

쌀 자원의 편의식 밥류 제품의 가공적성 연구

Study on Processing Properties of Convenience Rice Product with Different Rice

박 종 대
Jong-Dae Park

한국식품연구원
Korea Food Research Institute

초록

쌀은 우리나라에서 오래 전부터 주식으로 사용되어 온 중요한 식량자원으로, 우리 식생활에서 밥이 차지하는 비중은 상당히 크며 매식사마다 취반하는 것이 보편적 형태이다. 하지만, 취반 직후의 밥은 시간이 지남에 따라 물성이 변화하므로 이에 따라, 밥을 냉동 보존하여 적절한 방법으로 해동하면 갖 지은 밥의 조직감으로 복원이 가능하다. 또한, 건조 처리하여 열수복원 후 즉석으로 섭취할 수 있어 장기 보존 시의 품질유지를 위한 가공기술 적용이 필요할 것으로 사료된다. 이에 따라, 쌀알을 이용하여 HMR(Home meal replacement) 편의식 개발을 위한 가공적성 연구를 수행중에 있으며, 건조, 냉동, 열처리 방법과

같은 가공변수에 따라 냉동밥, 건조밥, 편의식 즉 등의 적용 특성을 분석함으로써 다양한 원료쌀을 선택할 수 있는 기틀을 마련하여 국내 쌀 소비 확대에 기여할 것으로 생각된다.

Keywords : Rice, Home meal replacement, Processing properties, Rice properties, Cooked rice

1. 서론

쌀은 전 세계 인구의 절반 이상이 주식으로 이용하고 있는 곡물이며, 우리나라에서도 오래 전부터 주식으로 사용되어 온 중요한 식량자원이다(1). 식생활이 다양해지고 식품소비방식이 간편해지는 식문화의 변화에 따라 밥 대신 빵이나

* Corresponding Author: Jong-Dae Park
Korea Food Research Institute,
62, Anyangpangyo-ro 1201beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13539, Korea
Tel: +82-31-780-9211
Fax: +82-31-780-9036
E-mail: jdpark@kfri.re.kr

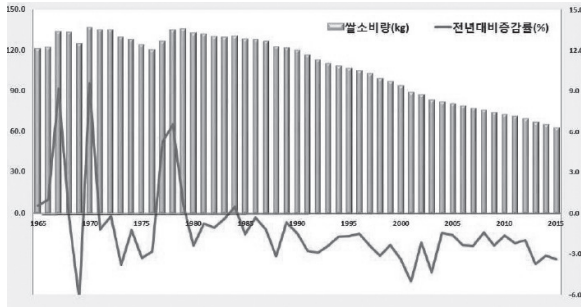


그림 1. 연도별 국내 1인당 쌀 소비량

면 등 대체식품의 섭취가 증가하고 있어 밥쌀용 쌀소비는 감소하고 있으며(2), 가정식이나 외식에서 건조밥, 통조림밥, 레토르트밥, 냉장밥 및 냉동밥 등 간편식 밥을 선호하는 시대로 변화하고 있다. 현재 국내 1인당 연간 쌀 소비량은 2006년 78.8 kg에서 2015년 62.9 kg으로 최근 10년간 지속적으로 감소하고 있으며(3), 이에 따라 쌀 소비를 위한 대책 문제가 시급한 실정이다. 밥쌀용 쌀 소비 감소에 따라, 남아도는 쌀은 장기간 저장하면 영양 성분이 변화되고 밥의 조직감이 변하여 밥쌀용 쌀로 소비하기 어렵기 때문에(4), 쌀을 다량 소비할 수 있는 쌀 자원의 편의식 가공 제품을

의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

일본의 경우, 식생활의 간편화, 개별 식사, 다양화 등을 배경으로 편의식 쌀 가공제품 중 가공밥류의 활발한 기술개발이 이루어지고 있으며, 알파미, 동결건조미, 팽화미, 레토르트밥, 무균포장밥, 냉동밥과 통조림밥 등의 형태로 흰밥, 팔밥, 볶음밥류, 초밥, 주먹밥 등 다양한 제품을 선보이고 있다(5). 한편, 국내 쌀 가공식품 시장 대비 가공밥류 시장점유율을 살펴보면 떡류 및 주류에 이어 밥류 시장이 9%로 세 번째로 큰 시장을 형성하고 있으며(6), 무균포장밥, 레토르트밥, 냉동밥, 건조밥, 도시락 등의 형태로 가공밥류가 판매되고 있다.

