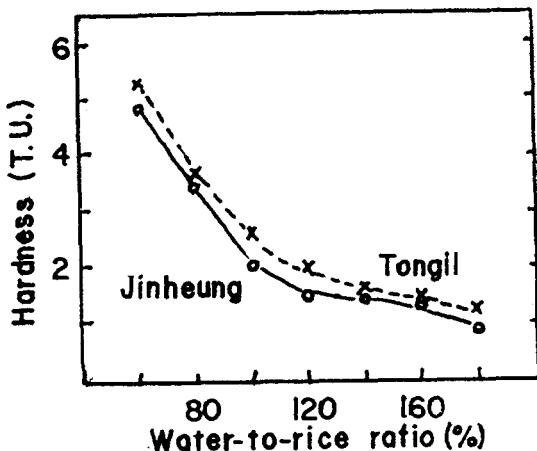


Fig. 2. Effect of water-to-rice ratio on the hardness of cooked rice

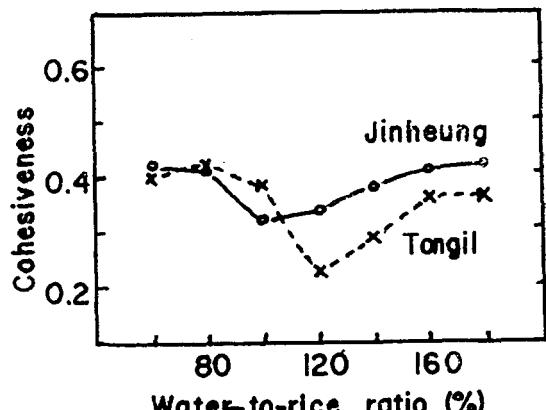


Fig. 3. Effect of water-to-rice ratio on the cohesiveness of cooked rice

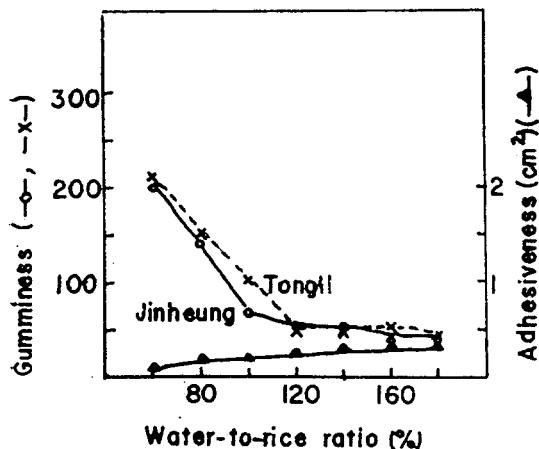


Fig. 4. Effect of water-to-rice ratio on the gumminess and adhesiveness of cooked rice

여기에서 特記한 것은 일 반적으로 加水率의 증가는 米飯의 수분합량을 증가시켰고 이에 따라 hardness는 감소하였으나 통일미에 있어서는 같은 加水率에서 진홍미보다 더 많은 수분을 흡수하였는데도 불구하고 진홍미보다 hardness가 더 높다는 현상이다. 米飯의 hardness만을 생각할 때 통일미는 진홍미와 비슷한 hardness를 유지하기 위하여 재래미에 대한 加水率 100~160%인 경우 20%씩의 加水率을 더 요구하였음을 알 수 있다. 이러한 현상들은 통일미의 독특한 물리적 성질에 기인하는 것으로 생각된다. Sanjiva Rao<sup>(24)</sup>는 일찌기 amylose함량이 많은 쌀은 적은 쌀보다 炊飯時吸水量이 많다고 하였고 金等<sup>(19)</sup>은 통일미는 진홍미에 비하여 amylose함량이 약간 많은 동시에 加熱吸水率도 약간 높다고 지적하였는 바 본 실험의 결과와 상통되는 것이다.

