

무균포장죽의 묘사적 특성과 소비자 기호 유발 인자 결정

곽한섭 · 오예진 · 강한빛 · 김태형[†]

CJ제일제당 식품연구소

Descriptive Profile and Liking/Disliking Factors for Aseptic-packaged Rice Porridge

Han Sub Kwak, Ye-Jin Oh, Han-Bit Kang, and Tae Hyoung Kim[†]

CJ Cheiljedang Food R&D Center, Seoul 152-061, Korea

ABSTRACT The purposes of this study are to generate sensory profile, measure consumer acceptance, and determine liking and disliking factors of aseptic-packaged rice porridges (APRP). Five APRPs made by five different rice cultivars were used for this study. Twenty-one attributes were generated by trained panelists. Finally, 16 attributes were determined as descriptive terms for APRP. Each cultivar showed a different descriptive sensory profile. In a consumer acceptance test, there was no statistical difference ($P>0.05$) in the acceptances of the overall, appearance, taste, texture, viscosity, and rice particle texture among the 5 APRPs. SW52 showed the highest acceptance ratings in the overall, appearance, taste and texture, followed by SR. A total of 52% of consumers showed preference toward SW52 and SR. SW63 showed the lowest ratings and no consumer preference pattern. Consumers were divided into two groups by a cluster analysis; one was the consumers (C1) who liked APRP, and the other was the consumers (C2) who had a neutral stand in general. By correlating the results from descriptive analysis and consumer ratings from C1, liking and disliking factors for consumer acceptance were determined. The disliking factors were bitterness, feeling of surface, stickiness, metallic flavor, roasted aroma, and thickness. The liking factors were old cooked rice aroma/flavor. The disliking factors dominated in the determination of acceptability of APRP. Selecting rice cultivars that had low intensities of disliking factors is the key for APRP development.

Key words: rice, porridge, gruel, aseptic package, cultivar

서 론

죽은 곡물에 다량의 물을 가수하여 오랜 시간 조리함으로써 곡물의 조직을 이루고 있는 녹말을 호화하여 취식 시 소화 용이하게 만든 음식으로 청동기 시대 이전부터 존재해 왔다(1,2). 한국에서 죽은 쌀밥과 함께 주식으로 인지되고 있으나 그 섭취 빈도는 1년에 2~3회 정도로 취식 빈도가 낮다(3). 그러나 근래에는 죽을 가공식품화 해서 장기간 보관하면서 간편히 먹을 수 있는 제품이 시장에 출시되고 있으며, 다양한 메뉴의 죽을 전문적으로 취급하는 프랜차이즈 식당의 확대에 인해서 죽의 소비는 June 등(3)의 연구 시기 보다 늘어났다고 추정된다. 전체적인 죽 시장의 크기는 2000년 800억에서 2010년 1,400억(가공부분 400억, 외식부분 1,000억)으로 매년 외형이 점차적으로 커지고 있는 추세이다(4,5). 죽 시장의 확대에도 불구하고 죽에 대한 연구의 양적인 측면은 쌀밥에 대한 이화학적 및 관능적인 연구에 비해서 부족하다.

죽의 연구로는 다양한 원료를 이용한 죽의 개발 및 품질 평가에 관한 연구가 주로 이루어져 왔다. 쌀이 들어간 죽의 연구에는 마를 첨가한 죽의 품질에 대한 연구(6), 전복의 내장을 첨가한 전복죽의 품질 특성(7), 발아현미를 이용한 죽의 최적 제조 조건에 대한 연구(8), 레토르트 방식으로 가공한 굴죽(9), 쌀가루를 볶아서 우유를 첨가해 만든 타락죽의 품질 특성(10) 등이 있다. 또한 쌀죽의 가공 및 물성적인 특성에 대한 연구로는 방사선 조사를 이용한 미생물학적 및 이화학적 특성에 대한 연구(11), 국내산 쌀과 수입쌀을 이용한 죽의 품질 비교 연구(12), 고아미 2호를 이용하여 수침 특성 및 마쇄 시간에 따른 흰 죽의 품질 특성(13)이 진행되었다. 죽에 대한 문헌 고찰과 관련한 연구로는 문헌의 쌀죽의 종류 및 제조 방법을 분석한 연구(1,2,14,15)가 있으며, 죽에 대한 개인의 인식에 대한 설문 연구(3,16)도 수행되었다.

과거의 연구 경향을 보았을 때, 죽의 물성, 제품 개발, 이화학, 역사, 소비자 인식에 대한 연구는 진행되어 왔으나, 죽 자체의 관능적인 부분에 관련한 연구는 부족한 것으로 보인다. 쌀 이외에 다양한 성분을 첨가한 죽의 품질 평가에서 관능평가가 이루어졌으나(6,7,13), 전문적인 패널을 이용한 묘사 분석과 대규모의 소비자 조사는 수행되지 못하였

Received 29 July 2013; Accepted 11 September 2013

[†]Corresponding author.

E-mail: rice@cj.net, Phone: 82-2-2629-5288

다. 또한 1인 가구의 증대로 인해서 간편식의 수요가 늘고 있는 현 상황과 맞물려 장기간 보관이 가능한 무균포장죽의 시장 규모는 늘어나고 있으나, 가공 죽에 대한 관능적 연구는 미진하다. 따라서 본 연구의 목적은 첫째, 무균포장죽의 묘사 분석을 통해서 죽의 관능 특성을 나타내는 묘사 용어를 도출하고, 쌀 품종간의 관능적인 차이를 비교하고자 하였다. 둘째, 소비자 조사를 통하여 각각의 품종에 대한 소비자 기호도 비교 및 무균포장죽에 대한 소비자의 기호도 경향성을 밝히고자 하였다. 셋째, 묘사분석과 소비자 조사의 결과를 이용하여 어떠한 묘사 특성이 얼마나 소비자 기호도 결정에 영향력을 미치는지 분석하였다.

