

어젠다코드	2 - 6 - 2		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FR-01-FR12
과제종류	기관고유		세부사업(약어)	-	
과제명	국내산 쌀가루를 이용한 제품개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	조성조		대표	과자의 성	
연구기간	2019		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 국내산 쌀가루를 이용한 제품 개발			(주)과자의 성	조성조	'19
2) 국내산 쌀가루를 이용한 제품의 품질 향상 및 상품화 기술 개발			농식품연구소	박지선	'19
색인용어	쌀가루, 쌀빵, 쌀과자				

ABSTRACT

Present study compared the characteristics of rice flour by particle size, and investigated the most suitable particle size conditions to improve the quality of rice bakeries. Nonghyup's rice flour whose average particle size was 120 mesh($>250\mu\text{m}$), 170 mesh($250\text{--}170\mu\text{m}$), 270 mesh($170\text{--}100\mu\text{m}$), and 325 mesh($<100\mu\text{m}$) each was bought and used. The largest proportion of bulk density and trapped density was 1.76 shown in 325 mesh. The angle of repose got increased as the particle size got smaller. Comparing SEM reports of the untreated powder with rice powder roasted at 240°C for 40 minutes, roasted rice flour was more evenly ground than existing rice particles, the surface was slicker, and the internal and external friction also decreased in a result of PFT measurement. In addition, the shelf life of rice bread increased to 105 days, and the shelf life of rice cakes increased to 98 days.

1. 연구목표

우리나라 주식인 쌀 재배면적은 2008년 936천 ha에서 2018년 738천 ha로 감소(KOSIS, 2018)하고 있으며, 쌀 재고량은 2008년에는 686천t에서 2018년까지 1,681천t으로 꾸준히 증가하고 있다. 쌀 소비량의 감소와 쌀 재고량의 증가를 해결하기 위해서는 수입밀가루를 대체하면서 영양학적으로 우수한 다양한 쌀 가공품의 개발이 필요하다. 과거 쌀을 이용한 가공식품은 장류와 주류, 식혜 등의 음료류나 떡류, 죽류로 그 종류가 한정되었지만 최근 식사대용으로 가능한 쌀국수 및 컵밥, 레토르트 떡국 등의 판매가 지속적으로 증가되고 있고, 편의점 등에서 간편하게 즐길 수 있는 쌀빵, 쌀과자 등의 디저트 제품으로 쌀 가공품이 개발되고 있다(Lee, 2016). 쌀 가공 식품의 품질은 쌀의 품종,

도정도, 쌀의 수침시간, 쌀의 입자크기, 제분 방법 등에 영향을 받는다(Lee et al., 2015). 특히, 분말의 입도는 가공품 제조 시 유동성 및 물리적 특성에 영향을 미치기 때문에 중요한 처리과정이다(Fitzpatrick & Ahrné, 2005). 이와 관련된 연구로는 지역 브랜드 쌀의 이화학적 특성비교(Choi 등 2017), 제분방법을 달리한 분질 및 연질, 경질미의 이화학적 특성(Choi 등 2015), 분쇄 방법이 품종이 다른 쌀가루의 품질에 미치는 영향(Han 등 2012), 건식과 습식제분을 활용한 쌀가루의 물리적 특성(Jun 등 2008) 등이 연구되었다. 그리고 쌀가루를 활용한 베이커리 제조와 연관된 연구로는 쌀 품종이 쿠키 가공적성에 미치는 영향(Kang 등 2016), 쌀가루 첨가량을 달리하거나(Choi 등 2012) 효소를 처리한 쌀가루를 이용한 쌀 쿠키의 품질 특성(Kim 등 2013), 쌀빵에 오미자청(Byun 등 2015) 또는 블루베리 분말 첨가(Lee 등 2014), 발효미강을 활용한 빵의 품질특성(Hwang 등 2014) 등 이 연구되었다. 또한 제분방법을 달리한 분질미, 연질미 및 경질미를 이용한 잉글리쉬 머핀의 품질특성(Choi 등 2015), 분쇄방법 및 품종에 따른 쌀 식빵의 품질 특성(Oh 등 2018)이 연구되었다.

쌀을 주재료 또는 부재료로 활용한 베이커리 제품들은 쌀가루에 밀가루와 전분을 혼합 반죽하여 제조하는 것이 일반적이다. 이는 쌀은 밀과 달리 배유가 결정질이기 때문에, 분쇄하기 어렵고 미세화하지 않으면 반죽시에 덩어리가 생겨서 반죽의 표면이 거칠거나 식감이 부드럽지 못한 문제점이 있기 때문이다. 이런 이유로 대부분의 소규모 영세 제빵(만주)업체는 제품공정이 수작업에 의존하고 있는 현실이고, 대형 제빵업체는 자동화 양산설비를 갖추고 있으나 밀가루 위주 제빵을 생산하고 있고, 100% 쌀빵이 아닌 소량 첨가하여 제품화되어 판매되고 있다. 또한, 국내에서는 아직까지 쌀 가공설비의 영세성과 기술 등이 따르지 못하고 있다. 쌀 가공에 대한 표준공정이 재정되어 있지 않아, 표준화가 시급하고 특히 쌀을 이용한 쌀 가공품 생산 시 생산규격 표준화 및 가공기술이 필요할 것으로 판단된다. 이에, 국내 생산되는 쌀가루를 2차 가공처리하여 쌀가루의 품질개선과 대량생산 시 표준화·규격화하여 쌀가루의 우수성 및 마케팅으로 활용함으로써 지역(강원도) 캐릭터 빵으로 브랜드화하고자하였다.

2. 재료 및 방법

〈제2세부과제: 국내산 쌀가루를 이용한 제품의 품질향상 및 상품화 기술개발〉

(시험 1) 제품의 품질개선 및 배합비 설정

본 연구는 오리온농협쌀가루 평균입도 120 mesh, 170 mesh, 270 mesh, 325 mesh를 사용하였다. 쌀가루의 일반성분 분석은 AOAC(1984)법에 따라 수분함량은 105°C에서 건조한 상압건조법을 이용하였고, 조단백질은 킬달법으로 자동 단백질 분석기(kjeltec™8400, Foss, Hoganas, Sweden)을 이용하여 분석하였다. 조지방은 Soxhlet법으로 조지방 추출기(Soxtec™8000, Foss, Hoganas, Sweden)를 이용하여 ether로 추출하여 측정하였고, 조회분은 600°C의 직접회화법으로 정량하였으며, 탄수화물 함량은 100 - (회분+조단백+조지방+수분)으로 계산하였다. 쌀가루의 무기성분은 식품공전(KFDA, 2005)의 방법으로 측정하였다. HNO₃ 10mL와 70% HClO₄ 10mL를 가하여 무색이 될 때까지 가열한 후, 소량의 증류수를 이용하여 증발접시로 옮겨 건조 후, HCl 2배 희석액 10mL로 정용하여 ICP

(Integra XL, GBC Scientific, Melbourne, Australia)로 철(iron, Fe), 칼륨(potassium, K), 칼슘(calcium, Ca), 마그네슘(magnesium, Mg), 나트륨(sodium, Na)을 분석하였다. 쌀가루의 유동성 분석은 Brookfield 분체 흐름 분석기(Powder flow tester, Brookfield, wayne county, England)를 통하여 측정하였다. 일정한 양의 분체 시료에 외력을 가하여, 정적인 평형상태(Steady State Flow)에서의 내·외부 마찰력, Bulk density(kg/m³), Tapped density(kg/m³)를 측정하였고, 평면상에 분체를 낙하시켜 퇴적되게 만들어 안정을 유지했을 때, 그 원추 모선과 수평면이 이루는 각인 안식각을 측정하였다. 쌀가루의 flow time(sec), angle of repose(°), 부피(L), 무게(g), 밀도(g/L) 측정은 분체 특성 측정기(Automated powder Flow analyzer, PTG-S3, PHARMA TEST GmbH, hainburg, germany)로 측정하였다. 모든 통계처리는 SPSS Statistics(ver. 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)의 의해 ANOVA 검정과 Duncan's multiple range test 방법을 이용하여 3번 이상 반복한 결과로 평균값 간에 유의수준 $p < 0.05$ 에서 유의성을 검정하였다.