加水率에 따른 米飯의 cohesiveness는 Fig. 3과 같이 V자형의 特異한 패턴을 나타내었다. 米飯의 texture특성으로 보아 cohesiveness의 最低值는 米飯의 咀嚼時 부담감을 덜어줄 것으로 생각되며 炊飯의 최적상태와 相關性이 있는 것이 아닌가 생각된다. 두 가지 쌀 품종에 대하여 cohesiveness의 최저치에 해당하는 加水率을 보면 통일미가 진홍미보다 20% 높은 값을 나타내었다.

加水率에 따른 米飯의 gumminess와 adhesiveness는 Fig. 4와 같이 나타났다. 이 두 가지 texture특성치는 통일미와 진홍미 사이에서 큰 차이를 찾아보기 힘들었다. gumminess는 우리가 米飯을 입안에서 씹어삼킬 수 있는 상태로 만드는데 소요되는 힘으로서 두 가지 쌀이 모두 120%이상의 加水率에서 최저치를 보여주었다. adhesiveness는 加水率이 증가함에 따라 조금씩 증가하는 경향을 나타냈으나 두 품종간의 차이를 볼 수

없었으며 그 값이 낮으므로 정확한 측정을 기대할 수 없었다. 따라서 밥의 gumminess는 炊飯의 최적상태와相關性이 있는 것으로 생각되지만 adhesiveness는 실험오차가 크므로 활용하는데 난점이 있을 것으로 생각된다.

texturometer에 의한 특성치중에서 米飯의 官能検査에 의한 判定基準과 가장 잘 일치하는 것은 adhesiveness 및 hardness/adhesiveness의 비율이라고 보고된 바 있다<sup>(13,14)</sup>. 이에 대하여 森高等<sup>(13)</sup>은 官能検査에서 느껴지는 hardness는 texturometer에 의하여 측정되는 물리적인 hardness뿐만 아니라 끈기와 관련되는 adhesiveness에 의하여 좌우되기 때문이라고 하였다. 본 실험에서는 adhesiveness에 있어서 통일미와 진홍미간에 차이가 없었으며 그 값이 낮아 실험오차가 매우 클 것으로 예상되므로 hardness/adhesiveness의 계산은 시도하지 아니하였다.

加水率에 따른 米飯의 官能検査결과를 보면 진홍미는 120%의 경우, 통일미는 140%의 경우 texture가 가장 적당한 것 같고 통일미의 경우 160% 加水率에서도 받아들일 수 있었다.

진홍미를 120% 加水率에서 炊飯한 밥과 통일미를 120~160% 加水率에서 炊飯한 것의 texture를 米粒한 알에 대하여 측정, 비교한 결과는 Table 1과 같다. 米飯의 texture를 米粒한 알에 대하여 측정하면 can에서 bulk로 측정한 것과 약간 다른 様相을 나타내었다. 이는 米飯이 米粒의 集合體라고 하는 시료의 不均一性에 起因하는 것으로 texture측정시 시료의 재취방법이 重要視되는 理由가 된다. 그런데 120% 加水率로 炊飯한 진홍미와 가장 비슷한 texture특성을 나타내는 통일미의 加水率은 140%이었다.

이상의 결과로 보아 米飯의 嗜好的 特성의 한가지인 texture는 加水率에 따라 그리고 쌀의 종류에 따라 여러가지로 변화된다. 이들의 여러가지 texture特性值중에서 最適加水率을 결정할 수 있는 인자는 hardness scale로 생각되므로 두 가지 變數간의 相關관계를 찾으려고 시도하였다.

즉 加水率을 X축으로 하고 hardness의 逆數를 Y축으로 하여 통일미와 진홍미에 대한 결과를 표현하면 Fig. 5와 같다. 이에 의하면 加水率이 증가함에 따라 hardness의 逆數가 증가하였으며 중간위치에서 變曲點을 나타내었다. 이 變曲點에 해당하는 加水率이 곧 米飯의 texture가 최적상태인 것으로 간주된다. 이 變曲點은 쌀의 종류에 따라 달리 나타났는 바, 加水率에서 진홍미는 120%, 통일미는 140%이었으며 米飯의 수분합량에서는 진홍미 60%, 통일미 65%이었다.