재료 및 방법

원료미 선별

농촌진흥청 국립식량과학원(경기도 수원시)으로부터 2012년도에 수확된 용도별 가공용 품종으로 육종 개발되거나 개발된 10종과 기존 재배 품종으로 9품종을 도정을 92%로 도정된 상태로 제공받았다. 쌀 연구 및 관능 평가와 관련이 있는 7명의 연구원이 19품종에 대해서 무균포장죽을 제조하여 2회 반복하여 전반기호도를 평가하였다. 가장 높은 전반기호도를 받은 육종 개발 중인 3품종(SW52, SW62, SW63)과 기존 재배 2품종(SR, BR)을 선별하여 본 연구에 사용하였다.

무균포장죽의 제조

현재 시판 중인 무균포장죽의 제조와 동일한 연구용 설비를 이용하여 각각의 품종별로 샘플을 제조하였다. 수돗물을 이용하여 쌀을 3회 수세 후 20°C에서 1시간 침지하였다. 침지된 쌀에서 물을 제거하고, 42.5 g의 침지된 쌀을 무균포장죽용 플라스틱 용기에 담고 가압살균 후 최종 중량이 270 g이 되도록 정제수를 가수하였다. 이후 100°C에서 35분간 취반 후 무균실에서 필름을 이용하여 포장하였다. 포장이 완료된 후 15°C 수돗물을 이용하여 10분간 냉각 후 상온에서 보관하였다. 보관 시간에 따른 변화를 최소화 하고자 무균포장죽을 매주 제조하여 연구에 사용하였다. 본 연구에 사용된 무균포장죽은 제조 후 4~7일 사이의 샘플이었다.

묘사분석

묘사분석에는 9명의 훈련된 패널(가정주부, 34~51세, 서울 및 경기 지역 거주)이 참여하였다. CJ제일제당 본사(서울시 중구 쌍림동)의 묘사 분석실에서 총 6회(각 회당 2시간)에 걸쳐서 진행되었다. 참여 패널은 연 10회 이상의 묘사분석에 3년 이상의 참여 경험을 가지고 있으며, 특히 쌀 관련 제품의 묘사분석에 지속적으로 참여해 왔다.

묘사분석에 사용된 무균포장죽은 포장을 약간 뜯은 후 2개씩 전자레인지(RE-C24RWS, Samsung Electronics, Seoul, Korea)에 700 W로 5분 가열 후 플라스틱 컵에 약

70 g씩 나누어 담았다. 죽이 들어있는 플라스틱 컵은 죽의 온도 변화를 최소화하기 위해서 플라스틱 뚜껑을 덮은 후 사기컵에 넣어서 패널에게 제공되었다. 샘플은 약 70°C의 상태로 패널에게 제공되었으며, 1시간마다 새로운 샘플이 제공되었다. 패널은 작은 플라스틱 수저를 이용해서 샘플을 취식하였다. 샘플 시식 방법은 평가 후 샘플을 삼키도록 통일하였다. 샘플과 샘플간에는 생수(스파클, 스파클(주), 서울)를 이용해 입가심을 하여 샘플 취식 후 남아있는 잔여물과 향미를 최대한 제거하였다. 난수표를 이용하여 무작위로 추출된 세자리 숫자를 도자기 컵에 표기하였다.

총 12시간 중 9시간 동안 무균포장죽에 대해서 묘사분석 훈련을 실시하고, 3시간에 걸쳐 3회의 실제 평가를 진행하였다. 패널은 각각의 품종으로 제조된 무균포장죽을 동시에 제공받아 각각의 샘플을 취식하면서 무균포장죽에 대한 묘사용어를 1시간에 걸쳐서 향, 맛, 풍미, 조직감, 외관으로 나누어서 도출하였다. 도출된 묘사용어에 대해서 1시간 동안 토의를 거쳐서 향, 맛, 풍미, 조직감, 외관에서 최종적인 묘사용어 21개를 확정하였다. 최종 묘사용어에 대해서 2시간에 걸쳐서 각각의 묘사용어에 대한 정의를 토의하고, 통일된 평가과정을 위해 평가방법에 대한 합의를 하였다. 최종 묘사 용어 21개, 용어의 정의, 용어의 평가 방법은 Table 1과 같다. 3시간에 걸쳐 각각의 묘사 특성에 대해서 16점 척도(0~15)를 이용해서 강도 평가 연습을 진행하였다. 강도 평가 연습은 패널이 샘플에 대해서 익숙해지고, 제품의 평가 시 발생하는 패널간의 오차를 줄이고자 하는데 그 목적이 있다. 샘플 사이에 강도 평가의 편차가 많이 발생할 경우 패널은 다시 평가 방법을 정의하거나, 재평가를 진행하여 편차를 줄여나갔다. 평가 방법에 대해서 패널들에게 정확하게 인지시키고자 강도평가 훈련 후에 1시간에 걸쳐서 연습 평가를 진행하였다. 그 후 1시간에 걸쳐서 연습 평가 시 패널 간 편차가 컸던 묘사특성에 대해서 재평가하는 과정을 거쳤다. 훈련이 완료된 후 3시간에 걸쳐서 3회의 반복 평가가 진행되었다. 패널은 관능검사용 컴퓨터 프로그램(Sens-Mine, Sensometrics, Bucheon, Korea)이 설치된 개인 부스에서 평가를 수행하였다. 개인 부스에 적색 조명을 사용하여 제품의 색상이 평가 결과에 영향을 미치는 것을 최소화하였다. 샘플은 컴퓨터에서 정해진 무작위 순서대로 제시되었으며, 패널이 각각의 묘사 특성마다 5종의 시료를 비교할 수 있도록 척도의 제시는 side-by-side 방법을 사용하였다 (17). 외관 평가는 동일한 형태의 샘플을 light box (Superlight, BoTeck, Siheung, Korea)에서 'day light' 설정의 조명 아래서 진행되었다.