(시험 2) 공정단계별 품질지표 설정

본 연구의 각 공정단계별 빵의 조직감은 물성측정기(Texture analyzer, model CT3-10K, Brookfield, Middleboro, USA)로 측정하였고, 20mm의 두께로 자른 후, Pre-test speed: 1.0mm/s, Test speed: 1.0mm/s, Post-test speed: 5.0mm/s, Distance: 50%, Calibrate probe: P/36로 측정하였다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 경도(hardness(g)), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness(mm)), 점착성(gumminess(g)), 씹힘성(chewiness(mJ))를 측정하였다.

(시험 3) 유통기한 설정

본 연구의 유통기한 설정은 쌀빵과 쌀과자 각각 15°C, 25°C, 35°C에서 60~63일간 저장시키면서 일정 간격으로 총 7~10회 실험을 수행하였다. 이화학적(수분, 산도), 미생물학적(대장균군수, 세균수), 관능적(물성, 성상)을 조사하였다. 관능평가는 9점 기호도 척도법을 활용하였다. 또한 식약처 「식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인」의 고시된 법적규격(일반세균 $n=5$, $c=2$, $m=10,000$, $M=50,000$)과 비법적 규격(일반세균 105(Log), 수분 18%이하, 산도 0.3이하, 관능 5점이상)을 적용한 후, 안전 계수 0.7을 적용하여 품질 한계일을 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

〈제2세부과제: 국내산 쌀가루를 이용한 제품의 품질향상〉

(시험 1) 제품의 품질개선 및 배합비 설정

본 연구에서 이용된 입도별 쌀가루의 일반성분의 분석 결과는 표 1과 같다. 수분함량은 120 mesh, 170mesh, 270mesh, 325mesh에서 각각 13.25%, 12.28%, 12.31%, 12.87%로 12.28~13.25% 사이였다. 수분함량은 120mesh를 제외한 170mesh부터 325mesh까지 입자의 크기가 작아질수록 증가

하였는데, 입자의 크기가 작아질수록 표면적이 넓어지고, 분획과정 중 공기에 존재하는 수분을 더 많이 흡수하여 수분함량이 증가하는 것으로 판단된다. 조단백질은 170mesh를 제외한 120mesh, 270mesh, 325mesh에서 각각 6.11%, 6.23%, 6.41%로 입자의 크기가 작아질수록 높았다. 반대로 조지방에서는 270mesh와 325mesh에서 각각 0.35%, 0.38%로 120mesh와 170mesh보다 유의한 차이로 낮았다. 회분은 외피에 많은 폴리페놀계 물질이 남아 반죽 시 글루텐을 환원시켜 탄성을 감소시키는 단점이 있어, 제빵성에 나쁜 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 120mesh와 170mesh보다 270mesh와 325mesh에서 각각 0.41%와 0.43%로 입자의 크기가 작아질수록 회분 함량이 감소하였으며, 입도가 작을수록 제빵 활용에 더 적합한 것으로 판단된다.

표 1. 쌀가루 입도별 일반성분

Samples (mesh)	Compositional analysis (%)				
	Moisture	Carbohydrate	Protein	Crude lipid	Crude ash
120	13.25±0.04 ^{c(1)2)}	79.10±0.09 ^a	6.11±0.00 ^a	0.61±0.03 ^b	0.60±0.04 ^b
170	12.28±0.06 ^a	79.34±0.14 ^{ab}	6.59±.002 ^d	0.64±0.08 ^b	0.59±0.01 ^b
270	12.31±0.12 ^a	80.34±0.11 ^d	6.23±0.01 ^b	0.35±0.05 ^a	0.41±0.03 ^a
325	12.87±0.06 ^b	79.50±0.13 ^c	6.41±0.03 ^c	0.38±0.07 ^a	0.43±0.04 ^a

¹⁾ Values are mean±S.D. of triplicate determinations (n=3).

²⁾ Means with different letters (a-d) within a column indicate significant differences (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

쌀가루의 주요 무기질(표 2)의 함량순서는 K>Ca>Mg>Na>Fe 순으로 국내산 쌀의 무기성분 함량과 유사한 조성이었다. 쌀가루 입도별 칼슘과 칼륨함량은 170mesh에서 가장 높았다가 입도가 작아질수록 감소하였다. 120mesh에서 각각 칼슘과 칼륨은 35.71mg/100g, 170.42mg/100g이었고, 325mesh에서는 33.86mg/100g, 156.44mg/100g으로 감소하였다. 또한 마그네슘과 나트륨, 철 함량도 120mesh에서 각각 32.13mg/100g, 5.92mg/100g, 2.98mg/100g이었고, 325mesh에서는 16.29mg/100g, 5.39mg/100g, 0.94mg/100g으로 감소하였다. 이는 입도별 분획과정 중에 쌀의 세포벽의 손상과 감소로 입도가 작아질수록 무기질 함량이 감소하는 것으로 추정된다.

표 2. 쌀가루 입도별 무기성분

Samples (mesh)	Compositional analysis (mg/100 g)				
	Ca	K	Mg	Na	Fe
120	35.71±0.38 ^{bc(1)2)}	170.42±2.81 ^b	32.13±7.95 ^c	5.92±0.48 ^a	2.98±3.17 ^a
170	36.54±1.08 ^c	178.89±1.24 ^c	23.53±1.31 ^{bc}	5.75±0.65 ^a	0.63±0.07 ^a
270	34.34±0.42 ^{ab}	159.67±0.98 ^a	13.03±1.91 ^a	5.42±0.04 ^a	0.93±0.04 ^a
325	33.86±0.67 ^a	156.44±6.06 ^a	16.29±0.74 ^{ab}	5.39±0.33 ^a	0.94±0.29 ^a

¹⁾ Values are mean±S.D. of triplicate determinations (n=3).

²⁾ Means with different letters (a-d) within a column indicate significant differences (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

입도별 쌀가루의 분체에 대한 유동성 비교는 표 3에 나타내었다. 각각 5번의 다른 압력과 비틀림을 시료에 가한 후, 측정한 flow index값은 입도가 작아질수록 증가하였고, 이는 입자의 크기가 작아질수록 응집성이 높아짐을 알 수 있었다. 또한 flow function slop과 쌀가루의 초기 경도는 120 mesh보다 325mesh일 때 높았다. 외부에서의 응력이 가해질 때 붕괴되는 각인 내부마찰각은 분체 입자들간의 전단 저항력에 따라 달라지는데, 325 mesh일 때 $61.33 \pm 0.49^\circ$ 으로 가장 높았다. 이는 입자 크기에 따른 충진율의 차이에 기인한 것으로 판단된다. 시료에 저항을 가하지 않는 첫 구간인 bulk density와 저항을 가하는 구간인 tapped density의 차이가 커질수록 응집성이 높는데, 325 mesh에서는 두 구간 차이의 비가 1.76으로 120mesh에서의 1.35보다 높았다.