Table 1. Textural parameters of cooked rice as measured for a grain

Rice variety	Water/rice ratio (%)	Hardness (T.U.)	Cohesiveness	Gumminess	Adhesiveness ( $\text{cm}^2$ )
Jinheung	120	1.67	0.63	106	0.2
Tongil	120	1.95	0.64	113	0
Tongil	140	1.70	0.60	102	0.8
Tongil	160	1.46	0.62	91	1.0

1962년 Yasumatsu 및 Fujita<sup>(4)</sup>는 farinogram에 의하여 米飯의 수분함량과 mobility (viscosity의 逆數)의相關관계를 본 결과 變曲點에 해당하는 수분함량을 平衡水分量이라 하여 최적수분함량으로 간주 하였으며 日本米와 泰國米를 비교하였다. 그리고 米飯에 존재하는 수분의 상태에 대하여 규명하였는 바 變曲點이하의 수분은 結合水, 變曲點이상의 수분은 遊離水라 하였다. 본 실험의 결과 얻어진 加水率과 hardness의 逆數관계도 이와 같은 방법으로 類推할 수 있다고 생각된다.

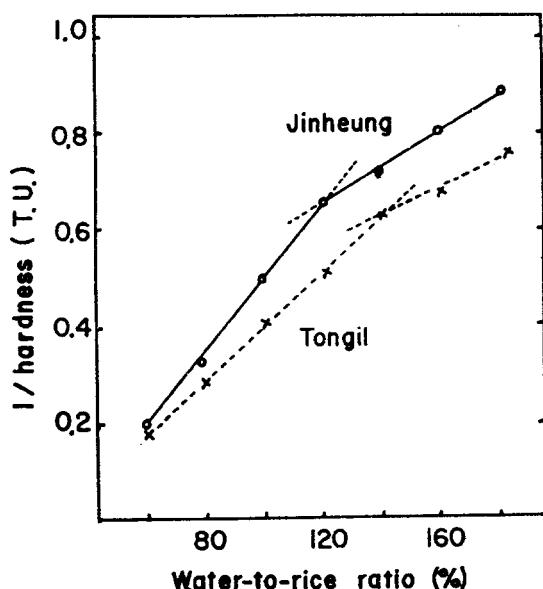


Fig. 5. Effect of water-to-rice ratio on the reciprocal hardness scale of cooked rice as measured in bulk

## 2. 加水率에 따른 糊化度의 비교

통일미와 진홍미에 대하여 80~200%에 해당하는 加水率로 삼각후라스크를 사용하여 증기솥에서 烹飯하고 酶素消化法, 요오드呈色法 및 texture 측정법에 의하여 糊化度를 비교한 결과는 Fig. 6~8과 같다.

酶素消化法에 의한 糊化度를 보면 加水率이 증가함에 따라 糊化度는 비례적으로 증가하였으며 같은 加水率에서 통일미는 진홍미보다 항상 15%정도 낮은 糊化

度를 나타내었다. 다시 말하면 같은 糊化度를 얻기 위해서 통일미는 진홍미보다 40% 더 높은 加水率을 요구하였다.

요오드呈色法에 의한 糊化度는 쌀 전분의 可溶化率을 측정하는 것으로서 酶素消化法에서와 같이 加水率에 따라 비례적으로 증가하였다. 그러나 통일미는 진홍미보다 항상 낮은 糊化度를 나타냈으며 그 낮은 정도는 加水率이 많을수록 더 심하여 120~160% 加水率에서 50%나 낮은 값을 나타내었다. 다시 말하면 같은 糊化度를 얻기 위하여 통일미는 진홍미보다 40~50% 더 많은 加水率을 요구하였다.

