

어젠다코드	1 - 6 - 19		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S04	작목구분코드	FR-01-FR12
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
강원도 향토식품 레시피 발굴 및 상품화 연구			'14~'16	농식품연구소	권혜정
1) 감자, 옥수수 향토식품 레시피 수집 및 발굴			'14~'15	농식품연구소	권혜정
2) 감자 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발			'14~'16	농식품연구소	권혜정
3) 옥수수 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발			'14~'16	농식품연구소	박지선
색인용어	감자, 옥수수, 향토식품				

ABSTRACT

Now, the studies about development of a new variety of potatoes for processing, storage condition, development of processed potato are actively working and progressing, the development of processed goods using potatoes is quite inadequate. In this study, we made processed foods using potatoes and corns which are local foods of Kangwondo, and checked physicochemical analysis and property.

First of all, we set a manufacturing process and mix proportioning respectively in terms of muffin, cookie and potato bread made from potato. In Noodles and Crispy rice crust made from corns, we developed processed foods which are expected to create added value for farm by finding out the physicochemical difference and property when corn flour are added differently each other. The study and development of processed foods used of Kangwondo local food is necessarily needed.

1. 연구목표

지역 향토식품은 관광객 흡수 요인 및 지역 경제 기여효과가 크므로 지자체 마다 고유의 향토식품을 육성하고자 노력하고 있으나 이에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 강원도는 감자, 옥수수, 산채의 주산지로서 전국적인 명성을 얻고 있으나, 그 용도는 삶거나 찌는 단순조리 수준이며, 말리거나 얼리는 단순가공에 머물러 있다. 강원도 지리적 브랜드 가치를 지닌 감자와 옥수수를 이용한 상품개발로 관광 먹거리 산업 활성화가 필요하다.

현재, 가공용 감자 신품종개발, 저장조건, 감자가공품 개발 등의 연구가 활발히 진행되고 있으나, 감자 이용한 향토음식 표준화 및 고급화에 관한 연구는 미비하다. 건물율이 높고 환원당 함량이 낮은 9개 품종(대서, 가황, 가원, 고운, 하령, 남작, 자심, 자영, 세풍)이 가공용, 분질도가 높고 amylose 함량이 높은 7개 품종(추강, 가원, 고운, 하령, 남작, 자심, 서흥)은 찜용, 분질도가 낮고

amlyose 함량이 낮은 5개 품종(대서, 추동, 가황, 조풍, 조원)은 찌개용으로 적당하다. 감자를 첨가한 기능성 쿠키 제조 연구, 감자의 외피부분에 함유되어 있는 glycoalkalide를 기능성 물질로 활용하여 감자스프를 제조 연구 등의 연구가 이루어지고 있다. 감자 가공산업은 미국과 유럽을 중심으로 발전하였으며 냉동감자, 감자칩, 탈수감자, 전분 등이 주로 개발되고 있다. 포테이토 칩, 해세브라운, 메쉬포테이토, 랫키, 뇨키, 튀스티 등의 음식과 아쿠아비트(감자술), 디저트(매쉬포테이토 캔디)등이 개발되었다. 옥수수의 가공생산물과 그 부산물은 500여종이 넘으며 식용, 옥수수 기름, 가축 사료, 시럽, 각종 당류 원료, 의약품, 인쇄, 제지업 등 다양하게 사용되었다.

옥수수 품종에는 경립종, 마치종, 감미종, 폭립종 및 나종(찰옥수수) 등이 있으며, 이중 마치종은 주로 사료용이나 전분 및 식용유 제조 원료로, 나종 및 감미종은 간식용 및 통조림용으로, 그리고 폭립종은 주로 팝콘의 원료로 널리 사용되고 있다. 또한 옥수수는 옥수수이삭, 수염, 이삭의 속 줄기 등 버릴 것이 없다. 옥수수를 이용한 가공품은 막거리, 범벅, 군옥수수, 전분 등이 있고 강원도는 찜옥수수 형태의 무가공 판매가 90% 이상으로 판매되고 있으므로 다양한 가공품 개발이 필요하다.

감자와 옥수수의 가공 및 논문보고는 국내외 모두 활발히 진행되고 있으나, 감자와 옥수수를 이용한 향토식품에 대한 표준화 및 고급화에 대한 연구는 미비하므로 이에 대한 과학적이고 체계적인 연구를 수행하기 위해서 실시하였다.

2. 재료 및 방법

〈제1세부과제 : 감자, 옥수수 향토식품 레시피 수집 및 발굴〉

감자, 옥수수 향토식품 레시피 수집 및 발굴은 강원도 18개 시군을 대상으로 조사하였다. 수집 대상은 감자, 옥수수 관련 향토식품 전체로 하였으며, 조사방법은 문헌연구, 실증조사, 직접면담 등을 통해서 이루어졌다.

표 1. 감자, 옥수수 별 레시피 수집목록

시료별	레시피 수집
감자 (19종)	감자 곤드레 만두, 이진사떡 감자궁중떡볶이, 버락떡, 감자반대기, 감자 막갈이 송편, 감자옹심이, 감자썩버무리, 해물옹심이, 황태옹심이, 감자적, 감자부각, 감자 몽생이, 감자떡, 감자옹심이, 감자국수, 감자봉생이 (감자범벅), 감자옹심이죽, 표고버섯감자전, 감자부각
옥수수 (21종)	옥수수취인절미, 옥수수시루떡, 옥수수범벅, 옥수수인절미, 옥수수부꾸미, 옥수수찰떡, 옥수수임떡, 옥수수시루떡, 옥수수찐빵, 옥수수술빵, 옥수수국수, 옥수수밥, 옥수수수제비, 옥수수동동주, 찰옥수수밥, 옥수수물김치, 옥수수만주, 옥수수튀각, 옥수수호떡, 옥수수조청(엿), 옥수수술빵, 곤드레옥수수밥, 찰옥수수능근밥, 옥수수약과

표 2. 감자, 옥수수 지역별 레시피 수집목록

지역별	레시피 수집
정선	감자 곤드레 만두, 이진사덕 감자궁중떡볶이, 벼락떡, 옥수수취인절미, 옥수수시루떡, 감자반대기
강릉	감자 막걸이 송편, 감자옹심이, 감자썩버무리, 해물옹심이, 황태옹심이, 감자적, 감자부각, 감자몽생이, 감자떡
홍천	옥수수범벅, 옥수수인절미, 옥수수부꾸미, 옥수수찰떡, 옥수수임떡, 옥수수시루떡, 옥수수찐빵, 옥수수술빵, 옥수수국수, 옥수수밥, 옥수수수제비, 옥수수동동주, 찰옥수수밥, 옥수수물김치, 옥수수츄러스(만쥬), 팝콘, 옥수수호떡, 옥수수조청(엿)
화천	감자옹심이, 감자국수, 옥수수술빵, 곤드레옥수수밥
양양	감자몽생이, 감자옹심이죽, 표고버섯감자전, 감자부각, 찰옥수수능근밥, 옥수수약과

<제2세부과제 : 감자 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발>

(시험 1) 감자 이용 식품 소재화

가. 재료

시험재료는 강원도농업기술원 특화작물연구소에서 분양 받은 수미, 오류, 대서 세 가지 감자 품종을 사용하였다.

나. 전처리 방법

시험재료인 감자(오류, 대서, 수미)를 각각 무처리, 상압 100℃에서 5분, 10분 15분 스팀처리를 하여 사용하였고, 건조 방법으로 열풍(60℃), 냉풍(40℃), 동결(-20℃) 건조 방법을 사용하였다.

다. 조사 및 분석방법

(1) 수분흡수지수

시료 0.5g을 50mL 원심분리 튜브에 취하고, 증류수 30mL를 가하여 shaking water bath에서 50~80℃로 30분간 진탕한 후 3000 rpm으로 20분간 원심분리 하였다. 침전된 침전물의 무게를 정하여 건조시료 1g에 함유된 수분함량을 계산하였다.

$$\text{수분흡수지수(g)} = \frac{\text{침전물의 양}}{\text{시료양}}$$

(2) 수분용해지수

시료 0.5g을 50mL 원심분리 튜브에 취하고, 증류수 30mL를 가하여 shaking water bath에서 50~80℃로 30분간 진탕한 후 3000 rpm으로 20분간 원심분리 하였다. 상등액은 105℃에서 12시간 건조 후, 고형물은 그대로 측정하여 용해도를 산출하였다.

$$\text{수분용해지수(\%)} = \frac{\text{상등액을 건조한 고형물의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

(3) 복원능력

복원능력은 Medcalf & Gilles의 방법을 일부 수정하여 측정하였다. 시료 1g(dry weight basis)에 수분이 20ml가 되도록 증류수를 넣고, 25℃ 향운수조(BS-31, JEIO Biotech)에서 1시간동안 120 rpm의 속도로 흔들여 준 다음 2000 × g의 속도로 15분간 원심분리(Union32R, 한일과학산업)하였다. 원심분리 용기를 1분간 거꾸로 세워 상징액을 제거하고 증가된 수분함량과 건조시료의 중량비로서 다음과 같이 복원능력을 구하였다.

$$\text{복원능력 (\%)} = \frac{\text{증가된 수분함량}}{\text{시료 무게(db)}} \times 100$$

(시험 2) 감자 이용 글로벌레시피 개발

가. 재료

주재료인 감자(오륜)는 강원도농업기술원 특화작물연구소에서 분양하여 사용하였다. 부재료는 박력분(곰표), 강력분(곰표), 이스트(샤프), 설탕(제일제당), 소금(사조해표), 계란(풀무원), 버터(서울우유), 우유(서울우유), 베이킹 파우더(범아식품), 베이컨(CJ), 올리브유(CJ)를 사용하였다.

나. 전처리 방법

감자(오륜)를 100℃ 10분 스팀처리한 후, 냉풍건조로 분말화하여 감자머핀, 쿠키, 빵에 각각 첨가하여 일반성분 및 물성, 관능 평가를 비교하였다.