표 3. 쌀가루 입도별 마찰력 비교

Samples (mesh)	Treatment					
	Flow function slop	Hardness (kPa)	Flow index	Internal friction angle($^\circ$)	Bulk density (kg/m 3)	Tapped density (kg/m 3)
120	$0.28 \pm 0.01^{a1)2)}$	0.17 ± 0.00^a	0.29 ± 0.01^a	51.37 ± 0.12^a	645.10 ± 0.01^d	874.57 ± 0.21^c
170	0.28 ± 0.01^a	0.42 ± 0.00^b	0.35 ± 0.01^b	55.77 ± 0.12^b	591.70 ± 0.01^c	812.57 ± 0.25^b
270	0.31 ± 0.02^b	0.59 ± 0.00^c	0.38 ± 0.01^c	60.33 ± 0.32^c	538.60 ± 0.01^a	772.47 ± 0.25^a
325	0.32 ± 0.01^b	0.75 ± 0.00^d	0.44 ± 0.01^d	61.33 ± 0.49^d	558.00 ± 0.01^b	982.33 ± 0.25^d

1) Values are mean \pm S.D. of triplicate determinations (n=3).

2) Means with different letters (a-d) within a column indicate significant differences (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

자유낙하한 곡물이 바닥에 떨어지면서 산등성모양으로 쌓이는 최대경사의 수평면과 이루는 각도인 안식각은 표 4에서 보는 바와 같이 $50.37 \sim 69.97^\circ$ 의 범위를 나타내었고, 입자의 크기가 작아질수록 안식각이 증가하였다. 특정 입도를 기준으로 입도가 커질수록 안식각은 증가하였는데, 안식각의 차이는 쌀가루의 표면의 질감, 수분함량, 입도의 크기 및 물리적 성질에 영향을 받는다. 또한, 분체의 모양이 원형에 가까울수록 작아지지만, 본 실험결과에서의 안식각의 차이는 입자의 크기가 작아질수록 수분함량이 증가되면서, 수막 사이의 장력이 증가되어 분체간의 응집에 의해 안식각이 증가된 것으로 판단된다. 반대로 입자의 크기가 작아질수록 무게와 밀도에서는 유의적으로 감소되었다. 결과적으로 물리적 특성 차이는 입자의 크기에 큰 영향을 받는다는 사실을 확인할 수 있었다.

표 4. 쌀가루 입도별 유동성 분석

Samples (mesh)	Treatment				
	Time (sec)	Angle of repose ($^\circ$)	Volume (L)	Weight (g)	Density (g/L)
120	$31.10 \pm 1.68^{a1)2)}$	50.37 ± 0.51^a	0.10 ± 0.01^a	40.07 ± 0.70^b	0.39 ± 0.01^c
170	202.30 ± 79.20^a	55.70 ± 0.20^b	0.11 ± 0.01^a	36.83 ± 5.52^b	0.32 ± 0.03^b
270	787.33 ± 343.76^b	69.30 ± 0.53^c	0.10 ± 0.01^a	29.93 ± 0.21^a	0.29 ± 0.04^{ab}
325	535.77 ± 18.21^b	69.97 ± 0.06^c	0.11 ± 0.03^a	30.23 ± 0.38^a	0.26 ± 0.01^a

1) Values are mean \pm S.D. of triplicate determinations (n=3).

2) Means with different letters (a-d) within a column indicate significant differences (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

입도의 크기를 달리하여 제조한 쌀가루의 색도는 표 5에 나타내었다. 입도별 쌀가루의 L값은 44.93에서 52.61사이였고, a값은 -0.45에서 -0.23의 사이였으며, b값은 1.75에서 3.31 사이였다. 본 연구에서의 L값은 120mesh보다는 270mesh와 350mesh에서 높았고, 다른 곡류에서 입도가 작아 질수록 L값이 증가한다는 결과와 일치하였다.

표 5. 쌀가루 입도별 색도 비교

Samples (mesh)	L	a	b
120	44.93±0.47 ^{a1)2)}	-0.23±0.01 ^b	1.98±0.09 ^a
170	52.61±0.26 ^c	-0.45±0.03 ^a	3.31±0.05 ^b
270	48.92±0.38 ^b	-0.35±0.05 ^{ab}	1.87±0.12 ^a
325	47.58±1.02 ^b	-0.28±0.09 ^b	1.75±0.12 ^a

1) Values are mean±S.D. of triplicate determinations (n=3).

2) Means with different letters (a~d) within a column indicate significant differences (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

3) A: 120mesh, B: 170mesh, C:270 mesh, D: 325mesh.

입도별 수분흡수지수(WAI)와 수분용해지수(WSI)는 그림 1에 나타내었다. 쌀 전분 입자에 내부로 침투되는 물의 양을 측정하는 수분흡수지수는 전분의 호화에 영향을 주는 중요한 인자로서 전분손상도, 쌀의 품종 및 입도, 재배 조건 등에 따라 영향을 받으며, 내부 쌀가루의 치밀도가 높을수록 수분흡수지수는 낮아진다. 본 연구결과에서는 입도별 쌀가루 수분 흡수지수는 325mesh에서 가장 높았다. 이는 입도가 작아질수록 표면적이 넓어지면서 수분을 많이 흡착하게 되어 지수가 증가하는 것으로 추정된다. 또한 수분용해지수도 325mesh에서 가장 높았는데, 쌀가루의 입도가 작아질수록 손상된 전분의 양이 증가하고, 수용성 물질이 증가되면서 수분용해지수가 증가하였다고 판단된다.

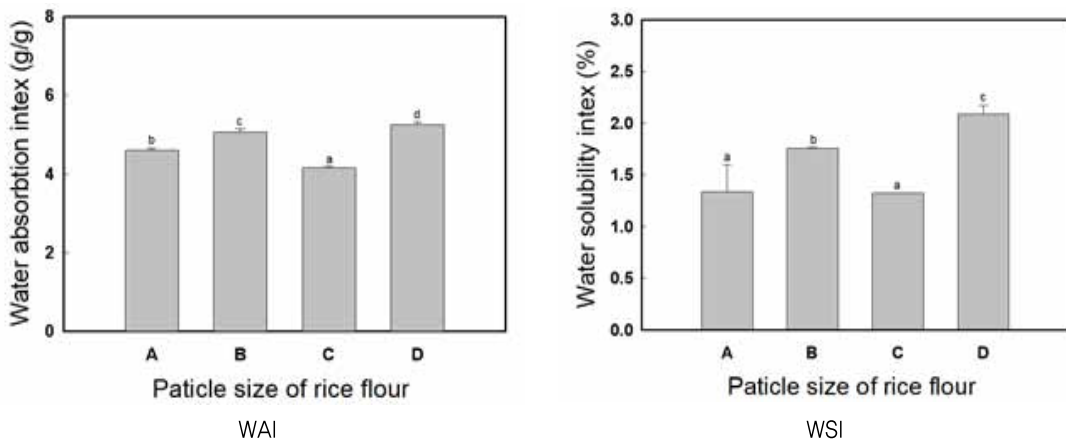


그림 1. 쌀가루 입도별 WAI와 WSI 비교

쌀을 호정화(240℃, 40분) 처리한 후, 분쇄(325mesh)하였을 때 기존 쌀가루 입자보다 모양과 크기가 일정하였다. 호정화 처리된 쌀가루로 반죽 제조 시, 경도가 증가하였고, 응집성, 탄력성, 점착성, 씹힘성은 감소하였다. 또한 대량 생산 시 문제가 되었던 표면의 크랙현상이 감소하였다.

