

어젠다코드	2-6-2		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	H03	작목구분코드	FR-01-FR12
과제종류	기관고유		세부사업(약어)	-	
과제명	홍삼, 복숭아 활용 선물용 가공품 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	권혜정		농업연구사	강원도원 농식품연구소	
연구기간	2017 ~ 2018		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 홍삼 이용 초콜릿 가공품 개발			농식품연구소	권혜정	'17~'18
2) 복숭아 이용 디저트 개발			농식품연구소	박지선	'17~'18
색인용어	초콜릿 가공품, 에너지바, 과자, 빵				

ABSTRACT

Browning due to peeling, washing and cutting is a problem in the process of manufacturing a simplified, fresh-cut apple processed product adapted to the lifestyle of busy modern people. Therefore, we investigated the browning inhibition effect and quality characteristics of organic acid treatment and drying method to prevent apple browning. It was dried by cold air drying (40°C), freeze drying (-70°C), vacuum drying (35, 50, 70°C) and citric acid and ascorbic acid, 0.1, 0.3, and 0.5% for 30 minutes, followed by cold air drying (40°C). The moisture content of apple chips was 4.19% in freeze drying and 6.29 ~ 7.73% in cold air drying and vacuum drying. The degree of browning was 0.080 and 0.104 for cold air drying and freeze drying, respectively, which was lower than that for vacuum drying. Polyphenol and flavonoid contents remained high during freeze drying. In vacuum drying, browning was more severe at low temperatures of 35 °C and 50 °C. The hardness of the dry method was as low as 497,534g / cm² in cold air drying and freeze drying compared to hardening of vacuum drying in 2,688 ~ 4,324g / cm². The effect of organic acid used to inhibit browning of apples was low in treated concentration and little inhibition of browning. However, polyphenol content tended to increase with ascorbic acid concentration.

By using O-ryun rice in Gangwon-do, the study compared the quality of bread produced by various processes of pre-treatment. First of all, comparing SEM reports of the untreated powder with rice powder roasted at 300°C for 50 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. Comparing

the properties of the bread processed with *Lactobacillus fermentum* and yeast respectively during the fermentation process of roasted rice flour, the hardness, viscosity, chlorides were excellent, and the loss rate was low when treated with *Lactobacillus fermentum*. In addition, rice flour bread processed with *Lactobacillus fermentum* had the highest satisfaction level in terms of the appearance, color, smell, taste, and texture of a sensory evaluation.

1. 연구목표

강원도 특산선물세트는 정육, 송이·버섯류, 홍삼·인삼류, 한과·진과·꽃감, 오징어·황태류, 잡곡·건식품 등으로 이루어지고 있다. 강원도 대표 농특산물인 홍삼을 이용한 홍삼타블렛, 홍삼분캡슐, 홍삼차, 사탕, 초콜릿 등으로 가공되고 있다. 초콜릿의 소비트렌드는 주로 연말연시와 ‘데이’이벤트 특수가 있으며, 고급화·소용량화와 같은 프리미엄 추세, 수입초콜릿 제품이 점점 성장하고 있으며, 다양한 컨셉과 결합하면서 초콜릿 시장 자체의 파이 외에 다양한 산업으로 범위를 넓혀가고 있다. 2015년 세계 초콜릿 시장 규모는 약 864.2억 달러로 시장 규모가 가장 큰 국가는 미국(201.1억 달러), 영국(68.3억 달러), 독일(65.3억 달러) 등의 순이었다. 초콜릿 유형별로는 초콜릿바가 238.9억달러로 전체 시장의 27.6%, 몰드바 22.3%, 박스형초콜릿 18.9%, 노벨티 초콜릿 14.0%, 미니초코볼 13.9% (2016 가공식품 세분시장 현황)이다. 쌀가공품에 대한 해외 시장은 글루텐프리, 웰빙 식품에 대한 관심이 증가하고 있다. 쌀 가공품의 소비시장 특성은 떡·복고열풍, 즉석밥-프리미엄화, 일품메뉴화, 탁주-맛으로 즐기는 막걸리, 간식·디저트-안심간식, 기타 다양한 쌀 가공식품-죽, 누룽지 제품, 쌀면, 라이스밀크 등으로 나타나며, 소비시장 특성에 맞는 가공품 개발 필요(2016 가공식품 세분 시장현황)하며, 제빵업계의 트렌드는 식사용 빵의 간식화와 젊은 소비자층을 타깃으로 하는 하이브리드제품, 아랍지역 빵같이 소비자가 접해보지 않은 이국적인 맛을 추구하고 있다.

따라서, 강원도 특산물인 홍삼, 복숭아 등을 이용한 선물용 가공품 개발로 생산지와 가공업체를 연계한 6차 가공품을 개발하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

〈제1세부과제: 홍삼이용 초콜릿 가공품 개발〉

(시험 1) 홍삼 이용 초콜릿개발

홍삼은 홍천소재 강원인삼농협에서 6년근 홍삼농축액, 홍삼분말, 홍삼절편을 구입하여 사용하였다. 초콜릿 제조공정은 그림 1과 같다. 초콜릿 제조 후 수분, pH, 색도, 경도, 항산화활성(DPPH radical 소거능)을 측정하였다. 수분함량은 시료 8g을 AOAC의 표준법에 준하여 105℃ 상압가열건조법으로 측정하였다. pH는 초콜릿 5g에 증류수 45ml을 넣고 충분히 교반시킨 후에 pH meter로 상온에서 측정하였다. 색도는 spectrophotometer를 사용하여, Hunter color value 즉 명도(L value), 적색도(a value), 황색도(b value)와 색깔 차이인 ΔE로 나타내었다. 경도는 경도계(Rheometer, Compac-100, SUN, Japan)를 이용하여 측정, 3mm인 probe를 장착하고 60mm/min의 속도로 압축하여

다래의 일정 부위의 최대강도를 10회 반복 측정하였으며, 최대강도를 g-force단위로 나타냈다. DPPH radical 소거활성은 시료액 0.2mL에 0.2mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl) 용액 0.8mL를 첨가하여 혼합한 뒤 상온에서 30분간 반응시킨 후 microplate reader(UVM-340, ASYS Hitech GmbH, Eugendorf, Austria)를 이용하여 517nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 소거능은 시료 용액 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었으며 대조구는 항산화제로 알려진 ascorbic acid를 사용하였다.

(시험 2) 홍삼에너지바 개발

홍삼분말 및 쌀, 잡곡, 견과류를 사용하여 제조하였다. 6년근 홍삼분말은 강원인삼농협에서 구입하였으며, 쌀은 강원도농업기술원에서 품종 등록된 '오류'를 사용하였다. 견과류는 땅콩, 해바라기씨, 호박씨를 이용하여 제조하였다.

(시험 3) 초콜릿 가공품 개발

칩을 이용한 초콜릿 가공품을 개발하고자 강원도산 감자, 사과를 사용하였다. 감자칩 제조공정은 그림 9와 같다. 감자칩의 품질특성은 수분, 경도, 조지방을 측정하였다. 사과칩은 갈변억제를 위해 유기산처리(citric acid, ascorbic acid)를 하였고, 건조방법별로는 냉풍건조, 진공건조, 동결건조 하였다. 사과칩의 품질특성은 수분, pH, 당도, 산도, 총당, 갈변도, 폴리페놀, 플라보노이드를 측정하였다.

<제2세부과제: 복숭아 이용 디저트 개발>

(시험 1) 소규모 복숭아빵 개발

본 연구는 강원도 쌀 품종(오류, 오대)을 대상으로 쌀가루 유동성분석과 가공품 일반성분, 색도, 물성을 측정하여 비교하였다. 유동성분석은 PFT(Powder flow tester, Brookfield, 미국)로 측정 시료를 각각 5번 압력을 통해 비틀었을 때의 마찰력을 측정하였고, 외부에서의 응력이 가해질 때 붕괴는 힘을 수치화하였다. 일반성분 분석은 AOAC 표준분석법(1)에 준하여 수분함량은 105℃ 상압가열건조법으로 처음과 건조된 후의 중량차이로 수분값을 산출하였다. 조회분은 600℃ 전기로에서 회화 후 중량법으로 산출하였고 조지방은 Soxhlet 추출법을 사용하여 지방 자동추출장치인 Soxtec(2050 SOXTEC, FOSS TECATOR)을 통해 측정하였다. 조단백은 Kjeldahl 장치(Kjeltec auto sampler system 1035 Analyzer, FOSS TECATOR)를 이용한 Kjeldahl 법에 의해 분석하였으며 조섬유는 Fibertec을 이용하여 섬유질만 남긴 후 회화를 통해 조섬유 값을 측정하였다. 색도는 색도색차계 (spectrophotometer cm-2600d, Konica Minolta, Japan)를 이용하여 일정한 부위를 3반복 10회씩 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 측정 전 표준백판(L=97.75, a=0.49, b=1.96)으로 보정한 후 사용하였으며 L(명도, Lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness) 값으로 하였다. 물성은 Text analyzer(CT3 10K, Brookfield, USA)에 2mm인 Probe를 장착하고 일정부위를 10회 반복하여 경도를 측정하였다.

(시험 2) 건식 제빵용 쌀가루 제조

강원도 쌀 품종(오른, 오대)과 가공용 쌀 품종(한가루, 설갱)을 호정화(200-300℃) 처리한 후, mesh(180, 200, 400, 800mesh)별로 쌀가루 입자의 형상과 수분흡수지수 및 용해지수, 아밀로그래프 분석을 하여 비교하였다. 품종별 쌀가루 입자를 관찰하기 위해 구조분석용 고분해능 주사전자현미경 (Analytical High Resolution Scanning Electron Microscope) SUPRA55VP, Carl Zeiss)을 이용하여 각각 100배, 1000배율로 측정하였으며, 시료의 전처리는 금 코팅한 상태에서 시행하였다. 수분흡수지수는 시료 2.5g을 50mL 원심분리 튜브에 취하고, 증류수 30mL를 가하여 shaking water bath에서 50~80℃로 30분간 진탕한 후 3000 rpm으로 10분간 원심분리 하였다. 침전된 침전물의 무게를 정하여 건조시료 1g에 함유된 수분함량을 계산하였다. 수분용해지수는 시료 2.5g을 50mL 원심분리 튜브에 취하고, 증류수 30mL를 가하여 shaking water bath에서 50~80℃로 30분간 진탕한 후 3000 rpm으로 10분간 원심분리 하였다. 상등액은 105℃에서 12시간 건조 후, 고형물은 그대로 측정하여 용해도를 산출하였다. Amylograph(ASG6, Brabender, Germany)는 AACCC method(AACC 1983)에 따라 65 g의 시료(14% 정량기준)를 450 mL 증류수에 현탁시켜서 보울에 넣고 보울의 회전속도를 7500 rpm으로 조정했다. 현탁액은 1분간 1.2℃의 비율로 30℃에서 95℃까지 가열하고 이 상태에서 2.5분간 유지시킨 후 50℃로 냉각시키면서 호화온도 (pasting temperature), 최고점도(peak viscosity), 최고점도 온도(peak viscosity temperature), 최종점도(final viscosity), breakdown 및 setback 값을 5회 측정하여 평균값을 사용하였다.

(시험 3) 충전제 개발

백양금 반죽에 복숭아 생과, 칩, 분말, 농축액을 혼합하여 각각 충전제 제조를 하였다. 복숭아 생과는 복숭아의 껍질과 씨를 제거하고 80 mesh의 체를 이용하여 복숭아 퓨레를 제조하여 사용하였다. 복숭아 칩은 복숭아의 껍질과 씨를 제거하고 1.5cm×1.5cm×1.5cm 로 잘게 자른 후, 냉풍(40℃)건조하여 부재료에 첨가하였다. 복숭아 분말은 다이스 형태의 복숭아를 냉풍(40℃)건조 한 후, 분쇄(200mesh)하여 양금에 첨가하였다. 복숭아 농축액은 복숭아 생과를 100℃에서 8hr 추출하여 60℃에서 4hr 농축한 후, 충전제로 사용하였다. 가공품 Texture 측정은 시료 10g을 물성측정기(Texture analyzer, model CT3-10k, Brookfield, Middleboro, USA)에서 직경 4cm, 높이 1cm의 cell에 넣어 full-cap method 방법을 이용하여 10회 반복 측정하였다. 측정조건은 plunger diameter 25mm를 이용하여 crosshead speed 10mm/sec로 시료를 60% compression 하였다. 조직감은 hardness (경도), adhesiveness(부착성), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), chewiness(씹힘성)를 측정하여 비교하였다.

(시험 4) 복숭아 이용 제과 개발

쌀가루 품종별·mesh별로 각 전병을 제조한 후, 관능평가를 비교하였다. 관능평가는 30명으로 구성된 focus group에 의해 시료의 향, 외관, 짠맛, 맛의 조화, 색상, 종합만족도 등의 항목에 대하여 5점 척도법 (매우 좋다: 5점, 좋다: 4점, 보통이다: 3점, 좋지 않다: 2점, 매우 좋지 않다: 1점)으로 평가하였다.

(시험 5) 선발 발효종 이용 제빵 개발

시판유산균(L.fermentum)과 농식품 선발유산균(APY-3)을 쌀빵 반죽에 발효시켜 각각의 1·2차 팽창률 및 발효온도를 비교하였다. 반죽 제조 시, 믹싱시간은 저속 1분, 중속 2분, 쇼트닝 투입, 저속 2분, 중속 15분순으로 믹싱하였고, 이때의 반죽온도 27℃였다. 1차 발효는 발효시간 80분에 발효실 습도 75~80%을 유지하였고, 이후, 분할 후 등글리기를 통하여 가스를 제거하였다. 중간 발효(20분) 후, 2차 발효 50분 습도 85%을 유지하여 최종 윗볼 190℃, 밑볼 180℃에 45분간 구운 후, 제형을 비교하였다.