다. 감자이용 가공품 제조공정

(1) 감자노끼

감자노끼 제조배합비 및 제조공정은 다음과 같다.

표 3. 감자노끼 배합비

	감 자 (%)	중력분 (%)	계란 (%)	감자전분 (%)	피자치즈 (%)	소금 (%)
감자 노끼	60	11.5	7	11.5	9	1



그림 1. 감자노끼 제조공정

(2) 감자와플

감자노끼 제조배합비 및 제조공정은 다음과 같다.

표 4. 감자와플 배합비

구분	배합비율(g)							
	박력분	감자분말 ^J	설탕	소금	BP	달걀	버터	우유
대조구	200	0	50	2	3	150	20	230
분말 10%	180	20	50	2	3	150	20	230
분말 20%	160	40	50	2	3	150	20	230
분말 30%	140	60	50	2	3	150	20	230

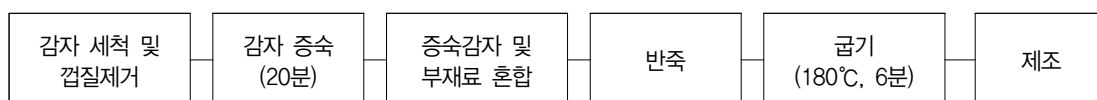


그림 2. 감자와플 제조과정

(3) 감자어묵

감자어묵 제조배합비 및 제조과정은 다음과 같다.

표 5. 감자어묵 배합비

구분	배합비율(%)											
	오징어	새우	동태포	계란	감자분말	참쌀가루	중력분	감자전분	미림	채소	식용유	소금
I	30.5	15.3	15.3	3.8	15.3	-	4.6	4.6	-	9.5	0.4	0.7
II	20.4	8.4	33.5	3.8	11.9	4.2	-	4.0	4.3	5.0	-	0.5
III	33.5	8.4	20.3	3.8	12.0	-	4.2	4.0	4.3	5.0	-	0.5
IV	33.2	8.3	20.1	-	11.9	-	8.1	4.0	4.3	5.0	-	0.8



그림 3. 감자어묵 제조과정

(4) 감자머핀

감자머핀의 제조방법은 설탕, 소금, 버터를 거품기로 반죽한 후 계란을 조금씩 넣어 섞어주었다. 그리고 밀가루와 베이킹파우더, 감자분말, 베이컨을 넣어 반죽을 제조하였다. 마지막으로 우유를 넣고, 머핀컵에 반죽을 80% 담아 200°C의 오븐에서 약 20분 간 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 시료로 사용하였다.

표 6. 감자머핀 배합비

처 리	감자분말	박력분	설탕	소금	달걀	BP	버터	우유
분말40%	80	120	60	2	60	4	110	55
분말50%	100	100	60	2	60	4	110	55
분말60%	120	80	60	2	60	4	110	55

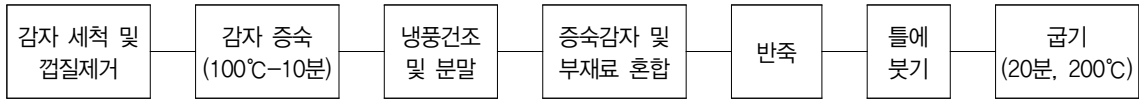


그림 4. 감자머핀 제조공정

(5) 감자쿠키

감자쿠키의 제조방법은 감자분말, 박력분, 설탕, 소금, 올리브유를 넣어 반죽 한 뒤, 우유를 조금씩 넣으면서 반죽을 완성하였다. 반죽을 밀대로 밀어서 두께 2mm, 폭1cm, 길이 5cm로 성형한다. 윗불 175℃, 밑불 150℃ 오븐에서 약 10분 간 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 시료로 사용하였다.

표 7. 감자쿠키 배합비

처 리	감자 분말	박력분	설탕	소금	우유	올리브유
분말20%	62	248	22	2	30	50
분말40%	124	186	22	2	30	50
분말60%	186	124	22	2	30	50

(6) 감자빵

감자빵의 제조방법은 증탕 한 버터에 설탕, 소금을 넣어 섞어준 후, 감자분말, 강력분, 이스트, 우유를 넣어 35g씩 분할하여 동그랗게 성형하였다. 오븐 200℃에서 약 20분 간 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 시료로 사용하였다.

표 8. 감자빵 배합비

처 리	감자 분말	강력분	설탕	소금	우유	이스트	버터
분말40%	320	480	20	7	220	6	40
분말50%	400	400	20	7	220	6	40
분말60%	480	320	20	7	220	6	40

라. 조사 및 분석방법

(1) 일반성분

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.

(2) 물성

감자품종 및 증숙처리별 물성은 Text analyzer(CT3 10K, Brookfield, USA)에 2mm인 Probe를 장착하고 일정부위를 10회 반복하여 경도를 측정하였다.

(3) 색도

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.

(4) 관능평가

관능요원 10명을 대상으로 시료의 색, 향, 맛, 전체적기호도의 항목에 대하여 7점 척도법 (매우 좋다 : 7점, 보통 : 4점, 매우 싫다 : 1점)으로 평가하였다.

<제3세부과제 : 옥수수 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발>

(시험 1) 옥수수 이용 식품 소재화

가. 재료

시험재료는 강원도농업기술원 옥수수연구소에서 분양 받은 미흑찰, 미백2호, 황옥(강일옥) 세 가지 품종을 사용하였다.

나. 전처리 방법

시험재료인 옥수수(미흑찰, 미백2호, 황옥)를 각각 무처리, 상압 100℃에서 15분, 30분 45분 스팀처리를 하여 사용하였고, 건조 방법으로 열풍(60℃), 냉풍(40℃), 동결(-20℃) 건조 방법을 사용하였다.

다. 조사 및 분석방법

(1) 수분흡수지수

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.

$$\text{수분흡수지수(g)} = \frac{\text{침전물의 양}}{\text{시료양}}$$

(2) 수분용해지수

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.

$$\text{수분용해지수}(\%) = \frac{\text{상등액을 건조한 고형물의 무게}(g)}{\text{처음 시료 무게}(g)} \times 100$$

(3) 복원능력

복원능력은 Medcalf & Gilles의 방법을 일부 수정하여 측정하였다. 시료 1g(dry weight basis)에 수분이 20ml가 되도록 증류수를 넣고, 25℃ 항온수조(BS-31, JEIO Biotech)에서 1시간 동안 120 rpm의 속도로 흔들여 준 다음 2000 × g의 속도로 15분간 원심분리(Union32R, 한일과학산업) 하였다. 원심분리 용기를 1분간 거꾸로 세워 상등액을 제거하고 증가된 수분함량과 건조시료의 중량비로서 다음과 같이 복원능력을 구하였다.

$$\text{복원능력}(\%) = \frac{\text{증가된 수분함량}}{\text{시료 무게}(db)} \times 100$$

(4) 팽윤력

팽윤력은 Schoch의 방법을 일부 수정하여 측정한다. 시료 0.5g(dry weight basis)에 수분이 40mL이 되도록 증류수를 넣어 잘 분산시킨 후 일정온도(60, 70, 80, 90℃)로 고정시킨 항온 수조에 30분간 120rpm의 속도로 흔들여 주면서 가열한다. 이것을 2000 × g의 속도로 4℃에서 30분간 원심분리하여 상등액을 제거한 후 침전된 시료의 무게와 건조시료의 무게의 비로서 다음과 같이 팽윤력을 구하였다.

$$\text{팽윤력} (g/g) = \frac{\text{침전물의 무게}}{\text{시료 무게}(db) \times (100 - \% \text{용해도})} \times 100$$

(시험 2) 옥수수 이용 글로벌레시피 개발

가. 재료

주재료인 옥수수(미혹찰, 미백2호, 황옥)는 강원도농업기술원 옥수수연구소에서 분양하여 사용하였다. 부재료는 박력분(곰표), 중력분(곰표), 설탕(제일제당), 소금(사조해표), 계란(폴무원), 버터(서울우유), 우유(서울우유), 베이킹 파우더(범아식품), 포도씨유(CJ)을 사용하였다.

나. 전처리 방법

옥수수(미흑찰, 미백2호, 황옥)를 100℃ 30분 스팀처리한 후, 냉풍건조로 분말화하여 옥수수쿠키, 옥수수머핀, 옥수수누룽지에 사용하였고, 옥수수 국수에는 황옥 생분말을 사용하여 일반성분 및 물성, 관능 평가를 비교하였다.

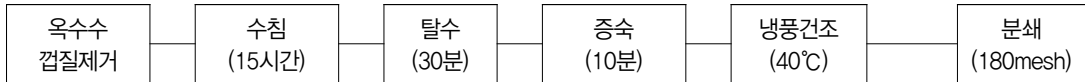


그림 5. 옥수수분말 제조과정

다. 옥수수 가공품 제조방법

(1) 옥수수라떼

옥수수라떼의 제조배합비 및 제조공정은 다음과 같다. 옥수수 탈곡 후 2일 간 열풍 건조 및 탈립하여 알곡을 12시간 물에 불려 140 mesh가 장착된 pin-mill 분쇄 후 냉풍건조기 40℃에서 건조하였다. 건조분말은 구수한 맛을 증가시키기 위해 가스레인지 약불에 약 5분간 로스팅(볶음)을 하여 부재료와 혼합 후 포장하였다.

표 9. 옥수수라떼 배합비

처 리	황옥 분말 (%)	찰옥 분말 (%)	유당 (%)	정백당 (%)	정제염 (%)	함수 포도당 (%)	폴리 덱스트로스 (%)	전지 분유 (%)
황옥	38	-	7	25	2	8	4	16
찰옥	-	35	7	25	2	8	4	19
황옥+찰옥	19	19	7	25	2	8	4	16

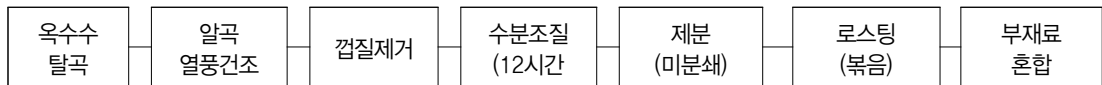


그림 6. 옥수수라떼 제조과정

(2) 옥수수또띠아

옥수수또띠아의 제조공정은 다음과 같다.

