

식미 개선제 첨가에 따른 쌀밥의 품질 특성

김은미 · 양효진 · 김영희 · 장규섭*
충남대학교 식품공학과

The Quality Characteristics of Cooked rice with added Eating Quality Conditioner

Eun-mi Kim, Hyo-Jin Yang, Young-Hee Kim and Kyu-Seob Chang

Department of Food Science and Technology, Chungnam National University

Abstract

Various eating quality conditioner were prepared with 1 g, 2 g and 3 g using pine leaves powder, green tea powder and mulberry leaves powder. The product containing pine leaves powder 2 g, green tea powder 1 g and mulberry powder 1 g showed the highest preference in overall palatability. In textural properties, hardness of cooked rice with pine leaves powder was decreased after 1 day. Chewiness of control showed highest value at 1 day, but cooked rice with conditioner increased until 2 days and then decreased rapidly. In chewiness of cooked rice with conditioner added green tea powder were gradually decreased since 1 day. Adhesiveness of cooked rice with conditioner added mulberry leaves powder 2g was increased rapidly. The internal structure of cooked rice with conditioner added pine leaves powder 1 g, 2 g observed by SEM showed irregular large hole compare with control. The cooked rice with conditioner added green tea powder 1 g, 2 g showed a similar structure compared with control. The cooked rice with conditioner added mulberry powder 2 g was to larger extent collapsed compared to other cooked rice. In volatile patterns, it appeared that the control and cooked rice with conditioner added pine powder 1 g, 2 g, green tea powder 1%, mulberry powder 1 g had similar patterns using by the electronic nose.

Key words: cooked rice, eating quality conditioner, sensory property, texture

서 론

쌀을 우리의 주식일 뿐 아니라 농가의 주요 소득원으로 써 최근 쌀 시장의 개방으로 값 싼 수입쌀에 대한 국산 쌀의 경쟁력 있는 품질향상이 요구되고 있다(Kim et al., 1998). 또한 소비자들의 가격비 중 쌀이 차지하는 비율이 감소함에 따라 좀 비싸더라도 영양이 높고 맛있는 쌀을 구매하려는 경향이 증가하고 있다. 이와 같이 쌀밥은 한국 식문화의 중요한 위치를 차지하고 있음에도 불구하고 이에 대한 연구는 쌀의 품종, 쌀의 저장방법 등의 차이에 따른 취반기호특성(Hwangbo et al., 1975; Kim et al., 1986), 쌀밥의 레토르트화(Lee et al., 1981; Koh & Park., 1990)등 극히 일면에 제한되어 있는 실정이다.

식미개선제 재료 중 주요성분인 전분은 물과 혼합하여 가열시 점도가 증가하며, 냉각 후에는 겔을 형성하는 성질이 있기 때문에 증점제나 분산안정제등과 같은 식품 첨가

물로 널리 사용되어진다. 전분을 충분한 수분과 함께 호화 온도 이상으로 가열하면 전분입자가 물을 흡수하여 크게 팽윤되어 점성이 증가하고 또한 전분을 이루고 있는 선형 고분자인 amylose가 전분입자로부터 빠져나오면서 결국 입자가 파괴된다. 이러한 과정을 호화 또는 a화라고 하는데 전분의 호화성질은 전분의 종류와 여러 가지 첨가물(당, 염, 단백질 등)에 따라 달라진다. 또한 미강유는 현미를 도정할 때 얻어지는 부산물로서 현미의 약 6~8%를 차지하며, 약 18~20%의 유지와 12~18%의 단백질을 함유하고 있다. 미강유는 oleic-linoleic acid group에 속하는 반건성유로서 불포화도가 낮고, tocopherol, -oryzanol 및 ferulic acid와 같은 산화방지제가 많이 함유되어 있어서 다른 식물성 기름에 비하여 비교적 산화안정성이 높으며, 또한 비타민 B 군을 비롯하여 여러 가지 유효 성분들을 많이 가지고 있어서 인체의 생리작용에 좋으며, 영양적 가치가 있는 유지이다(Kim & Yum, 1983).

솔잎은 강알칼리성 식물로서 독성분이 없고, 주성분인 terpene은 불포화 지방산을 많이 함유하여, 콜레스테롤의 혈중 농도를 저하시키고 호르몬의 분리를 높인다. 그 외 신경쇠약증, 괴혈병, 탈모 등에도 효과가 뛰어나며, 송엽식

Corresponding author: Kyu-Seob Chang, Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, 220 Gung-dong, Yuseong-gu, Daejeon, 305-764, Korea
Tel: 82-42-821-6727; Fax: 82-42-821-8897
E-mail: changks@cnu.ac.kr

은 자극적인 쾌미를 느끼게 한다.