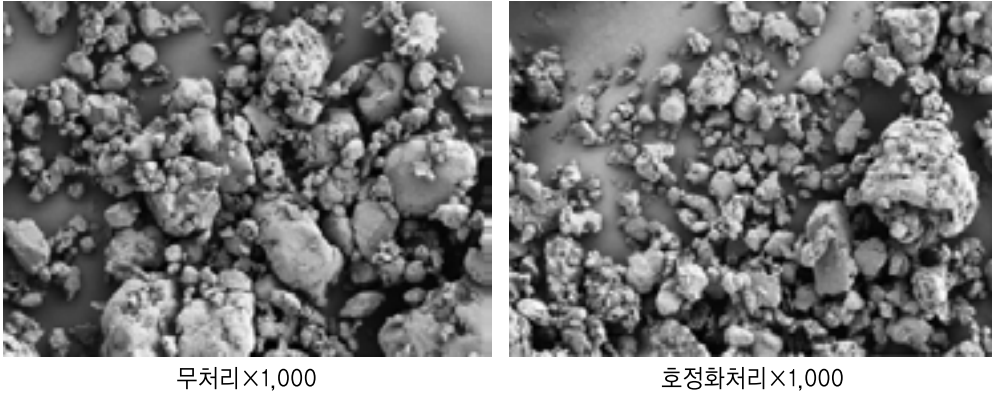


그림 2. 호정화 쌀가루 성상비교

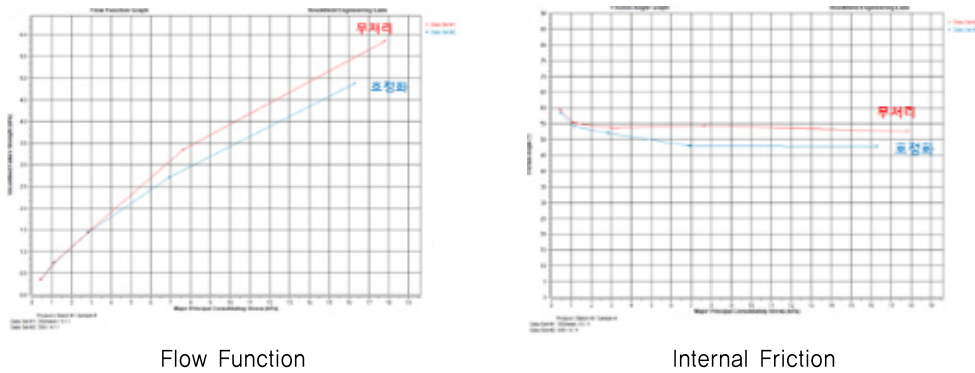
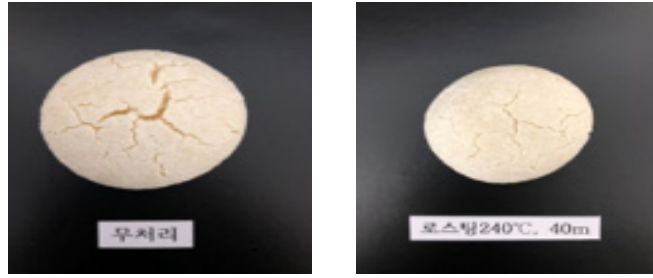


그림 3. 호정화 쌀가루 PFT

표 6. 호정화 쌀가루 반죽 물성비교

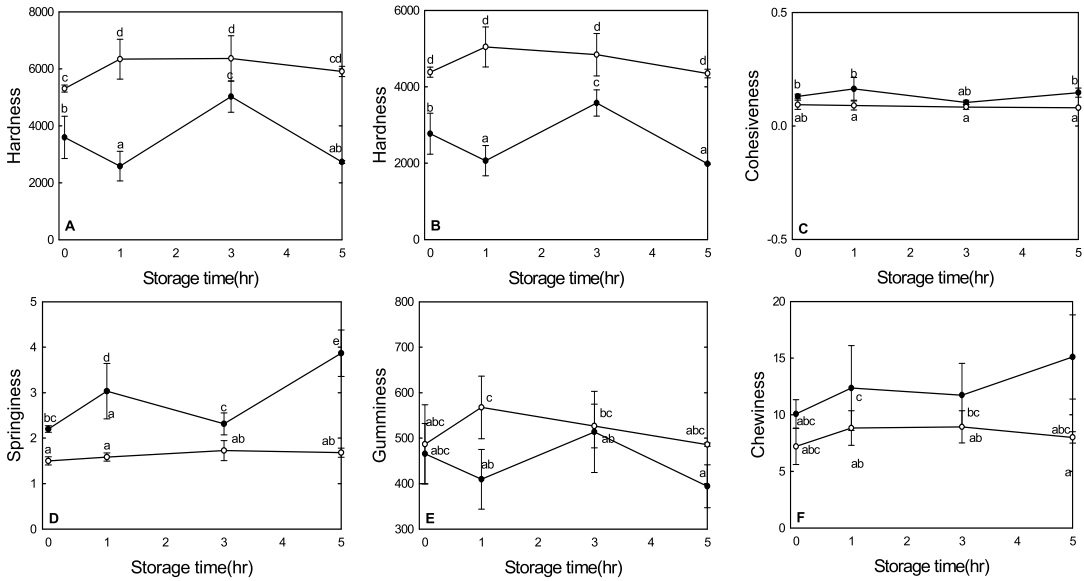
물 성	처리별	
	무처리	호정화처리
경도 I (g)	2202.00 ± 129.78	3309.67 ± 239.65
경도 II (g)	2065.33 ± 36.46	2521.00 ± 173.31
응집성	0.72 ± 0.09	0.19 ± 0.01
탄력성(mm)	16.80 ± 1.34	3.16 ± 0.23
점착성(g)	1585.67 ± 124.56	626.00 ± 53.78
씹힘성(mJ)	262.40 ± 40.52	19.47 ± 2.87

※ 호정화 처리조건: 240℃, 40min



무처리 호정화처리
 그림 4. 호정화 처리 유무에 따른 쌀 쿠키 성상

호정화 처리된 쌀가루로 쿠키를 제조 한 후, 시간에 따른 물성을 비교하였다. 무처리는 시간에 따른 물성의 변화가 컸고, 경도가 낮아지는 반면, 호정화 처리는 시간에 따른 변화가 적었으며, 경도가 유지되었다.



A: Hardness(1g), B: Hardness(2g), C: Cohesiveness, D: Springiness,
 E: Gumminess, F: Chewiness, ●: 무처리 ○: 호정화한 350mesh

1) Values are mean±SD of triplicate determinations (n=3).

2) Means with different letters (a-e) within indicate significant differences (P<0.05) by Duncan's multiple range test.

그림 5. 시간별 호정화 처리시 쌀 쿠키 물성비교

빵 반죽의 아밀로그래프를 측정 결과 최고점도(peak viscosity)는 무처리(1,633)<유산균(1,690)<호정화+유산균(1,787)<호정화(1,811) 처리 순으로 점도가 높게 나왔다. 각각의 처리로 대량생산을 했을 때 무처리는 공정처리 중 표면이 갈라졌고, 호정화 처리와 호정화+유산균 처리는 표면이 갈라지지 않았다.