이처럼 가공밥류는 간편식 밥을 선호하는 오늘날의 식문화에서 선호되고 있지만, 아직까지는 저장성, 품질 및 밥맛 저하 등의 요인으로 시장이 크게 확대되지는 못하고 있다. 따라서, 장기간 유통하더라도 노화가 지연되고 밥맛이 좋은 고품질 쌀의 안정적인 공급과 전처리 가공 기술이 필요할 것으로 사료되며, 이를 활용한 건조밥, 냉동밥 등 가공밥의 적용 특성을 연구하여 편의식 쌀 가공제품을 고품질화 함으로써 쌀 소비 촉진에

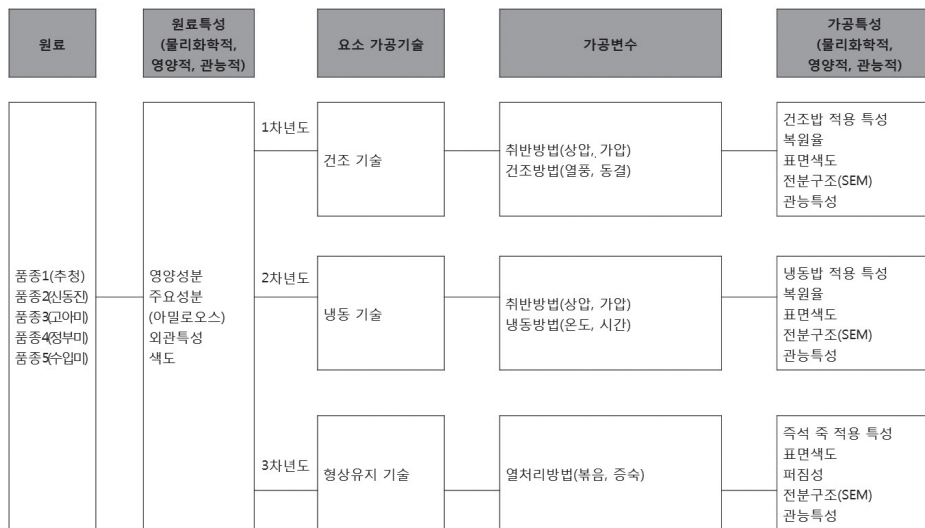


그림 2. 쌀 자원의 가공적성 연구 수행도



표 1. 국내 냉동밥 전체 시장 규모

(단위:백만원)					
냉동밥(전체)	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년(1월 누계)
규모	8,888	13,541	21,383	30,961	3,836

(출처:링크아즈텍 분석자료, 2016)

기여할 수 있을 것으로 판단된다. 이에 따라, 쌀알을 이용하여 HMR(Home meal replacement) 편의식 개발에 중요한 가공적성 연구를 수행중에 있으며, 그림 2에서와 같이 다양한 원료쌀에 따른 원료특성을 측정하고, 물리적 전처리와 같은 가공변수를 접목하여 편의식 건조밥, 냉동밥 등을 제조하였으며, 이들의 물리화학적 특성을 분석함으로써 쌀 자원의 편의식 밥류 제품 개발에 관한 가공적성 연구에 대해서 소개하고자 한다.

2. 편의식 가공밥류 가공 기술

가공밥은 열수를 가해서 조리 복원하는 가수 조리형인 알파미, 동결 건조미, 팽화미, 무수세미가 있고, 열수 없이 바로 가열조리해서 먹는 비 가수형인 레토르트밥, 무균포장밥, 냉동밥 등이 있다. 또한, 수분함량에 따라 분류해보면, 수분함량이 10% 이하로 건조형태이고 상온에서 미생물에 의한 변패가 없는 알파미, 동결 건조미, 팽화미 등이 있다. 반면, 레토르트밥, 무균포장밥, 냉동밥 등은 수분함량이 약 30% 이상의 습식 형태로 살균, 세정 등에 의해서 미생물에 의한 변패를 억제시킨 가공밥이다(5).

