

녹차 물추출물이 쌀밥의 품질 및 저장성 향상에 미치는 효과

노현정 · 신용서* · 이갑상* · 신미경
원광대학교 식품영양학과
*원광대학교 농화학과

Effect of Water Extract of Green Tea on the Quality and Shelf Life of Cooked Rice

Hyun-Jeong Roh, Yong-Seo Shin*, Kap-Sang Lee* and Mee-Kyung Shin
Department of Food and Nutrition, Wonkwang University
*Department of Agricultural Chemistry, Wonkwang University

Abstract

We investigated the effect of green tea extract (GTE) on the sensory properties, color value and shelf-life characteristics (pH, titratable acidity and total bacteria count) of cooked rice. Sensory attributes such as taste, flavor and overall acceptability were significantly higher in cooked rices prepared with 500, 1000 ppm of GTE than those of control group ($p < 0.01$) but there was no significant difference among samples ($p < 0.01$) in textural quality. Redness, yellowness and total color difference (ΔE) were higher when GTE was added. When cooked rice was putrefied, the values of pH, titratable acidity and total bacteria count were about 5.8, 0.3% and 10^8 cfu/g, respectively. The shelf life of cooked rice was prolonged to 1-2 day by adding 500 and 1000 ppm of GTE as compared to control group.

Key words: cooked rice, green tea, shelf-life

서 론

쌀밥은 최근 식생활 형태의 변화에 따라 그 섭취량이 감소하는 추세이나, 우리나라 식생활에서 쌀밥이 차지하는 비중은 거의 절대적이며 생존 그 자체이기도 하다. 이와 같이 쌀밥은 한국 식문화의 중요한 위치를 차지하고 있음에도 불구하고 이에 대한 연구는 쌀의 품종, 취반방법 등의 차이에 따른 취반기호특성, 쌀밥의 레토르트화^(1,4) 등 극히 일부에 한정되어 있으며, 더우기 쌀밥의 저장성 향상에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

전보⁽⁵⁾에서 저자들은 다양한 생리활성 물질을 함유하고 있는 녹차의 물추출물이 부패한 쌀밥에서 분리 동정한 *Bacillus subtilis* RHJ-1에 대해 항균활성을 갖는 것을 broth system에서 확인한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 쌀밥의 저장성을 향상시킬 목적으로 밥물에 녹차 물추출물을 첨가하여 취반하고 몇가지 품질

특성 및 저장성을 측정하였다.

재료 및 방법

녹차 물추출물 조제 및 취반

본 실험에 사용한 녹차는 (주)태평양화학에서 시판하는 萬壽(뒤음차)를 사용하였으며, 녹차 물추출물은 전보⁽⁵⁾에 준하여 조제하였다. 녹차 물추출물이 쌀밥의 품질특성 및 저장성 향상에 미치는 효과를 측정하기 위해 취반시 사용하는 밥물에 녹차 물추출물을 0, 500, 1000 ppm (v/v)되게 첨가하고 쌀밥을 제조하였다.

관능평가

녹차 물추출물 첨가가 쌀밥의 관능성에 미치는 영향을 측정하기 위해 취반 직후 20명의 관능검사원으로 전체적인 기호도(overall acceptability), 맛(taste), 향기(flavor), 조직감(texture)을 각 항목별로 5단계 평가하여 시험구간의 유의성차를 다중검정(Ducan's multiple range test)하였다.

Corresponding author: Mee-Kyung Shin, Dept. of Food and Nutrition, Wonkwang University, Iksan, Jeonbuk 570-749, Korea

Table 1. Relationship between total color difference (ΔE) and sensual difference

Total color difference (ΔE)	Sensual difference
0~ 0.5	trace
0.5~ 1.5	slight
1.5~ 3.0	noticeable
3.0~ 6.0	appreciable
6.0~12.0	much
over 12.0	very much

색도측정

녹차 물추출물로 취반된 쌀밥의 색도는 color difference meter (TC-3600 Denshoku, Tokyo)로 측정하여 whiteness의 색계인 밝은 정도를 나타내는 L값(lightness), 붉은색의 정도를 나타내는 a값(redness), 그리고 노란색의 정도를 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내었으며 대조구와 녹차 물추출물 첨가구의 색도의 차이(ΔE)는 $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$ 를 이용하여 계산하였으며 이 색도의 차이를 Table 1을 기준으로 평가하였다.