3. 결과 및 고찰

〈제1세부과제: 홍삼이용 초콜릿 개발〉

(시험 1) 홍삼이용 초콜릿 개발

초콜릿은 코코아 열매로 만들어져 독특한 풍미와 향기를 가지는 기호식품으로 초콜릿 및 코코아에 대한 생리활성이 알려지면서 선호도가 높아진 식품 중의 하나이다(유, 2012). 따라서 기능성을 가진 홍삼과 초콜릿을 결합하여 건강한 에너지를 보충한다는 제품 컨셉을 가지고 제조하게 되었다.

홍삼초콜릿 제조공정은 그림 1과 같으며, 제조비율은 표 1과 같다. 홍삼초콜릿은 홍삼농축액과 분말을 사용하였고, 홍삼초콜릿볼은 홍삼절편, 홍삼크런치 초콜릿은 홍삼농축액, 분말, 절편, 밀크 초콜릿, 볶은 현미가 포함되었다.

초콜릿 종류별 수분함량은 0.9~2.93%였고, pH 5.95~7.46, 색도는 L값이 37.88~52.07, a값이 3.81~6.60, b값이 3.40~9.89였다. 경도는 1,507~4,253 g/cm²의 범위였다. 유 등(2007)은 복분자 진액, 분말, 향(농축액)을 달리하여 복분자 초콜릿 제조시 복분자 진액 첨가량이 낮을수록, 복분자 분말 첨가함량이 높을수록 증가한다고 하였는데, 본 연구에서는 비슷한 경향을 보였다. 홍삼절편을 이용한 홍삼초콜릿이 수분함량이 2.93%로 다른 제품에 비해 높았다. 색도는 홍삼초콜릿이 L, b값이 낮았다. 초콜릿 종류별 DPPH radical 소거능은 각각 초콜릿류가 32.5~33.6%, 홍삼크런치초콜릿 18.6%, 홍삼초콜릿볼이 14.0%였다. 윤 등(2009)은 버찌분말 3, 6, 9% 첨가 시 초콜릿의 DPPH 라디칼 소거능이 각각 91.31, 92.57, 93.98%의 활성을 보인다고 보고하였다. 유 등(2011)은 폐원 두박을 1~4% 첨가 시 DPPH 라디칼 소거능이 51.6, 60.7, 61.9, 74.4% 였다고 하였다. 이에 비해 홍삼초콜릿의 DPPH 라디칼 소거능은 낮았다.



그림 1. 초콜릿 제조공정

표 1. 초콜릿 종류별 제조비율

구분	홍삼농축액	홍삼분말	홍삼절편	밀크초콜릿	볶은 현미
홍삼초콜릿(I)	1.5	1	-	97.5	-
홍삼초콜릿(II)	4	1	-	80	-
홍삼초콜릿볼	-	-	40	60	-
홍삼크런치초콜릿	1	1	10	78	10

표 2. 초콜릿 종류별 제품특성

구분	수분 (%)	pH	색도			경도 (g/cm ²)
			L	a	b	
홍삼초콜릿(I)	0.90	7.46	40.34	3.81	3.40	4,253
홍삼초콜릿(II)	1.04	6.91	37.88	5.78	6.42	2,373
홍삼초콜릿볼	2.93	47.26	6.21	7.73	1,507	
홍삼크런치초콜릿	1.53	5.95	52.07	6.60	9.89	2,773

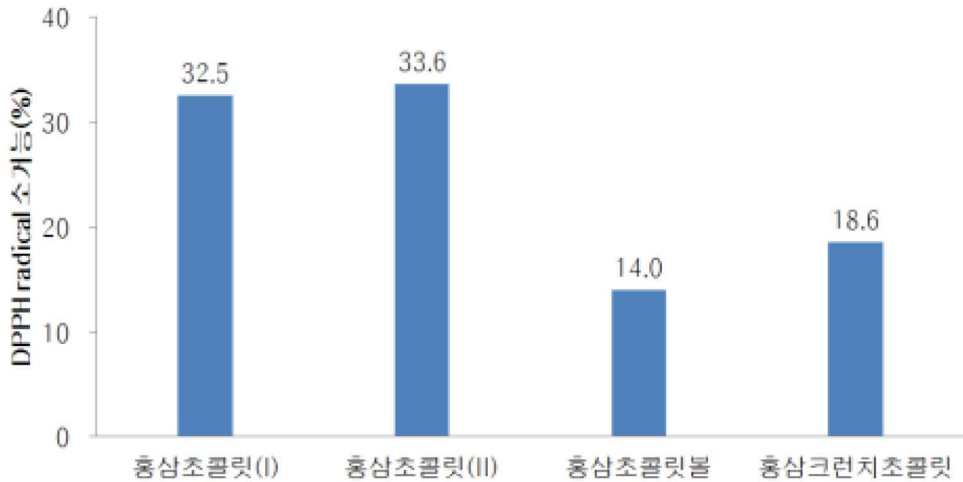


그림 2. 초콜릿 종류별 DPPH radical 소거능 비교



그림 3. 홍삼초콜릿 제품 박스 디자인 및 가공품

(시험 2) 홍삼 에너지바 개발

홍삼분말 및 쌀, 잡곡, 견과류를 포함하는 에너지바를 제조하였다. 기본 배합비는 표 3과 같다. 표 3의 비율에 홍삼분말과 잡곡을 차감하여 제품을 제조하였다. 홍삼 첨가에 따른 제품단가가 높아졌으며, 에너지바에 사용될 잡곡류와 견과류에 대한 제품 수급과 제품 단가 등을 고려한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

표 3. 에너지바 제조비율

제 품	①	제 품	②
볶은백미	15%	볶은백미	10%
기 장	8%	기 장	7%
수 수	8%	수 수	7%
차 조	8%	차 조	7%
다진땅콩	5%	다진땅콩	5%
해바라기씨	7%	해바라기씨	10%
호 박 씨	4%	호 박 씨	5%
버 터	7%	버 터	6%
조 청	20%	조 청	24%
물 엿	5%	물 엿	8%
올리고당	3%	올리고당	3%
팥 화 쌀	5%	팥 화 쌀	4%
정 백 당	5%	정 백 당	4%



그림 4. 홍삼 에너지바 박스디자인

(시험 3) 초콜릿 가공품 개발

가. 감자칩 최적 조건 설정

홍삼제품에 이어 초콜릿 제품의 다양화를 위해 감자칩 초콜릿을 제조하고자 하였다. 감자칩 제조를 위해 감자 두께(1, 2, 3mm)별, 튀김온도(160, 170, 180℃), 튀김시간(1, 2, 3분)별 수분함량과 경도를 측정하였다. 두께 1mm의 감자칩의 수분함량은 2%이하로 튀김과정에서 기름을 흡수하였다. 두께 2mm의 감자칩은 튀김시간 1분의 경우 수분함량이 17~57% 이상이었고, 180℃ 2, 3분 처리는 수분함량이 1%이하 였다. 두께 3mm의 감자칩은 160~180℃ 온도에서 튀김시간에 상관없이 수분함량이 22~64%로 높았다. 감자칩의 황색도인 b값은 대조구 26.91인데 비슷한 경향을 보인 처리구는 2mm-180℃-2분, 3mm-180℃-3분 처리구였다.

정 등(1997)은 감자칩 제조 시 canola oil에 항산화제인 TBHQ와 silicone유를 첨가한 경우 감자칩의 self life연장에 효과적이라 보고하였다. 본 연구에서는 콩기름을 이용하였는데 추후 기름종류별 유통기한 설정이 필요할 것으로 생각된다.

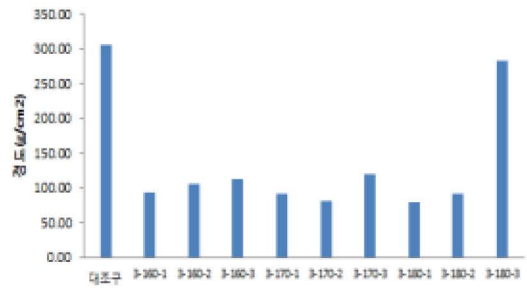
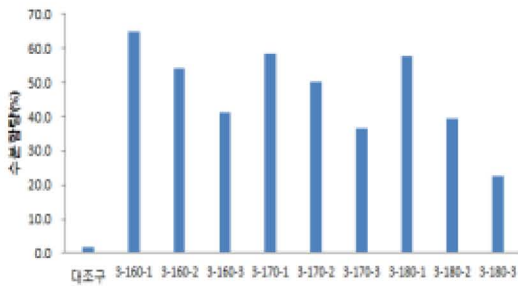
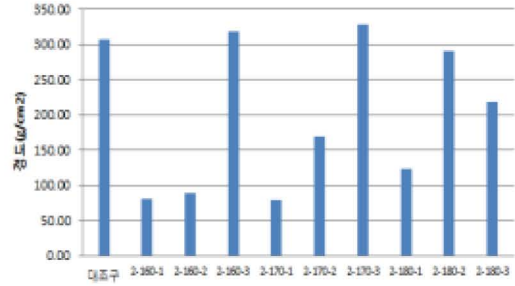
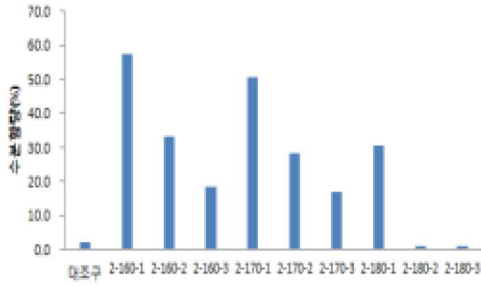
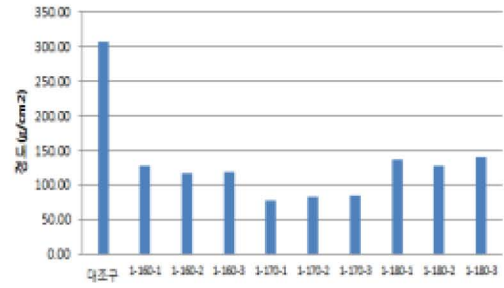
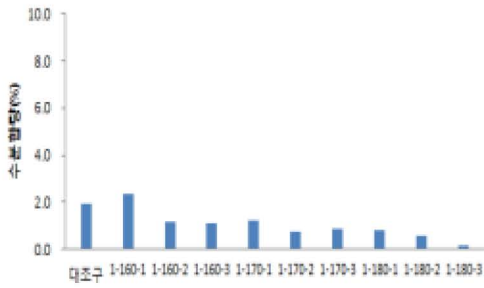


그림 5. 감자칩 처리별 수분함량

그림 6. 감자칩 처리별 경도

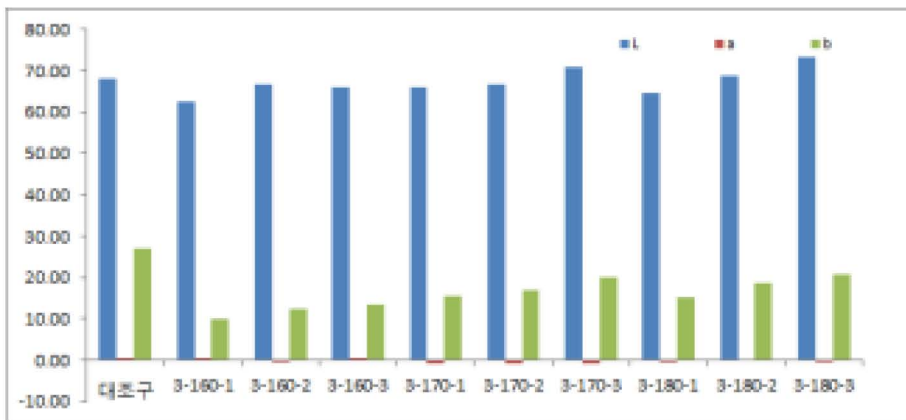
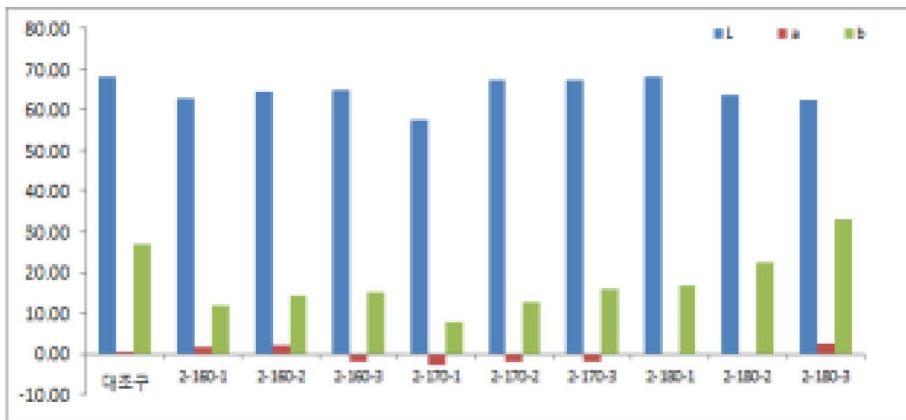
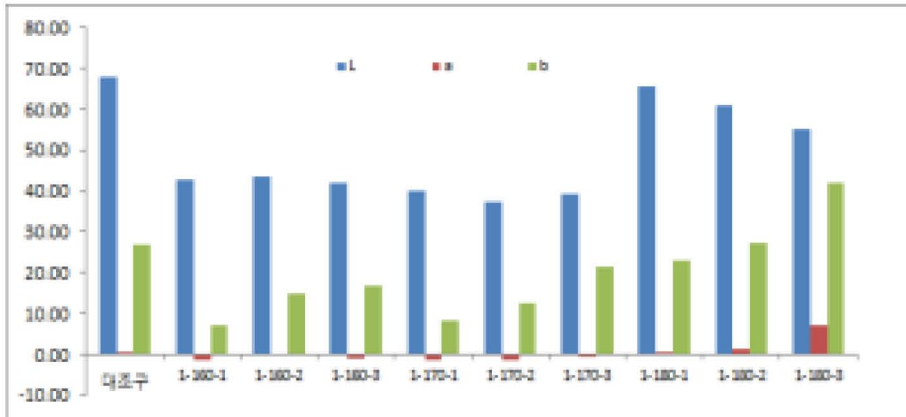