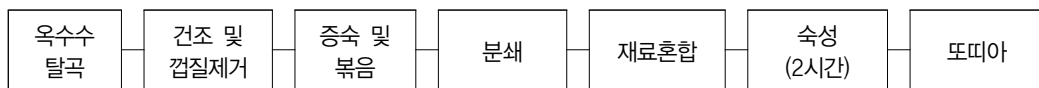


그림 7. 옥수수 또띠아 제조과정

(3) 옥수수국수

옥수수국수의 제조공정은 다음과 같다.

표 10. 옥수수국수 배합비

(단위 : g)

번호	구분	분말	중력분	정제수	정제염	주정	계
I	생황옥수수분말	14	702	257	4	23	1,000
II	증숙황옥수수분말	14	702	257	4	23	1,000
III	생찰옥수수분말	14	702	257	4	23	1,000
IV	증숙찰옥수수분말	14	702	257	4	23	1,000
V	생흑점찰옥수수분말	14	702	257	4	23	1,000
VI	증숙흑점찰옥수수분말	14	702	257	4	23	1,000

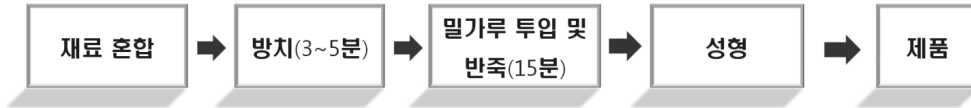


그림 8. 옥수수국수 제조과정

(4) 옥수수스프

옥수수스프의 배합비 및 제조공정은 다음과 같다.

표 11. 옥수수 스프 제조배합

처리	I	II	III
황옥분말	35	35	35
찰옥분말	5	5	5
정제염	4.5	4.0	4.0
정백당	16	16	16
유당	7	5	7
말토덱스트린	3.5	3.5	3.5
대두분말	5	-	-
파슬리분말	1	1	1
볶은옥분	5	5	5
전지분유	7	7	7
함수포도당	6	4	2
치즈파우더	0.9	1.5	1.8
후추	0.1	0.1	0.1
폴리덱스트로스	4	4	4
치킨스톡	-	0.6	0.3
구아검	-	0.3	0.3
감자전분	-	8	8

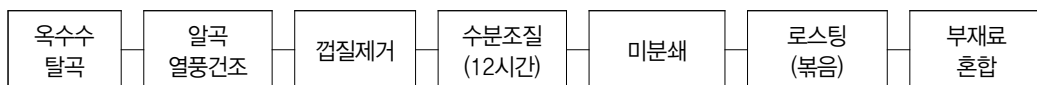


그림 9. 옥수수 스프 제조과정

(5) 옥수수머핀

옥수수머핀의 제조방법은 체로 친 옥수수분말, 박력분에 소금, 포도씨유, 설탕, 우유, 베이킹파우더, 옥수수알갱이를 넣어 반죽을 제조한다. 옥수수분말과 박력분, 포도씨유, 설탕을 섞은 토핑을 머핀반죽 위에 올려 머핀컵에 반죽을 80% 담아 160℃의 오븐에서 약 30분 간 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 시료로 사용하였다.

표 12. 옥수수머핀 배합비

처 리	반죽								토핑			
	옥수수 분말	옥수수 알갱이	박력분	소금	포도 씨유	설탕	우유	BP	옥수수 분말	박력분	포도 씨유	설탕
대조구	0	100	170	2	30	40	140	3	0	60	20	30
분말10%	13	100	157	2	30	40	140	3	10	50	20	30
분말20%	26	100	144	2	30	40	140	3	20	40	20	30
분말30%	39	100	131	2	30	40	140	3	30	30	20	30

(6) 옥수수쿠키 배합비

옥수수쿠키의 제조방법은 옥수수분말, 박력분, 설탕, 소금, 버터, 달걀을 넣어 반죽 한 뒤, 짤주머니를 이용하여 두께 2mm, 길이 5cm 원형으로 성형한다. 오븐 175℃에서 약 15분 간 구운 후 실온에서 2시간 냉각하여 시료로 사용하였다.

표 13. 옥수수쿠키 배합비

처 리	옥수수 분말	박력분	설탕	소금	버터	달걀
대조구	0	170	50	2	80	60
분말30%	51	119	50	2	80	60
분말50%	85	85	50	2	80	60
분말70%	119	51	50	2	80	60

(7) 옥수수국수 배합비

옥수수국수의 제조방법은 옥수수를 정제수 5배에 정제염을 첨가하여 150mesh이하로 마쇄한다. 옥수수마쇄물에 배합비율에 따라 부원료(분말, 전분, 글루텐, 중력분, 정제염)를 넣고 혼합한다. 로울링 작업 후 면대가 형성되면 건조틀에 넣어 실온에서 24시간 건조하여 시료로 사용하였다.

표 14. 옥수수국수 배합비

처 리	옥수수알갱이	정제수	옥수수분말	옥수수전분	글루텐	중력분	정제염
대조구	-	-	-	-	-	967	33
옥수수국수	336	1680	150	30	20	450	14

(8) 옥수수누룽지

옥수수누룽지의 제조방법은 옥수수(미혹찰, 미백2호, 황옥)를 100℃ 30분 스팀처리한 후, 6mesh로 분쇄하여 두께 2mm, 길이 20cm 원형으로 성형하여 누룽지판에 200℃에서 5분간 구운 후 60℃에서 1시간 건조시켜 시료로 사용하였다.

라. 조사 및 분석방법

(1) pH

시료 각 50g을 증류수 250mL로 정용한 후 핸드믹서로 30초간 분쇄하고 고속원심분리(24,000×g, 4℃, 20min)를 실시하였다. 이후 상층액을 여과(Whatman filter paper No.2)하고 그 여과액을 취하여 pH와 총산도를 측정하였다. pH는 여과액 20mL을 취하여 pH meter(SevenEasy, mettler toledo, Swiss)로 직접 측정하였다.

(2) 밀도

반죽의 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30mL를 가하고 여기에 반죽 5g을 첨가하였을 때 늘어난 부피를 측정하여 반죽부피에 대한 무게의 비(g/mL)로 나타내었다.

(3) 수분

수분은 105℃ 상압건조법을 사용하였다.

$$\text{수분함량(\%)} = \frac{W_1 - W_2}{S} \times 100$$

W_0 : 칭량병의 항량(g)

W_1 : 건조 전, 시료와 칭량병의 무게(g)

W_2 : 건조 후 시료와 칭량병의 항량(g)

S : 시료의 무게(g)

(4) 색도와 탁도

색도와 탁도는 색도색차계 (spectrophotometer cm-2600d, Konica Minolta, Japan)를 이용하여 일정한 부위를 3반복 10회씩 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 측정 전 표준 백판(L=97.75, a=0.49, b=1.96)으로 보정한 후 사용하였으며 L(명도, Lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값으로 하였다. 탁도는 D65/10의 광원에서 측정하였다.

(5) 경도

물성은 Text analyzer(CT3 10K, Brookfield, USA)에 2mm인 Probe를 장착하고 일정부위를 10회 반복하여 경도를 측정하였다.

(6) 퍼짐성, 손실률 및 팽창률

쿠키와 머핀의 퍼짐성 지수(spread factor)는 AACCC(method 10-50D, 2000)의 방법을 이용하였으며, 너비(mm)와 높이(mm)를 측정하여 그 비율을 산출하였다. 6개를 나란히 수평으로 정렬하여 총 길이를 측정하고 다시 90°로 회전시킨 후, 동일한 방법으로 총 길이를 측정하여 제품 1개에 대한 평균 너비를 구하였다. 또한 평균 높이는 제품 6개를 수직으로 쌓아 올려 그 높이를 측정하였으며 다시 제품의 쌓은 순서를 바꾼 후, 높이를 측정하는 방식으로 측정하였다. 손실률과 팽창률은 굽기전과 구운후, 대조구 및 첨가구의 중량을 각각 측정하여 그 차이에 대한 비율을 산출하였다.

$$\text{Spread ratio} = \frac{\text{제품 1개 평균 너비(mm)}}{\text{제품 1개 평균 두께(mm)}}$$

$$\text{Leavening rate(\%)} = \frac{\text{대조구의 굽기 전후의 중량차(g)}}{\text{첨가구의 굽기 전후의 중량차(g)}} \times 100$$

$$\text{Loss rate(\%)} = \frac{\text{제품 1개의 굽기 전후 중량차(g)}}{\text{제품 1개의 굽기 전 반죽 중량(g)}} \times 100$$

(7) 관능평가

관능요원 10명을 대상으로 시료의 색, 향, 맛, 전체적기호도의 항목에 대하여 7점 척도법(매우 좋다 : 7점, 보통 : 4점, 매우 싫다 : 1점)으로 평가하였다.

(8) 인장력

인장력은 Text analyzer(CT3 10K, Brookfield, USA)을 이용하여 Kieffer dough gluten Extensibility Rig(Stable Micro System, Ltd., UK)로 글루텐 강도에 따른 국수의 인장능력을 측정하였고, 이때 사용한 측정조건은 pre-test speed 0.5mm/s, test speed 2.0 mm/s, return to strain 47%, time 2.0 sec, trigger force 5.0g, test cycle 1이었다.