저장중 품질변화

저장중 품질을 평가하기 위해 취반이 완료된 쌀밥 200 g을 500 ml 비이커에 담아 Al-foil로 뚜껑을 닫고 30°C의 BOD incubator에 보관하면서 매일 pH, 적정산도, 총균수를 측정하였다. 즉 pH는 시료 10 g을 취해 증류수 10 ml를 가하고 마쇄한 후 pH meter (ORION, SA 720, USA)로 직접 측정하였으며, 적정산도는 시료 10 g에 증류수 40 ml를 가하고 마쇄한 후 0.1 N NaOH로 pH 8.3까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH량으로 하여 환산하였다. 저장중 총세균수는 시료를 멸균된 saline solution (0.85%, NaCl)으로 일정비율 희석하고 nutrient agar (Difco, USA)에 도말하여 30°C에서 2일간 배양한 후 생성된 colony를 계수하여 측정하였다.

결과 및 고찰

관능평가

녹차 물추출물을 첨가하여 쌀밥을 제조하고 맛, 조직감, 향기, 전체적인 기호도를 측정한 결과 Table 2와 같았다. 맛에서는 녹차 물추출물을 첨가한 구가 대조구에 비해 1%수준에서 유의적으로 더 좋은 점수를 얻었으며, 첨가구간에는 유의적인 차이가 없었다. 이는 녹차에서 유래한 구수한 맛에 기인하여 맛이 향상된 것으로 사료된다. 그러나 1000 ppm이상의 농도에서는 tannin의 떫은맛에 의해 오히려 관능성이 낮은 것으로

Table 2. Sensory scores¹⁾ of cooked rice prepared with green tea extract

Concentration (ppm)	Taste	Texture	Flavor	Overall acceptability
0	3.467 \pm 0.516 ^{bc}	4.133 \pm 0.733 ^a	3.733 \pm 0.704 ^b	3.800 \pm 0.676 ^b
500	4.600 \pm 0.632 ^a	4.267 \pm 0.799 ^a	4.800 \pm 0.414 ^a	4.533 \pm 0.640 ^a
1000	4.800 \pm 0.414 ^a	4.400 \pm 0.828 ^a	4.733 \pm 0.458 ^a	4.533 \pm 0.640 ^a

¹⁾Twenty specially trained panels evaluated the sample
²⁾Means with the same superscripts in a column are not significantly different at the 1% level by Duncan's multiple range test

Table 3. Effect of green tea extract on the color¹⁾ and color difference of cooked rice

Concentration (ppm)	L	a	b	Total color difference(ΔE)
0	64.43	-3.30	6.97	0
500	52.93	4.30	13.10	15.08
1000	49.67	6.70	14.60	19.41

¹⁾L: measures lightness and varies from 100 for perfect white to zero for black, a: measures redness when plus, gray when zero, and greenness when minus, b: measures yellowness when plus, gray when zero, and blueness when minus, $\Delta E: \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$

나타났다(data 미표시). 조직감에서는 비록 첨가구가 대조구에 비해 높은 관정을 받았으나 유의성이 인정되지 않았다(P<0.01). 향기검사에서는 맛에서와 같은 경향으로 녹차 물추출물 첨가구가 더 양호한 것으로 나타났으며, 첨가구 간에는 유의성이 인정되지 않았다(P<0.01). 전체적인 기호도에서도 첨가구가 대조구보다 더 높은 관정을 받았다. 이상의 결과에서 보면 쌀밥 부패미생물에 항균활성을 갖는 농도(500, 1000 ppm)⁽⁵⁾의 녹차 물추출물을 취반시 밥물에 첨가하여 제조한 쌀밥의 관능성은 녹차의 구수한 맛에 의해 조직감을 제외하고는 향상되는 것으로 나타났다.