녹차에 함유된 유효성분은 떫은맛의 주체인 catechine류이며 이들 성분들은 항산화효과, 항암효과, 심장병 발병 억제효과(Park et al., 1996; Sin et al., 1997)등이 있다는 것이 널리 알려지면서 녹차는 단순히 기호음료가 아닌 기능성 건강음료로 많은 사람으로부터 사랑을 받게 되었다.

식미 개선제 재료 중 하나인 뽕잎은 혈당강화, 혈압강화, 콜레스테롤 저하, 항암효과 등 확인되면서 생리활성을 입증하는 연구가 여러 분야에서 진행되고 있다. 뽕잎에는 25종 아미노산과 뇌 속에 피를 잘 돌게 하는 루틴이 많이 함유되어 있고, flavones, steroids, triterpenes, amino acids, vitamin과 다량의 미네랄 성분이 존재하고 우리가 즐겨 마시는 녹차보다 섬유소가 4.7배 많고 독성이 없는 식물성 식품이다.

이상과 같은 재료를 사용한 식미개선제의 개발 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 식미 개선제의 개발을 위하여 전분액, 미강유 그리고 유화제와 다양한 재료 즉, 녹차, 솔잎, 뽕잎 등을 일정한 혼합 비율로 하여 제조된 것을 실제 취반 시에 첨가하였다. 취반미는 관능심사를 통하여 가장 우수한 제품을 선정하였고 개발된 식미 개선제는 기능성은 물론 영양적인 가치와 밥맛을 향상시켰으며 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 쌀은 시중에서 판매되는 일반미(2005년 수확, 2006년 도정)를, 현미유는 (주)세림현미, 유화제는 슈크로오스 지방산 에스테르(sucrose fatty acid ester, TOKYO KASEI, Japan)를 사용했다. 녹차가루는 ((주)동서, 70%), 솔잎가루 99%는 ((주)엄마사랑, 99%), 뽕잎가루는 (가족사랑, 100%), 옥수수 전분 95%는 (주)움트리 제품을 사용하였다.

식미개선제의 제조

다양한 첨가물을 가미한 식미개선제의 혼합비율은 Table

1과 같다. 전분 호화액을 제조하기 위하여 시중에서 판매하는 옥수수 전분가루와 증류수를 1: 9의 비율로 섞어 90로 유지한 항온수조에서 서서히 교반하면서 약10분간 중탕하였다.

쌀밥의 제조

쌀 300g을 3회 세척한 후 체에 걸러 물을 제거하고 취반 시 쌀 무게의 1.2배의 물을 첨가한 뒤 쌀 300g에 대한 식미개선제를 2% 즉, 6g을 넣어 전기압력밥솥(WPC-0703DG, Woongjin CUCHAN)을 사용하여 취반 하였다. 자동 조리가 끝나면 그대로 두어 15분간 뜸을 들였다.

쌀밥의 관능검사

관능요원은 훈련된 7명을 대상으로 정략적 묘사분석법(9점 척도법)을 이용하여 숫자가 클수록 해당 항목의 특성이 강한 것으로 분석하였다. 평가항목은 윤기(glossiness), 색깔(color), 색의 균일도(color evenness), 구수한 향미(puffed corn), 단맛(sweet taste), 첨가물의 맛(additive taste), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 내부 촉촉함(inner moisture) 마지막으로 전체적인 만족도(overall quality)를 평가하였다. 시료의 제시는 첨가물의 함량이 다른 3개의 시료를 알루미늄 박 베이킹 컵(지름 6 cm, 높이 2 cm)에 담아 직경 25 cm의 흰 접시에 물과 함께 무작위로 한 번에 제공하였으며, 시료번호는 선입견을 배제시키기 위하여 난수표를 이용해 3자리로 지정하였다.

쌀밥의 기계적 텍스처 특성

식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥을 제조일로부터 3일간 30°C에서 저장하면서 Texture Analyzer(TA-XT II, Stable Microsystem Ltd, UK)에 지름이 25 mm cylinder probe를 부착하여 pre test speed는 5.0 mm/s, test speed는 1.7 mm/s, post test speed는 10.0 mm/s, defpration은 60%, time은 2.00 sec의 조건으로 TPA(texture profile analysis)를 실시하였고 3회 반복하여 평균치를 산출 하였다. 쌀밥 15g을 알루미늄 박 베이킹 컵(지름 6 cm, 높이 2 cm)에 약 5g씩 조직이 눌리지 않도록 층층이 얹으며 담았고, two-bite

Table 1. Ingredient composition of eating quality conditioner

(g)

Sample	Additive	Starch solution	Rice bran oil	Emulsifier	
Pine leaves powder	A	1	94	5	0.6
	B	2	93	5	0.6
	C	3	92	5	0.6
Green tea powder	A	1	94	5	0.6
	B	2	93	5	0.6
	C	3	92	5	0.6
Mulberry leaves powder	A	1	94	5	0.6
	B	2	93	5	0.6
	C	3	92	5	0.6

compression을 실시하여 texture profile로 부터 얻어진 곡선으로 경도(hardness), 부착성(adhesiveness) 및 씹힘성(chewiness) 값을 구하였다.