그림 7. 감자칩 처리별 색도변화(L, a, b value)

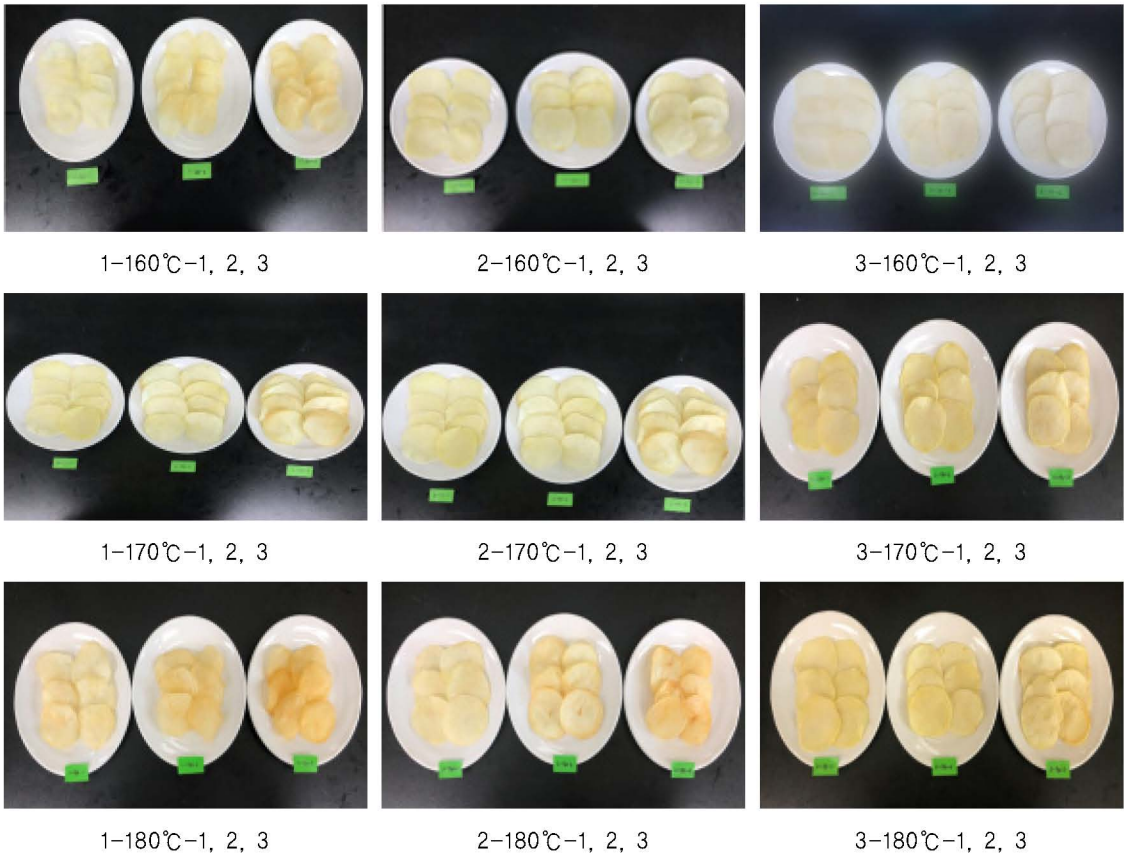


그림 8. 감자칩 처리별 색변화

나. 건조 감자칩 최적 조건 설정

건조 감자칩 제조공정은 그림 9와 같다. 수확한 감자를 2mm로 세절한 후 85°C에서 3.5분가 열처리를 한다. 그 후 1~3% NaCl농도에 5분 침지한 후 50°C 열풍건조기에 2시간 건조하였다. 제조된 건조감자는 180°C에서 1분간 튀겨낸 후 초콜릿을 코팅하여 감자칩 초코칩을 제조하였다. 감자를 소금물 농도 1~3%에서 2%의 소금농도가 예비실험에서 좋은 것으로 나타나 2%로 고정하였다. 감자칩의 품질특성은 수분 1.53%, 경도 830g/cm², 조지방 24%였다.

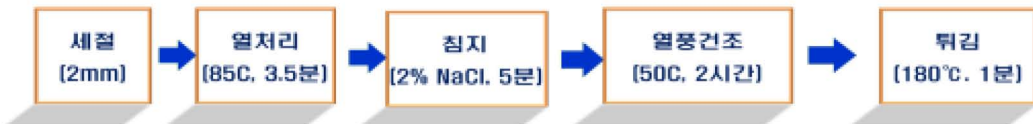


그림 9. 감자칩 제조공정

표 4. 감자칩 처리별 품질특성 비교

처리 번호	블랜칭	소금	건조	튀김 온도	튀김 시간	형상	수분 (%)	경도 (g/cm ²)	조지방 (%)
1	-	-	-	180℃	0.5	×			
2	-	-	-	180℃	1	×			
3	-	-	-	180℃	2	×			
4	85℃, 3.5min	2%	-	180℃	0.5	×			
5	85℃, 3.5min	2%	-	180℃	0.5	×			
6	85℃, 3.5min	2%	-	180℃	0.5	×			
7	85℃, 3.5min	2%	건조	180℃	0.5	○	2.41	1,130	19.6
8	85℃, 3.5min	2%	건조	180℃	1	○	1.53	830	24.0
9	85℃, 3.5min	2%	건조	180℃	2	○	0.66	771	20.6
10	대조구(수미칩)	-	-	-	-	-	1.93	306	24.8

※ 건조시간(40℃, 3시간)

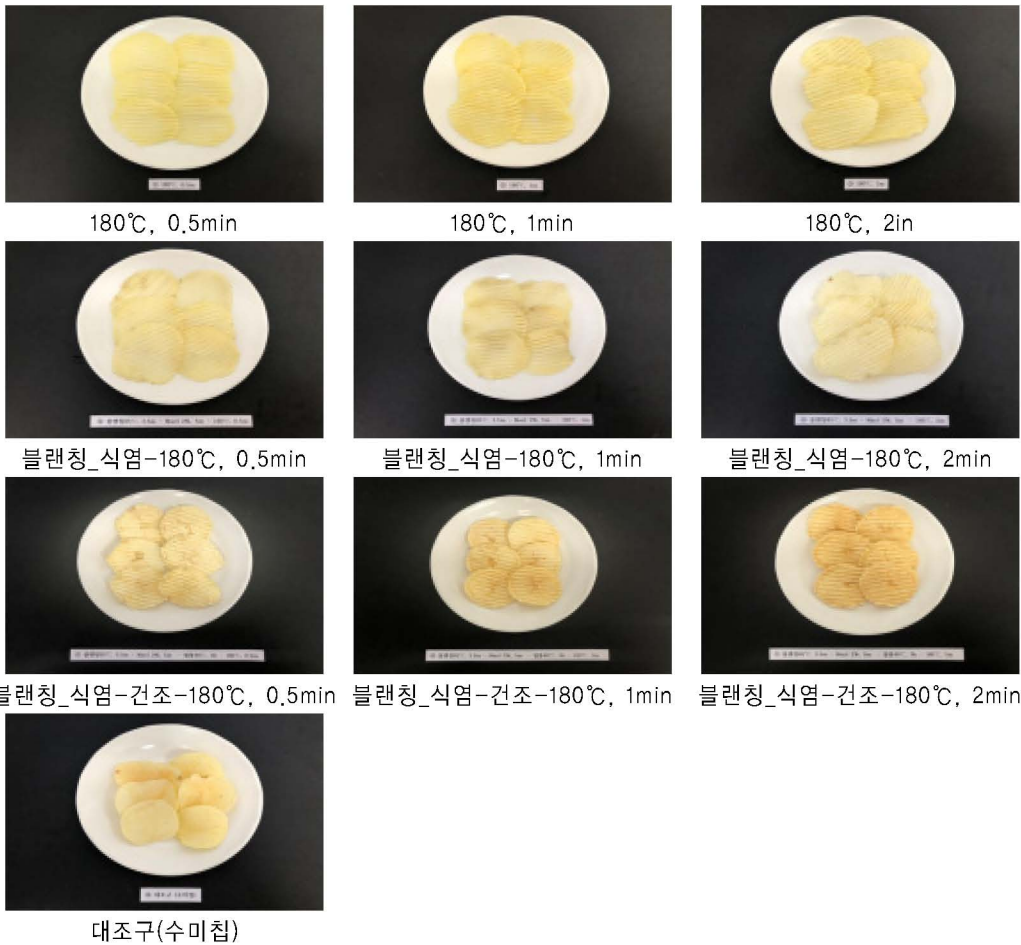


그림 10. 감자칩 처리별 색변화

다. 감자칩 초콜릿 디자인 개발

감자칩 초콜릿 디자인은 그림 11과 같다. 강원도 감자의 청정 이미지와 함께 감자칩의 물결무늬를 살려 내포장도 비슷한 이미지로 하였다.



그림 11. 감자칩 초콜릿 전면, 오픈, 내포장

라. 사과칩 최적조건 설정

사과의 갈변억제를 위해 사용한 유기산의 효과는 거의 나타나지 않았으며, 폴리페놀 함량에서 ascorbic acid의 농도가 높아질수록 증가하였다. 건조방법별 사과칩의 수분함량은 동결건조가 4.1%로 가장 낮았으며, 냉풍, 진공건조는 6.29~7.73%였다. 갈변도는 냉풍건조 0.080, 0.104로 진공건조보다 낮았다. 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 동결 건조시 높게 유지되었다. 진공 건조의 경우 낮은 온도인 35℃, 50℃에서 갈변현상이 더 심하였다.

표 5. 유기산 처리에 따른 사과칩의 품질특성 비교

처리	농도	건조	수분 (%)	pH	당도	산도	갈변도	폴리페놀 (mg/100g)	플라보노이드 (mg/100g)
무처리	-	냉풍	6.83	4.68	4.03	0.11	0.080	396.48	949.74
	0.1	냉풍	7.32	4.42	4.03	0.12	1.105	342.20	1,020.93
citric acid	0.3	냉풍	7.41	4.17	3.97	0.15	0.135	278.38	849.52
	0.5	냉풍	8.23	4.03	3.93	0.19	0.106	328.47	935.48
ascorbic acid	0.1	냉풍	7.13	4.59	4.10	0.11	0.091	656.03	1,149.98
	0.3	냉풍	7.41	4.42	4.00	0.13	0.110	741.20	1,093.54
	0.5	냉풍	7.22	4.42	4.07	0.20	0.106	1,026.88	1,053.35

표 6. 건조방법별 사과칩의 품질 특성

건조 종류	온도 (°C)	수분 (%)	pH	당도 (birx)	산도 (%)	총당 (mg/100g)	갈변도 (OD420nm)	폴리페놀 (mg/100g)	플라보노이드 (mg/100g)
냉풍 건조	40	6.83	4.68	4.03	0.11	51.10	0.080	396.48	949.74
	35	7.35	4.37	3.97	1.75	49.75	0.226	260.46	349.41
진공 건조	50	7.73	4.20	3.90	2.55	48.32	0.225	397.95	538.43
	70	6.29	4.30	3.27	2.19	49.03	0.202	589.31	830.37
동결 건조	-70	4.06	4.52	4.13	1.85	50.77	0.104	631.38	1,140.52



냉풍건조(40°C) 진공건조(35°C) 진공건조(50°C) 진공건조(70°C) 동결건조

그림 12. 건조별 사과칩

마. 건조 사과칩 제조

건조 사과칩 제조 시 색 갈변이 문제가 되었다. ascorbic acid(0.5~3%), 당 침지(0.5, 1, 3%) 등 예비 시험을 거쳐 건조 사과칩 제조공정은 그림 13과 같다. 수확한 사과를 5mm로 세절한 후 40°C에서 1분간 열처리후 0.5% NaCl에 1분간 침지하였다. 그 후 60°C 열풍건조기에 3시간 건조하여 제조하였다. 김 등(2011)은 사과의 갈변억제를 위해 농도(20,40, 60brix), 시간별(2, 4, 8시간)로 삼투압 처리한 결과 40brix 당 용액 침지 후 동결건조가 최종 제품의 단맛을 증가시켜 기호성을 높인다고 하였다. 본 연구에서는 열처리와 NaCl 혼용 처리 시 사과 갈변을 억제하는 것으로 나타났다.



그림 13. 사과칩 제조공정

<제2세부과제: 복숭아 이용 디저트 개발>

(시험 1) 소규모 복숭아빵 개발

Flow Function Test 측정 결과, 내부 응집력은 오륜쌀, 철원오대쌀 순으로 낮았으며, 그 결과 오륜쌀이 가장 유동성이 좋음을 알 수 있었다. 내부마찰력을 측정했을 때에도 오륜쌀이 가장 낮았으며, 이는 입자 표면이 매끄럽고, 입도의 분포가 고름을 알 수 있었다. Wall Friction Test에서는 철원오대쌀>오륜쌀 순으로 나왔다. Bulk Density와 Tapped Density의 변화율은 오륜쌀, 철원오대쌀 모두 밀도 변화가 크게 나타났다.