(9) 총당, 환원당

총당은 시료 1g을 100ml 삼각 플라스크에 취하고 증류수 10ml을 가하여, 90℃ 수욕조에 시료가 담긴 삼각플라스크를 넣은 다음, 10분 동안 유지시켰다. 시료를 2,000 ×g에서 20분간 원심분리한 다음 동양여지(No.2)로 여과한 상징액을 사용하여, 글루코오스 표준곡선(Y=0.0687X-0.0004)에 의하여 구하였다. 환원당은 시료 1g에 증류수 10ml를 첨가하여 원심분리 한 후, 1ml에 DNS 1ml를 넣고 끓는물에 15분간 반응시킨 후 찬물에 식힌 다음 증류수 3ml를 더 첨가한 후 UV-vis 흡광도 546nm에서 측정하였다.

(10) 물결합 능력

시료 0.5g에 증류수 30ml를 가한 후 자석 교반기를 사용하여 실온에서 1시간 동안 잘 저어준 다음, 미리 무게를 잰 원심관에 넣고 3,000 ×g에서 30분간 원심분리 후 상정액을 제거하고 침전된 누룽지의 무게를 칭량하여 시료 누룽지 가루와의 중량비로 계산하였으며 쌀누룽지의 물 결합능력을 대조군으로 삼아 비교하였다.

(11) SEM

옥수수는 동결건조 한 후, 0.5x0.5x0.5cm 이하로 샘플링하여 알루미늄 표본 지지대 위에서 백금으로 도금시켜 주사전자현미경(SEM S2500C, Hitachi, Japan)을 사용하여 100배, 1,000배 확대하여 내부구조를 관찰하였다.

(12) 통계처리

자료의 통계처리는 Statistical analysis system (SAS)program에 의해 ANOVA 검정과 Duncan's multiple range test방법을 이용하여 평균값 간에 유의수준 $p < 0.05$ 에서 유의성을 검정하였다.

3. 결과 및 고찰

〈제1세부과제 : 감자, 옥수수 향토식품 레시피 수집 및 발굴〉

가. 레시피 수집 과정



나. 책자발간 : 강원도 세월속에 맛, 삶은 이어지고(15. 11)

○ 내용구성 : 10개의 스토리로 구성(11지역, 12명 시연, 39개 요리)

1. 천년의 세월을 살아 온 주목의 고향(태백)
2. 그리운 어머니의 손맛을 찾아(홍천)
3. 천혜의 자연과 역사는 이어져 오고(강릉)
4. 아내의 길(춘천, 화천)
5. 막혀버린 길, 바다 위 햇살은 눈부시고(고성, 양양)
6. 고향을 지키며 사는 삶(평창)
7. 내린천 강가에 모녀의 꿈은 피어나고(인제)
8. 정선 아리랑에 시름을 씻고 보낸 세월(정선)
9. 치악산 기슭에 삶을 일궈가며(원주)
10. 아름다운 선택(홍천)



책자발간

〈제2세부과제 : 감자 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발〉

(시험 1) 감자 이용 식품 소재화

가. 감자 품종 및 증숙처리별 분말 특성

(1) 수분 흡수지수 비교

감자품종 및 증숙처리별 수분흡수지수는 무처리에 비해 스팀처리구가 높았으며, 100℃, 5~10분 스팀처리 시 수분흡수지수가 높았고, 100℃, 15분 스팀처리시 낮았다. 건조방법 별로는 냉풍건조와 동결건조가 비슷한 수분흡수지수를 보였다. 수분용해지수는 무처리구가 스팀처리구에 비해 높았다. 복원능력은 무처리에 비해 증숙처리구가 높았으며, 100℃, 5분 스팀처리 후 동결건조한 미백품종이 높았다.

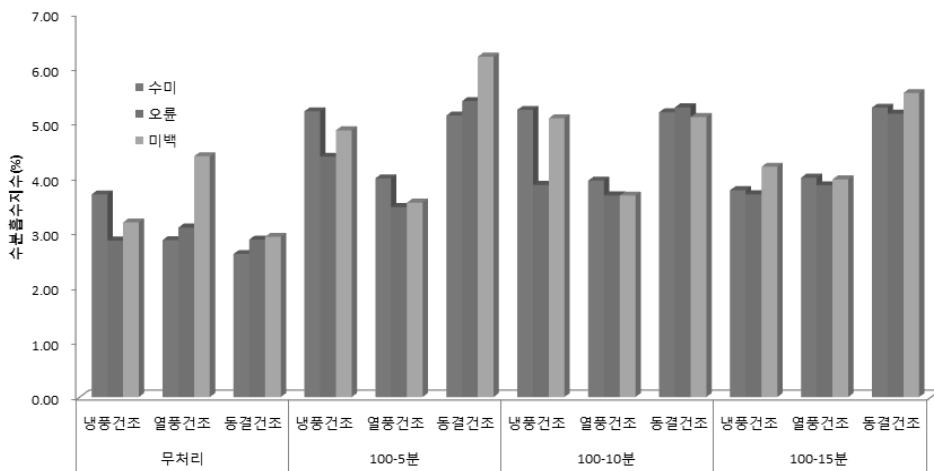


그림 10. 감자품종 및 증숙처리별 수분흡수지수 비교

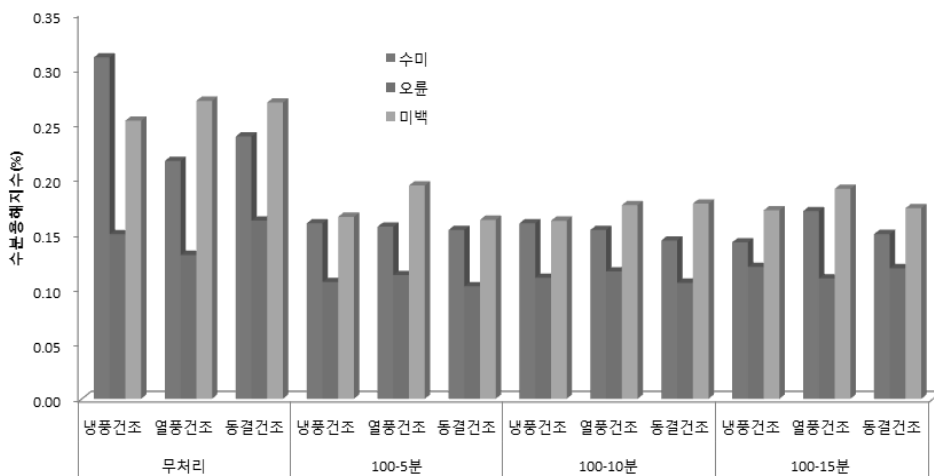


그림 11. 감자품종 및 증숙처리별 수분용해지수 비교

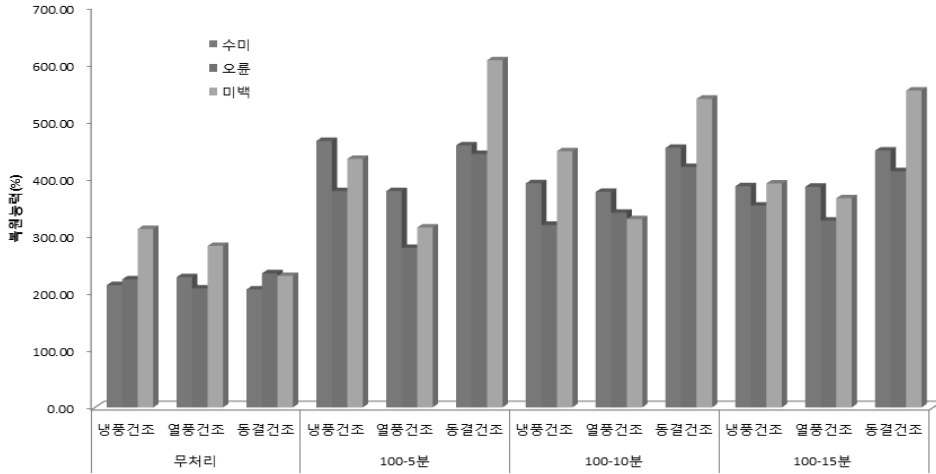


그림 12. 감자품종 및 증속처리별 복원능력 비교

(시험 2) 감자 이용 글로벌레시피 개발

가. 감자노끼

감자노끼는 감자 60%와 밀가루 등 부재료 40%를 첨가하여 제조하였다.



【 감자노끼 반죽 】



【 감자노끼 】

나. 감자와플

와플제조후의 비용적은 감자증속 분말 10%에서 대조구와 비슷하였고, 비율이 높아질수록 비용적은 감소하였다. 와플의 경도는 분말함량이 높아질수록 딱딱해졌으며, 전체적인 관능평가 결과 증속감자분말 10, 20%처리구가 양호하였다.