내부구조 관찰

식미개선제를 첨가하지 않은 대조군과 첨가물이 가미된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥을 -70°C 냉동기에서 24시간 냉동 후 동결 건조기(SFDSF06, Samwon Freezing Engineering Co. Ltd., Korea)를 이용하여 48시간 건조시켰다. 동결 건조한 시료들은 100 mesh로 마쇄한 후 sputter coater (208HR, Cressington Scientific Instruments, England)로 금도금을 하여 주사전자현미경(Scanning Electron Microscopy, JSM 7000F, JEOL, Japan)을 이용하여 10 kv의 가속 전압으로 1000배 및 2000배에서 관찰하였다.

전자코 분석 조건 및 방법

분석에 이용된 전자코는 α-FOX 4000 Electronic Nose System(Alpha M.O.S France)으로 18개의 metal oxide sensor(MOS)들로 구성되어 있으며 분석시료인 쌀밥 5g을 20 mL sealing vial에 칭량한 후 40°C로 유지시켜 시료로 하였다. 분석 조건은 전자코 장치에서 60°C까지 승온시킨 다음 30분 동안 500 rpm으로 하여 headspace로 포집 하였으며 얻어진 향기성분은 70°C로 유지되는 syringe에 취하여 0.5 mL/sec의 속도로 injection port에 주입하였다. 시료는 각각 6반복으로 동일한 조건에서 실험하여 각 성분의 정량적인 조성 비율을 저항값으로 환산하여 수치화 하였고, 주성분분석(Principal component analysis; PCA)을 실시하였다.

통계분석

관능검사의 결과는 빈도수를 비교 하였으며, 통계분석은

SAS 프로그램을 이용하여 평균±표준편차 나타냈으며 시료간의 유의성 검정은 $p<0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를 검증 하였다.

결과 및 고찰

관능검사

다양한 첨가물들의 양을 달리하여 제조한 식미개선제를 첨가시켜 취반한 쌀밥의 관능검사 결과는 Table 2에 제시 하였다. 솔잎가루가 함유된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥은 윤기, 색깔, 색의 균일도에서 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보였고, 구수한 향미는 1g첨가량이 가장 좋다고 평가 되었으며, 전체적인 만족도에서는 2g을 첨가하는 것이 관능 면에서 가장 적절하다고 보여 졌다.

녹차가루가 함유된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥의 경도와 씹힘성은 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 나타 내었고 구수한 향미는 반대로 증가하는 경향을 보였다. 그리고 전체적인 만족도 역시 1g을 첨가하는 것이 관능 면에서 가장 적절하다고 평가 되었다.

빵잎가루가 함유된 식미개선제를 첨가시켜 취반한 쌀밥의 윤기와 단맛은 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 나타내었고 경도는 반대로 증가하는 경향을 보였다. 또한, 씹힘성은 2g, 색깔과 내부 촉촉함은 1g을 첨가했을 때 가장 좋다는 평가를 얻었으며, 전체적인 만족도 역시 1g을 첨가하는 것이 관능 면에서 가장 이상적이라고 평가 되었다.

텍스처 변화

솔잎가루가 함유된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥의 저장기간에 따른 hardness변화는 Fig. 1과 같다. Hardness는 저장중인 전분질 식품의 노화와 긴밀한 관련이 있는 물성

Table 2. Sensory characteristics of cooked rice prepared at different amount of eating quality conditioner