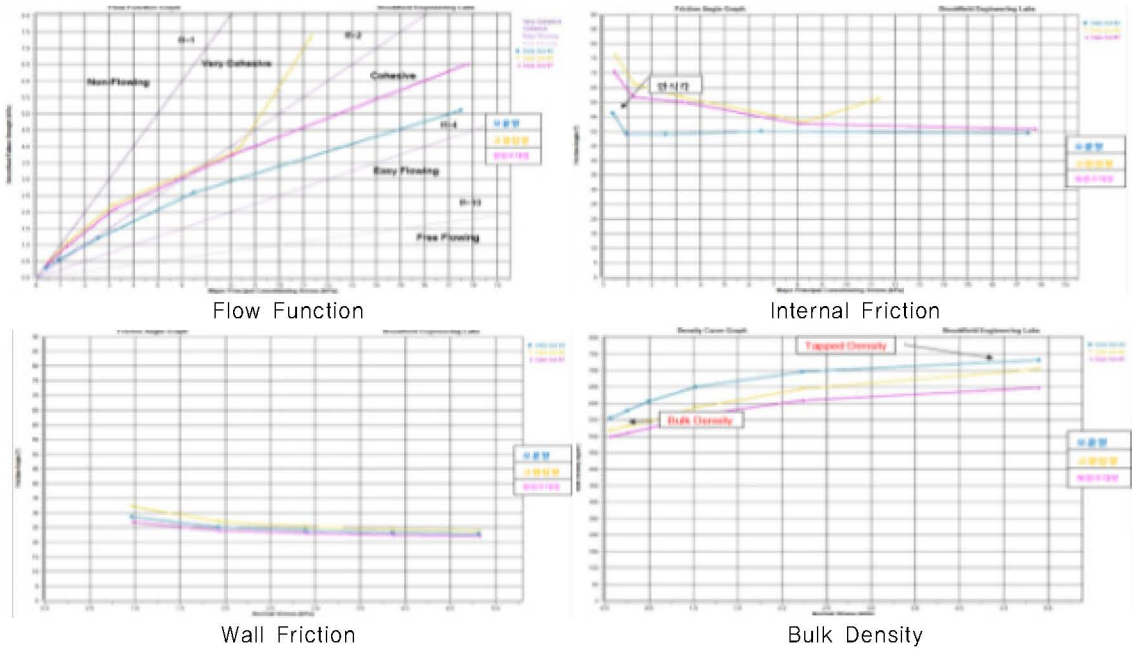


그림 14. 쌀가루 처리별 PFT 측정

강원도 품종인 오륜쌀을 이용하여 호정화(300℃→200℃, 각 50분) 처리 후, 분쇄(180mesh)하였을 때 기존 쌀가루 입자보다 좀 더 균일하고 표면이 매끄럽게 분쇄되었다. 또한 Internal Friction Test와 Wall Friction Test에서 호정화 처리를 한 결과 마찰력이 감소하였고, 유동성이 개선이 되었다.

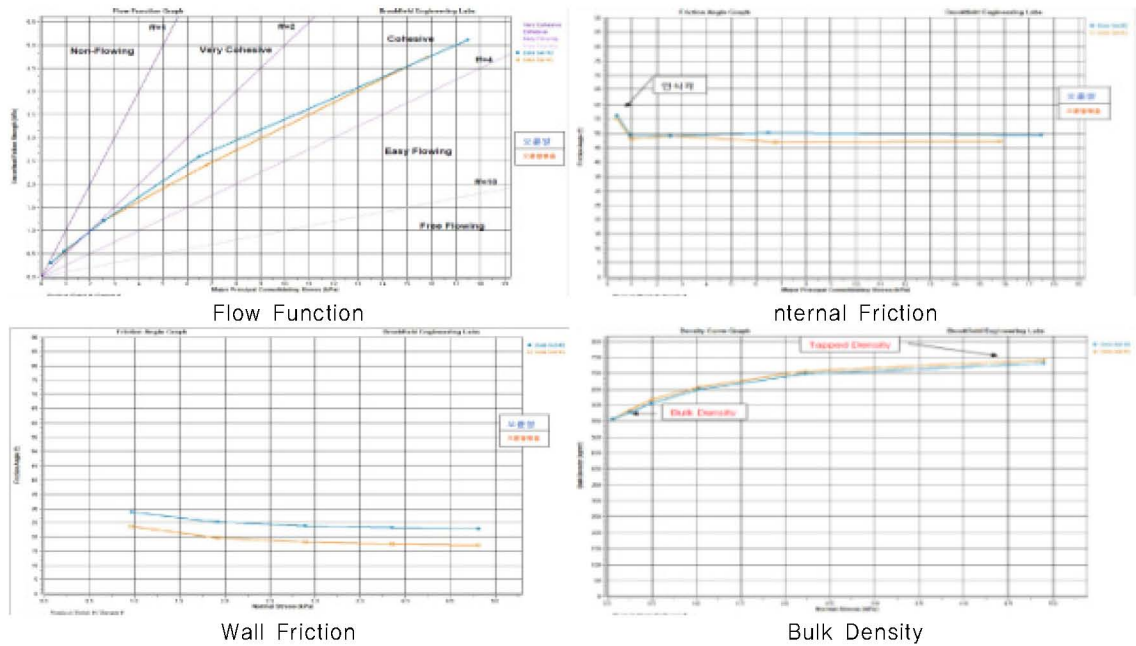
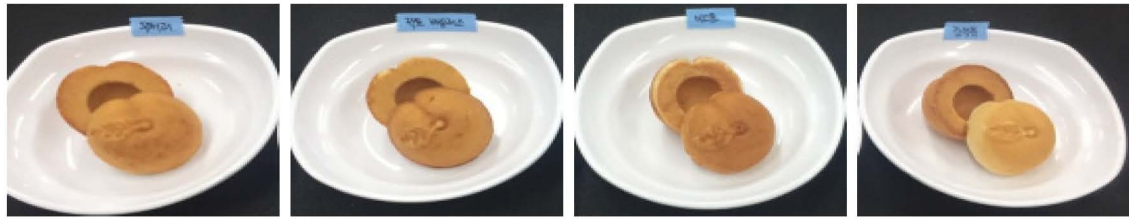


그림 15. 쌀가루 처리별 PFT 측정



무처리

L. fermentum

Yeast

중력분

그림 16. 쌀가루 처리별 복숭아빵 제조

복숭아빵 처리별 일반성분과 산도에는 차이가 없었고, 색도에서 Yeast로 처리했을 때가 가장 L값이 낮았고, a값과 b값이 높았다.

표 7. 복숭아빵 처리별 일반성분

(단위: g/100g)

구분	수 분	단백질	지 질	회 분	탄수화물	조섬유
무처리	21.08±0.08	6.28±0.03	11.47±0.65	1.46±0.02	59.37±0.71	0.34±0.05
L. fermentum	19.18±0.08	6.39±0.02	11.24±0.05	1.49±0.01	61.42±0.07	0.28±0.06
Yeast	22.49±0.03	6.38±0.01	10.52±0.11	1.44±0.01	58.86±0.1	0.32±0.03
중력분	20.00±0.03	7.34±12.03	12.03±0.07	1.5±0.02	58.72±0.17	0.42±0.09

표 8. 복숭아빵 처리별 품질특성

구분	색도			pH	산도
	L	a	b		
무처리	51.25±2.72	17.36±2.06	58.38±2.31	7.50±0.03	0.049±0.002
L. fermentum	50.35±1.25	18.98±0.97	61.09±1.19	7.17±0.01	0.043±0.004
Yeast	41.76±3.08	23.30±1.70	63.10±1.08	6.94±0.01	0.038±0.002
중력분	54.11±2.03	19.89±1.05	59.66±1.65	7.23±0.01	0.032±0.002

유산균(L.fermentum) 처리군이 비용적과 손실률에서 무처리보다 낮게 측정되었다. Yeast 처리군에서 경도와 점착성이 가장 낮았으며 손실률에서는 가장 높게 측정되었다.

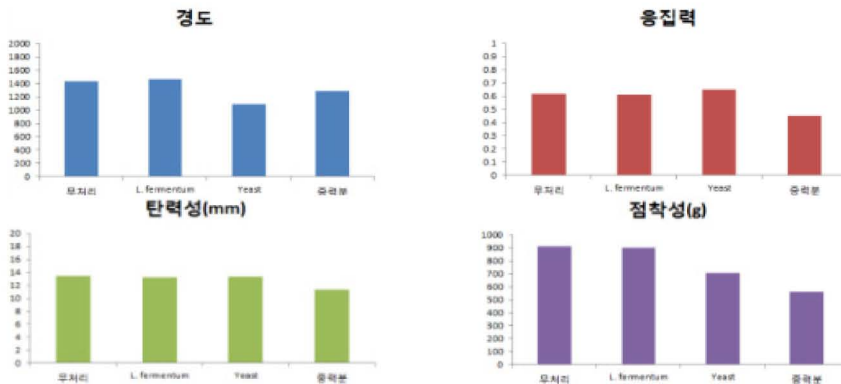


그림 17. 복숭아빵 처리별 물성 비교

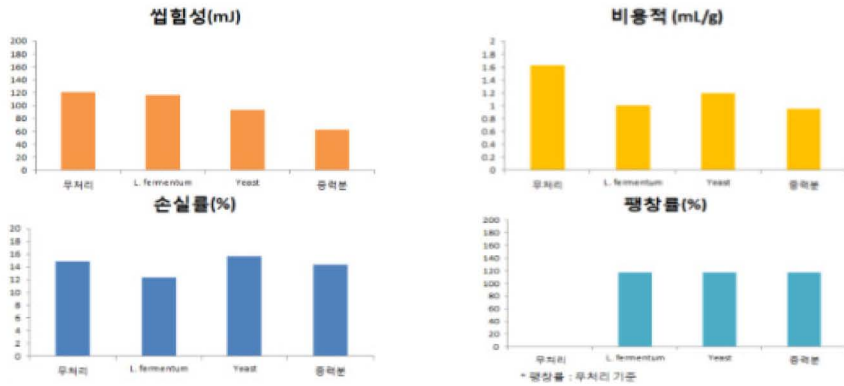


그림 17. 복숭아빵 처리별 물성 비교(계속)

유산균(L.fermentum) 처리군이 다른 처리구보다 색, 향, 조직감, 외관, 전체적인 선호도가 높았고, 그 다음으로 무처리 > Yeast > wheat flour 순으로 나왔다.

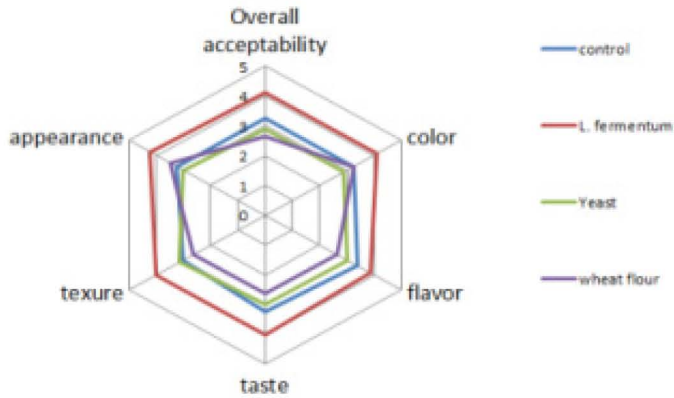


그림 18. 복숭아빵 처리별 관능평가

기존의 점도가 낮은 시판용 잼은 개발된 프리믹스에 넣었을 때 반죽 밖으로 새어나와 성형하는데 어려움이 있었다. 잼 제조 시 퓨레형태가 아닌 다이스 형태로 당도는 46.6°Brix 로 낮추고, 점도를 개선하여 제조하였다.



그림 19. 복숭아 잼

표 9. 복숭아 잼 품질특성

구분	당도 (°Brix)	색도			pH	점도
		L	a	b		
대조구	60.3±0.05	27.62±0.05	1.73±0.05	3.56±0.10	4.48±0.01	35±1.41
복숭아잼	46.6±0.06	32.22±0.17	-0.53±0.15	7.81±0.39	2.88±0.01	120±4.8

몰드 제작은 기존의 충전식 일체형이 아닌 반죽 피가 상하로 나뉘져 충전제가 주입되는 방식으로 기존의 내열성이 강한 크립만 사용할 수 있다는 단점을 보완하였다. 다양한 충전제 및 고형분을 사용하여 소비층들의 기호를 반영할 수 있을 뿐만 아니라 충전제와 반죽의 개별 포장이 가능하여 장기간 유통이 가능하였다.

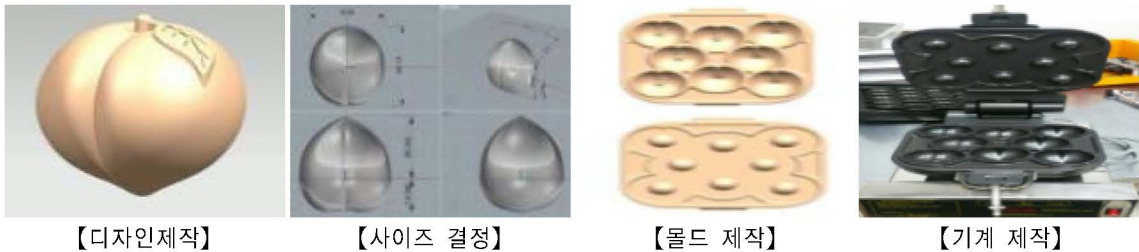


그림 20. 복숭아 모형 제작과정

기존에 판매되고 있는 밀가루 타르트와 비교하여 Dough에서는 외관상 차이가 없었고, Baking한 후에도 큰 차이가 없었다.