색도측정

녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥의 색도를 측정하여, Hunter L, a 및 b와 색도의 차이(ΔE)를 비교한 결과 Table 3과 같았다. 밝은 색도를 나타내는 L값은 녹차 물추출물 첨가량에 따라 감소하였다. 이는 갈변된 녹차 물추출물 때문인 것으로 생각된다. 붉은색 정도를 나타내는 a값과 노란색도를 나타내는 b값은 녹차 물추출물 첨가구가 더 높았다. 또한 대조구와의 색도차이(ΔE)를 보면 녹차 물추출물 500, 1000 ppm첨가구에서 각각 15.08, 19.41로 매우 큰 차이를 나타내고 있

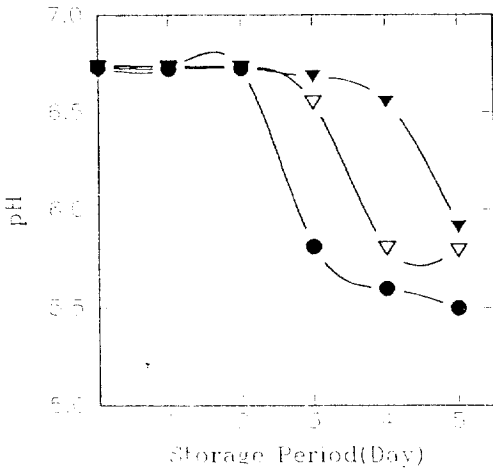


Fig. 1. Effect of water extract of green tea on the pH of cooked rice during storage at 30°C ●—●; Control, ▽—▽; 500 ppm, ▼—▼; 1000 ppm

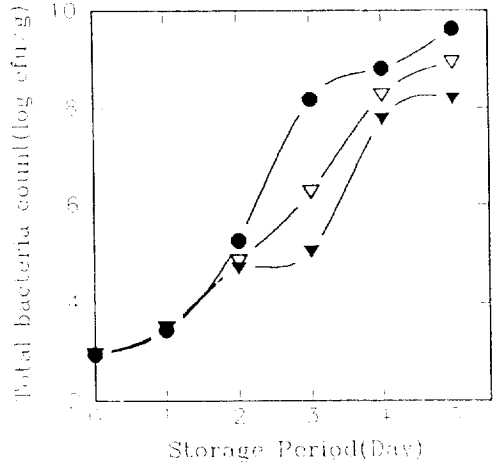


Fig. 3. Effect of water extract of green tea on the total bacteria count of cooked rice during storage at 30°C Symbols are same as Fig. 1

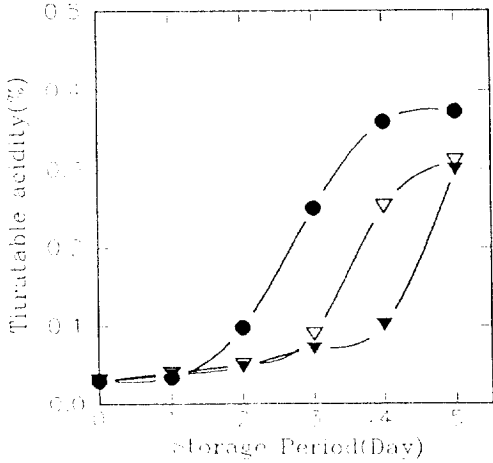


Fig. 2. Effect of water extract of green tea on the titratable acidity of cooked rice during storage at 30°C Symbols are same as Fig. 1

다. 실제 육안으로도 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥은 연한 쌀밥 정도의 색깔을 나타내었다.