Sample	Glossiness	Color	Color evenness	Puffed corn	Sweet taste	Additive taste	Hardness	Chewiness	Inner moisture	Overall quality
P01 ³⁾	7.14±0.69 ¹⁾²⁾	6.14±1.95 ^a	7.71±1.38 ^a	6.57±1.39 ^a	5.28±1.49 ^a	5.00±1.91 ^a	5.71±1.97 ^a	5.14±2.19 ^a	4.85±2.03 ^a	6.00±1.82 ^a
P02	5.43±1.27 ^b	5.71±1.79 ^a	6.71±1.49 ^a	4.71±1.25 ^b	5.71±1.25 ^a	3.85±0.69 ^a	6.14±1.06 ^a	6.57±0.97 ^a	5.28±1.88 ^a	6.71±0.95 ^a
P03	4.86±1.21 ^b	5.85±2.12 ^a	4.71±1.70 ^b	6.00±1.52 ^{ab}	6.14±1.34 ^a	5.00±2.58 ^a	6.57±1.27 ^a	6.00±1.41 ^a	5.57±1.39 ^a	5.85±0.69 ^a
M01 ⁴⁾	5.71±1.97 ^a	5.85±1.57 ^a	6.57±1.61 ^a	5.00±1.52 ^a	5.00±2.16 ^a	4.42±1.90 ^a	6.00±0.57 ^a	6.28±1.60 ^a	5.42±1.90 ^a	6.28±0.75 ^a
M02	5.00±1.52 ^a	4.42±2.37 ^a	5.85±1.06 ^a	5.00±2.00 ^a	4.00±2.21 ^a	4.71±2.00 ^a	5.85±1.34 ^a	5.57±1.13 ^a	4.42±1.13 ^a	5.00±1.29 ^a
M03	5.57±1.51 ^a	6.00±1.41 ^a	6.14±1.57 ^a	5.85±1.21 ^a	4.57±1.98 ^a	4.28±1.79 ^a	5.14±1.34 ^a	5.42±1.27 ^a	6.00±1.41 ^a	5.57±1.27 ^a
G01 ⁵⁾	7.41±0.53 ^a	7.14±1.57 ^a	8.00±300 ^a	5.28±1.60 ^a	5.57±1.81 ^a	5.57±2.14 ^a	4.71±1.11 ^a	5.14±1.57 ^a	7.28±1.25 ^a	6.71±1.60 ^a
G02	6.14±2.03 ^a	6.00±1.73 ^a	5.85±1.06 ^a	5.42±2.07 ^a	5.42±2.07 ^a	5.85±2.11 ^a	6.28±1.70 ^a	7.00±1.82 ^a	5.42±1.51 ^b	6.00±1.52 ^a
G03	6.14±1.67 ^a	6.14±2.73 ^a	6.28±1.70 ^b	5.42±1.81 ^a	5.28±1.60 ^a	6.71±1.97 ^a	6.57±2.07 ^a	6.14±2.03 ^a	6.57±0.94 ^{ab}	6.57±1.61 ^a

1)Mean±S.D

2)Mean in the column with different superscripts are significantly different at α=0.05 level by Duncan's multiple range test

3)P01 (1 g pine leaves powder), P01 (2 g pine leaves powder), P03 (3 g pine leaves powder)

4)M01 (1 g mulberry leaves powder), M01 (2 g mulberry powder), M03 (3 g mulberry powder)

5)G01 (1 g green tea powder), G01 (2 g green tea powder), G03 (3 g green tea powder)

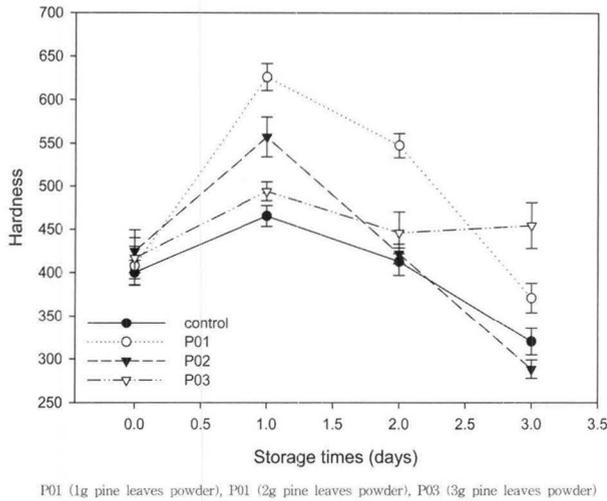


Fig. 1. Change of hardness in cooked rice conditioner added pine leaves powder during storage at 30°C.

으로 노화정도를 측정할 수 있는데 실험 결과 제조당일 대조군과 솔잎가루 첨가량을 증가시킨 식미개선제 첨가 쌀밥 간에 유의적 차이는 나타나지 않았지만, 저장 1일 hardness 값의 급격한 증가를 보였다. 이는 쌀 전분의 노화로 인한 것으로 사료되며, 이후 부패에 의한 hardness가 감소하였다. adhesiveness는 압착실험(compression test)에서 압착시켰던 probe가 반대로 회수되면서 떨어지지 않으려는 힘으로써 Fig. 2는 저장기간에 따른 adhesiveness변화를 나타낸 것이다. 제조일로부터 지속적인 증가를 확인할 수 있었는데 이는 부패가 진행되어 생성된 점질물질에 의한 부착성이 증가된 것으로 사료된다. Fig. 3은 chewiness변화를 나타낸 결과로 대조군이 저장 1일에 가장 높은 값을 보인 것에 비하여 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥 시료들은 저장 2일까지 증가하다가 이후 급격한 감소를 보였다.