1) 건조밥

건조밥은 일반적으로 침지, 취반, 건조의 세단계 기본공정으로 이루어진다. 원료쌀을 수분함량이 30% 정도 되도록 침지한 후 취반하여 수분함량을 60~70%로 증가시키고, 수분함량이 8~14%가 되도록 건조하여 제조한다. 건조밥 자체가 다공성의 망상구조를 갖고 있어 뜨거운 물

을 부으면 단시간에 원래의 밥상태로 복원이 가능하다(7). 건조밥의 품질은 원료쌀의 품종, 침지 방법, 취반방법, 건조방법 등에 의하여 많은 영향을 받는다. 우선, 원료쌀의 경우 인디카쌀은 자포니카쌀 보다 점착력이 낮아 밥알이 쉽게 분리되어 가공적성이 우수하며, 제조효율의 저하, 수율 감소 및 상품성 저하의 문제점 등이 적게 발생된다(8). 취반방법으로는 상압취반, 가압취반, 열탕침지 후 가압취반 등이 보고되었으며, 건조방법으로는 팽화처리, 동결건조, 냉동 후 해동하여 열풍건조, 고열처리 등의 방법이 보고되었다(9).

2) 냉동밥

냉동밥 시장은 2012년 89억원 수준에서 2014년 200억원대로 성장하였으며, 2015년에는 300억원대 규모로 성장하여 1~2인 가구 증가에 따른 편의식 선호 트렌드에 따라 간편하게 식사를 해결할 수 있는 냉동밥 소비가 급증한 것으로 나타났다(표 1). 냉동밥은 전자레인지나 프라이팬으로 가열만 하면 복원이 가능하고, 유통기한이 길어 보관이 용이해 수요가 높아진 것으로 분석된다. 또한, 새우볶음밥, 치킨볶음밥, 김치볶음밥 등 일반적인 메뉴 중심에서 나물밥, 영양밥 등 다양한 품목으로 시장이 확대된 영향이 큰 것으로 보고되었다(10).

초기의 냉동밥은 용기에 넣어 제조하는 블락 동결제품이 주류였지만, 근래에는 토막상 동결 제품 기술이 개발되어 현대의 냉동밥 품질이 크게 개선되었다. 동결밥은 필라프 형태가 이에 속하며, 새우필라프, 건조카레용, 치킨필라프, 게살 필라프 등이 있다. 냉동밥의 품질은 원료쌀의 품

표 2. 편의식 가공밥류 분류

분류	소분류	생산품목	제품
무균포장밥	무균포장 즉석밥	무균화포장시스템으로 만들어진 밥	
건조밥	건조 즉석쌀밥	열수첨가 복원 즉석밥	
냉동밥	볶음밥, 냉동필라프	볶음밥, 주먹밥, 냉동 필라프	
도시락	도시락	도시락으로 유통되는 가공밥류	

질, 냉동방법 및 해동방법이 영향을 미치며, 가압, 상압, 전자레인지, 실온 해동에 따른 차이가 최종 제품의 품질에 영향을 미치는 것으로 보고 되었다.

3. 편의식 가공밥류 가공적성 연구 결과

1) 건조밥 제조를 위한 쌀의 가공적성

일반적으로 건조밥은 원료쌀을 침지하여 취반 후 건조하여 제조하는데, 건조 후 열수를 가하였을 때의 복원력이 건조밥 가공에 있어서 중요한 요인이다. 이에 따라, 다양한 원료쌀(추청, 신동진, 고아미, 정부미, 수입미)을 이용하여 취반 및 건조방법에 따른 건조밥을 제조하였으며, 품질특성을 비교하여 건조밥 제조 가공적성에 관하여 제시하고자 한다. 취반은 일반(무쇠솥), 상압(전기밥솥), 가압(압력밥솥) 취반을 실시하였으며, 취반 후 열풍건조 또는 동결건조를 통하