표 7. 아밀로그래프 비교

처 리	호화온도 (°C)	최고점도온도 (°C)	최고점도 (AU)
무처리	64.8	87.5	1,633
호정화	63.3	86.9	1,811
호정화+유산균	63.4	86.9	1,787
유산균	64.5	87.9	1,690

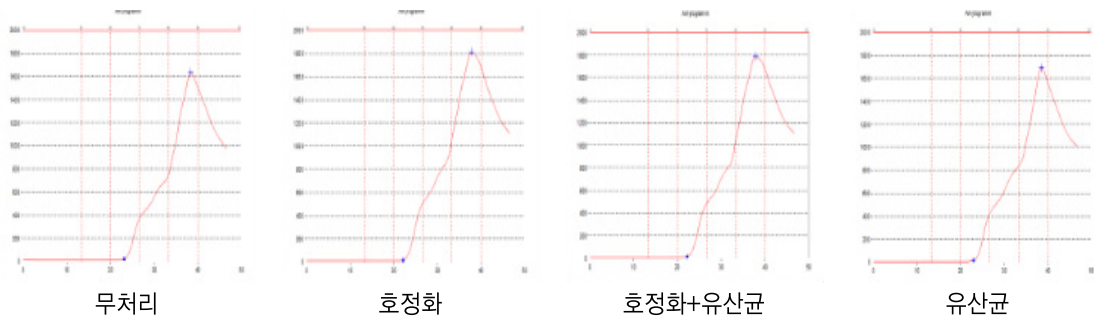


그림 6. 처리별 아밀로그래프 분석

(시험 2) 공정단계별 품질지표 설정



그림 7. 쌀빵 제조 과정



그림 8. 쌀과자 제조 과정

반죽, 양금, 포양, 성형, 완제품 각 각의 공정단계에서 쌀빵의 가장 적합한 당도(brix), 산도(%), 경도(g), 응집성, 탄력성, 점착성, 씹힘성을 측정하여, 표준지표로 설정하였다. 쌀빵의 경우 완제품에서 당도 70.5brix, 산도 0.15%, 경도 3,432g, 응집성 0.30, 탄력성 2.86mm, 점착성 1020.33g, 씹힘성 28.83mJ 였다. 쌀과자의 경우 완제품의 당도는 77.3brix, 산도 0.186%, 경도 2,055g, 응집성 0.08, 탄력성 0.20mm, 점착성 153.33g, 씹힘성 0.30mJ 였다.

표 8. 쌀빵 단계별 표준지표

지 표	쌀빵 제조 단계				
	반 죽	양 금	포 양	성 형	완제품
당 도 (Brix)	67.5	72.6	65.9	66.1	70.5
산 도 (%)	0.012	0.180	0.150	0.150	0.150
경 도 (g)	342.0±13.53	161.00±5.00	368.67±34.12	1108.33±95.55	3432.00±319.57
응집성	0.55±0.04	0.54±0.04	0.35±0.02	0.25±0.01	0.30±0.01
탄력성 (mm)	3.15±0.18	3.25±0.06	1.79±0.19	1.61±0.06	2.86±0.38
점착성 (g)	186.67±9.45	86.33±8.62	128.33±18.93	272.33±14.64	1020.33±133.09
씹힘성 (mJ)	5.80±0.60	2.77±0.35	2.27±0.57	4.27±0.23	28.83±6.51

표 9. 쌀과자 단계별 표준지표

지 표	쌀과자 제조 단계				
	반죽	앙금	포앙	성형	완제품
당도(Brix)	77.6	74.4	76.2	76.0	77.3
산도(%)	0.004	0.174	0.134	0.130	0.186
경도(g)	740.00±114.84	934.00±9.54	1274.67±138.04	1710.00±1045.08	2055.33±336.80
응집성	0.18±0.02	0.16±0.05	0.18±0.01	0.31±0.02	0.08±0.01
탄력성(mm)	1.08±0.19	1.41±0.02	1.96±0.13	0.60±0.08	0.20±0.04
점착성(g)	32.67±10.12	147.00±47.15	230.00±10.15	535.00±309.26	153.33±18.01
씹힘성(mJ)	1.40±0.26	2.03±0.67	4.40±0.44	3.30±2.29	0.30±0.10

표 10. 쌀빵 영양성분 분석

열 량 (kcal/100g)	수 분 (g/100g)	회 분 (g/100g)	탄수화물 (g/100g)	당 류 (g/100g)	단백질 (g/100g)
351.9	23.1	0.8	60.7	32.8	5.9
지 방 (g/100g)	포화지방 (g/100g)	트랜스지방 (g/100g)	콜레스테롤 (mg/100g)	나트륨 (mg/100g)	
9.5	5.9	0.2	49.6	4191.5	

표 11. 쌀과자 영양성분 분석

열 량 (kcal/100g)	수 분 (g/100g)	회 분 (g/100g)	탄수화물 (g/100g)	당 류 (g/100g)	단백질 (g/100g)
477.1	3.2	0.9	70.9	33.1	6.3
지 방 (g/100g)	포화지방 (g/100g)	트랜스지방 (g/100g)	콜레스테롤 (mg/100g)	나트륨 (mg/100g)	
18.7	11.5	0.6	92.3	108.0	

표 12. 쌀빵 부재료 함량

원재 료명	쌀가루	b.p	전란	정백당	우유	포도당	백앙금	아이스 믹스	탈지 분유	마가린	썬믹스	썬크 리미	에담 치즈향	파보 일드미
배합비	11.51	0.06	4.23	9.15	4.23	1.16	1.64	2.07	0.54	4.71	1.03	2.22	0.07	0.15
원재 료명	베이킹 소다	크림 치즈앙금	건조 파파야	오렌지 필	레몬필	딸기 다이소	건조 파인 애플	치즈 혼합 분말	동원 파마산	메사나 파마산	천일염	에담 치즈향	합계	
배합비	0.06	45.82	0.50	0.32	0.32	0.05	0.23	3.21	4.12	2.29	0.05	0.23	100	

표 13. 쌀과자 부재료 함량

원재료명	발효 버터	분당	메이프 시럽	소금 (천일염)	쌀가루	박력분	메이플 오일	파보일 드미	파프리카 색소	내팜레드 색소	합계
배합비	32.40	12.96	3.24	0.06	42.13	6.48	0.97	1.62	0.08	0.06	100

(시험 3) 유통기한 설정

쌀빵의 품질지표별 규격 값과 반응속도상수(K)를 활용하여 시간변화에 따른 품질지표의 변화를 0차 반응식으로 나타내어 가장 먼저 한계일에 도달한 품질지표의 한계일을 본 제품의 품질한계일로 산출하였다. 본 제품의 경우, 품질지표 중 일반세균의 품질규격과 0차 반응식의 연간변화속도상수를 활용하여 한계일을 설정하였고, 안전계수 0.7을 적용한 최종 품질한계일로 105일로 산출되었다.



쌀빵

쌀과자

그림 9. 쌀가공품 완제품

표 14. 쌀빵의 저장온도별 미생물학적 결과

저장 기간(일)	저장온도					
	15℃		25℃		35℃	
	세균수 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)	세균수 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)	세균수 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)
0	0	N.D ¹⁾	0	N.D ¹⁾	0	N.D ¹⁾
10	1.37±0.40	N.D	1.52±0.18	N,D	1.80±0.18	N,D
17	1.56±0.32	N,D	1.64±0.40	N,D	2.11±0.88	N,D
38	2.15±0.42	N,D	2.12±0.32	N,D	2.19±0.74	N,D
45	2.40±1.02	N,D	2.20±0.64	N,D	2.19±0.55	N,D
52	2.12±0.40	N,D	2.26±0.40	N,D	2.29±0.18	N,D
60	2.18±1.06	N,D	2.15±0.42	N,D	2.12±0.83	N,D