米飯의 糊化度는 texture에 직접적인 영향을 미치는 것으로 생각되며前述한 바와 같이 hardness scale이 糊化度와 가장 높은 相關관계를 가지는 것으로 간주된다. 즉 hardness의 逆數는 식품의 softness라 할 수 있고 쌀 입자의 糊化상태에 의해서 좌우되는 인자라 할 수

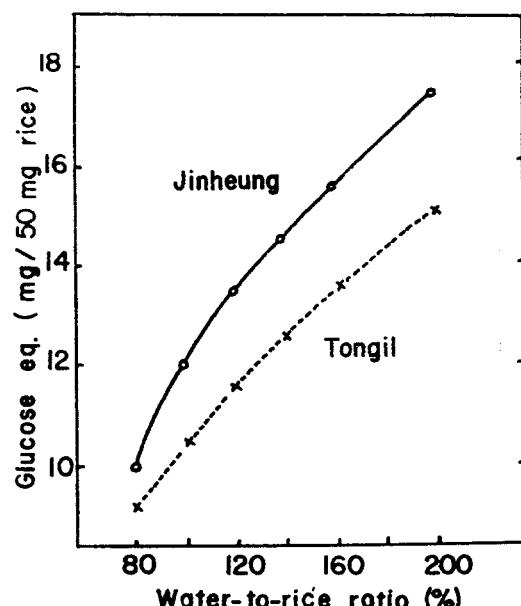


Fig. 6. Effect of water-to-rice ratio on the degree of gelatinization of cooked rice by digestion method

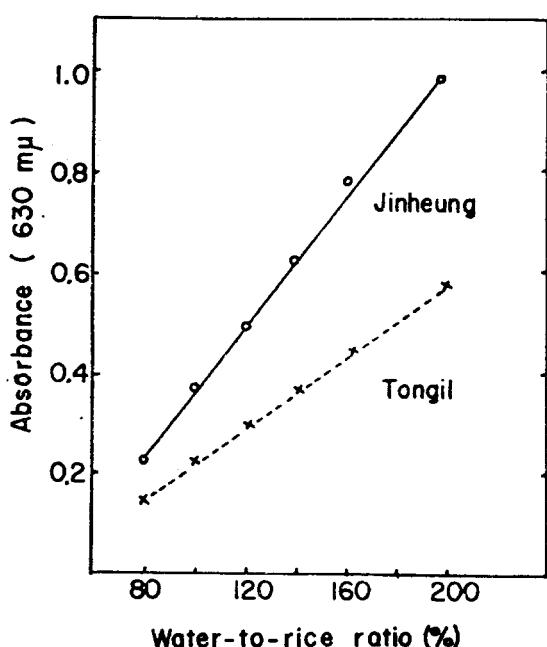


Fig. 7. Effect of water-to-rice ratio on the degree of gelatinization of cooked rice by iodine method

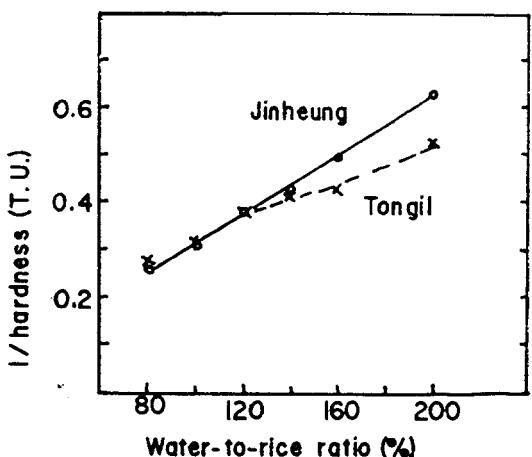


Fig. 8. Effect of water-to-rice ratio on the reciprocal hardness scale of cooked rice as measured for a grain

있다. 따라서 加水率을 달리하여 煙飯한 밥의 米粒한밀에 대하여 texture를 측정하고 hardness의 逆數를 표시한 결과는 Fig. 8과 같다. 米飯의 hardness는 bulk로 측정하는 것과 米粒한밀로 측정하는 것이 같은 수치를 나타내지는 않았으나 일련의 실험을 수행하는데 있어서는 有意性 있는 경향을 나타내었다고 할 수 있다.