여 건조밥을 제조하였다. 상압취반한 추청 건조밥의 열수첨가 복원 품질을 측정한 결과, 복원 2분 후 동결건조 쌀알이 열수첨가 쌀알 보다 높은 수분함량을 나타내었다(그림 3). 이는, 동결건조 쌀알의 수분이 열풍건조 쌀알 보다 낮으며, 건조의 정도가 커서 수분을 흡수하는 속도의 차

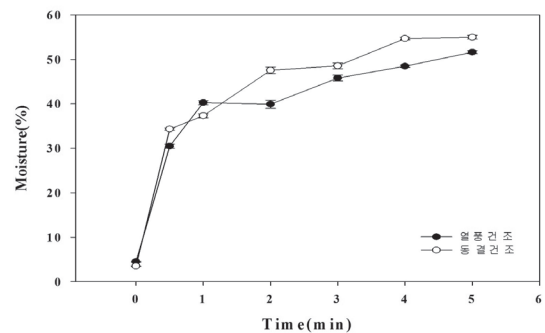


그림 3. 건조방법별 상압취반 추청 건조밥의 복원시간에 따른 수분함량

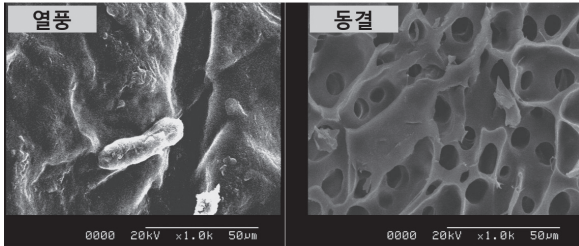


그림 4. 열풍건조 및 동결건조 쌀알의 표면 미세구조 비교 (×1,000, 상압취반, 추청)

이를 나타내는 것으로 사료되었다. 한편, 김 등 (9)의 연구에서는 열풍건조한 건조밥이 동결건조한 건조밥에 비하여 전반적으로 높은 복원율을 나타냈다고 보고하였으며, 이는 원료쌀의 차이와 건조온도 및 조건의 차이가 영향을 미친 결과로 여겨진다.

상압취반한 추청의 건조방법에 따른 건조밥의 미세구조 관찰 결과(그림 4), 열풍건조한 쌀알의 표면은 동결건조 처리구에 비해 부드러운 형상을 나타내었다. 반면, 동결건조 쌀알의 표면은 기공이 크고 바짝 마른 형태를 보여 동결건조한 쌀알은 수분함량이 낮고, 건조의 정도가 커서 열수복원시 수분의 흡수 정도가 비교적 크며, 열풍건조한 쌀알은 부드러운 조직감을 나타내는 것으로 판단되었다.

원료쌀 종류별 상압 취반한 열풍건조 건조밥의 열수침가 복원 관능특성 결과(표 3), 강도에서

표 3. 상압 취반 열풍건조 쌀알의 열수침가 복원 관능특성

시료	강도			기호도			
	경도	부착성	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
추청	5.80±0.84 ¹⁾	6.60±0.89 ^{ab}	5.80±0.84 ^a	5.40±0.55 ^a	6.40±1.14 ^a	5.40±0.89 ^a	5.60±0.55 ^a
신동진	6.60±0.55 ^a	7.00±0.71 ^a	5.20±1.30 ^b	4.80±0.84 ^a	5.80±0.84 ^a	3.80±1.10 ^b	4.40±0.55 ^b
고아미	6.60±0.89 ^a	5.00±0.58 ^c	5.80±1.30 ^b	5.40±0.55 ^a	4.20±0.84 ^b	3.60±1.14 ^b	3.40±0.89 ^c
정부미	6.20±0.45 ^a	5.40±0.89 ^{bc}	3.20±0.84 ^b	3.40±0.89 ^b	3.20±0.84 ^{bc}	3.20±0.84 ^b	3.20±0.84 ^c
수입미	5.80±0.84 ^a	3.00±1.00 ^d	2.40±0.55 ^b	3.00±1.22 ^b	2.80±0.84 ^c	2.80±0.84 ^b	2.80±0.84 ^c