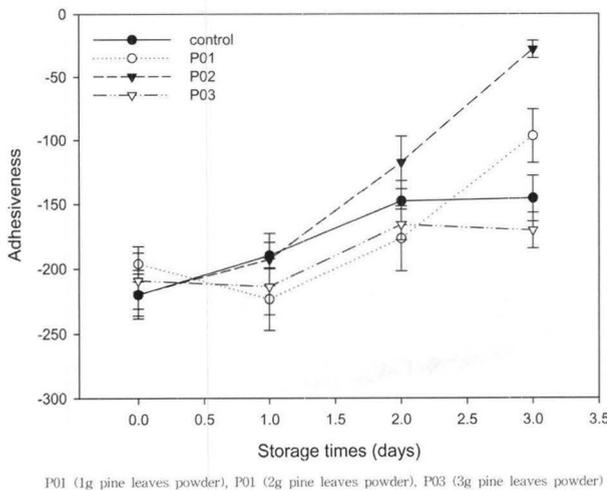


Fig. 2. Change of adhesiveness in cooked rice conditioner added pine leaves powder during storage at 30°C.

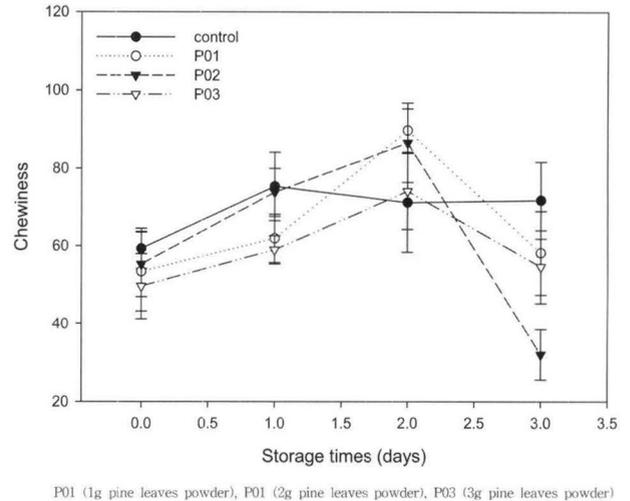


Fig. 3. Change of chewiness in cooked rice conditioner added pine leaves powder during storage at 30°C.

녹차가루가 함유된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥의 저장기간에 따른 hardness는 대조군이 저장 1일에서 2일째로 가며 감소하였으나 이와는 반대로 첨가군 모두 저장 2일에 급격한 증가양상을 보였다. Adhesiveness는 저장기간의 변화에 따라 계속 증가하는 경향을 보였고 시료간의 유의적 차이가 크게 나타났으며 chewiness는 Fig. 4와 같이 대조군과 첨가군 모두 1일까지 증가하다가 이후 감소하는 경향을 보였으나 대조군에 비하여 식미개선제 첨가군의 감소폭이 크게 나타났다.

뽕잎가루가 함유된 식미개선제를 첨가시켜 취반한 쌀밥의 저장기간에 따른 hardness변화는 Fig. 1과 같이 1일에 증가를 보였다가 이후 감소하는 경향은 동일했으나, 솔잎가루 함유 식미개선제를 첨가시킨 쌀밥의 저장 3일 유의적

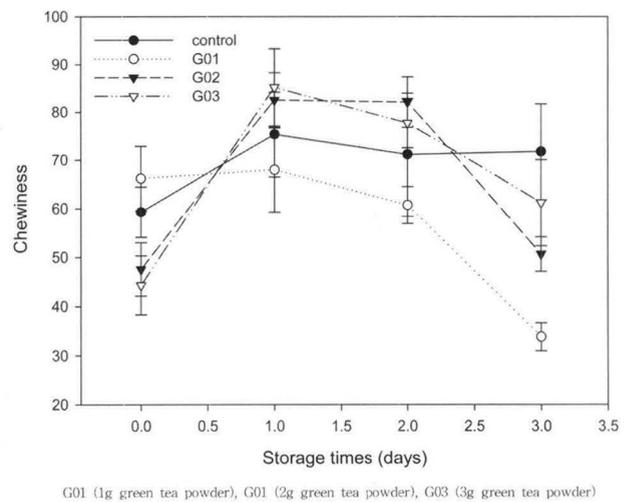
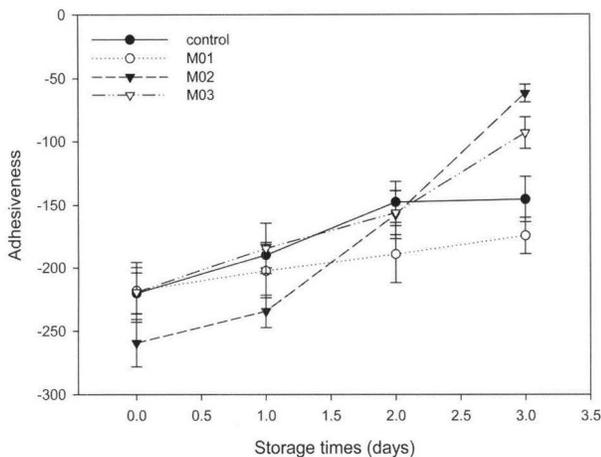


Fig. 4. Change of chewiness in cooked rice conditioner added green tea powder during storage at 30°C.