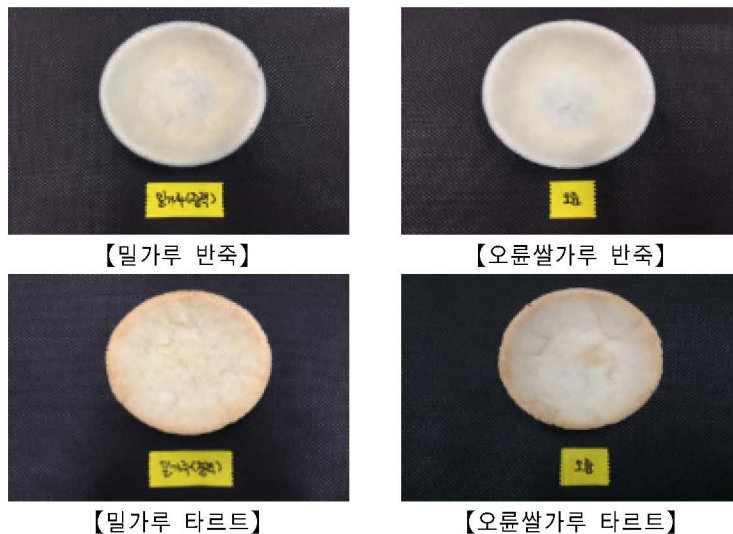


그림 21. 쌀가루 타르트 성형

물성을 비교한 결과 경도, 점착성, 씹힘성, 응집력이 감소하였고, 탄력성에는 차이가 없었다.

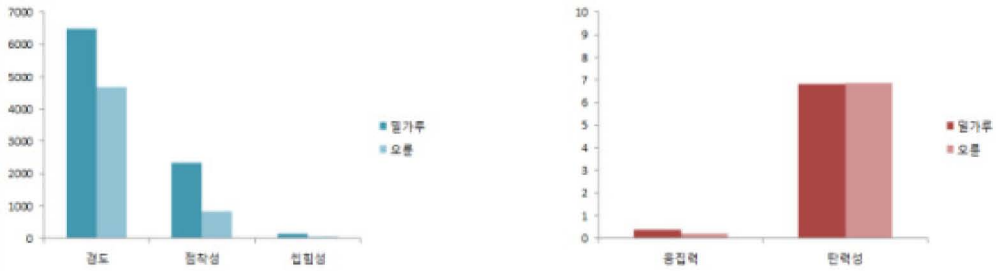


그림 22. 타르트 물성

밀가루 타르트와 쌀가루 타르트의 관능평가를 비교한 결과, 오륜쌀가루를 이용한 타르트에서 외관, 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도가 높게 나왔다.

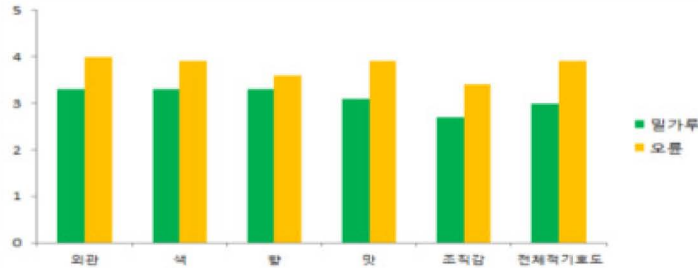


그림 23. 타르트 관능평가

(시험 2) 건식 제빵용 쌀가루 제조

본 시험은 쌀 품종 4가지 오륜, 오대, 설갱, 한가루를 호정화 처리하여 180mesh로 분쇄한 다음 주사전자 현미경으로 관찰한 결과, 오륜과 오대는 입자끼리 뭉쳐있으며 동그란 모양이었고, 설갱과 한가루는 입자끼리 퍼져있으며 알갱이가 뾰족한 모양이었다.

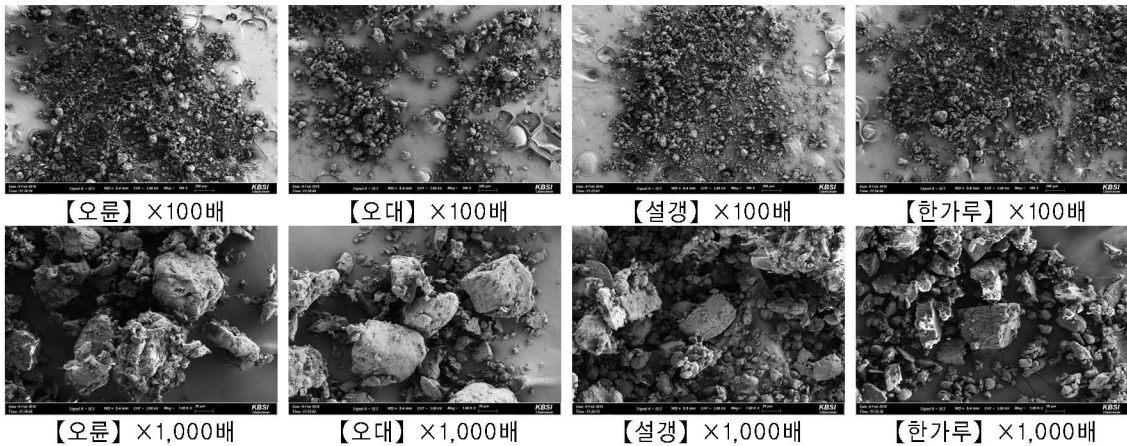


그림 24. 쌀가루 품종별 주사 전자 현미경에 의한 입자의 형상

품종별·입도별 수분흡수지수에는 큰 차이가 없었고, 입도가 더 작을수록 수분용해지수가 높았으며 한가루 <오른 <오대 <설갱 순이었다.

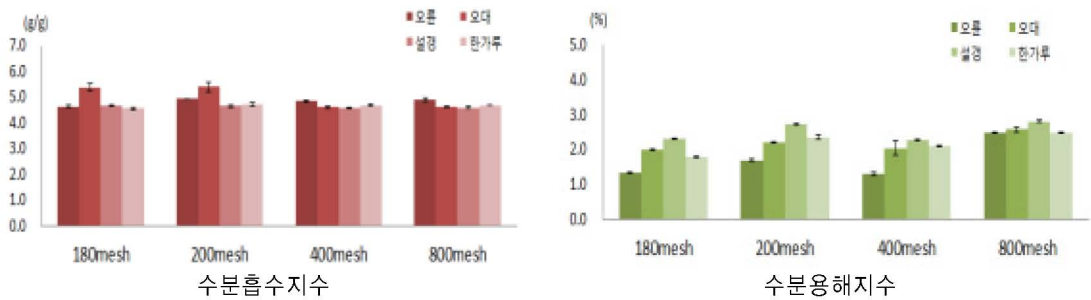


그림 25. 쌀가루 품종별 입도에 따른 비교

180mesh, 200mesh 일 때 오른 <오대 <설갱 <한가루 품종 순으로 응집성이 높았고, 400mesh, 800mesh 일때는 오른 <오대 <한가루 <설갱 품종 순으로 응집성이 높았다. 유동성분석을 통한 그래프에서 오른, 오대의 Flow Index 값이 설갱, 한가루보다 낮았고, 상대적으로 흐름성이 좋음을 확인할 수 있었다.

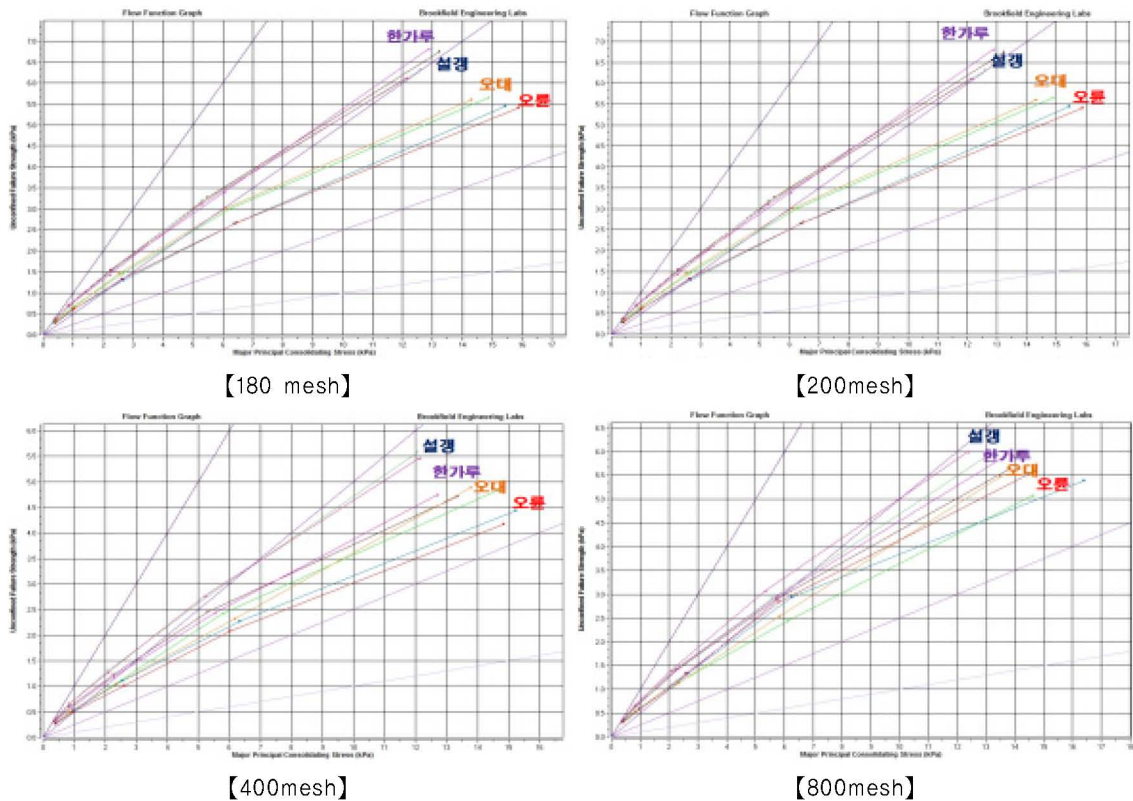


그림 26. 쌀가루 처리별 PFT

외부에서의 응력이 가해질 때 붕괴되는 안식각(내부마찰각)은 분체 입자들간의 전단 저항력에 따라 달라지는데 180mesh, 200mesh, 400mesh, 800mesh일 때 분체 흐름성의 경우, 오룬 < 오대 < 한가루 < 설갱 품종 순으로 안식각이 컸으며, 품종 중 설갱이 다른 품종보다 더 많은 힘을 가해야 입자들간의 전단 저항력을 파괴할 수 있었다. 또한, 오룬, 오대, 한가루 품종은 400mesh에서 가장 안식각이 작았으며, 설갱은 180mesh에서 안식각이 작았다.

표 10. 쌀가루 품종 · 입도별 안식각

	오룬	오대	설갱	한가루
180mesh	52.1	56.4	63.8	61.4
200mesh	54.3	60.7	68.3	66.4
400mesh	51.6	54.2	66.6	59.6
800mesh	57.2	59.0	68.6	61.8

호정화 온도를 160℃, 200℃, 240℃, 280℃, 320℃로 나눠서 색도, 수분함량, 유동성 측정을 하였다. 온도 처리별 색도에서에서 160~280℃까지의 색도의 변화는 크지 않았으며, 320℃ 지점에서 L값이 91.54±0.23로 감소하고, a값(0.48±0.02)과 b값(10.31±0.18)은 증가하였다.

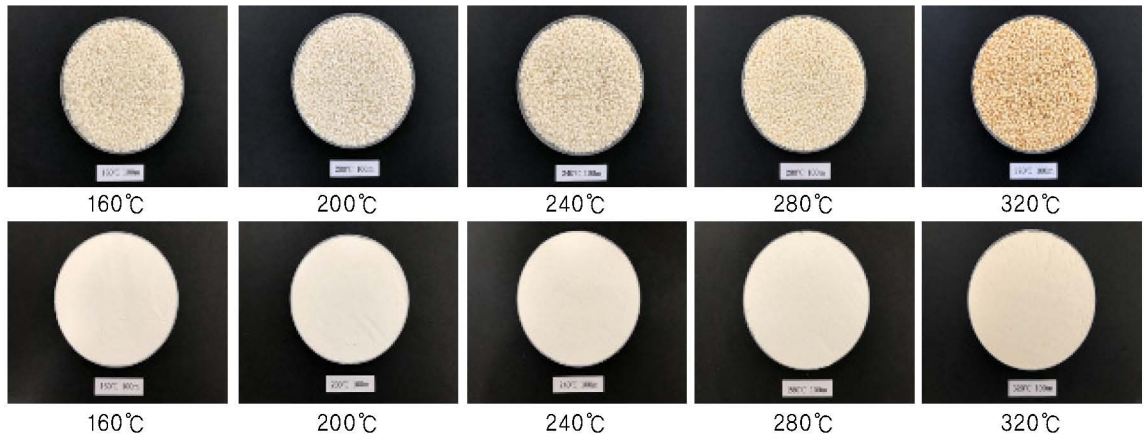


그림 27. 온도별 호정화처리 쌀가루

표 11. 온도 처리별 색도

온도	L	a	b
160℃	94.59±0.11	-0.31±0.03	4.60±0.14
200℃	95.05±0.14	-0.32±0.01	4.40±0.08
240℃	94.07±0.42	-0.31±0.02	4.79±0.22
280℃	94.72±0.14	-0.29±0.02	5.22±0.07
320℃	91.54±0.23	0.48±0.02	10.31±0.18

온도 처리별 수분함량에서 온도별로 수분함량이 급격히 감소하는 구간은 240℃, 320℃ 의 두 구간 이었다.

표 12. 온도 처리별 수분함량 (단위: °C)

온도	160	200	240	280	320
쌀	6,795±0.06	5,245±0.01	2,332±0.01	2,226±0.02	0,309±0.08
쌀가루	6,416±0.17	5,207±0.13	3,091±0.37	2,575±0.20	0,587±0.14

160~320℃ 온도 내에서는 온도별에 따른 분체 흐름성에는 큰 차이를 보이지 않았지만, 240℃ 일 때 가장 좋았다. 안식각에서는 앞선 160~280℃ 온도와 달리 320℃는 초기 안식각이 높았고, 압력 범위에 따라 그 값이 차이가 커졌다.