¹⁾ Not Detected

표 15. 쌀빵의 15°C저장 이화학적 및 관능 결과

저장 기간(일)	이화학적		관능
	수분(%)	산도(%)	성상(9점 척도)
0	22.87±0.74	0.042±0.002	9.00±0.00
7	20.04±0.96	0.009±0.000	9.00±0.00
14	22.48±0.31	0.008±0.000	9.00±0.00
21	17.86±0.58	0.013±0.001	9.00±0.00
28	21.51±0.68	0.012±0.002	9.00±0.00
35	19.76±1.20	0.014±0.003	9.00±0.00
42	21.88±0.39	0.012±0.003	9.00±0.00
49	20.42±0.24	0.013±0.000	7.90±0.17
56	19.48±0.16	0.011±0.001	7.57±0.75
63	21.58±0.22	0.014±0.003	7.00±0.00

※ 식약처 『식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인』: 9점 기호도 척도법 활용

표 16. 쌀빵의 25°C저장 이화학적 및 관능 결과

저장 기간(일)	이화학적		관능
	수분(%)	산도(%)	성상(9점 척도)
0	22.87±0.74	0.042±0.002	9.00±0.00
7	19.51±3.03	0.110±0.033	9.00±0.00
14	19.53±0.62	0.118±0.039	9.00±0.00
21	19.30±2.15	0.139±0.015	9.00±0.00
28	17.55±0.18	0.087±0.006	8.70±0.00
35	17.41±0.31	0.127±0.009	8.20±0.00
42	17.09±0.86	0.116±0.018	8.70±0.21
49	14.86±0.16	0.120±0.003	6.70±0.31
56	16.38±0.12	0.124±0.030	7.03±0.41
63	15.23±0.56	0.161±0.079	7.00±0.20

※ 식약처 『식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인』: 9점 기호도 척도법 활용

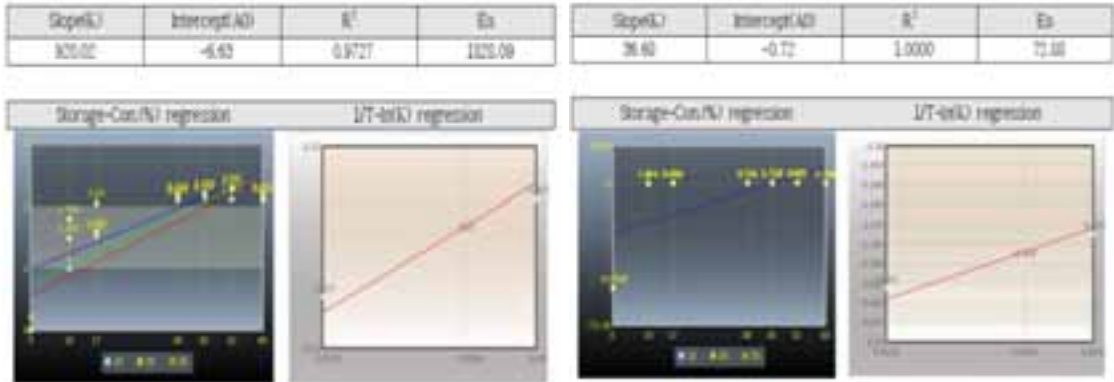
표 17. 쌀빵의 35°C저장 이화학적 및 관능 결과

저장 기간(일)	이화학적		관능
	수분(%)	산도(%)	성상(9점 척도)
0	22.87±0.74	0.042±0.002	9.00±0.00
7	19.51±1.33	0.129±0.012	9.00±0.00
14	19.53±2.29	0.161±0.053	7.00±1.73
21	19.30±1.99	0.120±0.018	4.90±0.35
28	17.55±0.27	0.128±0.007	3.00±0.00
35	17.41±0.84	0.134±0.008	3.00±0.00
42	17.09±0.92	0.137±0.010	3.30±0.23
49	14.86±3.02	0.151±0.005	2.30±0.31
56	16.38±2.05	0.151±0.016	2.30±0.54
63	15.23±1.70	0.184±0.051	2.00±0.00

※ 식약처 『식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인』: 9점 기호도 척도법 활용

표 18. 쌀빵의 품질지표별 규격에 따른 품질한계일 설정

	품질지표	품질규격	차 수	최초함량- 품질규격	연간변화 속도상수	한계일	안전계수 적용 품질한계일
비법적규격	일반세균	105(Log)	0	5.0	12.09	150	105
	수분	18	1	0.2393	0.46	189	132
	산도	0.3	0	-0.2580	0.23	412	288
	관능	5점(9점척도)	1	0.5878	1.25	171	119
품질한계일(안전계수 0.7적용) 산출결과							105일



0차

1차

그림 10. 쌀빵 유통기한 산출을 위한 0·1차 반응식

쌀과자는 품질지표별 규격값과 반응속도상수(K)를 활용하여 시간변화에 따른 품질지표의 변화를 0차 반응식으로 나타내어 가장 먼저 한계일에 도달한 품질지표의 한계일을 본 제품의 품질한계일로 산출하였다. 본 제품의 경우, 품질지표 중 일반세균 품질규격과 0차 반응식의 연간변화속도상수를 활용하여 한계일을 설정하였고, 안전계수 0.7을 적용한 최종 품질한계일은 98일로 산출되었다.

표 19. 쌀과자의 저장온도별 미생물학적 결과

저장 기간(일)	저장온도					
	15℃		25℃		35℃	
	세균수 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)	세균수 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)	세균수 (Log CFU/g)	대장균군 (Log CFU/g)
0	0	N.D. ¹⁾	0	N.D. ¹⁾	0	N.D. ¹⁾
10	1.37±0.40	N,D	1.22±0.18	N,D	1.22±0.18	N,D
17	1.37±0.32	N,D	1.22±0.24	N,D	1.43±0.49	N,D
38	2.09±0.40	N,D	2.16±0.69	N,D	2.18±0.30	N,D
45	2.09±0.62	N,D	2.14±0.96	N,D	2.19±0.85	N,D
52	2.17±0.82	N,D	2.17±1.03	N,D	2.17±0.58	N,D
60	2.11±0.90	N,D	2.15±0.42	N,D	2.12±0.83	N,D

¹⁾ Not Detected

표 20. 쌀과자의 15℃저장 이화학적 및 관능 결과

저장 기간(일)	이화학적		관능
	수 분(%)	산 도(%)	성상(9점 척도)
0	1.35±0.32	0.143±0.009	9.00±0.00
7	2.33±0.07	0.023±0.003	9.00±0.00
14	3.00±0.89	0.022±0.006	9.00±0.00
21	2.07±0.03	0.025±0.003	9.00±0.00
28	2.33±0.25	0.020±0.002	9.00±0.00
35	3.20±1.20	0.015±0.001	9.00±0.00
42	2.60±0.39	0.021±0.003	9.00±0.00
49	2.93±0.24	0.020±0.001	8.70±0.12
56	2.88±0.16	0.025±0.016	7.70±0.47
63	3.34±0.22	0.022±0.002	8.30±0.14

※ 식약처 『식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인』: 9점 기호도 척도법 활용

표 21. 쌀과자의 25℃저장 이화학적 및 관능 결과

저장 기간(일)	이화학적		관능
	수 분	산 도	성상(9점 척도)
0	1.35±0.32	0.143±0.009	9.00±0.00
7	2.18±0.13	0.302±0.078	9.00±0.00
14	2.91±0.26	0.241±0.019	9.00±0.00
21	2.64±0.19	0.285±0.053	9.00±0.00
28	3.18±0.09	0.240±0.009	9.00±0.00
35	3.56±0.31	0.234±0.010	9.00±0.00
42	4.02±0.86	0.231±0.055	9.00±0.00
49	4.10±0.16	0.247±0.004	7.30±0.21
56	4.06±0.12	0.237±0.026	7.00±0.00
63	4.88±0.56	0.236±0.034	6.70±0.33