녹차 물추출물 첨가 쌀밥의 저장성

녹차물추출물이 첨가(500, 1000 ppm)된 쌀밥을 30°C BOD incubator에 보관하면서 정기적으로 측정된 pH, 적정산도 및 총세균수는 Fig. 1, 2 및 3과 같다. 녹차 물추출물이 첨가되지 않은 대조구의 경우, 저장 2일 동안은 총세균은 완만히 증가하는 추세였으나 저장 3일 후에는 급격히 증가하여 약 10⁸ cfu/g 수준이 되었다. 실제 저장 2일간은 관능적으로 평가할 때 밥의 변

패(taste, flavor, appearance; data 미제시)가 일어나지 않았으나 3일이 경과한 후에는 쉰 냄새가 나고 끈적이는 점질물이 생성되어 부패가 진행되었음을 알 수 있었으며 이 결과로 보면 총세균수가 10⁸ cfu/g일 때가 부패시기일 것으로 사료된다. 그러나 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥의 경우, 500 ppm농도에서는 저장 4일, 1000 ppm의 농도에서는 저장 5일만에 10⁸ cfu/g수준에 도달하여 대조구에 비해 부패시기가 각각 1일, 2일씩 연장되는 것으로 나타났다. 이는 쌀밥의 부패에 관여하는 주요 세균은 *Bacillus subtilis*이고 이 균은 시험관 내에서 녹차 물추출물(500, 1000 ppm)에 의해 그 생육이 억제되었다는 전보¹⁰⁾의 결과와 일치하고 있다. pH변화의 경우, 총세균수의 변화와 같은 경향으로 대조구에 비해 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥의 pH감소폭이 적었다. 또한 대조구에서 부패가 진행된 저장 3일 후의 pH는 5.81이었으며, 녹차 물추출물 500 ppm첨가구에서 저장 4일 후의 pH는 5.80, 1000 ppm첨가구의 저장 5일 후의 pH는 5.91로 쌀밥의 부패가 진행된 시기의 pH는 약 5.8~5.9임을 알 수가 있었다. 적정산도 역시 녹차 물추출물 첨가로 감소되었으며, 초기 산도 0.037% 전후에서 부패가 진행된 쌀밥의 산도는 0.3% 전후로 나타났다. 이상의 결과로 보면 취반시 녹차 물추출물을 첨가함으로써 30°C저장시 저장기간을 약 1~2일정도 연장시키는 효과를 얻을 수가 있는 것으로 나타났다.

요 약

쌀밥의 저장성을 향상시킬 목적으로 밥물에 녹차

물추출물을 첨가하여 취반하고 쌀밥의 품질특성 및 저장성을 측정하였다. 500, 1000 ppm의 녹차 물추출물이 첨가된 쌀밥의 관능성은 전체적인 기호도, 맛 그리고 향기 항목에서 대조구보다 우수하였으나 조직감에서는 1%수준에서 유의적인 차이가 없었다. 색도는 녹차 물추출물 첨가로 인해 L값은 감소하였고 a, b값은 증가하였으며 대조구와 색도차이(ΔE)는 500, 1000 ppm에서 각각 15.08, 19.41로 매우 컸다. 쌀밥이 부패되었을 때 pH는 5.8, 적정산도는 0.3% 그리고 총세균수는 10^8 cfu/g 수준이었다. 30°C에서 저장중 대조구에서는 3일만에 변질이 되었으나 녹차 물추출물 500, 1000 ppm첨가구에서는 각각 4, 5일만에 변질이 되어 저장성이 1~2일 정도 연장되는 것으로 나타났다.

문 헌

1. 황보정숙, 이관영, 정동효, 이서래 : 통일미와 진흥미의 취반기호특성에 관한 연구. 한국식품과학회지, **7**, 212 (1975)
2. 김우정, 김종균, 김성곤 : 쌀밥의 관능적 품질평가 및 비교. 한국식품과학회지, **18**, 38 (1986)
3. 이상규, 이신영, 변유량, 유주현, 한병곤 : 쌀밥 레토르트 파우치의 가압수냉식 가열살균. 한국식품과학회지, **13**, 153 (1981)
4. 고하영, 박무현 : 살균온도 및 포장내에 공기량이 레토르트 쌀밥의 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지, **22**, 150 (1990)
5. 노현정, 신용서, 이갑상, 신미경 : 쌀밥부패미생물에 대한 녹차 물추출물의 항균활성. 한국식품과학회지, **28**, 66 (1996)

(1995년 8월 10일 접수)