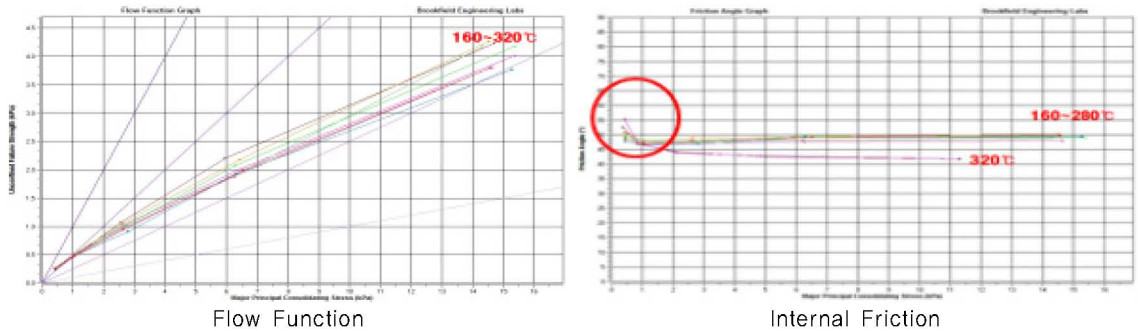


그림 28. 온도별 호정화 쌀가루 PFT

Flow function 측정 결과, 내부 응집력은 1%, 10%, 5% 순으로 낮았으며, 그 결과 유산균 1%일 때 가장 유동성이 좋음을 알 수 있었다.

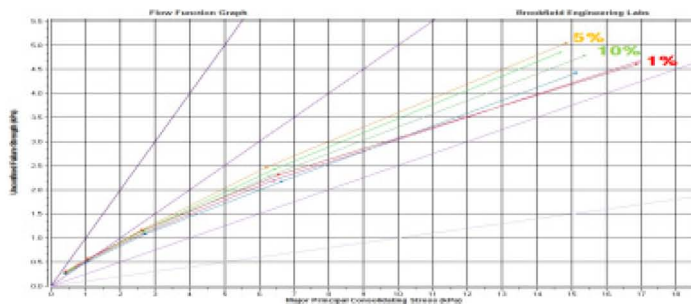


그림 29. 유산균 처리별 쌀가루 PFT

빵 반죽의 이밀로그래프를 측정 결과 최고점도(peak viscosity)는 무처리(1,579) < 호정화+유산균 (1,905) < 호정화(2,072) 처리 순으로 점도가 높게 나왔다. 각각의 처리로 대량생산을 했을 때 무처리는 공정처리 중 표면이 갈라졌고, 호정화처리와 호정화+유산균 처리는 표면이 갈라지지 않았다.

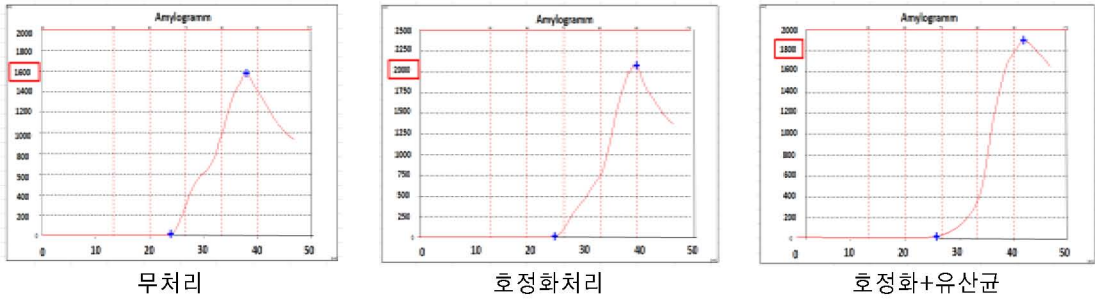


그림 30. 처리별 아밀로그래프 분석

표 13. 쌀가루 처리별 호화 온도 및 점도

	호화시작온도(°C)	호화최고 온도(°C)	최고점도(A.U.)
무처리	65.8	86.8	1,579
호정화처리	67.6	89.9	2,072
호정화+유산균처리	68.5	92.6	1,905



그림 31. 처리별 복숭아빵 외관

(시험 3) 충전제 개발

복숭아빵 충전제는 생과, 분말, 건조칩, 농축액으로 만든 완제품의 물성을 비교한 결과 경도에서는 농축액 < 분말 < 건조칩 < 생과 순으로 높았으며, 응집성에서는 건조칩 < 농축액 < 생과·분말 순으로 높았고, 탄력성은 농축액 < 건조칩 < 생과 < 분말 순으로, 점착성과 씹힘성은 농축액 < 건조칩 < 분말 < 생과 순이었다.

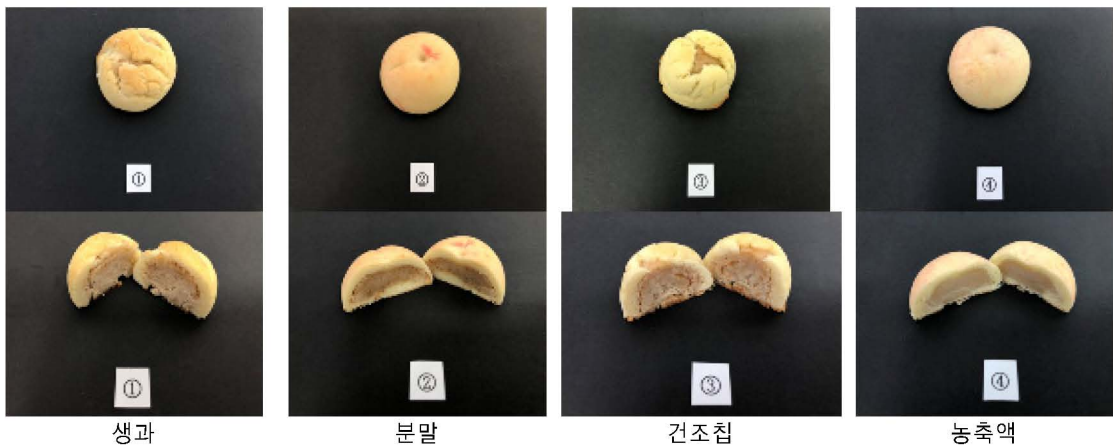


그림 32. 충전제 처리별 복숭아빵 외관

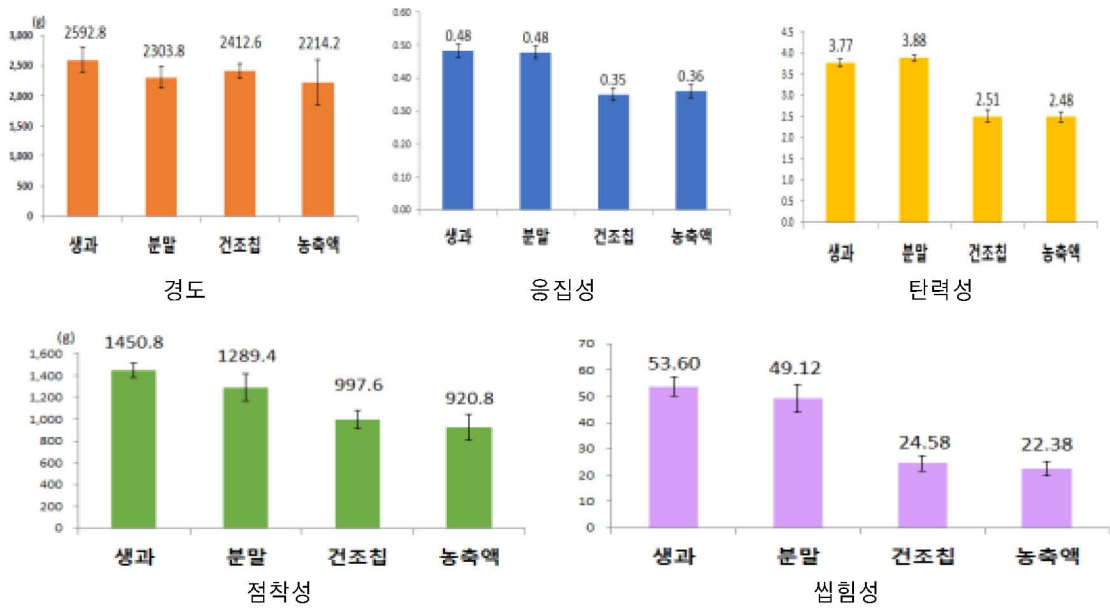


그림 33. 충전제 처리별 물성 측정

4가지 충전제의 관능평가에서 분말이 전체적 기호도에서 높았고, 농축액, 건조칩, 생과 순이었다.

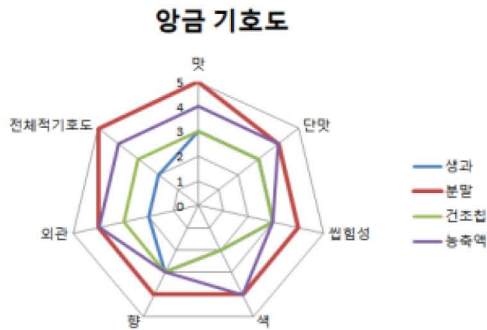


그림 34. 충전제 처리별 기호도 비교

42×26mm의 복숭아모양으로 목형과 금형으로 제작하였다.

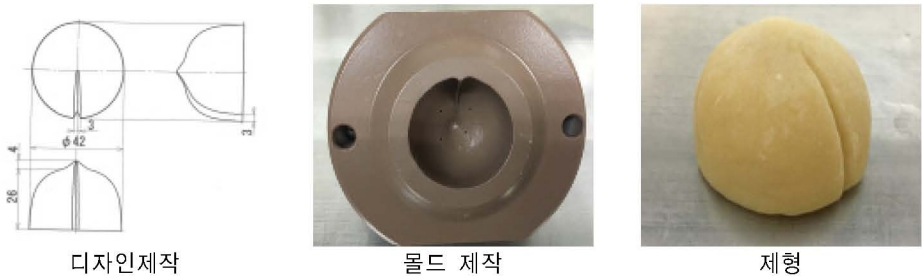


그림 35. 몰드 디자인 과정

재질은 종이(코팅처리) 또는 합성수지이며, 본원 디자인은 복숭아 빵 선물용 포장 상자의 형상과 모양의 결합으로 디자인하였다.



그림 36. 복숭아빵 박스 제작과정



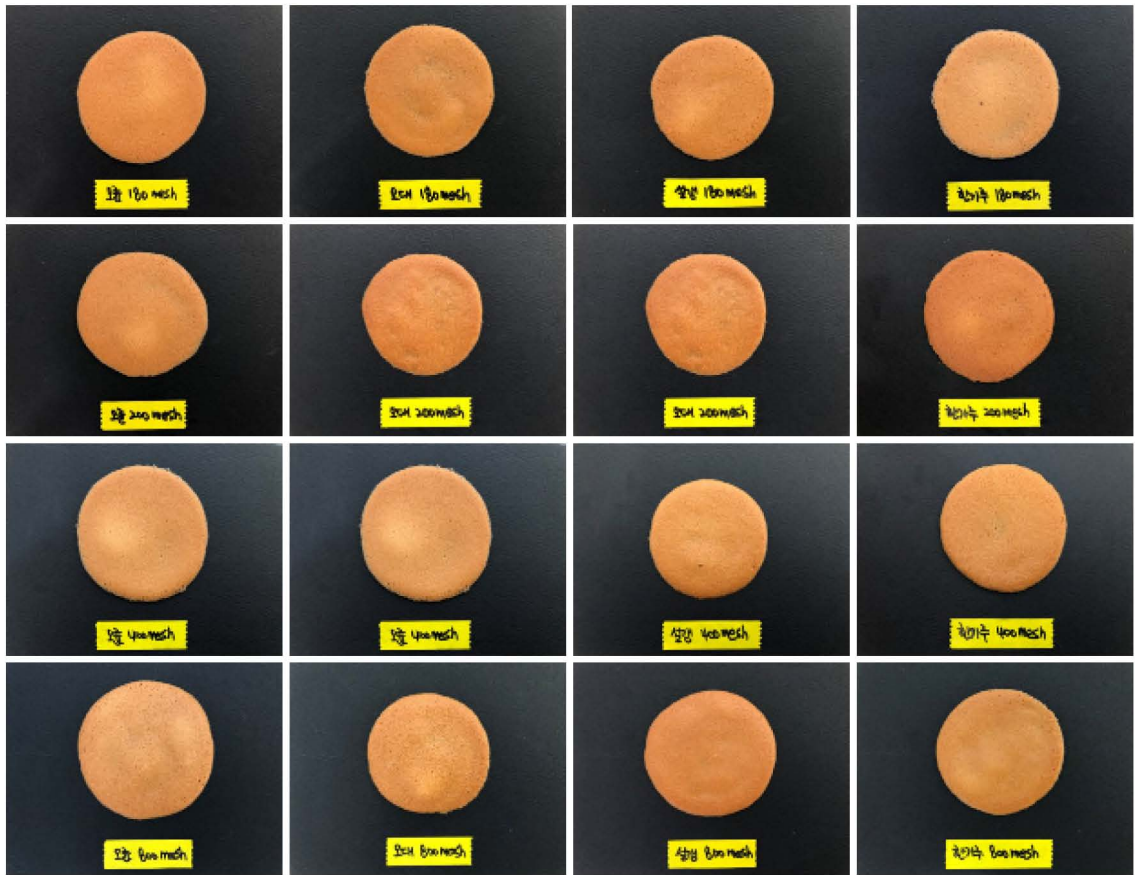
그림 37. 복숭아빵 제조과정

완제품은 내부 수용중량은 32-33g으로 포장(앙금대비 복숭아 분말: 10%)되었다.