소비자 기호도 조사

소비자 조사에는 54명의 가정주부(29~54세, 서울 및 경기 지역 거주)가 참여하였으며, CJ제일제당 식품연구소(서울시 구로구 구로동)의 소비자 조사실에서 평가가 진행되었다. 소비자 패널은 소비자 평가 방법에 대한 교육을 통해서

Table 1. Attributes, definition, evaluation process of 21 attributes for ascetic-packaged rice porridges from 5 rice cultivars

Modality	Attribute	Definition	Evaluation process
Aroma	Roasted	Cooked rice aroma during carryover cooking using electronic rice cooker	Highest intensity of roasted aroma when smelling
	Old cooked rice	Aroma from old cooked rice	Highest intensity of old cooked rice aroma when smelling
	Tap water	Metallic aroma from tap water	Highest intensity of metallic aroma when smelling
	Glutinous rice	Aroma from cooked glutinous rice	Highest intensity of cooked glutinous rice aroma when smelling
	Roasted grain flavored candy	Aroma from roasted grain flavored candy	Highest intensity of roasted aroma when smelling
Taste	Sweet	Sweet taste	Highest intensity of sweet taste when eating rice porridge
	Bitterness	Bitter taste	Highest intensity of bitter taste during eating rice porridge
Flavor	Cooked rice	Cooked rice flavor	Highest intensity of cooked rice flavor when eating rice porridge
	Old cooked rice	Flavor from old cooked rice	Highest intensity of old cooked rice flavor when eating rice porridge
	Metallic	Metallic flavor from tap water	Highest intensity of metallic flavor when eating rice porridge
	Glutinous rice	Flavor from cooked glutinous rice	Highest intensity of cooked glutinous rice flavor when eating rice porridge
	Roasted grain flavored candy	Flavor from roasted grain flavored candy	Highest intensity of roasted grain flavored candy flavor when eating rice porridge
Texture	Stickiness	Stickiness of rice porridge	Intensity of stickiness when moving around rice porridge in mouth
	Mushiness	Mushiness of rice particle	Intensity of mushiness when pressing rice particles on the tongue to palate
	Feeling of surface	Surface feeling of rice particle	Intensity of coarseness of surface of rice particles
	Particle feeling	Amount of left-over particles after swallowing rice porridge	Amount of particles after swallowing rice porridge
	Dryness	Dryness after swallowing rice porridge	Intensity of dryness after swallowing rice porridge
Appearance	Thickness	Thickness	Viscosity of rice porridge when drop the porridge from a spoon
	Embryo bud	Embryo buds on the surface	Embryo buds on the surface of rice porridge (0=nothing, 15=a lot)
	Size of rice	Size of rice in porridge	Size of rice (0=small, 15=large)
	Brown particle	Number of brown particles	Number of brown particles when looking rice porridge in a plastic cup (0=nothing, 15=above 15 particles)

제품의 평가 방법을 숙지하고 있으며, 15점 척도의 사용에 대한 교육을 받았다. 15점 척도에는 숫자에 적절한 설명용어를 주어서 소비자 패널이 명확하게 척도를 이해할 수 있도록 하였다(1=매우 많이 싫어함, 8=중지도 싫지도 않음, 15=매우 많이 좋아함). 패널은 전반 기호도, 외관 기호도, 맛 기호도, 조직감 기호도, 점성 기호도를 평가하였다. 샘플의 제시는 Williams의 5개 샘플 제시방법을 통해 샘플간 발생하는 영향을 최소화 하고자 하였다(18). 샘플은 한번에 1개씩 제시되었으며, 모든 패널이 평가를 마치면 다음 샘플이 제시되었다. 샘플의 제시 속도는 약 8분 간격이었다. 2개(270 g)의 무균포장죽을 전자레인지에서 5분간 가열 후, 1개의 샘플을 1개의 흰색 사기그릇에 덜어서 제시하였다. 6

명이 앉아있는 각각의 테이블에 1인분(270 g) 분량의 샘플이 제공되었다. 패널은 외관 평가 후에, 흰색 사기그릇에 있는 무균포장죽을 1회용 숟가락을 이용해서 각자의 종이컵에 적당량 옮긴 후 평가를 진행하였다. 실제 죽을 취식하는 것과 동일하게 하기 위해서 샘플을 취식 후 삼키도록 하였다. 종이컵과 1회용 수저는 매 샘플 평가 시 새 것을 사용하였으며, 생수(스파클)를 제공하여 제품 시식 후 입안을 헹구도록 하였다. 소비자 조사실의 온도는 24°C로 유지되었으며, 조명은 형광등을 이용하였다. 조사 진행 시 패널들의 휴대폰 사용 및 대화는 엄격히 금지되었다.

통계분석

묘사분석 결과는 이원분산분석(2-way analysis of variance) 모델을 이용하여 패널, 반복, 샘플을 독립변수로 설정하였으며, 통계분석 모델에서 패널×샘플의 상호작용을 추가하여 통계분석을 진행하였다(Statistical Package for Social Science, SPSS, version 12, IBM Corporation, Endicott, NY, USA). 샘플간 평균 강도의 차이를 알아보고자 Duncan's multiple range test를 $P=0.05$ 의 기준으로 사후 분석을 실시하였다. 패널×샘플의 상호작용에서 통계적인 유의차($P<0.05$)가 발견된 묘사 특성에 대해서는 adjusted F-test를 진행하여 패널×샘플의 상호작용을 제거하였다(19). 주성분 분석(principal component analysis, PCA)을 이용하여 각각의 품종으로 제작된 무균포장죽과 묘사 특성의 전체적인 관계를 알아보았다(XLSTAT, version 2012, Addinsoft, Paris, France).

소비자 기호도 조사결과는 샘플과 소비자를 독립변수로 하여서 이원분산분석과 Duncan's multiple range test($P=0.05$)를 실시하여 샘플간 소비자 기호도의 차이를 알아보고자 했다(SPSS, version 12, IBM Corporation). 샘플에 대한 전체적인 소비자의 경향성을 분석하기 위해서 소비자 전반기호도 점수를 이용하여 주성분 분석을 진행하였다(XLSTAT, version 2012, Addinsoft). XLSTAT의 군집분석(agglomerative hierarchical clustering analysis, AHC)을 이용하여 5종의 무균포장죽에 대한 소비자 기호도에 따라서 전체 소비자들이 어떻게 군집을 형성하는지를 분석하였다. 묘사분석 및 소비자 조사 결과를 이용하여 부분최소평방회귀분석(partial least square regression, PLSR)을 통해 무균포장죽에 대한 기호 유발 인자(liking factor/disliking factor)를 도출하였다(XLSTAT-MX, version 2012, Addinsoft).