표 15. 감자분말 비율별 와플의 조직감 측정

구분	비용적 (mL/g)	손실율 (%)	와플 바깥면 색도			와플 안쪽면 색도		
			L	a	b	L	a	b
대조구	1.63	9.11	61.5	14.0	43.8	76.5	-1.6	23.0
분말 10%	1.55	12.89	48.2	18.1	43.3	69.5	-1.0	26.0
분말 20%	0.98	13.33	50.8	17.7	44.6	72.2	-2.2	25.0
분말 30%	0.98	11.33	39.3	22.6	50.6	64.9	-1.0	23.9

↓ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

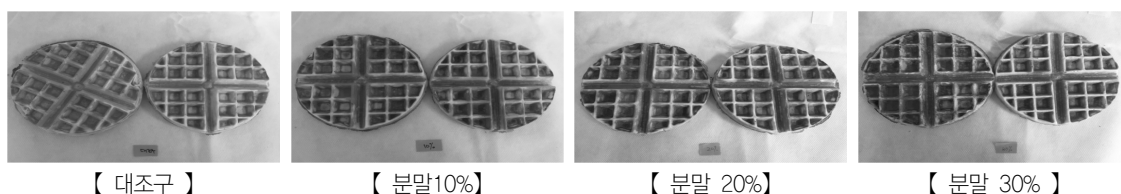
표 16. 감자 분말비율별 와플의 물성 비교

구분	경도 (g)	응집력	탄력성 (mm)	점착성 (g)	씹힘성 (mj)
대조구	989	0.62	12.6	713	88.3
분말 10%	1,028	0.58	12.7	668	85.1
분말 20%	1,127	0.47	12.4	637	74.4
분말 30%	1,350	0.58	12.7	865	96.0

표 17. 감자 분말비율에 따른 와플의 관능평가

구분	외관	색	향	맛	조직감	전반적인기호도
대조구	6.6	6.1	5.7	5.7	5.2	5.5
분말 10%	6.6	6.8	6.3	6.5	5.7	6.5
분말 20%	5.7	6.1	6.3	6.3	5.7	6.5
분말 30%	4.8	4.5	6.6	6.3	5.7	5.9

↓ 관능평가 1: 아주 나쁨, 3: 나쁨 5: 보통, 7: 좋음, 9:아주 좋음



【 대조구 】

【 분말10% 】

【 분말 20% 】

【 분말 30% 】

그림 13. 감자 첨가 비율별 와플 비교

다. 감자어묵

감자 증숙분말 및 어묵베이스로 오징어, 새우, 동태포를 사용하여 어묵을 제조하였다. 동태포가 많이 함유한 처리 2은 절곡검사시 쉽게 잘라져 상품가치가 낮았다. 처리 3, 4는 절곡검사시 균열이 일어나지 않았다.

표 18. 감자분말 비율별 어묵의 조직감 측정

구분	수분 (%)	pH	절곡 검사 [↓]	경도 (g/cm ²)	색도		
					L	a	b
I	51.6	6.48	AA	344	42.5	15.1	39.8
II	55.9	6.63	A	222	43.8	13.6	39.3
III	53.5	6.44	AA	411	42.4	14.0	38.7
IV	58.5	6.00	AA	355	44.1	13.9	37.2

↓ AA : 어묵시료를 네검으로 접어 균열이 생기지 않음, A : 어묵시료를 두검으로 접어 균열이 생기지 않음

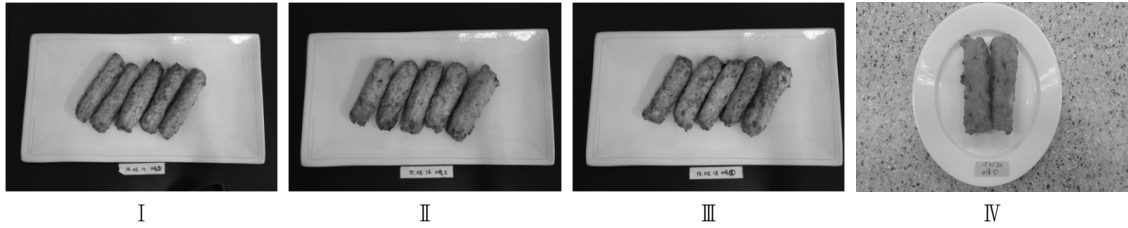


그림 14. 감자분말 첨가비율별 어묵 비교

라. 감자머핀

증숙 건조된 감자분말 40, 50, 60% 비율을 달리하여 감자머핀을 제조하였다. 대조구는 밀가루만 사용하여 머핀을 제조한 것으로, 감자 분말이 증가할수록 일반성분의 변화는 크지 않았다. 감자머핀의 물성은 분말량이 증가할수록 비용적은 줄어들며, 명도는 높아졌다. 경도는 분말 50%까지는 증가하였으나, 분말 60%이상일 경우 낮아졌다. 머핀 제조시 60% 이상시 성형이 제대로 일어나지 않았다. 관능평가 결과 분말 40% 첨가시 기호도가 높았다.

표 19. 감자분말 처리별 감자머핀의 일반성분

구분	수 분	단백질	지 질	회 분	탄수화물	조섬유
대조구	22.10±0.08	9.64±0.24	21.20±0.13	1.48±0.05	43.70±0.51	1.89±0.05
분말 40%	30.94±0.03	8.17±0.16	18.30±0.17	1.51±0.02	39.32±0.33	1.76±0.08
분말 50%	41.26±0.24	7.88±0.35	19.15±0.17	1.70±0.00	28.07±0.59	1.95±0.02
분말 60%	39.81±0.17	8.68±0.29	19.23±0.17	1.73±0.03	28.58±0.22	1.97±0.08

표 20. 감자분말 처리별 감자머핀의 물성비교

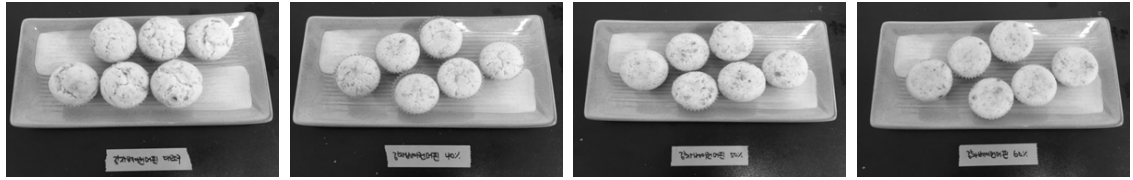
구분	비용적 (mL)	색도			경도(g)
		L [↓]	a	b	
대조구	2.31	64.81	0.89	15.94	3778.2
분말 40%	1.96	67.26	-0.03	14.41	4094.8
분말 50%	1.78	67.17	0.06	15.69	5117.4
분말 60%	1.60	73.99	-0.92	13.69	3388.2

↓ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 21. 감자분말 처리별 감자머핀의 관능평가

구분	외관	색	향	맛	조직감	전반적인기호도
대조구	7.3	6.7	5.3	5.3	5.0	5.8
분말 40%	7.0	6.7	5.8	6.7	6.2	6.7
분말 50%	5.7	5.7	5.3	5.5	5.8	5.3
분말 60%	4.5	4.8	5.0	4.7	4.5	4.2

↓ 관능평가 1: 아주 나쁨, 3: 나쁨 5: 보통, 7: 좋음, 9:아주 좋음



대조구

분말 40%

분말 50%

분말 60%

그림 15. 감자 분말 비율별 머핀 비교

마. 감자쿠키

감자분말을 20, 40, 60%첨가시 쿠키의 수분함량은 증가하였다. 쿠키의 분말량이 증가할수록 명도값은 낮아졌고, 경도는 높아졌다. 전반적인 기호도는 감자분말 20%첨가시 선호도가 높았다.

표 22. 감자분말 처리별 감자쿠키의 일반성분

구분	수분	단백질	지질	회분	탄수화물	조섬유
분말 20%	1.85±0.11	9.91±0.04	15.27±0.04	1.60±0.02	69.20±0.25	2.17±0.23
분말 40%	3.66±0.06	9.57±0.03	16.16±0.02	1.70±0.03	66.60±0.04	2.30±0.09
분말 60%	4.17±0.05	9.35±0.17	17.36±0.13	1.81±0.00	65.32±0.19	2.00±0.04

표 23. 감자분말 처리별 감자쿠키의 물성비교

구분	색도			경도(g)
	L ^a	a	b	
분말 20%	80.60	1.65	24.92	692.4
분말 40%	72.41	0.87	24.66	846.8
분말 60%	72.90	0.99	23.55	1236.6

♪ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 24. 감자분말 처리별 감자쿠키의 관능평가

구분	외관	색	향	맛	조직감	전반적인기호도
분말 20%	7.0	6.6	7.2	6.0	6.2	6.8
분말 40%	6.0	5.4	5.8	5.4	6.6	5.4
분말 60%	5.8	5.6	5.4	5.6	5.8	5.4

♪ 관능평가 1: 아주 나쁨, 3: 나쁨 5: 보통, 7: 좋음, 9:아주 좋음



분말 40%



분말 50%



분말 60%

그림 16. 감자 분말 비율별 쿠키 비교

바. 감자빵

감자증숙분말량을 달리하여 감자빵을 제조하였다. 분말비율에 따른 일반성분은 큰 차이는 없었다. 감자빵의 비용적은 분말량이 증가할수록 감소하였으며, 명도 역시 낮아졌다. 빵의 경도는 증가하였다. 관능평가는 감자증숙분말 60%가 높았으나, 빵의 성형을 고려할 때 40%가 적당하였다.

표 25. 감자분말 처리별 감자빵의 일반성분

구분	수 분	단백질	지 질	회 분	탄수화물	조섬유
분말 40%	48.81±0.12	8.46±0.00	6.96±0.09	1.61±0.02	33.35±0.44	0.81±0.24
분말 50%	49.66±0.29	7.52±0.11	5.55±0.10	1.54±0.02	35.07±0.08	0.65±0.15
분말 60%	49.76±0.17	7.06±0.18	5.67±0.07	1.57±0.03	35.30±0.07	0.64±0.04

표 26. 감자분말 처리별 감자빵의 물성비교

구분	비용적 (mL)	색도			경도(g)
		L ^a	a	b	
분말 40%	2.94	75.62	1.56	22.24	703.8
분말 50%	2.55	71.80	4.04	27.08	2,454.6
분말 60%	2.22	67.52	5.05	28.25	3,238.3

↓ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 27. 감자분말 처리별 감자빵의 관능평가

구분	외관	색	향	맛	조직감	전반적인기호도
분말 40%	8.0	7.4	6.8	6.2	5.8	6.2
분말 50%	6.6	6.8	6.0	6.2	6.0	6.2
분말 60%	3.8	4.8	6.6	7.8	6.3	6.8

↓ 관능평가 1: 아주 나쁨, 3: 나쁨 5: 보통, 7: 좋음, 9:아주 좋음



분말 40%

분말 50%

분말 60%

그림 17. 감자 분말 비율별 감자빵 비교

〈제3세부과제 : 옥수수 이용 식품소재화 및 글로벌레시피 개발〉

(시험 1) 옥수수 이용 식품 소재화

가. 옥수수 품종 및 증숙처리별 분말 특성

옥수수품종 및 증숙처리별 수분흡수지수는 무처리에 비해 스팀처리가 낮았으며, 100℃, 15~45분 스팀처리 시 냉풍건조보다 열풍건조가 낮았다. 열풍건조에서는 세 개의 품종 중에서 황옥이 높은 수분흡수지수를 보였다. 수분용해지수는 100℃-15분 냉동건조를 제외하고 모든 처리에서 황옥이 낮았다. 복원능력은 무처리보다 스팀처리구에서 높게 나타났고, 냉풍건조보다 열풍건조에서 미흑찰과 미백2호가 높게 나타났다. 팽윤력은 모든처리구에서 황옥이 낮게 나타났다.