그림 38. 복숭아빵 완제품

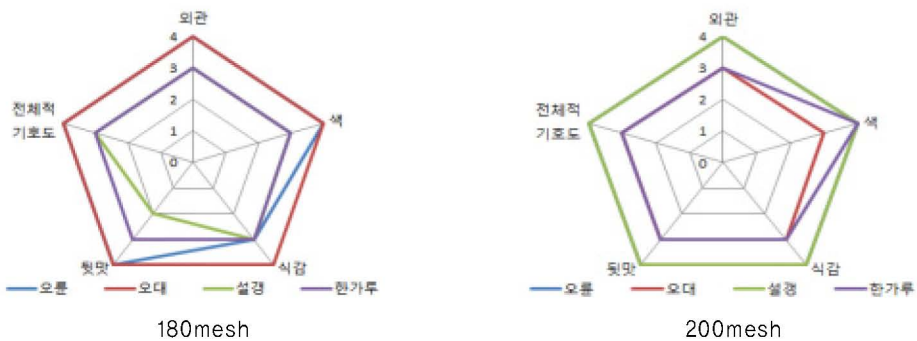
(시험 4) 복숭아 이용 제과 개발



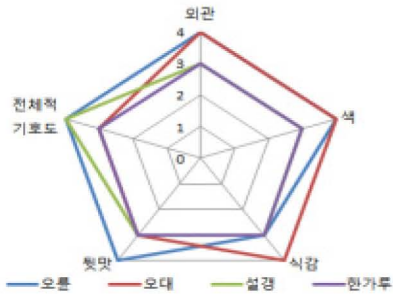
오륜 오대 설갱 한가루

그림 39. 쌀가루 품종별 전병 외관

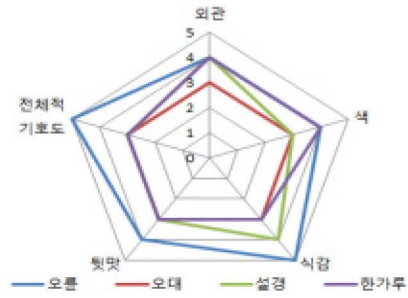
쌀가루 품종 중 오륜은 전체적인 기호도가 mesh에 따라 차이를 보이지 않았고, 오대는 180mesh와 200mesh에서 기호도가 가장 높았으며 설갱은 200mesh에서 외관, 색, 식감, 뒷맛, 전체적인 기호도가 높게 나왔다.



180mesh 200mesh
그림 40. 쌀가루 품종 및 입도에 따른 전병 관능평가



400mesh



800mesh

그림 40. 쌀가루 품종 및 입도에 따른 전병 관능평가(계속)

(시험 5) 선발 발효종 이용 제빵 개발

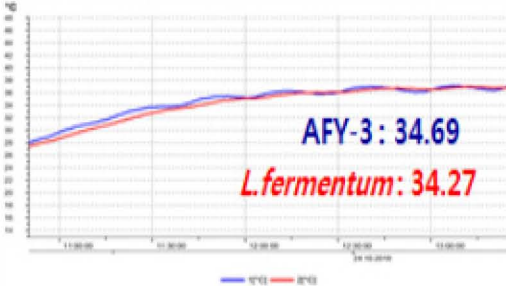


AFY-3

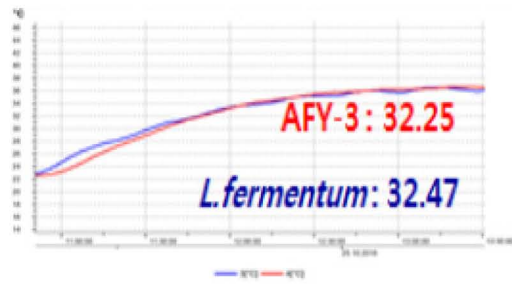
L.fermentum

그림 41. 유산균

1차 발효(온도는 30°C, 습도 35%)에서의 동일 시료량(100g) 기준으로 팽창률과 반죽온도를 측정한 결과, 호정화 미처리 쌀가루에서 AFY-3와 L.fermentum이 호정화 처리쌀가루보다 초기 팽창률과 온도가 높게 나왔다.



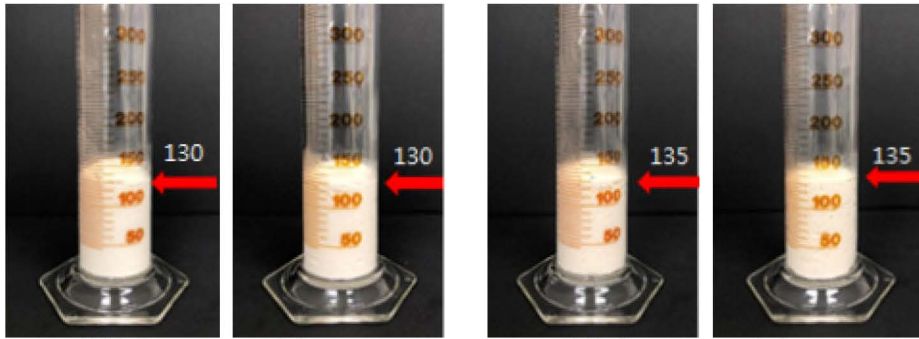
- AFY-3- L.fermentum
호정화 미처리 쌀가루



- AFY-3- L.fermentum
호정화 처리 쌀가루

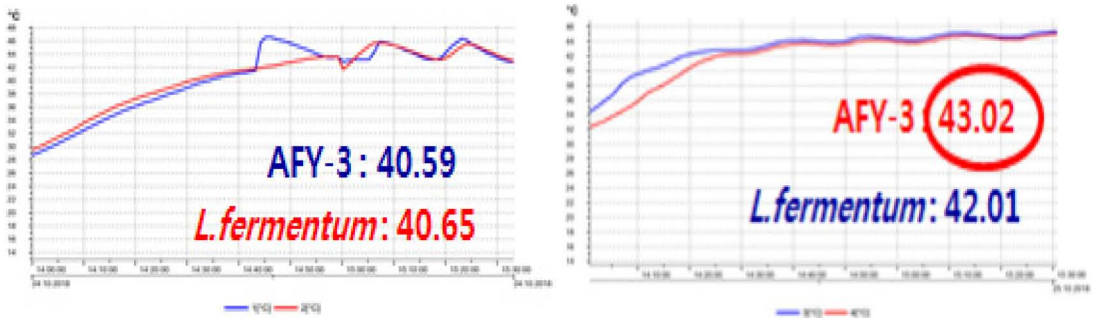
그림 42. 호정화 처리 유무에 따른 1차 발효 반죽온도

2차 발효(온도는 35°C, 습도 45%) 후, 팽창률과 반죽온도를 측정한 결과, 호정화 처리 쌀가루에서 AFY-3와 L.fermentum이 호정화 미처리쌀가루보다 팽창률과 온도가 높게 나왔고, 그 중 AFY-3가 반죽의 품은 온도가 43.02°C 가장 높게 나왔다.



AFY-3 호정화 미처리 쌀가루 L. fermentum 호정화 미처리 쌀가루
 AFY-3 호정화 처리 쌀가루 L. fermentum 호정화 처리 쌀가루

그림 43. 호정화 처리 유무에 따른 2차 발효 팽창률

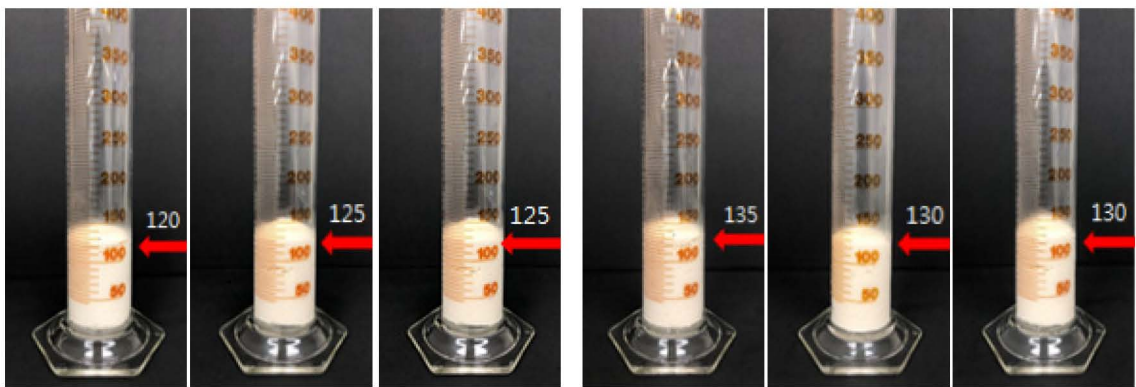


- AFY-3- L. fermentum
 호정화 미처리 쌀가루

- AFY-3- L. fermentum
 호정화 처리 쌀가루

그림 44. 호정화 처리 유무에 따른 2차 발효 반죽온도

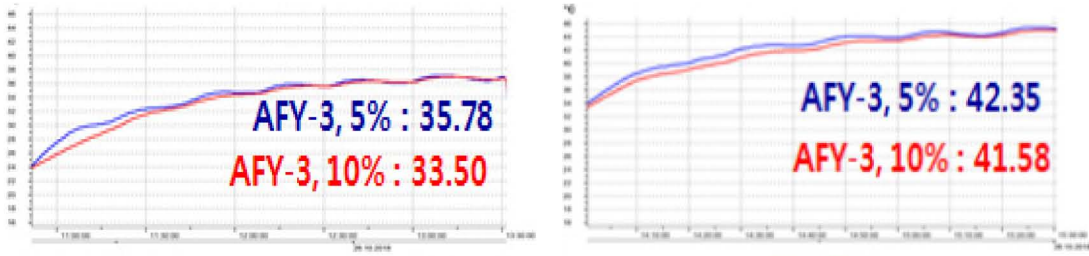
유산균 각각 1%, 5%, 10%로 나눠서 1, 2차 발효 후 부피를 측정된 결과, 유산균 5%와 10%에서 1차 발효의 팽창률이 1% 비해 높게 나왔다. 그러나 2차 발효후의 부피 측정에서는 유산균 1%일 때의 부피가 가장 높게 나왔고, 반죽의 품은 온도도 1%일 때가 가장 높았다.



1% 5% 10% 1% 5% 10%

1차 발효 2차 발효

그림 45. 호정화 처리 쌀가루 AFY-3 농도별 1, 2차 발효 팽창률

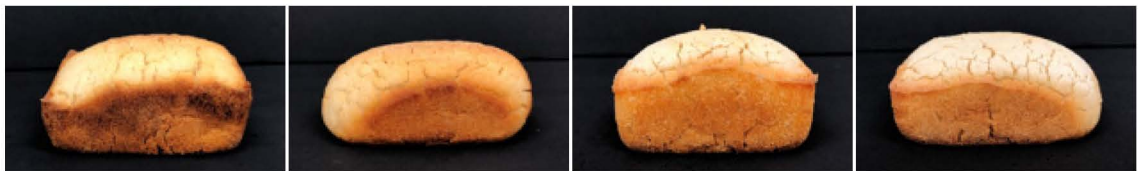


- AFY-3, 5%- AFY-3, 10%
1차 발효

- AFY-3, 5%- AFY-3, 10%
2차 발효

그림 46. 호정화 처리 쌀가루 AFY-3 농도별 발효 반죽온도

처리별 완제품의 외관을 관찰한 결과, 호정화미처리의 식빵은 한쪽으로 반죽이 쏠리거나 붕괴된 것을 볼 수 있었다. 그러나 호정화처리와 AFY-3의 유산균 처리를 한 식빵은 반죽이 퍼지지 않았고, 특히 유산균 1%처리했을 때 팽창률이 가장 좋았다.



AFY-3 *L. fermentum* AFY-3 *L. fermentum*
호정화미처리 호정화처리

그림 47. 호정화 처리 및 유산균 종류별 완제품



AFY-31% AFY-35% AFY-310%

그림 48. 유산균(AFY-3) 농도별 완제품

4. 적 요

<제1세부과제: 홍삼이용 초콜릿 가공품 개발>

(시험 1) 홍삼 이용 초콜릿 개발

- 가. 홍삼을 이용한 초콜릿 가공품은 홍삼초콜릿, 홍삼초콜릿볼, 홍삼크런치초콜릿 등을 개발하였음
- 나. 초콜릿 종류별 수분함량은 0.9~2.93%였고, pH 5.95~7.46, 색도는 L값이 37.88~52.07, a값이 3.81~6.60, b값이 3.40~9.89였다. 경도는 1,507~4,253 g/cm² 의 범위임
- 다. 초콜릿 종류별 DPPH radical 소거능은 각각 초콜릿류가 32.5~33.6%, 홍삼크런치초콜릿 18.6%, 홍삼초콜릿볼이 14.0%임.