※ 식약처 『식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인』: 9점 기호도 척도법 활용

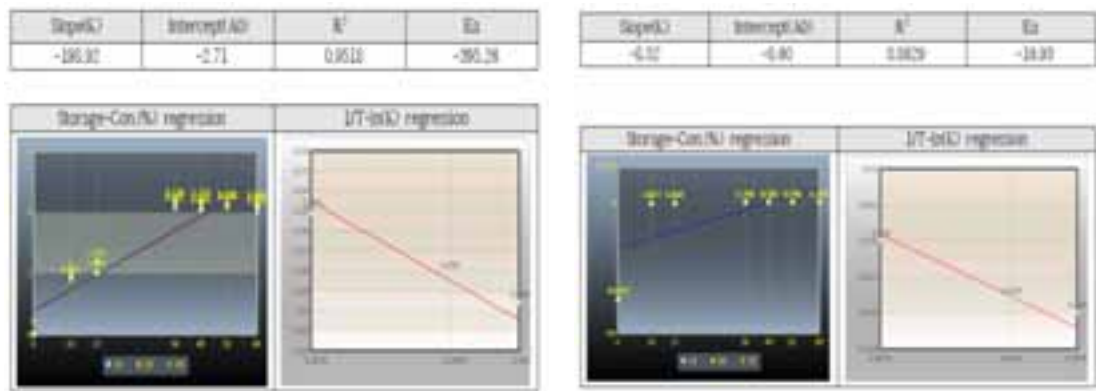
표 22. 쌀과자의 35℃저장 이화학적 및 관능 결과

저장 기간(일)	이화학적		관능
	수 분(%)	산 도(%)	성상(9점 척도)
0	1.35±0.32	0.143±0.009	9.00±0.00
7	2.84±0.35	0.229±0.023	9.00±0.00
14	2.60±0.13	0.250±0.014	9.00±0.00
21	2.17±0.04	0.272±0.011	9.00±0.00
28	2.77±0.18	0.258±0.010	9.00±0.00
35	3.26±0.77	0.234±0.045	9.00±0.00
42	3.08±0.25	0.248±0.008	9.00±0.00
49	3.44±0.09	0.250±0.011	7.00±0.34
56	3.77±0.21	0.212±0.015	7.00±0.47
63	3.58±0.66	0.254±0.021	7.00±0.21

※ 식약처 『식품의 유통기한 설정 실험 가이드라인』: 9점 기호도 척도법 활용

표 23. 쌀과자의 품질지표별 규격에 따른 품질한계일 설정

	품질지표	품질규격	차 수	최초함량- 품질규격	연간변화 속도상수	한계일	안전계수 적용 품질한계일
법적 규격	일반세균	n=5, c=2 m=10,000 M=50,000	0	-4.7	12,14	141	98
	수분	18	0	-3.6533	9.16	145	101
비법적규격	산도	0.3	0	-0.1570	0.24	242	169
	관능	5점(9점척도법)	1	0.5878	0.75	287	200
품질한계일(안전계수 0.7적용) 산출결과							98일



0차 1차
그림 11. 쌀과자 유통기한 산출을 위한 0·1차 반응식

4. 적 요

〈제2세부과제: 국내산 쌀가루를 이용한 제품의 품질향상〉

(시험 1) 제품의 품질개선 및 배합비 설정

- 가. 쌀가루 120mesh, 170mesh, 270mesh, 325mesh의 일반성분을 비교한 결과, 입도별 유동성 분석에는 입자의 크기가 작아질수록 flow index, 초기경도, 내부마찰각, bulk density와 tapped density의 변화의 차이, 안식각이 증가하였음
- 나. 무게와 밀도는 325mesh에서 각각 30.23 ± 0.38 g, 0.26 ± 0.01 g/L로 입자의 크기가 작아질수록 감소하였음
- 다. 쌀가루의 입도에 따라 유동성 및 WSI·WAI는 차이를 보였고, 쌀 베이커리 물성에 영향을 주었음
- 라. 호정화 처리한 쌀가루는 입자가 균일하였고, 유동성이 개선되었음
- 마. 호정화 쌀가루를 활용한 쿠키는 무처리보다 시간의 경과에 따라 경도가 유지 되었고, 호화시 점도가 상승되었음

(시험 2) 공정단계별 품질지표 설정

- 가. 반죽, 앙금, 포양, 성형, 완제품 각 각의 공정단계에서 쌀빵의 가장 적합한 당도(brix), 산도(%), 경도(g), 응집성, 탄력성, 점착성, 씹힘성을 측정하였음
- 나. 쌀빵은 총 열량 351.9 kcal/100g, 수분 23.1%, 회분 0.8%, 탄수화물 60.7%, 당류 32.8%, 단백질 5.9%, 지방 9.5%였음.
- 다. 쌀과자는 총 열량 477.1 kcal/100g, 수분 3.2%, 회분 0.9%, 탄수화물 70.9%, 당류 33.1%, 단백질 6.3%, 지방 18.7%였음.

(시험 3) 유통기한 설정

- 가. 쌀빵은 품질지표 중 일반세균의 품질규격과 0차 반응식의 연간변화속도상수를 활용하여 한계일을 설정하였고, 안전계수 0.7을 적용한 최종 품질한계일로 105일로 산출되었음
- 나. 쌀과자는 품질지표 중 일반세균 품질규격과 0차 반응식의 연간변화속도상수를 활용하여 한계일을 설정하였고, 안전계수 0.7을 적용한 최종 품질한계일은 98일로 산출되었음

5. 인용문헌

- AACC (2000). Approved method of the AACC, 10th ed. AACC International, St. Paul, MN, USA, Method 10-50D.
- AOAC (1984). Official methods of analysis, 14th ed. AOAC, Washington, DC, USA, 31-47.
- Byun, J. B., Chang, J. H., Jeoung, G. Y., & Lee, J. S. (2015). Effect of rice flour sourdough fermented with Omija (*Schizandra chinensis*) extract on quality characteristics of bread. *Korean Journal Food Science and Technology*, 47(6), 704-710.
- Chiang, P. Y., & Yeh, A. I. (2002). Effect of soaking on wet-milling of rice. *Journal of Cereal Science*, 35(1), 85-94.
- Choi, S. H. (2012). Quality characteristics of *Curcuma longa* L. cookies prepared with various levels of rice flour. *Culinary Science & Hospitality Research*, 18(3), 215-226.
- Choi, O. J., Jang, W. Y., Song, C. Y., Lee, M. Y., & Shim, K. H. (2017). Comparison of physicochemical properties of local commercial rice brands. *Korean Journal of Society Food Science and Nutrition*, 46(11), 1336-1342.
- Choi, O. J., Jung, H. N., & Shim, K. H. (2015). Physicochemical properties of powdered, soft and hard type rice flour by different milling methods. *Korean Journal of Preservation*, 22(2), 174-181.
- Choi, O. J., Shim, K. H., Ma, E. B., Lee, S., Son, K. S., & Jung, H. N. (2015). Quality characteristics of English muffin with powdered, soft and hard type rice flour by different grinding methods. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 31(5), 544-550.