결과 및 고찰

무균포장죽의 묘사분석

도출된 21개의 묘사 특성에 대해서 패널의 반복 평가에 대한 통계적인 유의차를 분석하였다. 반복적인 평가에서 통계적인 유의차가 없는 것은 패널의 훈련이 잘되어 있음과 패널들의 평가에 대한 신뢰성을 보여준다. 쌀눈, 쌀알크기, 갈색 잔여물 특성에서 반복 평가에 대한 통계적인 유의차($P<0.05$)가 발견되었다. 패널이 3회에 걸쳐 실시된 반복 평가에 있어서 쌀눈, 쌀알크기, 갈색 잔여물의 특성에 대해서 일관성 있는 평가를 하지 못한 것으로 보이며, 평가 방법의 이해도에서 차이가 나거나 훈련의 부족이라 보인다(20). 외관의 3개 항목에 대해서만 유의차가 있으므로, 패널들이 다른 기준을 가지고 외관을 평가했을 것이라 사료된다. 쌀눈과 갈색 잔여물의 경우 패널이 평가한 샘플간에 균등하게 분포하지 않았을 가능성도 있다. 결과분석의 신뢰도를 위해서 반복 측정간 유의차가 있는 특성에 대해서는 추가적인 통계

분석을 제외하였다(20). 패널 사이의 통계적 분석은 패널이 같은 부분의 척도를 사용했는지에 대한 여부를 알려준다(20). 패널 간 효과는 누룽지 사탕향, 단맛, 금속성 풍미, 누룽지 사탕 풍미에서 유의차가 없었다($P>0.05$). 이들 특성에 대해서 패널은 비슷한 영역의 척도를 사용한 것으로 보이며, 이들 특성은 특정 샘플에서 강하게 발현되어서 패널이 평가할 때 의견의 차이가 적은 것으로 보인다. 그 외의 묘사 특성에서는 패널 간 유의적인 차이가 있었다($P<0.05$). 패널들이 비슷한 범위의 척도를 사용하지 않은 것으로 추정되며, 이는 묘사 분석의 결과 분석에서 빈번하게 발견되는 현상으로 묘사 분석 결과 해석에는 크게 영향을 미치는 요소가 아니라 볼 수 있다(19,20). 모든 묘사 특성에서 샘플 사이에 유의적인 차이가 있었다($P<0.05$). 그러나 수돗물향, 찹쌀향, 누룽지 사탕향, 단맛, 묵은밥 풍미, 찹쌀 풍미, 가루끼의 묘사 특성에서 샘플×패널 상호작용이 있는 것으로 나타났다($P<0.05$). 상호작용에 대한 부분을 없애고자 샘플의 F 값을 샘플×패널 F 값으로 나누어 adjusted F 값을 구하였다(19). 찹쌀 향/풍미의 adjusted F 값이 통계적으로 유의미하지 못하여($P>0.05$) 분석에서 제외되었다. 최종적으로 향(구수한, 묵은밥, 누룽지 사탕), 맛(단맛, 쓴맛), 풍미(흰쌀밥, 묵은밥, 금속성, 누룽지 사탕), 조직감(끈적임, 쌀알퍼짐, 쌀알거친 정도, 가루끼, 텁텁함), 외관(푹고 된 정도)의 16개 묘사 특성이 도출되었다(Table 2).

구수한 향의 강도는 SW62에서 가장 높았으며, SR의 강도가 가장 낮았다. 묵은밥 향은 SR, SW52, SW63에서 패널이 묵은 쌀밥 향을 인지한 것으로 보이며, SW62에서 인지되지 않았다. 묵은밥 풍미도 묵은밥 향과 같은 경향성을 보였다. 수돗물향은 BR과 SR에서 패널들이 뚜렷이 인지하였으나, 전체적인 향의 강도는 약한 편이었다(최대강도: SR에서 2.63). 누룽지 사탕향은 SW62에서만 강한 강도로 인지되었으며, 누룽지 사탕 풍미도 같은 결과를 보였다. 누룽지 사탕향/풍미의 강도 및 샘플 사이의 평가 경향성을 고려할 때, 이는 SW62 품종의 가장 뚜렷한 관능적 특징이라 할 수 있다. 단맛은 SW62가 가장 높은 강도를 가지며, 이는 누룽지 사탕향/풍미와 높은 관련이 있었다($R=0.997$). 다른 4종의 샘플은 비슷한 수준의 단맛 강도를 가졌다. 쓴맛은 BR, SW63에서 높고, SR, SW52, SW62에서 낮은 강도를 보였다. 흰쌀밥 풍미는 구수한 향과 같은 경향성을 보였으며, SW62가 높은 강도를 가지는 것으로 평가되었다. 금속성 풍미는 BR에서 뚜렷이 느껴졌으며, 따라서 BR 품종이 아미노산이나 미량 금속 성분을 타 샘플보다 많이 가지고 있을 것이라 추정된다. 그러나 BR의 금속성 풍미 강도는 2.13(0~15점 척도)으로 낮은 편이었다. 쌀알 거친 정도, 가루끼, 텁텁함의 특성은 SW62에서 가장 높은 것으로 평가되었다. 이는 SW62 품종의 특성으로 쌀이 잘 무르지 않고, 죽으로 가공 후 취식 시 입안에서 쌀이 입자 형태로 분쇄되어 삼킨 후에도 많이 남아있기 때문으로 볼 수 있다. 반대로 SR 품종은 쌀알 퍼짐의 정도가 강하고, 쌀알 거친 정도, 가루끼, 텁텁

Table 2. Intensities of 16 descriptive attributes of 5 aseptic-packaged rice porridges¹⁾²⁾