M01 (1g mulberry leaves powder), M01 (2g mulberry powder), M03 (3g mulberry powder)

Fig. 5. Change of adhesiveness in cooked rice conditioner added mulberry leaves powder during storage at 30°C.

인 차이가 크게 나타난 것에 비하여 찹쌀가루가 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥의 경우 저장기간의 경과에 따라 저장 3일에는 시료간의 유의적인 차이가 없었다. Fig. 5에서 보는바와 같이 adhesiveness는 증가하는 경향을 보였고, 이 중 찹쌀가루 2g 첨가군의 값이 급격히 증가를 나타냈다. Chewiness변화는 Fig. 5에서와 같이 제조일로부터 증가하면서 저장1일에는 유의적인 차이를 보이지 않다가 이후 첨가물량의 변화에 따른 식미개선제 첨가 쌀밥간의 상관관계를 찾아보기 어려웠다.

내부구조 관찰

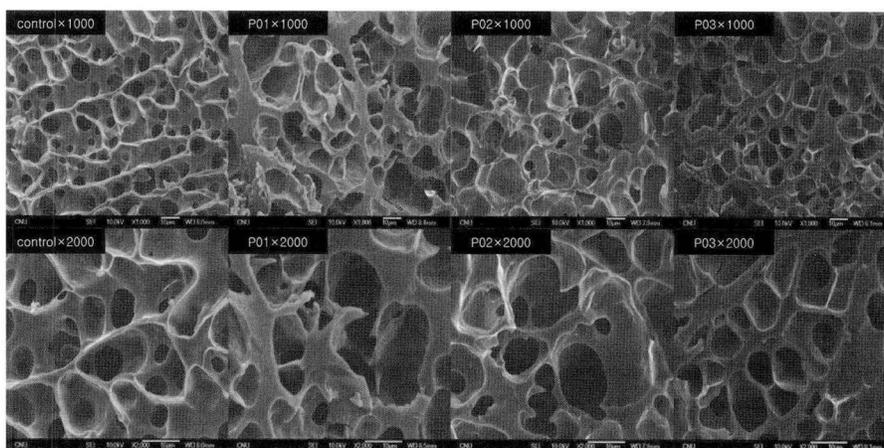
주사전자현미경으로 관찰한 대조군과 솔잎가루가 첨가된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥의 내부구조는 Fig. 6과 같다. 2,000배 확대된 사진을 통하여 살펴보면 control의 경

우 망상구조가 매우 균일하게 형성되었지만, 솔잎가루 1g, 2g이 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥의 경우 대조군에 비하여 기공이 크고 불규칙하게 형성되었다. 반면 Fig. 7에서 보는 바와 같이 녹차가루가 첨가된 식미개선제를 넣은 쌀밥의 경우 이와 반대의 양상을 보였다. 전체적으로 control과 마찬가지로 비교적 균일한 망상구조를 보였으나 녹차가루 1g, 2g이 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥의 내부기공이 대조군에 비하여 매우 촘촘하고 크기가 작게 형성되었다. 찹쌀가루가 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥의 내부미세구조는 Fig. 8과 같다. 솔잎가루나 녹차가루 함유 식미개선제 첨가 쌀밥에 비하여 기공이 많이 형성되었으며, 특히 찹쌀가루 1g 함유된 식미개선제 쌀밥의 경우 미세한 기공들이 대조군이나 다른 쌀밥들에 비하여 그 수가 월등이 많았다. 또한 찹쌀가루 2g 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥의 내부구조는 전분층이 두꺼우며 기공의 형태가 약간 거칠었다.

전자코를 이용한 향기패턴분석

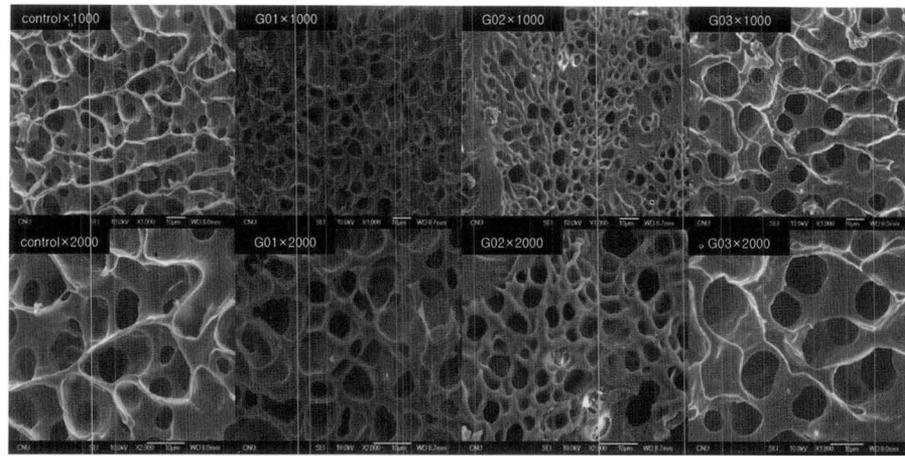
사람은 냄새를 맡게 되면 후각 수용체에서 냄새를 감지하여 신경신호로 바꾸고 신경신호는 뇌의 후각영역에 전달되어 각 냄새의 독자적인 특성을 식별하게 된다. 전자코의 측정원리 또한 이와 비슷하다. 특정향기 또는 냄새성분을 Sensor Array System을 이용하여 화학적 신호를 전기적 신호로 나타낸 뒤, 뇌의 후각정보 처리방식을 모방한 패턴인식 소프트웨어를 이용하여 정성 및 정량분석을 하는 것이다.