즉 Fig. 5, 8에서 보면 加水率이 증가함에 따라 softness가 증가하였고 통일미는 진홍미보다 항상 낮은 softness를 나타내었다. 그리고 그 차이는 加水率이 많을수록 더욱 심하였다. 다시 말하여 통일미와 진홍미의 texture 특성인 softness 내지 糊化度의 차이를 감소시키기 위해서는 最適加水率보다 약간 加水量을 줄여서 煙飯하는 것이 더 안전한 방법이라 할 수 있다.

### 3. 품종에 따른 老化度의 비교

통일미와 진홍미를 100% 加水率로 삼각후라스크에서 煙飯하고 그대로 밀봉한 후 5°C 냉장고에 보존하면서 입의의 기간간격으로 꺼내어 糊化度를 측정함으로써 老化度를 계산한 결과는 Fig. 9, 10과 같다.

酵素消化法에 의한 老化度를 보면 진홍미는 1일만에 老化가 급격히 진행되어 50%의 老化度를 보였으나 통일미는 4일째까지 老化과정이 계속되어 40%의 老化度를 보였다. 결국 통일미는 진홍미에 비하여 糊化가 적게 일어나는 반면 일단 호화된 것은 老化가 느리게 그리고 적게 일어났다.

한편 요오드呈色法에 의한 老化度를 보면 1일만에 老化가 급격히 진행되어 70%에 도달하였으며 통일미는 진홍미보다 老化度가 약간 떨어지는 경향이 있었으나 有意性 있는 차이라고는 볼 수 없었다.

Texture特性值중에서 老化度를 표현하는 재래적인 반

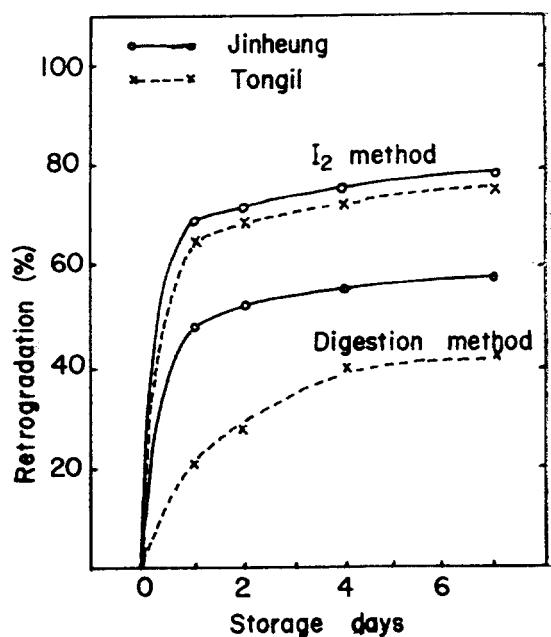


Fig. 9. Degree of retrogradation of cooked rice in storage at 5°C by digestion and iodine methods

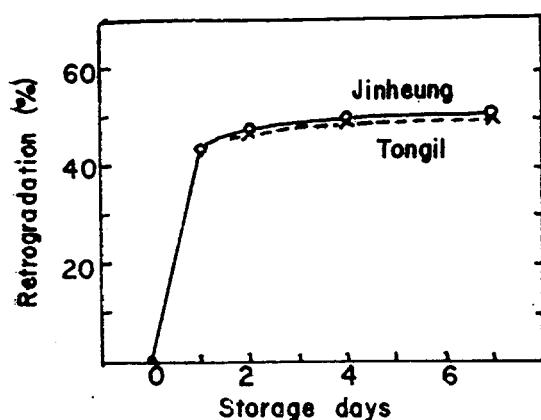


Fig. 10. Degree of retrogradation of cooked rice in storage at 5°C by reciprocal hardness scale as measured for a grain