Modality	Attribute	BR	SR	SW52	SW62	SW63	P-value ³⁾
Aroma	Roasted	5.92 ^b	3.17 ^d	4.79 ^c	10.08 ^a	5.25 ^{bc}	<0.001
	Old cooked rice	1.75 ^b	3.79 ^a	3.33 ^a	0.08 ^c	3.08 ^a	<0.001
	Tap water	2.54 ^a	2.63 ^a	1.13 ^b	0.00 ^c	1.67 ^b	<0.001
	Roasted grain flavored candy	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	9.04 ^a	0.00 ^b	<0.001
Taste	Sweet	1.92 ^b	1.83 ^b	2.00 ^b	4.71 ^a	2.08 ^b	<0.001
	Bitterness	3.08 ^a	0.83 ^c	1.58 ^b	1.00 ^{bc}	2.79 ^a	<0.001
Flavor	Cooked rice	4.00 ^b	2.83 ^c	3.42 ^{bc}	8.71 ^a	3.63 ^b	<0.001
	Old cooked rice	2.54 ^b	3.67 ^a	3.50 ^{ab}	0.96 ^c	3.08 ^{ab}	<0.001
	Metallic	2.13 ^a	0.50 ^c	0.38 ^c	0.00 ^c	1.33 ^b	<0.001
	Roasted grain flavored candy	0.00 ^b	0.00 ^b	0.00 ^b	7.92 ^a	0.00 ^b	<0.001
Texture	Stickiness	6.42 ^b	4.08 ^d	4.38 ^d	9.13 ^a	5.38 ^c	<0.001
	Mushiness	8.33 ^b	11.50 ^a	8.04 ^b	6.96 ^c	8.00 ^b	<0.001
	Feeling of surface	4.04 ^b	1.67 ^e	3.33 ^c	5.83 ^a	3.79 ^{bc}	<0.001
	Particle feeling	3.58 ^b	1.96 ^c	3.00 ^b	5.54 ^a	3.04 ^b	<0.001
	Dryness	4.00 ^b	2.54 ^c	3.54 ^b	5.83 ^a	3.54 ^b	<0.001
Appearance	Thickness	8.92 ^a	6.71 ^b	4.79 ^c	6.00 ^b	6.46 ^b	<0.001

¹⁾Subjects used 16-point category scale (0~15) for the evaluation.

²⁾Same letter within the row means there is no significant difference from Duncan's post-hoc analysis at $P=0.05$.

³⁾P-value from the mean separation test was calculated by Duncan's multiple range test.

함은 매우 낮은 강도를 가지는 것으로 나타났다. SR 품종은 죽으로 가공 시 조식감에서 쌀이 쉽게 퍼져서, 쌀의 입자가 취식 후 입안에 남는 양이 적을 것이라 보인다. 죽의 묽고 된 정도는 BR이 가장 된다고 평가되었고, SW52에서 가장 묽다고 평가되었다.

전체적인 관점에서 각각의 쌀 품종이 무균포장죽의 어떠한 관능적인 특성과 상관관계가 있는지 알아보려고 주성분 분석을 실시하였다. 묘사 특성들이 최대한 x축과 y축상에 오도록 하기 위해서 분석 시 varimax rotation을 적용하였다. 제1주성분 D1이 70.56%, 제2주성분 D2가 21.87%의 설명력을 보여주어 전체적으로 92.43%의 설명력을 보여주었다(Fig. 1). D1은 밥알 퍼짐, 묵은쌀 향/풍미 특성과 쌀알 거친 정도, 텁텁함, 구수한 향, 가루끼, 누룽지 사탕 향/풍미, 끈적임 특성이 대조를 이루고 있다. D2는 금속성 풍미, 쓴맛, 죽의 묽고 된 정도의 강함과 약함으로 대조를 이루고 있다. 5개의 품종은 3개의 방향으로 나누어졌다. SW62는 누룽지 사탕 향/풍미, 단맛, 흰쌀밥 풍미, 끈적임 특성과 상관관계가 높은 것으로 나타났다. SR과 SW52는 묵은쌀 향/풍미와 쌀알 퍼짐의 특성과 상관관계가 높은 것으로 설명되며, SR의 상관정도가 더 높게 분석되었다. BR과 SW63은 쓴맛, 금속성 풍미, 죽의 묽고 된 정도, 수돗물 풍미와 관련이 높은 것으로 나타났으며, BR이 이들 특성에 대해서 더 높은 상관성을 보이고 있었다.

무균포장죽의 소비자 기호도 조사

소비자 전반기호도는 SW52가 9.94로 가장 높으며, SW 63이 9.20으로 가장 낮은 기호도를 가지는 것으로 평가되었다(Table 3). 전반기호도는 통계적으로 유의차가 없는 것 ($F=0.627, P=0.643$)으로 분석되어 품종간에 소비자의 기

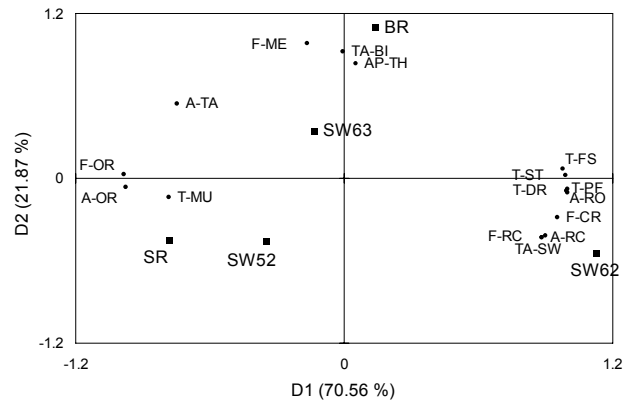


Fig. 1. Principal component analysis of 18 descriptive attributes and 5 aseptic-packaged rice porridges after varimax rotation. First letters A, F, TA, T, and AP in descriptive attributes mean aroma, flavor, taste, texture, and appearance, respectively. A dot means each descriptive attribute. A square means an aseptic-packaged rice porridge. Each abbreviation means that RO=roasted, OR=old cooked rice, TA=tap water, RC=roasted grain flavored candy, SW=sweet, BI=bitterness, CR=cooked rice, ME=metallic, ST=stickiness, MU=mushiness, FS=feeling of surface, PF=particle feeling, DR=dryness, and TH=thickness, respectively.