¹⁾ Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

부착성은 수입미가 가장 낮아 국내산 쌀 보다 찰기가 떨어지는 조직감을 나타내었다. 기호도에서 향, 맛, 조직감 및 전반적기호도는 추청쌀로 제조한 건조밥이 유의적으로 가장 높아 건조밥 제조의 가공에 적합 가능성을 확인할 수 있었다. 정부미와 수입미는 향, 맛이 유의적으로 가장 낮아 전반적기호도가 낮은 것으로 나타났다. 한 등 (12)은 수입쌀과 국내산쌀의 취반특성 비교 연구에서 태국산 수입쌀이 amylose 함량 및 흡수율이 낮아 찰기가 없어 취반 특성이 가장 떨어진다고 보고하였다. 이에 따라, 수입미를 건조밥에 적용할 경우 침지와 취반 및 건조 조건을 조절하여 가공적성을 증대하여야 할 것으로 판단된다.

2) 냉동밥 제조를 위한 쌀의 가공적성

우리 식생활에서는 매 식사마다 취반하는 것이 보편적 형태이나, 취반 직후의 밥은 시간이 지남에 따라 노화하여 딱딱해지고 끈기가 없게 되어 밥맛이 떨어지게 된다. 이는, 밥을 냉동 보존하여 적절한 방법으로 해동하면 갓 지은 밥의 조직감으로 복원이 가능하다. 이에 따라, 장기 보존 시의 품질유지에 편리한 냉동밥의 이용이 증가하고 있으며, 다양한 원료쌀(추청, 신동진, 고아미, 정부미, 수입미)을 이용하여 취반 및 냉동방법에 따른 냉동밥을 제조하여 냉동밥 제조 가공적성에 관한 연구를 수행하여 품질특성을 비교하

표 4. 냉동방법에 따른 가압취반 냉동밥의 조직감

시료		경도(g)	부착성	탄력성	응집성	씹힘성
완만 냉동	추청	3768.42 ± 268.92 ^a	-156.13 ± 24.90 ^{bcd}	0.67 ± 0.02 ^{def}	0.64 ± 0.03 ^{hi}	1307.70 ± 249.03 ^{cd}
	신동진	3767.80 ± 280.55 ^a	-206.88 ± 21.28 ^{ef}	0.70 ± 0.01 ^{def}	0.65 ± 0.01 ^{ghi}	1604.46 ± 234.35 ^{abcd}
	고아미	1562.11 ± 393.51 ^e	-58.13 ± 3.37 ^{abc}	0.64 ± 0.03 ^f	0.63 ± 0.02 ⁱ	632.30 ± 188.25 ^e
	정부미	2682.30 ± 834.04 ^{bcd}	-167.37 ± 34.22 ^{cde}	0.64 ± 0.03 ^{ef}	0.68 ± 0.02 ^{gh}	1252.95 ± 373.07 ^{cd}
	수입미	3198.26 ± 625.27 ^{abc}	-49.85 ± 12.26 ^{abc}	0.75 ± 0.04 ^{bcd}	0.70 ± 0.02 ^{efg}	1096.62 ± 110.70 ^{de}
급속 냉동	추청	4242.93 ± 182.89 ^a	-437.53 ± 115.06 ^c	0.74 ± 0.03 ^{abcd}	0.60 ± 0.04 ^{cd}	1885.82 ± 187.04 ^a
	신동진	4097.03 ± 480.03 ^a	-727.04 ± 109.60 ^g	0.79 ± 0.02 ^{abc}	0.64 ± 0.03 ^{bcd}	2074.76 ± 191.45 ^a
	고아미	2481.61 ± 633.63 ^{bcd}	-83.51 ± 20.51 ^{abc}	0.63 ± 0.04 ^{def}	0.73 ± 0.03 ^a	1043.50 ± 232.64 ^c
	정부미	2786.68 ± 348.50 ^{bc}	-548.13 ± 55.30 ^f	0.73 ± 0.07 ^{bcd}	0.67 ± 0.03 ^{abc}	1373.68 ± 279.50 ^b
	수입미	1937.66 ± 360.91 ^{de}	-69.68 ± 20.76 ^{ab}	0.84 ± 0.10 ^{ab}	0.75 ± 0.02 ^a	838.14 ± 218.42 ^{cde}