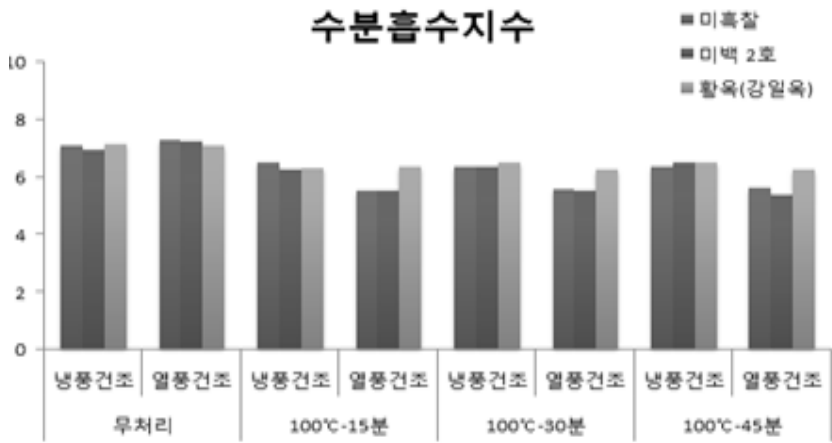


그림 18. 옥수수품종 및 증숙처리별 수분흡수지수 비교

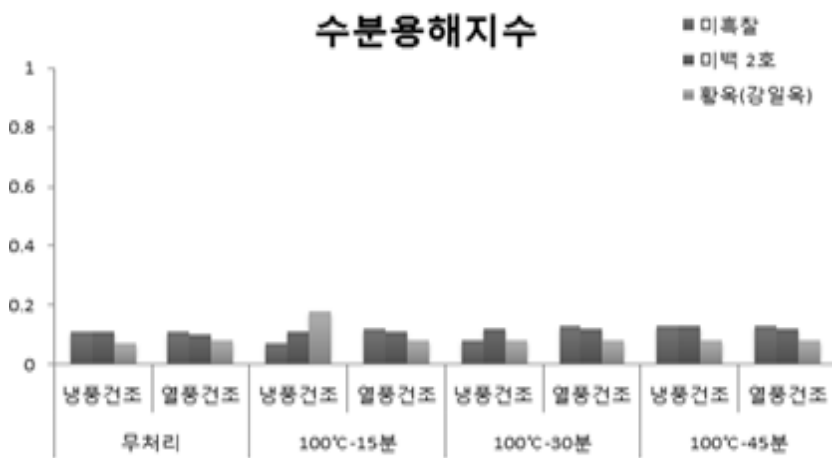


그림 19. 옥수수품종 및 증숙처리별 수분용해지수 비교

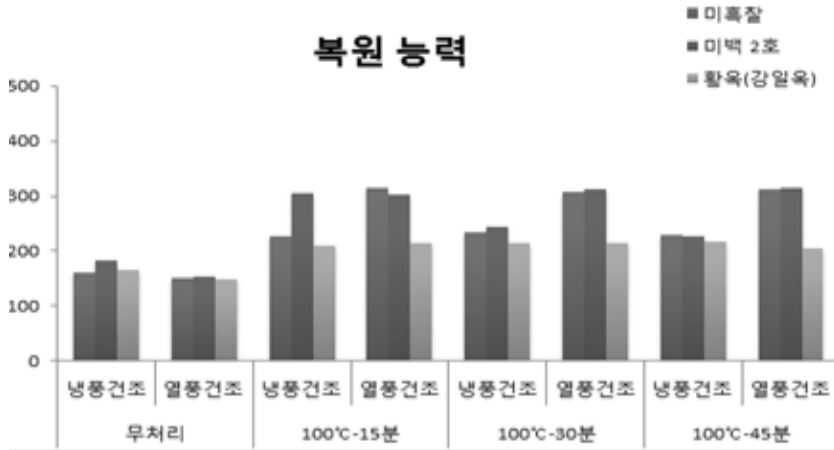


그림 20. 옥수수품종 및 증숙처리별 복원능력 비교



그림 21. 옥수수품종 및 증숙처리별 팽윤력 비교

(시험 2) 옥수수 이용 글로벌레시피 개발

가. 옥수수라떼

옥수수라떼는 황옥과 찰옥을 50:50비율로 첨가시 가장 선호도가 높았다.

표 28. 옥수수 라떼 품질특성

처리	pH	용해도(%)	색도		
			L ^Δ	a	b
황옥	6.25±0.01	61.37±0.67	86.17±0.00	3.09±0.01	24.22±0.00
찰옥	6.23±0.1	63.37±0.96	91.70±0.01	-0.40±0.01	11.06±0.01
황옥+찰옥	6.26±0.01	61.53±0.55	87.87±0.02	1.78±0.01	19.08±0.01

Δ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

나. 옥수수또띠아

또띠아에 사용된 분말은 전처리 조건에 따라 품종(황옥, 찰옥, 흑점찰)별 6처리를 하였음.
 황옥, 흑점찰은 증숙분말 사용, 찰옥의 경우 생분말 사용 또띠아가 선호도가 높았음

표 29. 황옥 이용 또띠아 물성측정

구분	수분 (%)	pH	갈색도	탁도	경도 (g/cm ²)	색도		
						L ^Δ	a	b
생분말	29.5	6.16	0.18	1.67	249	72.6	4.8	36.1
증숙분말	32.6	6.16	0.28	1.67	236	70.9	5.4	34.3
생튀김	32.4	6.18	0.23	1.73	294	72.9	5.3	32.1
증숙튀김	31.3	6.07	0.33	1.71	244	66.1	8.1	35.4
생볶음	32.2	6.07	0.34	1.77	264	70.2	6.5	32.5
생튀김	31.4	6.18	0.32	1.70	260	72.0	5.7	33.6

※ 또띠아 제조비율(강력분:옥수수분말=2:1)

Δ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 30. 찰옥 이용 또띠아 물성측정

구분	수분 (%)	pH	갈색도	탁도	경도 (g/cm ²)	색도		
						L ^Δ	a	b
생분말	34.7	6.11	0.21	1.78	177	73.0	1.0	18.4
증숙분말	33.1	6.11	0.28	1.95	203	69.8	0.6	15.8
생튀김	32.1	6.16	0.24	1.75	204	67.3	3.0	24.9
증숙튀김	31.7	6.09	0.39	1.68	181	70.6	3.8	24.9
생볶음	31.5	6.21	0.29	1.62	255	73.5	2.6	23.1
생튀김	31.3	6.08	0.45	1.97	276	73.3	3.5	22.4

Δ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 31. 흑점찰옥 이용 또띠아 물성측정

구분	수분 (%)	pH	갈색도	탁도	경도 (g/cm ²)	색도		
						L ^Δ	a	b
생분말	31.7	6.36	0.21	1.46	275	76.3	0.8	19.4
증숙분말	32.2	6.58	0.14	1.29	228	72.0	1.3	17.4
생튀김	29.2	6.26	0.07	1.35	304	62.3	8.5	28.5
증숙튀김	28.9	6.28	0.15	1.76	222	53.6	12.5	33.2
생볶음	33.0	6.38	0.05	1.44	288	75.9	0.8	17.0
생튀김	27.1	6.56	0.05	1.79	336	72.0	1.8	17.7

Δ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

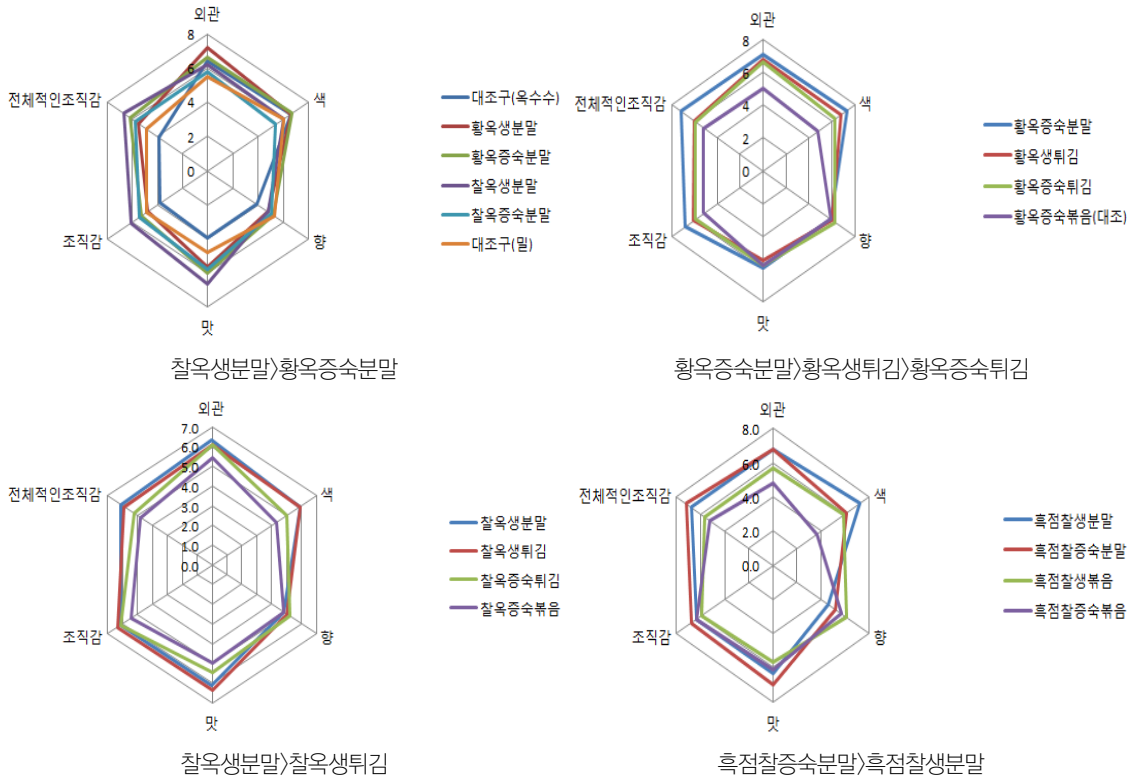


그림 22. 옥수수 또띠아의 관능평가

다. 옥수수국수

옥수수제조를 위하여 품종별(황옥, 찰옥, 흑점찰)별 생분말과 증숙분말을 사용하여 국수를 제조하였다. 옥수수국수를 조리한 후 색도는 명도 L값과 채도 b값이 낮았다. 품종별로는 흑점찰 분말을 사용한 옥수수국수의 선호도가 높았다. 조리후 옥수수국수의 무게, 부피증가는 흑점찰이 황옥, 찰옥에 비해 낮았고, 생분말이 증숙분말에 비해 증가가 낮았다