호도 차이는 없는 것으로 나타났다. 외관 기호도($F=0.436, P=0.782$), 맛 기호도($F=0.755, P=0.555$), 조식감 기호도($F=0.585, P=0.674$), 점성 기호도($F=0.545, P=0.703$)에 있어서도 품종 사이에 통계적인 유의차는 없는 것으로 나타났다. 무균포장죽에 있어서 쌀의 품종이 소비자 기호도의 유의적인 차이를 이끌어 낼 만큼의 효과를 보이지 않는 것으로 보인다. 소비자 전반기호도를 바탕으로 소비자들의 쌀 품종에 대한 기호도 경향성을 보고자 주성분 분석(PCA)을 시행하였다. 시행한 결과 D1에서 32.34%와 D2에서 31.99%의 설명력을 보여 전체적으로 64.44%의 설명력을 보여주

Table 3. Mean consumer acceptance ratings of acceptances of overall, appearance, taste, texture, viscosity and rice particle texture of 5 aseptic-packaged rice porridges¹⁾²⁾

Cultivar	Overall	Appearance	Taste	Texture	Viscosity	Rice particle texture
BR	9.51	10.12	9.29	9.59	9.75	8.98
SR	9.76	10.00	9.59	9.82	9.82	9.31
SW52	9.94	10.43	9.84	10.02	9.76	9.25
SW62	9.45	10.00	9.10	9.31	9.61	9.59
SW63	9.20	9.84	9.10	9.55	9.98	9.84

¹⁾Subjects used 15-point category scale (1~15) for the sample evaluation.

²⁾No statistically significance ($P>0.05$) among 5 cultivars was found in the evaluation of each acceptance measurement.

었다(Fig. 2). 소비자들의 선호도 경향성은 4개 방향으로 나누어졌으며, 가장 높은 기호도 점수를 받은 SW52쪽으로 다수의 소비자가 위치해 있었다. SR 품종 근처에도 다수의 소비자가 위치해 있었다. SW52와 SR이 위치한 그림의 우상향 부분으로 소비자 기호도의 경향성을 보였다. SW62와 BR에도 일부 소비자들의 선호도 경향성을 볼 수 있다. 가장 낮은 전반기호도 평가를 받은 SW63은 PCA biplot의 중앙 부분에 위치해서 소비자 기호도의 경향성에서 벗어나 있다고 볼 수 있다. 무균포장밥의 경우 전반기호도에 있어서 품종간 유의적인 차이가 보였다. 그러나 죽의 경우는 다량의 물을 가수하여 쌀알의 조직이 완전히 무너져서 밥 맛에 영향을 미치는 인자인 완전립과 분상질립의 비율이 무의미해지고 쌀알의 아밀로오스/아밀로펙틴 구조가 제조 과정 중에 붕괴되어(12), 시각적인 측면에서 품종간의 편차가 무균포장밥과 비교해서 줄어든 것으로 보인다. 이러한 죽의 제조상의

특성이 품종 사이의 기호도 차이가 줄어드는데 일부 영향을 끼쳤을 것이라 사료된다.

소비자 전반기호도를 바탕으로 군집분석(AHC)을 실시한 결과 소비자는 2그룹으로 나누어졌다(Table 4). 그룹 1에는 약 51%의 소비자(N=26)가 있으며, 이들 소비자는 모든 샘플에 대해서 10.50점 이상의 긍정적인 평가를 준 집단으로 쌀의 품종에 따라 유의차가 발견되었다($P=0.029$). 그룹 2는 약 49%의 소비자(N=25)로 구성되어 있으며, 이들 소비자는 전반적으로 샘플에 대해서 8점(15점 만점) 내외의 기호도를 가지는 것으로 나타났으며, 이들의 기호도 평가에서 샘플간 통계적인 유의차가 발견되지 않았다($P=0.459$). 그룹 2의 경우 품종 사이의 전반기호도에 있어서 유의적인 차이를 보이지 않고, 품종에 따른 뚜렷한 선호도를 보이지 않는 것으로 보인다. 그룹 2의 소비자들로 인하여 전체적인 평가에서 품종간 소비자 기호도의 차이가 없는 것으로 보인다. 따라서 그룹 2의 소비자들은 죽에 대해서 품종에 큰 영향을 받지 않는 중립적인 패널로서 소비자 기호 유발 인자의 분석에서 제외되어야 한다고 사료된다.

무균포장죽에 대한 기호 유발 인자(liking/disliking factor) 도출

묘사분석 결과와 샘플간 기호도의 차이를 그룹 1의 소비자 전반기호도 결과를 이용해서 부분분산 최소제곱법 회귀 분석(PLSR)을 통해서 소비자 기호도에 영향을 미치는 기호 유발 인자(liking/disliking factor)를 도출하였다. 전반기호도, 품종, 묘사 특성 사이의 상관관계는 Fig. 3에 나타났다. SW52와 SR 품종은 전반기호도와 정(+)의 상관관계를 보이며, SW63과 BR 품종은 부(-)의 상관관계를 보였다. SW62는 전반기호도와 상관관계가 거의 없는 것으로 나타났다. Fig. 3에서 전반기호도와 정(+)의 상관관계를 보이는

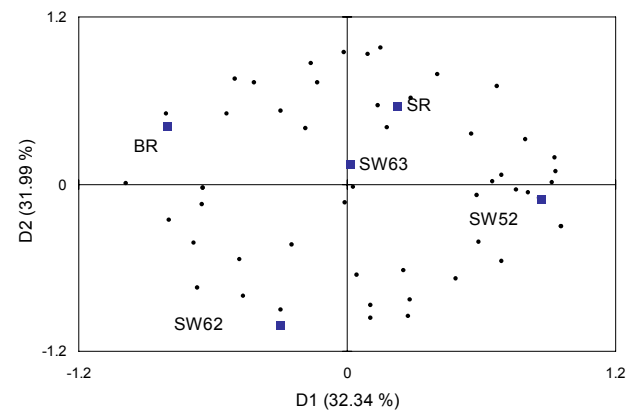


Fig. 2. Principal component analysis (PCA) by overall acceptance ratings of 5 aseptic-packaged rice porridges by 54 consumers. A dot means a consumer. A square means an aseptic-packaged rice porridge.