¹⁾Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

표 5. 급속냉동에 따른 가압취반 냉동밥의 관능특성

시료	강도		기호도				
	경도	부착성	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
추청	5.80 ± 0.67 ^{gh}	6.50 ± 0.88 ^{ab}	7.00 ± 0.48 ^{ab}	6.05 ± 1.26 ^{ab}	6.25 ± 1.35 ^a	6.35 ± 1.02 ^{ab}	6.60 ± 0.84 ^{ab}
신동진	4.80 ± 1.05 ^j	6.80 ± 0.68 ^a	7.25 ± 0.48 ^a	5.10 ± 0.58 ^{bc}	5.90 ± 1.05 ^a	7.05 ± 1.14 ^a	7.25 ± 1.00 ^a
고아미	6.80 ± 0.78 ^{bcd}	3.20 ± 0.74 ^c	4.05 ± 0.82 ^c	3.70 ± 0.84 ^{de}	4.10 ± 0.88 ^a	3.70 ± 0.82 ^c	3.80 ± 0.67 ^d
정부미	5.55 ± 0.78 ^{ghi}	6.70 ± 1.45 ^a	3.80 ± 0.72 ^{cd}	3.50 ± 0.72 ^{ef}	3.40 ± 0.68 ^b	5.70 ± 0.89 ^{bc}	4.10 ± 1.32 ^d
수입미	8.05 ± 0.59 ^a	1.40 ± 0.70 ^e	1.90 ± 0.68 ^f	2.40 ± 1.58 ^{fg}	2.00 ± 0.88 ^c	1.70 ± 0.62 ^{de}	1.70 ± 0.60 ^{ef}

¹⁾Duncan의 다중범위검정 결과 $p < 0.05$ 의 범위에서 유의차를 나타냄

고자 하였다. 취반은 일반(무쇠솥), 상압(전기밥솥), 가압(압력밥솥) 취반을 실시하였으며, 취반 후 완만냉동 또는 급속냉동을 실시하여 냉동밥을 제조하여 전자레인지에서 2분 복원 후 품질특

성을 측정하였다. 조직감 측정 결과(표 4), 가압 취반한 추청, 신동진의 경도가 유의적으로 가장 높았으며 완만냉동 보다 급속냉동한 냉동밥의 경도가 높았다. 수입미는 경도와 부착성이 낮아

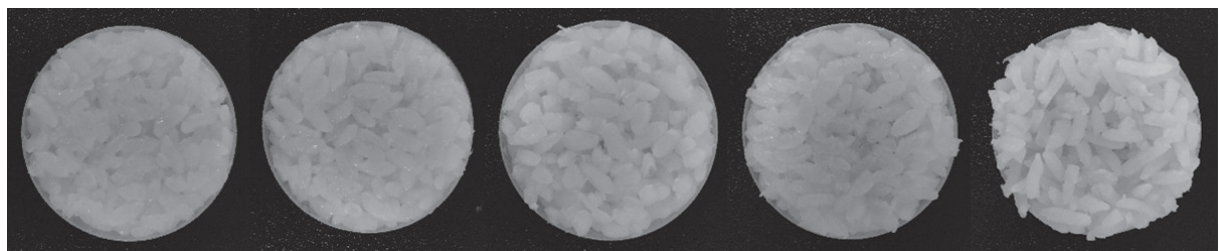


그림 5. 가압취반 및 급속냉동 냉동밥의 외관(추청, 신동진, 고아미, 정부미, 수입미)



찰기가 있고 끈적이는 국내 쌀과는 다른 조직감을 가지는 것을 확인하였다. 오(11)의 연구에서는 냉동밥의 저장 후 90일까지는 품질 변화가 없었으며, 해동방법이 밥의 수분함량, 탈수속도, 조직감, 관능특성 등에 영향을 미친다고 보고하여 원료쌀, 냉동방법 외에도 해동 조건이 냉동밥의 복원을 위한 연구 특성치 임을 제시하였다. 연구에 따르면, 압력솥, 전자렌지, 일반 찜기 해동은 유사한 복원 특성을 나타내었으며, 실온 해동 시료에서 품질이 현저히 떨어진다고 보고하였다.