표 32. 옥수수국수 종류별 색도

구 분	조리전			조리후		
	L ¹⁾	a	b	L	a	b
생황옥수수분말	75.9	1.3	12.7	71.2	-1.3	5.1
증숙황옥수수분말	83.1	1.2	12.8	72.9	-1.4	5.2
생찰옥수수분말	83.0	1.0	12.4	73.1	-1.5	4.5
증숙찰옥수수분말	81.9	0.9	11.4	71.0	-1.2	5.1
생흑점찰옥수수분말	83.9	0.9	10.8	71.0	-1.5	4.1
증숙흑점찰옥수수분말	79.6	1.1	13.1	72.3	-1.5	5.8

1) L : +white~-black, a : +red~-green, b : +yellow~-blue

표 33. 옥수수국수 종류별 조리면 특성

구 분	무게증가			부피증가		
	생면중량 (g)	조리면 중량 (g)	무게 증가율 (%)	생면부피 (ml)	조리면 부피 (ml)	부피 증가율 (%)
생황옥수수분말	10.0	25.5	155.0	8.0	23.0	187.5
증숙황옥수수분말	10.0	29.3	192.7	8.0	27.3	241.7
생찰옥수수분말	10.0	23.4	134.3	8.0	21.7	170.8
증숙찰옥수수분말	10.0	28.9	189.0	8.0	26.7	233.3
생흑점찰옥수수분말	10.0	22.3	123.3	8.0	20.0	150.0
증숙흑점찰옥수수분말	10.0	24.7	147.3	8.0	22.7	183.3

표 34. 옥수수국수 종류별 조리 전 후 경도 및 탁도

구 분	인장력			탁도
	peak load(g)	deformation(mm)	work(mj)	
생황옥수수분말	22.9	29.1	3.3	0.485
증숙황옥수수분말	24.8	35.8	5.4	0.492
생찰옥수수분말	27.9	37.9	6.4	0.494
증숙찰옥수수분말	24.5	33.8	4.9	0.441
생흑점찰옥수수분말	24.1	34.2	4.6	0.494
증숙흑점찰옥수수분말	20.5	31.8	3.7	0.451

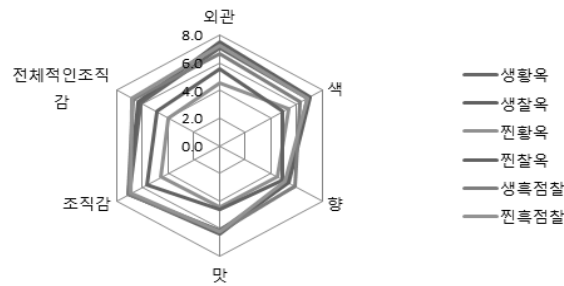


그림 23. 옥수수 국수 기호도조사

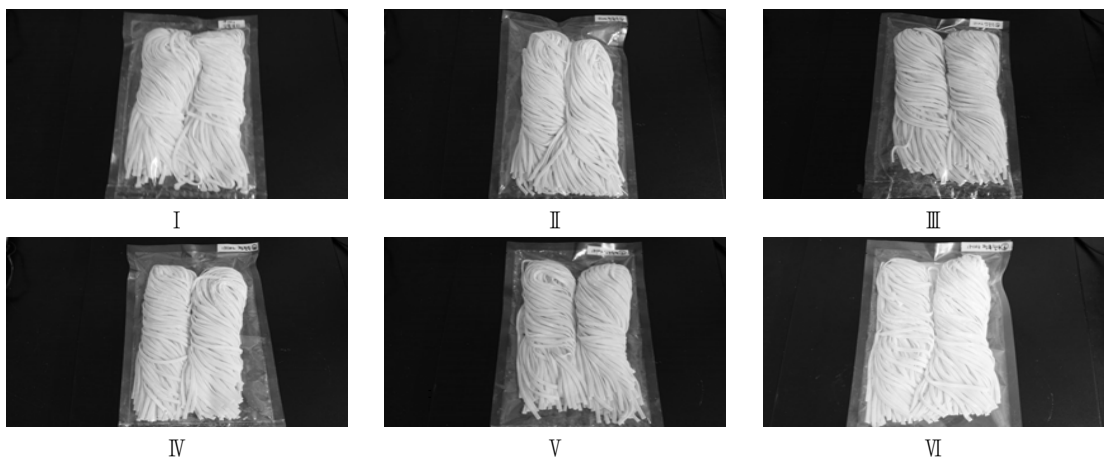


그림 24. 옥수수국수 시제품

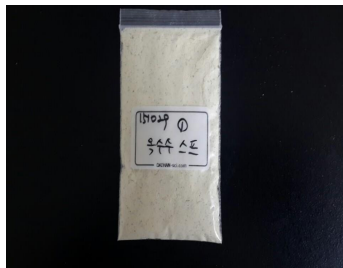
라. 옥수수스프

옥수수를 수분조절을 통해 미분쇄하였고, 볶음처리후 스프를 제조하였다. 황옥분말의 옥수수의 색깔을 위해서, 찰옥분말의 옥수수 고유의 향을 나타내기 위해서 사용하였다. 옥수수스프는 목표로 하는 고객맞춤형 제조가 필요할 것으로 생각하였다.

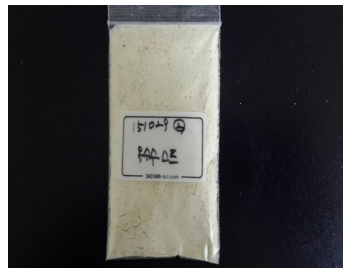
표 35. 옥수수 스프의 품질특성 비교

처 리	pH	용해도	색 도		
			L ^a	a	b
I	6.0	49.2	86.2	1.4	19.2
II	5.7	38.1	85.0	1.6	17.9
III	5.7	33.8	82.8	2.5	19.4

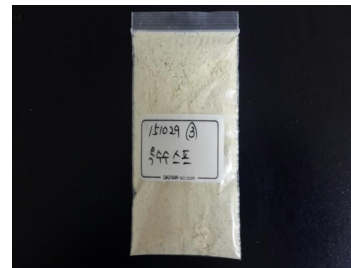
♪ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue



옥수수스프 I



옥수수스프 II



옥수수스프 III

그림 25. 옥수수 스프 제조과정

마. 옥수수머핀

옥수수분말의 함량을 달리하여 옥수수머핀의 각각의 이화학적 분석 및 물성비교를 알아보았다. 옥수수 분말 비율이 증가할수록 명도, 팽창률은 감소하였지만, 적색도와 황색도, 경도 및 손실률에서는 증가하는 경향을 보였다. 옥수수 머핀의 관능평가에서 씹힘성에서는 분말 10%와 향에서는 분말 20%가 높은 평점을 받았지만, 전반적인 기호도 항목에서는 분말 30%가 가장 높은 평점을 받았다.

표 36. 옥수수분말 처리별 옥수수머핀의 이화학적 분석 및 물성비교

처 리	pH	Density (g/mL)	Moisture (%)	색 도			Hardness (g)	Spread ratio (%)	Loss rate (%)	Leavening rate (%)
				L ^a	a	b				
대조구	7.12	1.12	28.58	63.66	-0.55	23.23	936	1.89	6.74	100
분말10%	6.92	1.13	28.33	62.50	0.30	26.46	1,038	1.34	5.16	150
분말20%	6.89	1.24	27.88	58.65	2.52	36.77	1,068	1.34	7.77	112.5
분말30%	7.00	1.11	29.10	47.92	4.34	41.30	1,128	1.33	9.17	87.5

♪ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 37. 옥수수분말 처리별 옥수수머핀의 관능평가

구분	색	향	맛	씹힘성	전반적인기호도
대조구	2.94	2.82	2.88	3.12	2.88
분말 10%	3.29	3.00	3.29	3.29	3.29
분말 20%	3.47	3.06	3.12	3.24	3.35
분말 30%	3.59	3.00	3.47	3.12	3.41

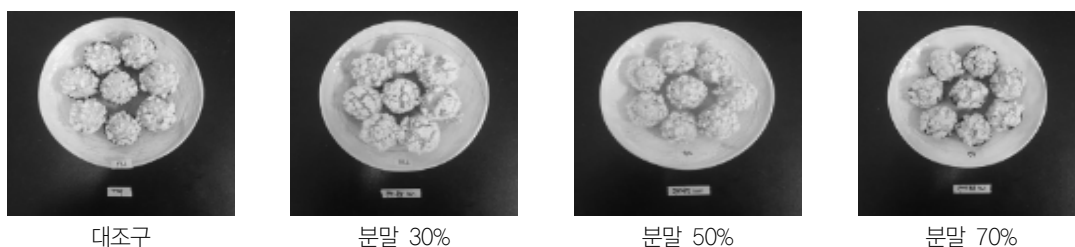


그림 26. 옥수수 머핀 분말 비율별 비교

바. 옥수수쿠키

옥수수분말의 함량을 달리하여 옥수수쿠키의 각각의 이화학적 분석 및 물성비교를 알아보았다. pH와 명도는 옥수수 분말 비율이 증가할수록 감소하였다. 옥수수분말 50%일 때 밀도와 수분, 경도가 높았다. 옥수수분말 비율이 증가할수록 적색도와 황색도 및 팽창률은 증가하였다. 반죽의 점성과 수분함량에 영향을 받는 퍼짐성과 손실률도 옥수수 분말 비율이 증가할수록 감소하였다. 옥수수 쿠키의 관능평가에서 색, 향, 맛, 씹힘성, 전반적인 기호도의 모든 항목에서 분말 50%가 가장 높은 평점을 받았다.