- Fitzpatrick, J. J. & Ahrn, L. (2005). Food powder handling and processing: Industry problems, knowledge barriers and research opportunities. *Chemical Engineering & Processing: Process Intensification*, 44(2), 209–214.
- Fraczek, J., Zlobeckia, A., & Zemanek, J. (2007). Assessment of angle of repose of granular plant material using computer image analysis. *Journal of Food Engineering*, 83(1), 17–22.
- Han, H. M., Cho, J. H., & Koh, B. K. (2012). Effect of grinding method on flour quality in different rice cultivars. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition*, 41(11), 1596–1602.
- Ju, H. W., & Lee, K. S. (2016). Quality characteristics of white pan bread with haenaru rice flour. *Culinary Science & Hospitality Research*, 22(2), 44–56.
- Jun, H. I., Yang, E. J., Kim, Y. S., & Song, G. S. (2008). Effect of dry and wet millings on physicochemical properties of black rice flours. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition*, 37(7), 900–907.
- Kang, T. Y., Jo, H. E., Sohn, K. H., Yoon, M. R., Lee, J. S., Lee, S., & Ko, S. (2016). Effect of rice variety on the processability for preparing rice cookies. *Korean Journal Food Science and Technology*, 48(5), 492–495.
- KFDA. (2005). Korea Food and Drug Administration. Food code. Korean foods industry association, Seoul, Korea. 358–364.
- Kim, J. Y. (1998). Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean Journal Food Science and Technology*, 30(6), 1373–1380.
- Kim, S. K., Kim, I. W., Han, Y. I., Park, H. H., Lee, K. H., Kim, E. S., & Cho, M. H. (1984). Calorie, mineral content and amino acid composition of Korean rice. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition*, 13(4), 372–376.
- Kim, H. A., & Lee, K. S. (2011). A study on the quality characteristics of morning buns made from different particle sizes of Goami powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 17(5), 218–230.
- Kim, J. M., No, J., Song, N. J., & Shin, M. (2017). Quality characteristics of rice cupcakes prepared from Korean rice varieties. *Korean Journal Food Science and Technology*, 49(2), 151–157.
- Kim, W. M., Oh, S. T., Kim, K. H., & Lee, G. H. (2018). Physicochemical and sensory characteristics of pan bread made with various squeezed perilla leaf juice amounts during storage. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition*, 47(6), 629–637.
- Kim, M. S., Park, J. D., Lee, H. Y., & Kum, J. S. (2013). Effect of rice flour prepared with enzyme treatment on quality characteristics of rice cookies. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition*, 42(9), 1439–1445.
- Koh, B. K., & Hosney, R. C. (1996). Investigation on the water soluble fraction causing rapid dough breakdown of wheat flour. *Food Science and Biotechnology*, 5(4), 287–290.

- KOSIS. (2019). Korea. Available from: <http://kosis.kr/index/index.do>.
- Lee, S. H. (2016). Direction of rice products processing in food industry. *Food Industry and Nutrition*, 21(2), 15–19.
- Lee, S. H. (2019). Quality characteristics of bread with rice bran powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 25(4), 63–71.
- Lee, S. J. (2017). Blooming of rice processing industry by expanding rice foodstuffs export. *Food Industry and Nutrition*, 22(2), 40–48.
- Lee, E. S., Jeong, Y. N., Moon, Y. J., & Hong, S. T. (2014). Study on quality characteristics of pan bread containing blueberry fruit powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 24(5), 621–630.
- Lee, S. H., & Shin, M. S. (2009). Characteristics of preparation of rice manju and rice flour with soaking and different particle sizes. *Korean Society of Food and Cookery Science*, 25(4), 427–434.
- Lee, M. G., Son, S. H., Choung, M. G., Kim, S. T., Ko, J. M., Han, W. Y., & Yoon, W. B. (2015). Effect of milling methods and particle size on rice cake characteristics. *Food Engineering Program*, 19(1), 1–7.
- Mendes, F. P., Brilhant, S., Suzuki, H., Tada, M., & Webb, B. D. (1985). Cooperative test on amylograph of milled rice flour pasting viscosity and starch gelatinization temperature. *Starch Starke*, 37(2), 40–44.
- Oh, S. H., Kang, Y. R., Lee, S. H., Hwang, I. G., Yoo, S. M., Kim, H. Y., Lee, J. S., & Jeong, H. S. (2013). Physical properties of red pepper powder at different particle sizes. *Journal of Korean Society Food Science and Nutrition*, 42(3), 421–426.
- Oh, H. A., Kim, M. Y., Lee, Y. J., Song, M. S., Lee, C. K., Lee, Y. R., Lee, J. S., & Jeong, H. S. (2018). Quality characteristics of rice bread with different cultivars and milling methods. *Korean Journal Food Science and Technology*, 50(5), 492–498.
- Park, J. H., Kim, D. C., Lee, S. E., Kim, O. W., Kim, H., Lim, S. T., & Kim, S. S. (2014). Effects of rice flour size fractions on gluten free rice bread. *Food Science and Biotechnology*, 23(6), 1875–1883.
- Shittu, T. A., & Lawal, M. O. (2007). Factors affecting instant properties of powdered cocoa beverages. *Food Chemistry*, 100(1), 91–98.
- Song, N. J., Kim, J. M., & Shin, M. S. (2018). Effects of amylose content controlled by blended rice flours on the quality characteristics of gluten-free rice cupcake. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 34(1), 96–104.
- Song, J. S., & Oh, M. S. (1992). Effect of cooking with pressure cooker and particle size of rice flour on quality characteristics of paksulgi. *Korean Society of Food and Cookery Science*, 8(3), 233–239.
- Yun, C. S., Seo, S. W., Jeong, J. S., Hwang, J. A., Kim, H. A., & Chang, Y. H. (2018). Quality characteristics of white pan bread produced from resistant starch-enhanced

brown rice, *Culinary Science & Hospitality Research*, 24(9), 157-166.

Wang, Y. J., & Jane, J. (1994). Correlation between glass transition temperature and starch retrogradation in the presence of sugars and maltodextrins, *Cereal Chemistry*, 71(6), 527-531.

식품의약품안전처: 식품 및 식품첨가물 공전

식품의약품안전처: 식품 및 축산물의 유통기한 설정 가이드라인(2018.8)(11-1471000-000032-01)

식품, 식품첨가물 및 건강기능식품의 유통기한 설정 기준(2019.07)(식약처 고시 제2019-56호)

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2019(1년)	학술발표	A Study on the Quality Characteristics of Wet Rice Flour Treated by Roasting
	특허출원	호정화 쌀가루 이용한 쌀빵 제조
	유상기술이전	쌀빵 제조방법 (주) 과자의성
	논문게재	쌀가루 입도별 품질특성
	홍보	농업전문지(10월) 1, 라디오KBS 2, KBS 1, 신문 33
	시제품제조	쌀빵 1, 쌀과자 1

성과지표명		연도	1년차(2019)		계	
			목 표	실 적	목 표	실 적
논문 게재	SCI					
	비SCI	1	1	1	1	
특허	출원	1	1	1	1	
	등록					
학술 발표	국제					
	국내	1	1	1	1	
품종	출원					
	등록					
영농 활용	기술					
	정보					
기술이전		1	1	1	1	
정책제안						
농자재 등록						
홍보		1	37	1	37	
시제품제조			2		2	
계		5	43	5	43	

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도
					'19
과제책임자	(주)과자의성	대표	조성조	과제 총괄	○
1세부책임자	농식품연구소	농업연구사	박지선	세부주관 수행	○
공동연구자	농식품연구소	농업연구관	권순배	시험수행 및 평가	○
	농식품연구소	농업연구사	권혜정	품질조사 지원	○
	농식품연구소	농업연구사	이하연	품질조사 지원	○
	농식품연구소	농업연구사	임재길	평가분석 지원	○
	농식품연구소	공무직	윤정애	현장조사 지원	○
	농식품연구소	공무직	박한울	평가분석 지원	○