전자코의 센서유형에는 metal oxide sensor(MOS), conducting polymer sensor(CP) 그리고 quartz crystal micro-balance(QMB)등이 있는데 본 실험에 활용한 센서는 MOS로 세라믹 지지체와 이를 통과하는 열선, 그리고 지지체를 덮고 있는 반전도성 필름(SnO₂)으로 구성되어 있다. 이 센서는 기기가 작동되면 센서에 산소가 접촉하여 전자를 빼앗아



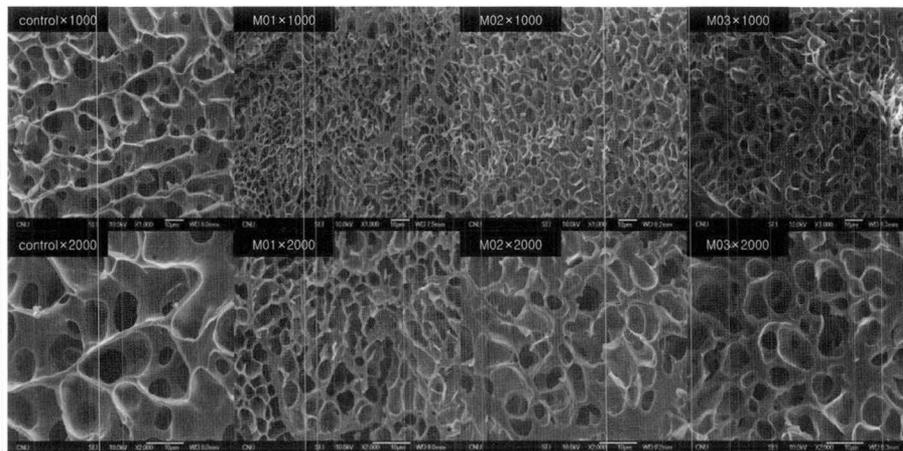
P01 (1g pine leaves powder), P01 (2g pine leaves powder), P03 (3g pine leaves powder)

Fig. 6. Scanning electron micrographs of cooked rice conditioner added pine leaves powder.



G01 (1g green tea powder), G01 (2g green tea powder), G03 (3g green tea powder)

Fig. 7. Scanning electron micrographs of cooked rice conditioner added green tea powder.



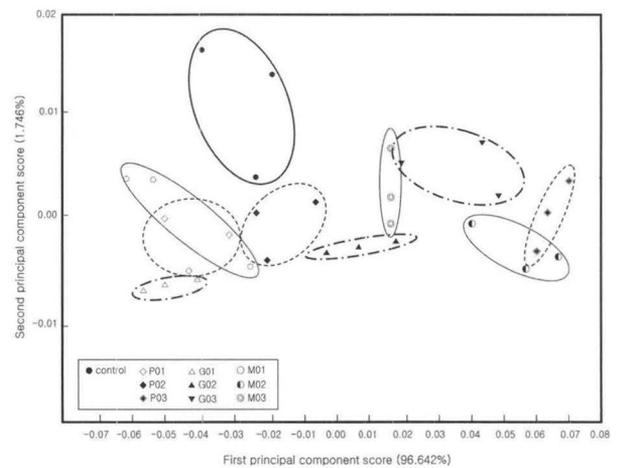
M01 (1g mulberry leaves powder), M01 (2g mulberry powder), M03 (3g mulberry powder)

Fig. 8. Scanning electron micrographs of cooked rice conditioner added mulberry leaves powder.

전기전도도가 상승하는데 이때 향기 성분을 포함한 가스에 환원성 물질 등이 존재하면 전기전도도의 상승이 감소한다. 이 센서의 감응도를 측정하여 식품 전체의 향을 감지하는 것이다(Shin & Lee, 2003).

Fig. 9는 식미개선제를 첨가시키지 않은 쌀밥과 다양한 식미개선제 첨가 쌀밥의 전자코 분석 결과이다. 고유치가 1이상인 주성분은 2개로 제1주성분은 96.642%, 제2주성분은 1.746%로 제1주성분의 값만으로도 향기패턴 구분에 필요한 충분한 정보를 얻을 수 있었다. 대조군과 비교했을 때 솔잎가루 1g, 2g 함유 식미개선제가 대조군과 -0.05에서 -0.01사이 분포를 보였으므로 대조군과 비슷 향미 패턴을 가지는 것으로 보였다.