법인 酵素消化法이나 요오드呈色法과 가장 잘 일치하는 것은 hardness라 보고된 바 있다<sup>(25)</sup>. 따라서 hardness에 의한 米飯의 老化度를 보면 1일만에 老化가 급격히 진행되어 50%의 老化度를 보였으며 통일미는 진홍미보다 老化度가 약간 떨어지는 경향이 있었으나 有意性 있는 차이라고는 하기 어려웠다.

전분이나 전분질식품의 老化度는 수분함량에 따라 크게 좌우되는 바 통일미와 진홍미에서의 老化度의 차이가 품종에 의한 것인지 아니면 烹飯후의 수분함량에 의한 것인지는 追試할 문제라 생각한다.

이상에서 보는 바와 같이 老化度의 평가 방법에 따라一律의 결과가 나오지 않은 것은 각 방법마다 평가하는 관점이 다르기 때문이며 실험목적에 부합되는 평가방법을 선택해야 되는 것이다. 본 실험조건하에서는 texturometer에 의한 hardness측정법이 酵素消化法에서 나타난 바와 같은 품종에 따른 차이가 나타나지 아니하였다. 그러나 烹飯時 加水率이 높을수록, 그리고 米粒한알에 대하여 측정하는 것보다 bulk로 측정하는 경우에는 hardness에 있어서 품종간에 더 큰 차이를 보여주었다. 따라서 米飯의 老化度를 평가하는데 softness의 변화에 따른 老化정도를 측정한다는 점에서 texturometer를 충분히 이용할 수 있으며 酵素消化法이나 요오드呈色法보다 측정시간이 짧은 단축되는 이점이 있다.

한편 米飯의 texturometer curve를 보면 烹飯직후는 완만한 곡선을 나타내는 반면 老化가 진행됨에 따라 堅固性으로 인한 上昇 curve면의 屈曲현상 (식품의 부스러짐)이 나타나며 adhesiveness가 없어진다. 이러한 현상은 Fig. 11에서 볼 수 있는 바와 같이 米粒한알을

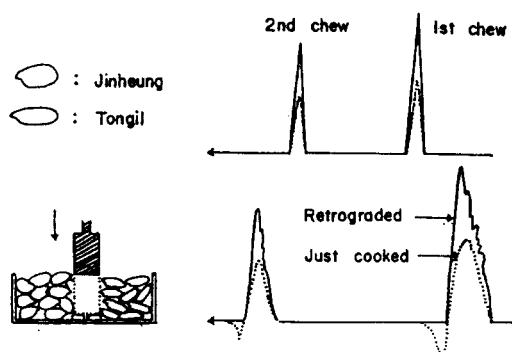


Fig. 11. Texturometer curves of cooked rice as measured for a grain (upper curves) or in bulk (lower curves)

측정할때는 잘 나타나지 아니하였고 bulk로 측정할 때 비로소 나타났다.

#### 4. Amylogram特性

전분질식품인 쌀의 糊化에 따른 粘度변화를 알기 위하여 통일미와 진홍미의 amylogram粘性을 측정한 결과는 Fig. 12 및 Table 2와 같다. 이에 의하면 통일미와 진홍미의粘性이 약간 다르게 나타났다. 糊化시작온도를 보면 통일미에서 78°C, 진홍미에서 76°C이고 최고粘度는 통일미에서 770 BU, 진홍미에서 880 BU이었으며 breakdown은 통일미에서 360 BU, 진홍미에서 510 BU이었다. 다시 말하면 통일미는 진홍미에 비하여 糊化가 느린 동시에 糊化후의粘性이 낮고 糊化과정중의粘度변화가 적음을 알 수 있었다. 이러한 품종간의 차이는 米飯입자의 texture특성에서도 나타난 바와 같이 통일미의 烹飯특성을 규명하고改善하는데 매우 중요한品質要索라 할 수 있다. 米粉의 amylogram특성 중에서 米飯의 食味評價에 가장 유효한 특성은 糊化온도와 breakdown이라고 한 谷 등<sup>(11)</sup>의 보고를 감안할 때 통일미의 품질개선에 amylography를 적절히 활용해야 될 것으로 생각한다.