(시험 2) 홍삼에너지바 개발

- 가. 홍삼에너지바에 사용된 재료는 볶은 백미, 기장, 수수, 차조이며, 견과류는 땅콩, 해바라기씨, 호박씨를 사용함
- 나. 홍삼첨가 시 제품단가가 높아져, 추후 잡곡류, 견과류 제품수급과 단가 등을 고려한 추가적인 연구가 필요함

(시험 3) 초콜릿 가공품 개발

- 가. 건조 감자칩 제조공정은 세절(2mm)→열처리(85℃, 3.5분)→침지(2% NaCl 5분)→ 열풍건조(50℃, 2시간)→튀김(180℃, 1분)으로 감자칩의 식감이 개선됨
- 나. 건조 사과칩 제조공정은 세절(5mm)→열처리(40℃, 1분)→침지(0.5% NaCl 1분)→ 열풍건조(60℃, 3시간) 공정으로 건조과정중 사과의 갈변이 발생되지 않음

<제2세부과제: 복숭아 이용 디저트 개발>

(시험 1) 소규모 복숭아빵 개발

- 가. 쌀가루 처리별 PFT 측정 결과 내부 응집력은 오륜쌀 > 철원오대쌀 순으로 낮았으며, 그 결과 오륜쌀이 가장 유동성이 좋음을 알 수 있었음
- 나. 내부마찰력 또한 오륜쌀이 가장 낮았고, 다른 품종 보다 입도의 분포가 고르며 매끄러웠음
- 다. 오륜쌀을 이용하여 호정화(300℃→200℃, 각 50분)를 시킨 후, 분쇄(180mesh)하여 SEM을 측정한 결과 기존 쌀가루 입자보다 좀 더 균일하고 표면이 매끄럽게 분쇄됨을 알 수 있었고, Internal Friction Test와 Wall Friction Test에서 마찰력이 감소되었고, 유동성이 개선되었음
- 라. 쌀가루 프리믹스 제조 시, 유산균 처리균이 비용적과 손실률이 낮게 나왔고, Yeast 처리균에서는 경도와 점착성이 낮게 나왔음
- 마. 전체적인 선호도 조사에서는 유산균 > 무처리 > Yeast > Wheat Flour 순으로 나왔음

(시험 2) 건식 제빵용 쌀가루 제조

- 가. 800mesh, 200mesh 일 때 오륜 < 오대 < 설갱 < 한가루 품종 순으로 응집성이 높았고, 400mesh, 800mesh 일 때는 오륜 < 오대 < 한가루 < 설갱 품종 순으로 응집성이 높았음. 유동성분석을 통한 그래프에서 오륜, 오대의 Flow Index 값이 설갱, 한가루보다 낮았고, 상대적으로 흐름성이 좋음을 확인할 수 있었음
- 나. 외부에서의 응력이 가해질 때 붕괴되는 안식각(내부마찰각)은 분체 입자들 간의 전단 저항력에 따라 달라지는데 180mesh, 200mesh, 400mesh, 800mesh일 때 분체 흐름성의 경우, 오륜 < 오대 < 한가루 < 설갱 품종 순으로 안식각이 컸으며, 품종 중 설갱이 다른 품종보다 더 많은 힘을 가해야 입자들간의 전단 저항력을 파괴할 수 있었음
- 다. 온도 처리별 색도에서에서 160~280℃까지의 색도의 변화는 크지 않았으며, 320℃ 지점에서 L값이 91.54±0.23로 감소하고, a값(0.48±0.02)과 b값(10.31±0.18)은 증가하였음

라. 빵 반죽의 아밀로그래프를 측정 결과 최고점도(peak viscosity)는 무처리(1,579) < 호정화+유산균(1,905) < 호정화(2,072) 처리 순으로 점도가 높게 나왔음

(시험 3) 충전제 개발

가. 복숭아빵 충전제는 생과, 분말, 건조칩, 농축액으로 만든 완제품의 물성을 비교한 결과 경도에서는 농축액 < 분말 < 건조칩 < 생과 순으로 높았으며, 응집성에서는 건조칩 < 농축액 < 생과·분말 순으로 높았고, 탄력성은 농축액 < 건조칩 < 생과 < 분말 순으로, 점착성과 씹힘성은 농축액 < 건조칩 < 분말 < 생과 순이었음

나. 4가지 충전체의 관능평가에서 분말이 전체적 기호도에서 높았고, 농축액, 건조칩, 생과 순이었음

(시험 4) 복숭아 이용 제과 개발

가. 쌀가루 품종 중 오류는 전체적인 기호도가 mesh에 따라 차이를 보이지 않았고, 오대는 180mesh와 200mesh에서 기호도가 가장 높았으며 설겅은 200mesh에서 외관, 색, 식감, 뒷맛, 전체적인 기호도가 높게 나왔음

(시험 5) 선발 발효종 이용 제빵 개발

가. 1차 발효(온도는 30℃, 습도 35%)에서의 동일 시료량(100g) 기준으로 팽창률과 반죽온도를 측정한 결과, 호정화 미처리 쌀가루에서 AFY-3와 L.fermentum이 호정화 처리쌀가루보다 초기 팽창률과 온도가 높게 나왔음

나. 2차 발효(온도는 35℃, 습도 45%) 후, 팽창률과 반죽온도를 측정한 결과, 호정화 처리 쌀가루에서 AFY-3와 L.fermentum이 호정화 미처리쌀가루보다 팽창률과 온도가 높게 나왔고, 그 중 AFY-3가 반죽의 품은 온도가 43.02℃ 가장 높게 나왔음

다. 유산균 각각 1%, 5%, 10%로 나눠서 1, 2차 발효 후 부피를 측정한 결과, 유산균 5%와 10%에서 1차 발효의 팽창률이 1% 비해 높게 나왔음. 그러나 2차 발효후의 부피 측정에서는 유산균 1%일 때의 부피가 가장 높게 나왔고, 반죽의 품은 온도도 1%일 때가 가장 높았음

라. 처리별 완제품의 외관을 관찰한 결과, 호정화미처리의 식빵은 한쪽으로 반죽이 쏠리거나 붕괴된 것을 볼 수 있었음. 그러나 호정화처리와 AFY-3의 유산균 처리를 한 식빵은 반죽이 퍼지지 않았고, 특히 유산균 1%처리했을 때 팽창률이 가장 좋았음

5. 인용문헌

- 김기창, 이선영, 김경미, 김영, 김진숙, 김행란. 2011. 사과의 삼투압처리 후 열풍 및 동결건조에 따른 품질 특성. J. Korean Soc. Food, Sci. Nutr. 40(6): 848-852
- 김복희, 김동만, 이상화, 신현재, 박영미. 2010. 초콜릿제품의 관능개선을 위한 코팅 구연산 제조. KSBB Journal 25:443-448

- 오현빈, 송가영, 장양양, 정기영, 신소연, 김영순. 2017. 잎채소 분말을 첨가한 초콜릿의 품질특성 및 항산화 활성. *Korean J. Food, Cook, Sci.* 33(3): 247-255
- 유경미, 송미란, 지은정. 2011. 커피 폐원두박을 이용한 초콜릿 제조 및 관능적 특성. *Korean J. Food & Nutr.* 24(1):111-116
- 유경미. 2012. 계피 및 감초를 첨가한 초콜릿의 생리활성 및 관능적 특성. *Korean J. Food & Nutr.* 25(3): 671-676
- 유옥경, 김민아, 노정옥, 손희숙, 차연수. 2007. 복분자를 첨가한 초콜릿의 최적 배합비. *J. Korean Soc. Food, Sci, Nutr.* 36(9): 1193-1197
- 윤미향, 김경희, 황혜림, 조지은, 김미선, 육홍선. 2009. 버찌분말을 첨가한 초콜릿의 항산화 활성 및 품질특성. *J. Korean Soc. Food, Sci, Nutr.* 38(11): 1600-1605
- 정병두, 이순재. 1997. Potato Chip제조시 TBHQ와 Silicone 첨가유에 의한 저장 연장 효과. *Korean J. Food Sci, Technol.* 29(4): 635-640.
- Bum-Joon Park, Seong-Yun Hwang, Cheon-Seok Park. 2005. Effect of Amylase and Emulsifier on the Characteristics of the Bread Dough. pp.763-767. *KOREAN J. FOOD SCI, TECHNOL.*
- Koan Sik Woo, Byong Won Lee, Jihae Lee, Yu-Young Lee, Yong Hee Jeon, Byoungkyu Lee, Hyun-Joo Kim. 2018. Evaluation of Quality Characteristics of Rice to Select Suitable Cultivars for Sediment. pp. 682-687. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*
- Kyung-Eun Kim, Young-Tack Lee. 2009. Effect of Additives in Making Frozen Rice Dough on the Quality of Rice Bread. pp. 1438-1443. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*
- Ok Ja Choi, Ki-Hoon Shim, Eun-Bich Ma, Seul Lee, Kyeong-Suk Son, Hee-Nam Jung. 2015. pp.544-550. Quality Characteristics of English Muffin with Powdered, Soft and Hard Type Rice Flour by Different Grinding Methods. *Korea J Food Cook Sci.*
- Won-Mo Kim, Kee-Hyuk Kim, Gyu-Hee Lee. 2016. Effects of Addition of Gelatinized Wheat Flour Dough on Pan Bread. pp.1467-1475. *J Korean Soc Food Sci Nutr*
- Young Mi Park, Hye Hyun Yoon. 2014. Quality Characteristics of Sulgitteok Using Dry Non-Glutinous Rice Flour with Added Various Sweeteners. pp. 517-525. *Korea J Food cook Sci.*
- Yang-Hoon Kim, Jeong-Hoon Lee, Si-Kyung Lee. 2016. Effects of Hydrocolloids on Quality Characteristics of Bread with Rice Flour. pp.1324-1332. *J Korean Soc Food Sci Nutr*
- Young-Ja Kim, Jeong-Hoon Lee, Koo-Chun Chung, Si-Kyung Lee. 2014. Effects of Trehalose on Quality Characteristics of White Pan Bread. pp.712-719. *J Korean Soc Food Sci Nutr*
- Young Eun Kim, Hyun Dong Paik, Soo Young Kim, Jeong Hoon Lee, Si Kyung Lee. 2011. Effects of Liquid Broth Cultured with Red Koji on the Rheological Properties of White Pan Bread Dough. pp.235-239. *KOREAN J. FOOD SCI, TECHNOL.*

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2017(1년)	영농기술	복숭아 빵 제조기술
	학술발표	전처리 방법에 따른 쌀가루의 품질 특성 비교
	상 품 화	홍삼을 이용한 초콜릿 가공품 개발
	기술이전	복숭아 과자, 빵, 타르트 제조기술
	홍 보	초콜릿상품화를 위한 업무협약, 복숭아빵 상품화를 위한 MOU체결
2018(2년)	학술발표	건조방법 및 갈변억제제 처리에 따른 사과칩의 품질특성 비교
	디자인 출원	복숭아빵 포장용 박스
	기술이전	감자칩 초콜릿 제조방법
	기술이전	복숭아 과자, 빵 제조기술
	기술이전	사과칩 제조방법
	상 품 화	「Gift」용 복숭아빵

성과지표명		연도	1년차(2017)		2년차(2018)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
학술 발표	국제	-	-	-	-	-	-	
	국내	1	1	-	1	1	2	
영농 활용	기술	1	1	-	-	1	1	
	정보	-	-	-	-	-	-	
기술이전		-	3	1	4	1	7	
디자인 출원		-	-	-	1	-	1	
홍보		-	3	-	-	-	3	
상품화		-	1	-	1	-	2	
계		2	9	1	7	3	16	

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'17	'18
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	권혜정	과제 총괄	○	○
1세부책임자	농식품연구소	농업연구사	권혜정	세부주관 수행	○	○
공동연구자	인삼약초연구소	농업연구사	이재형	시험수행 및 평가	○	-
	농식품연구소	"	이하연	"	○	○
	"	"	임재길	"	-	○
2세부책임자	농식품연구소	농업연구사	박지선	세부주관 수행	-	○
공동연구자	인삼약초연구소	농업연구사	이재형	시험수행 및 평가	○	-
	농식품연구소	"	이하연	"	○	○
	"	"	임재길	"	-	○

- 이대형, 박인태, 이용선, 서재순, 정재운. 2014. 누룩 사용 발효주로 제조한 증류주의 숙성 용기 및 기간에 따른 특성. 한국식품영양과학회지 43(10): 1579-1587.
- 이대형, 이용선, 노창휘, 박인태, 김희동, 김재호, 안병학. 2014. 입국과 누룩으로 제조한 술의 감압과 상압증류 특성. 한국식품과학회지 46(1): 25-32.
- 이대형, 정재운, 이용선, 서재순, 박인태. 2014. 혼합잡곡 증류주 제조를 위한 발효 특성. 한국식품과학회지 46(4): 446-455.
- 조호철, 강순사, 최성인, 정철. 2013. 동증류기를 이용한 과실증류주의 품질 특성. 한국식품영양과학회지 42(5): 743-752.
- 최성인, 강순아, 정철. 2013. 증류주의 품질 최적화를 위한 효모선발 연구. 한국산학기술학회 논문지 14(8): 3887-3896.
- So MH, Lee YS, Noh WS. 1999. Changes in microorganism and main components during takju brewing by a modified nuruk. Korean J. Food Nutr. 12: 226-232
- Bae SM. 2001. Distilled Soju Production Technology. Wogok Pub. Co., Seoul, Korea, pp. 166-306.
- FACT. 2011. Woorisool Treasure House. Foundation of Agriculture Technology Commercialization & Transfer, Suwon, Korea, pp. 1394
- Kim HR, Lee AR, Kwon YH, Lee HJ, Jo SJ, Kim JH, Ahn BH. 2010. Physicochemical characteristics and volatile compounds of glutinous rice wines depending on the milling degrees. Korean J. Food Sci. Technol. 42: 75-81.
- Lee DS, Park HS, Kim K, Lee TS, Noh BS. 1994. Gas chromatographic and mass spectrometric determination of alcohol homologues in the Korean folk soju distilled Chem. Soc. 38: 640-652.
- Lebmann A, Scherl B. Changes in whisky while maturing. Ind. Eng. Chem. Res. 41: 534-543.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제 목
2016(1년)	특허출원	증류주 용기 디자인 개발
	기초자료	증류주 향기성분 및 유해성분 분석
2017(2년)	특허출원	증류주의 제조방법
	상표출원	강원애틀
	학술발표	도정률에 따른 증류식 소주 품질 특성
2018(3년)	홍보	우리도 특산주 개발
	기술이전	증류주 제조 방법