솔잎가루의 함량이 증가될수록 제1주성분 값이 negative 값에서 positive 값으로 이동하였는데 x축의 거리차로 보았을 때 솔잎가루 3g 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥의 향기 패턴이 큰 차이를 보였다. 또한 녹차가루 첨가 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥의 경우 솔잎가루와 마찬가지로 함량



P01 (1g pine leaves powder), P01 (2g pine leaves powder), P03 (3g pine leaves powder)
 G01 (1g green tea powder), G01 (2g green tea powder), G03 (3g green tea powder)
 M01 (1g mulberry leaves powder), M01 (2g mulberry powder), M03 (3g mulberry powder)

Fig. 9. Principal component analysis(PCA) plot from the electronic nose.

이 증가될수록 제1주성분 값이 negative 값에서 positive 값으로 이동 하였지만 녹차가루 1g 함유된 식미개선제 첨가 쌀밥이 2g, 3g 함유한 결과와 차이를 나타냈다. 그러나 뽕잎가루가 첨가된 식미개선제의 경우 함유량에 따른 향기패턴의 차이가 컸으며 솔잎가루, 녹차가루와 같은 경향성을 나타나지 않았다.

요 약

다양한 첨가물들의 양을 달리하여 제조한 식미개선제를 첨가시켜 취반한 쌀밥의 관능검사 결과 솔잎가루가 함유된 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥은 윤기, 색깔, 색의 균일도에서 첨가량이 증가될수록 감소하는 경향을 보였고, 전체적인 만족도에서는 2g을 첨가하는 것이 관능 면에서 가장 적절하다고 보여 졌다. 각각의 식미개선제를 넣고 취반한 쌀밥의 저장기간에 따른 텍스처 변화를 살펴보면 솔잎가루와 뽕잎가루 첨가 식미개선제의 경우 저장 1일에 hardness 값의 급격한 증가를 보였고 adhesiveness는 각각의 식미개선제가 첨가된 쌀밥 모두 제조일로부터 지속적인 증가를 확인할 수 있었다. 주사전자현미경을 통한 내부구조 관찰 결과는 망상 구조가 매우 균일하게 형성된 대조군과 비교하여 녹차가루가 첨가된 식미개선제를 넣은 쌀밥의 경우 기공이 규칙적으로 형성 되었다. 전자코 분석 결과 대조군과 비교했을 때 솔잎가루 1g, 2g 함유 식미개선제가 대조군과 -0.05에서 -0.01사이에 분포를 보였으며 대조군과 비슷한 향미 패턴임을 확인 하였다.

감사의 글

본 연구는 산학협동재단에서 시행한 2006년도 학술연구

비 지원 사업에 의해 수행된 과제의 일부로 이에 감사 감사드립니다.

참고문헌

- Kim SS, Min BK and Kim DC. 1998. Accuracy of important rice taster in Korea. *Agric. chem. and biotechnol.* **14(7)**: 560-562
- Hwangbo JS, Lee KY, Chung DH and Lee SR. 1975. Cooking and Eating Qualities of Tongil and Jinheung Rice Varieties. *Korean J. Food Sci. Technol.* **7(4)**: 212-220
- Kim WJ, Kim CK and Kim SK. 1986. Evaluation and Comparison of Sensory Quality of Cooked Rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* **18(1)**: 38-41
- Lee SY, Lee SK, Pyun YR, Yu JH and Han BK. 1981. Studies on the Thermal Processing of Cooked Rice Packed in Retort Pouch. *Korean J. Food Sci. Technol.* **13(2)**: 153-159
- Koh HY and Park MH. 1990. Effects of Sterilization Temperatures and Internal Air Volumes of a Pouch on the Quality of Retort Rice. *Korean J. Food Sci. Technol.* **22(2)**: 150-154
- Kim GS and Yum CA. 1983. Studies on the properties and Frying Performance of Domestic Rice Bran Oil. *Kor. Korean J. Food Sci. Technol.* **15(1)**: 77-89
- Park CO, Seung HJ and Beung HR. 1996. Antioxidant activity of green tea extracts toward human low density lipoprotein. *Korean J. Food Sci. Technol.* **28(5)**: 850-858
- Sin MK, Han SH and Han GJ. 1997. The effect of green tea on the serum lipid and liver tissue of cholesterol fed rats. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29(16)**: 1255-1263
- Shin JA and Lee KT. 2003. The Identification of Blended Sesame Oils by Electronic Nose .*Korean J. Food Sci. Technol.* **35(4)**: 648-652

(접수 2007년 10월 23일, 채택 2007년 12월 28일)