Table 4. Agglomerative hierarchical clustering analysis (AHC) analyzed using the mean consumer acceptance ratings from 5 aseptic-packaged rice porridges¹⁾

Cluster	Subject	Cultivar ²⁾					P-value ³⁾
		BR	SR	SW52	SW62	SW63	
1	26	10.65 ^{ab}	11.31 ^{ab}	11.65 ^a	10.73 ^{ab}	10.50 ^b	0.029
2	25	8.32 ^a	8.16 ^a	8.16 ^a	8.12 ^a	7.84 ^a	0.459

¹⁾Subjects used 15-point category scale (1~15) for the sample evaluation.

²⁾Same letter within the row means there is no significant difference from Duncan's post-hoc analysis at $P=0.05$

³⁾P-value from the mean separation test was calculated by Duncan's multiple range test.

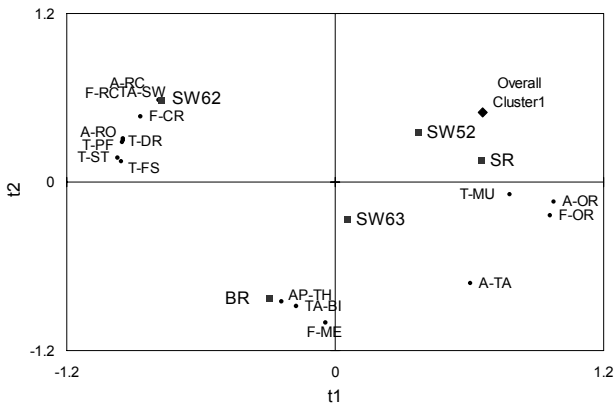


Fig. 3. Partial least square (PLS) regression analysis of 18 descriptive attributes, 5 aseptic-packaged rice porridges, and 54 consumers. A dot means a descriptive attribute. A square means an aseptic-packaged rice porridge. A diamond means a consumer acceptance rating. First letters A, F, TA, T, and AP in descriptive attributes mean aroma, flavor, taste, texture, and appearance, respectively. Each abbreviation means that RO=roasted, OR=old cooked rice, TA=tap water, RC=roasted grain flavored candy, SW=sweet, BI=bitterness, CR=cooked rice, ME=metallic, ST=stickiness, MU=mushiness, FS=feeling of surface, PF=particle feeling, DR=dryness, and TH=thickness, respectively.

묘사 특성은 쌀알 퍼짐, 묵은밥 향/풍미였고, 부(-)의 상관관계를 보이는 묘사 특성은 쓴맛, 금속성 풍미, 묽고 된 정도, 끈적임, 쌀알 거친 정도, 가루끼, 텁텁함, 구수한 향이었다.

각각의 묘사 특성이 소비자 전반기호도 결정에 얼마나 영향을 미치는지를 알아보려고 PLSR 분석을 통해서 variable importance in the projection(VIP) 값을 구하였다. VIP 값이 1 이상인 경우에 해당하는 인자가 소비자 기호도에 영향을 크게 미친다고 분석되어진다(21). 두 VIP 값에서 모두 1이 넘는 묘사 특성은 끈적임, 죽의 묽고 된 정도, 쓴맛, 금속성 풍미로 나타났다(Table 5). 두 축 중에서 하나의 VIP 값이 1 이상인 묘사 특성은 쌀알 거친 정도, 묵은밥 향/풍미, 구수한 향으로 나타났다. 소비자 전반기호도에 크게 영향을 미치는 8개의 묘사특성 중에서 두 축의 VIP 값이 1 이상인 4개의 묘사 특성은 모두 소비자 기호도에 부정적인 영향을 주는 특성이다. VIP 값 1 이상의 8개의 묘사 특성 중에서 묵은밥 향/풍미와 밥알 뭉개짐만이 소비자 기호도 결정에 긍정적인 영향을 주고 있다. 소비자 기호도에 부정적인 특성이 더 영향을 끼치는 것은 밥에서의 연구 결과(22)와 비슷한 경향성을 보인다. 죽은 기호 식품이 아니기 때문에 liking factor보다 disliking factor가 소비자 기호도에 많은 영향을 끼친다고 볼 수 있다. 밥의 관능 평가에서는 묵은밥 향/풍미가 disliking factor로 도출되었으나(22), 무균포장죽에서는 liking factor로 분석되었다. 죽의 경우 쌀에 다량의 물을 가수하여 오랜 시간 끓여내는 과정을 거쳐서 수분이 쌀의 아밀로스/아밀로펙틴의 구조를 붕괴시키고, 전분과 결합하여 노화가 일어난다는 연구결과가 있다(12). 오래 끓인 듯한 느낌을 주는 묵은밥 향/풍미는 쌀밥과 다른 제조상의 차이로 인해서 무균포장죽에 대해서 죽의 조리가 제대로 된 바람직

Table 5. Variable importance in the projection (VIP) values for each attribute by partial least square regression (PLSR) by correlating 18 descriptive attributes and overall acceptance ratings of 5 aseptic-packaged rice porridges

Attribute	Variable important in the projection (VIP)	
	t1	t2
Stickiness	1.294	1.045
Thickness	1.288	1.414
Bitterness	1.261	1.447
Feeling of surface	1.201	0.984
Old cooked rice flavor	1.194	0.979
Old cooked rice aroma	1.154	0.963
Metallic flavor	1.142	1.438
Roasted aroma	1.037	0.904
Particle feeling	0.988	0.893
Dryness	0.956	0.882
Mushiness	0.885	0.755
Cooked rice flavor	0.821	0.805
Sweet	0.651	0.734
Roasted grain flavor candy aroma	0.599	0.729
Roasted grain flavor candy flavor	0.599	0.729
Tap water aroma	0.077	0.825

한 특성이라 인지되었을 가능성이 있다. 이 부분에 대해서는 아직 연구가 진행된 바가 없어서 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