급속냉동에 따른 가압취반 냉동밥의 관능특성 결과(표 5), 향은 추청, 신동진을 제외한 쌀 품종이 5점(보통) 이하 수준으로 나타나, 밥 고유의 향이 약하게 느껴지는 것을 확인할 수 있었다. 맛은 고아미, 수입미가 유의적으로 가장 낮았으며, 조직감은 추청, 신동진의 기호도가 높았다. 정부미의 경우, 부착성, 조직감은 추청, 신동진과 비슷하나 외관과 향 및 맛의 기호도가 낮아 전반적 기호도에 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

4. 맺음말

최근 식생활의 변화 발전에 따라 편의식을 선호하는 경향을 나타내고 있으며, 1인당 밥쌀용 쌀 소비는 점점 감소하고 있는 추세이다. 이에 따라, 편의식 가공밥류의 다양화 및 품질 고급화 기술 개발을 위해 쌀을 이용한 편의식 가공제품 개발 연구가 수행되고 있다. 품종 및 형태가 다른 원료쌀(추청, 신동진, 고아미, 정부미, 수입미) 종류에 따른 이화학적 특성을 분석하여, 편의식 건조밥, 냉동밥 등의 컨셉에 적합한 최적 취반 및 가공기술을 연구하고자 하였다. 건조밥의 경우, 쌀의 침지, 취반, 건조 과정이 최종 제품에 영향을 미치므로 쌀의 종류에 따른 취반 및 건조 조건을 통해 수분함량을 조절하고 복원력을 향상시켜 국내산 쌀 외에 다양한 쌀의 가공밥류 이용이 증대될 수 있도록 꾸준한 연구가 뒷받침되

어야 할 것이다. 또한, 냉동밥은 냉동 및 해동 조건에 따른 가공변수가 최종 제품에 영향을 미치며, 전자레인지 해동을 통한 관능특성 결과에서 추청으로 제조한 냉동밥의 기호도가 다른 쌀 보다 우수하게 평가되어 국내산 쌀의 냉동밥 가공용으로의 적합한 물성 특성을 확인할 수 있었다.

앞으로 추가 연구에서는 원료쌀 종류에 따른 편의식 즉 가공적성 연구를 수행하면서, 원료쌀 종류에 따른 죽의 물성특성 파악 및 가공 적합성을 살펴보고 다양한 원료쌀을 선택할 수 있는 기틀을 마련하여, 국내 쌀 소비확대와 쌀 가공 산업 발전에 기여할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Child N. Chapter 1. Production and utilization of rice. Third Edition. pp. 1-23. In: Rice chemistry and technology. Champagne ET. St. Paul, MN, USA (2004)
- Yang HS, Kim CS. Quality characteristics of rice noodles in Korean market. J. Korean Soc Food Sci Nutr. 39: 737-744 (2010)
- 통계청, 연간 1인당 쌀 소비량, www.kostat.go.kr (2016)
- Han HM, Koh BK. Quality characteristics of long-term stored rice. J. Korean Soc. Food Sci Nutr. 41: 1571-1576 (2012)
- 금준석 등, 수출전략형 전통 쌀 가공기술 고도화 및 가공식품 개발, 한국식품연구원 (2011)
- 금준석, 쌀의 영양과 쌀 가공식품, 식품 저장과 가공산업, 9: 38-54 (2010)
- Luh BS. Quick cooking rice. In "Rice production", AVI, Westport, 121 (1991)
- Lee TH, Park JH, Kim DM, Rhim JW. Effect of emulsion treatment on the separation of quick-cooking rice kernel and the quality of reconstituted rice. J. Korean. Food Sci Technol. 23: 593-598 (1991)
- Kim DK, Kim MH, Kim BY. Effects of dehydration methods on physical properties of reconstituted instant rice. J. Korean Soc. Food Nutr. 22: 443-447 (1993)
- 냉동밥 시장, www.linkaztec.com, 링크아즈텍 (2016)
- Oh MS, Eating qualities of frozen cooked rice on the thawing condition, J. Korean Home Economics Association. 35: 147-157 (1997)
- Han SH, Choi EJ, Oh MS, A comparative study on cooking qualities of imported and domestic rices. J. Korean Soc. Food Sci. 16: 91-97 (2000)