#### 要 約

국내에서 새로이 보급된 Indica형 장려 품종인 統一米와 Japonica형 재래 장려 품종인 振興米의 烹飯嗜好特性을 비교, 검토한 결과는 다음과 같다.

통일미는 진홍미와 비교할 때 烹飯時 같은 加水率에서 4~6% 더 많은 수분을 흡수하였고 항상 높은 hardness를 나타내었으며 같은 hardness를 유지하기 위하여 20% 더 많은 加水率를 요구하였다. texture特性值중 hardness의 逆數로부터 烹飯時 最適加水率을 구

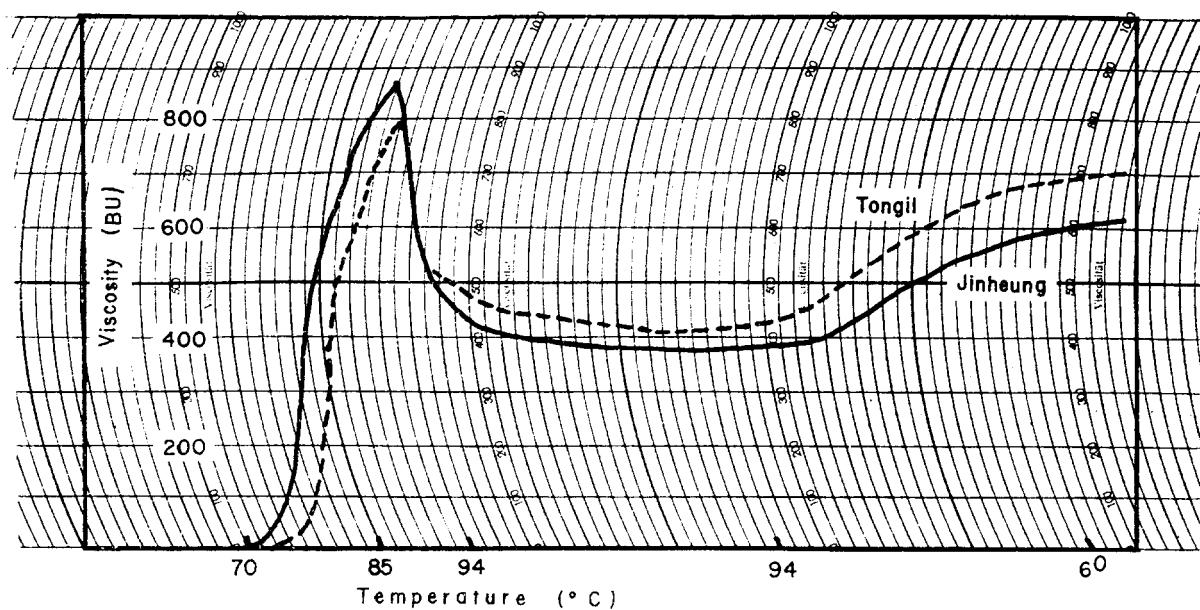


Fig. 12. Amylograms of Tongil and Jinheung rice powders (10% solids basis)

Table 2. Amylogram characteristics of Tongil and Jinheung rice powders

Rice variety	Gelatinization point (°C)	Maximum viscosity (BU)	Breakdown (BU)	Viscosity in cooling to 70°C (BU)
Tongil	78	770	360	610
Jinheung	76	880	510	520

한 바 통일미는 140%, 진홍미는 120%이었다.