요 약

본 연구를 통해서 총 16개의 최종적인 무균포장죽의 묘사 특성-향(구수한, 묵은밥, 수돗물, 누룽지 사탕), 맛(단맛, 쓴맛), 풍미(쌀밥, 묵은밥, 금속성, 누룽지 사탕), 조직감(끈적임, 쌀알 퍼짐, 쌀알 거친 정도, 가루끼, 텁텁함), 외관(죽의 묽고 된 정도)-이 도출되었다. 차후의 쌀죽 관련 관능 및 제품 개발 연구에서 이러한 묘사 특성, 정의 및 평가 방법이 적용될 수 있을 것으로 보인다. SW62 품종의 독특한 특성은 누룽지 사탕 향/풍미가 품종의 독특한 특성이라 나타났다. 구수한 향/풍미와 단맛을 전달할 가능성이 높은 품종 분석되었으며, 쌀 스낵 가공에 적합할 것으로 보인다. 소비자 조사 결과 품종간의 통계적인 유의차는 밝혀지지 않았으나 SW 52와 SR의 기호도가 전반적으로 높으며, 주성분 분석에서도 소비자 기호도 경향성의 방향을 보여주고 있다. 또한 군집분석을 통해서 죽을 좋아하는 그룹에서 가장 높은 기호도를 보여주어서, 무균포장죽 가공에는 SW52와 SR이 적합하다고 사료된다. SW63의 경우 기호도 평가에서 낮은 평가를 받았으며 주성분 분석을 통해서도 뚜렷한 소비자 선호도 경향성을 보여주지 못하여, 무균포장죽 가공에는 적합하지 않은 품종으로 보인다. 밥의 소비자 기호도 영향인자 도출 결과와 마찬가지로 흰쌀죽에서도 소비자 기호도에 주된 영향을 미치는 묘사 특성은 무균포장죽의 부정적인 요소와 관련이 있었다. 초콜릿 음료수 같은 기호 식품이 아닌 늘 소비하

는 주식의 개념을 가진 식품에서는 부정적인 요소를 제거하는 것이 중요한 것으로 보인다. Liking factor(묵은밥 향/풍미, 밥알 뭉개짐)를 강화하는 방향보다는 제품이 가지고 있는 disliking factor(쓴맛, 밥알 표면 거친 정도, 끈적임, 금속성 풍미, 구수한 향, 점도)를 제거 또는 최소화하는 품종의 선택이 무균포장죽의 연구개발 방향이라 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ907014052013)의 지원에 의해 수행한 연구의 일부로, 이에 감사드립니다.

REFERENCES

1. Lee HJ, Chang PS, Lee YH. 2003. Classification and category determination of Korean traditional cereal foods. *Food Science and Industry* 36: 47-65.
2. Shin HS, Cho EJ. 1996. Analytical study of Jook (Korean gruel) appeared in the books. *Korea J Dietary Culture* 11: 609-619.
3. June JH, Yoon JY, Kim HS. 1998. A study on the preference of Korean traditional 'Jook'. *Korean J Dietary Culture* 13: 497-507.
4. Kum JS. 2001. Globalism and commercialization of Korean traditional rice products. *Food Industry and Nutrition* 6: 11-22.
5. Kum JS. 2010. Increasing consumption of rice by innovation of processing technology. *Food Preserv Proc Ind* 9: 49-59.
6. Kim JS, Kwak EJ. 2011. Quality characteristics of gruel with added yam. *Korean J Food Culture* 26: 184-189.
7. Lee KA, Shin ES, Lee HK, Kim MJ, Kim KBW, Byun MW, Lee JW, Kim JH, Ahn DH, Lyu ES. 2008. Quality characteristics of abalone porridge with viscera. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 103-108.
8. Han KH, Oh JC, Ryu CH. 2004. A study on the optimization for preparation conditions of germinated brown rice gruel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1735-1741.
9. Hur SH, Lee HJ, Hong JH. 2002. Characterization of materials for retort processing in oyster porridge. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 770-774.
10. Lee GC, Kim JE, Kim SJ. 2004. Quality characteristics of *Tarakjuk* (milk-rice porridge) with different roasting conditions during refrigerated storage. *Korean J Food Cookery Sci* 20: 342-351.
11. Yang YH, Oh SH, Kwon OY, Byun MW, Lee JW, Park SC, Kim MR. 2007. Effect of gamma irradiation on the microbial and physicochemical properties of *Ong-keun jook* (Korean whole rice porridge). *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 130-135.
12. Han SH, Oh MS. 2001. A comparative study on quality characteristics of *Jook* (traditional Korean rice gruel) made of imported and domestic rices (Chuchung byeo). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 604-610.
13. Lee JH, Son HS, Kim SH, Lee JR, Hwang IK. 2005. Soaking properties and quality characteristics of *Korean white gruel* with different blending time of high-dietary fiber rice 'Goami 2'. *Korea J Food Cookery Sci* 21: 927-935.
14. Kim GY, Lee CJ, Park HW. 1998. A comparative study on the literature of the cooking product of grain (rice, gruel) in *Imwonshibyukji* (I). *J East Asian Dietary Life* 8: 360-378.
15. Lee HJ, Jurn JI. 2000. Research of kinds of rice porridges and recipes of it. *Korean J Food & Nutr* 13: 281-290.
16. June JH, Yoon JY, Kim HS. 1999. Perception of 'Jook' by the individual characteristics of Korean. *Korean J Soc Food Sci* 15: 565-578.
17. Mazzuchelli R, Guinard JX. 1999. Comparison of monadic and simultaneous sample presentation modes in a descriptive analysis of milk chocolate. *J Sens Stud* 14: 235-248.
18. Williams EJ. 1949. Experimental designs balanced for the estimation of residual effects of treatments. *Australian J Sci Res* 2: 149-158.
19. Mirarefi S, Menke, SD, Lee SY. 2004. Sensory profiling of chardonel wine by descriptive analysis. *J Food Sci* 69: S211-S217.
20. Stone H, Sidel JL. 2004. *Sensory evaluation practices*. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA. p 123-133.
21. Azizan KA, Baharum SN, Resson HW, Noor NM. 2012. GC-MS analysis and PLD-DA validation of the trimethyl silyl-derivatization techniques. *Ame J Appl Sci* 9: 1124-1136.
22. Kwak HS, Kim HG, Kim HS, Ahn YS, Jung K, Jeong HY, Kim TH. 2013. Sensory characteristics and consumer acceptance of frozen cooked rice by a rapid freezing process compared to homemade and aseptic packaged cooked rice. *Prev Nutr Food Sci* 18: 67-75.