米飯의 糊化度 및 老化度를 酵素消化法, 오오드呈色法, texture측정법에 의하여 측정한 결과, 같은 加水率에서 통일미는 진홍미보다 항상 낮은 糊化度를 나타낸 반면 老化度는 약간 떨어지는 경향이 있었다. 米粉의 amylogram 特性을 보면 통일미는 진홍미에 비하여 糊化開始溫度는 높은 반면 최고 黏度와 breakdown은 낮은 값을 나타내었다.



본 연구의 일부는 產學協同財團 學術研究費의 지원을 받아 이루어 겼으므로 이에 謝意를 표하며 (鄭), 전반부 실험수행에 수고하여 준 李泳和양과 全貞愛양에게 감사하는 바이다.

#### 참 고 문 헌

- 許文會: 韓國作物學會誌, 16, 35 (1974).
- Batcher, O. M., Deary, P. A. and Dawson, E. H. :

*Cereal Chem.*, 34, 277 (1957).

- Halick, J. V. and Kelly, V. J.: *Cereal Chem.*, 36, 91 (1959).
- Yasumatsu, K. and Fujita, E. : *Cereal Chem.*, 39, 364 (1962).
- 安松克治, 森高眞太郎, 島薦平雄, 藤田榮一郎: 榻養と食糧(日本), 18, 169 (1965).
- 竹生新治郎, 遠藤勲, 谷達雄: 榻養と食糧(日本), 16, 407 (1964).
- Juliano, B. O., Onate, L. U. and del Munde, A. M. : *Food Technol.*, 19, 1006 (1965).
- Juliano, B. O. : 食糧(日本), 14, 108 (1971).
- 尾崎直臣: 榻養と食糧(日本), 26, 289 (1973).
- 農林省 食糧研究所: 食糧(日本), 7, 1 (1963).
- 谷達雄, 吉川誠次, 竹生新治郎, 堀内久彌, 遠藤勲, 柳瀬肇: 榻養と食糧(日本), 22, 452 (1969).
- 遠藤勲, 白鳥裕子, 竹生新治郎, 吉川誠司, 谷達雄 日本農藝化學會 講演要旨集, 4F-09, (1971).

- 13) 森高眞太郎, 澤田幸七, 安松克治: 荷養と食糧(日本), 24, 474 (1971).
- 14) 山野善正, 高川美智子, 福井義明: 日本食品工業學會誌, 19, 280 (1972).
- 15) 李泳和, 李寬寧, 李瑞來: 한국식품과학회지, 6, 42 (1974).
- 16) 竹生新治郎, 岩崎哲也, 谷達雄: 荷養と食糧(日本), 13, 137 (1960).
- 17) 竹生新治郎, 遠藤勲, 谷達雄: 荷養と食糧(日本), 21, 265 (1968).
- 18) 金浩植, 李春寧, 李瑞來: 韓國農學會誌, 7, 29 (1961).
- 19) 金載勗, 李啓瑚, 金銅淵: 한국농화학회지, 15, 65 (1972).
- 20) 尾崎直臣: 日本農藝化學會誌, 34, 1054 (1960).
- 21) 福本壽一郎, 岡田茂孝: 酵醉工學雜誌(日本), 41, 427 (1963).
- 22) 川上謙, 飯島淑子: 濃粉工業學會誌(日本), 12, 28 (1964).
- 23) 金熒洙, 李寬寧, 金成器, 李瑞來: 한국식품과학회지, 5, 6 (1973).
- 24) Sanjiva Rao, B. S., Vasudera Murthy, A. R. and Subrahmanyam, R. S.: *Proc. Indian Acad. Sci.*, B36, 70 (1952).
- 25) 李泳和: 석사학위논문, 이화여자대학교, 62면 (1974).