표 38. 옥수수분말 처리별 옥수수쿠키의 이화학적 분석 및 물성비교

처 리	pH	Density (g/mL)	Moisture (%)	색 도			Hardness (g)	Spread ratio (%)	Loss rate (%)	Leavening rate (%)
				L ^a	a	b				
대조구	6.99	1.21	4.24	75.68	3.58	32.80	1,904	5.47	19.96	100.00
분말30%	6.92	1.04	3.55	69.92	8.61	42.40	821	5.06	19.75	106.67
분말50%	6.86	1.08	3.60	64.72	12.63	46.80	846	4.82	14.60	126.67
분말70%	6.84	1.04	3.08	61.08	14.62	47.41	701	4.07	14.27	150.00

♪ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 39. 옥수수분말 처리별 옥수수쿠키의 관능평가

구분	색	향	맛	씹힘성	전반적인기호도
대조구	3.18	3.47	3.47	3.29	3.41
분말 30%	3.65	3.53	3.59	3.59	3.65
분말 50%	4.06	3.82	3.94	3.71	3.82
분말 70%	3.88	3.59	3.35	3.29	3.47

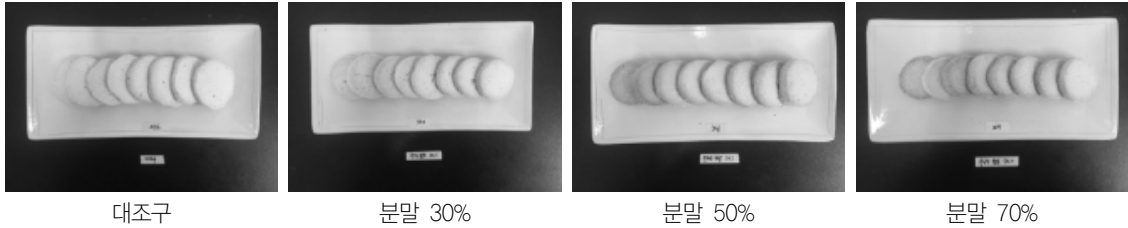


그림 27. 옥수수 쿠키 분말 비율별 비교

사. 옥수수국수

옥수수 국수의 색도에서는 조리전과 후 모두 대조구보다 황색도, 적색도 및 탁도가 높게 나왔고, 면발의 인장력은 반대로 감소하는 경향을 보였다. 조리 전 후 무게와 부피는 옥수수 국수가 대조구보다 증가율이 낮았다. 옥수수 국수의 무게 증가율은 142.3%로 대조구 187.7%보다 증가율이 적었다. 또한 부피증가율도 옥수수 국수는 209.2%로 대조구 232.1%보다 적은 폭의 증가율을 보였다. 이는 옥수수국수에 사용된 옥수수분말(황옥)의 수분결합능력과 글루텐 함량이 밀가루보다 낮기 때문이라고 판단되었다.

표 40. 옥수수 국수의 색도, 인장력, 탁도비교

구 분	조리전			조리후			인장력			탁도
	L ^a	a	b	L	a	b	peak load (g)	deformation (mm)	work (mj)	
대조구(오뚜기)	81.4	1.8	20.2	72.2	-1.55	8.77	12.4	44.74	2.7	0.57
옥수수국수	81.3	2.8	24.0	70.7	-0.64	18.25	13.7	30.9	2.2	0.96

♪ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

표 41. 옥수수 국수의 조리면 특성

구 분	무게증가			부피증가		
	생면중량 (g)	조리면 중량 (g)	무게 증가율 (%)	생면부피 (ml)	조리면 부피 (ml)	부피 증가율 (%)
대조구(오뚜기)	10.0	28.8	187.7	7.7	25.3	232.1
옥수수국수	10.0	24.2	142.3	7.3	22.7	209.2

아. 옥수수 누룽지

수분함량은 대조구 쌀과 비교하였을 때 옥수수 품종 모두 높았다. 특히, 황옥이 첨가된 누룽지 시료의 수분과 총당, 환원당은 더 낮게 나왔다. 전분은 호화되었을 때 생전분보다 더 많은 환원당이 생성되는데, 옥수수누룽지의 경우 물결합 능력이 높고, 총 당이 높아 다른 부재료를 넣지 않고 호화과정만으로도 스프나 누룽지처럼 한 끼 대응으로 편리하게 먹을 수 있었다.

표 42. 옥수수 품종별 누룽지 비교

처리	수분 함량(%)	총당 (%)	환원당 (%)	물결합 능력	색도		
					L [*] (Lightness)	a (redness)	b (yellowness)
대조구 ¹⁾	1.77±0.07	11.77±0.07	0.59±0.01	5.32±0.06	84.34±0.20	2.50±0.09	14.93±0.20
미흑찰	2.83±0.06	29.50±0.93	1.74±0.24	10.27±0.40	79.85±0.08	3.47±0.04	14.13±0.17
미백	5.79±0.03	30.02±0.32	1.74±0.07	10.91±0.65	82.09±0.26	3.11±0.17	18.44±0.13
미백5:황옥5	5.00±0.17	27.96±1.09	1.54±0.04	5.86±0.12	80.86±0.35	5.05±0.20	28.52±0.26
미백7:황옥3	4.66±0.15	26.92±1.00	1.52±0.06	7.48±0.05	81.22±0.12	4.08±0.09	24.57±0.30

1) 대조구 : 오투기 누룽지

△ L : +white~-black, a: +red~-green, b: +yellow~-blue

옥수수 품종 미흑찰, 미백, 황옥을 각각 동결건조하여 SEM 관찰결과 대조구인 쌀과 비교하여 표면이 거칠고, 균일하지 않았다. 옥수수 품종 모두에서 전분이 동그랗게 뭉쳐있음을 확인할 수 있었다.

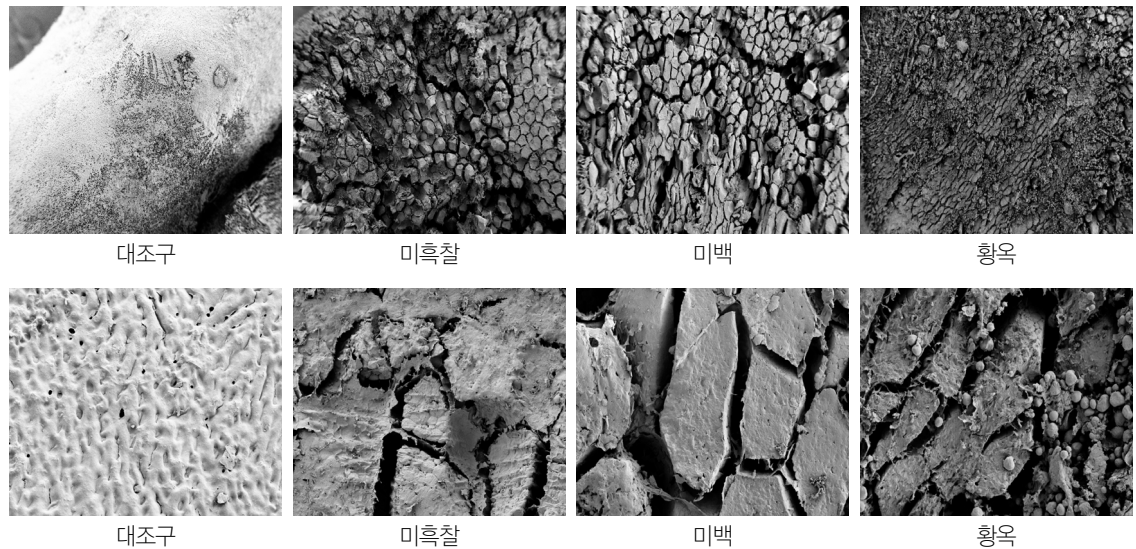


그림 28. 옥수수 품종별 주사 전자 현미경에 의한 입자의 형상(열처리)

미흑찰, 미백, 황옥을 각각 100℃-30분 증숙하여 동결건조 시킨 시료를 SEM을 통하여 분석한 결과, 무처리와 비교하여 동그랗게 뭉쳐 있던 전분 입자들이 넓게 퍼짐을 알 수 있었다. 미흑찰, 미백, 미백5:황옥5, 미백7:황옥3으로 누룽지를 제조한 결과, 대조구와 비슷한 물결합 능력을 보이는 미백5:황옥5는 SEM 미세구조 관찰사진에서도 대조구처럼 고른 입자를 형성하고 있다. 주사전 자연미경에서 미흑찰과 미백의 입자구조는 입자 사이가 넓어서 쉽게 수분을 흡수해야하는 스프에 적합하고, 고형분이 고온에서 유지되어야 하는 누룽지의 경우 미백5:황옥5가 적당한 것으로 판단되었다.

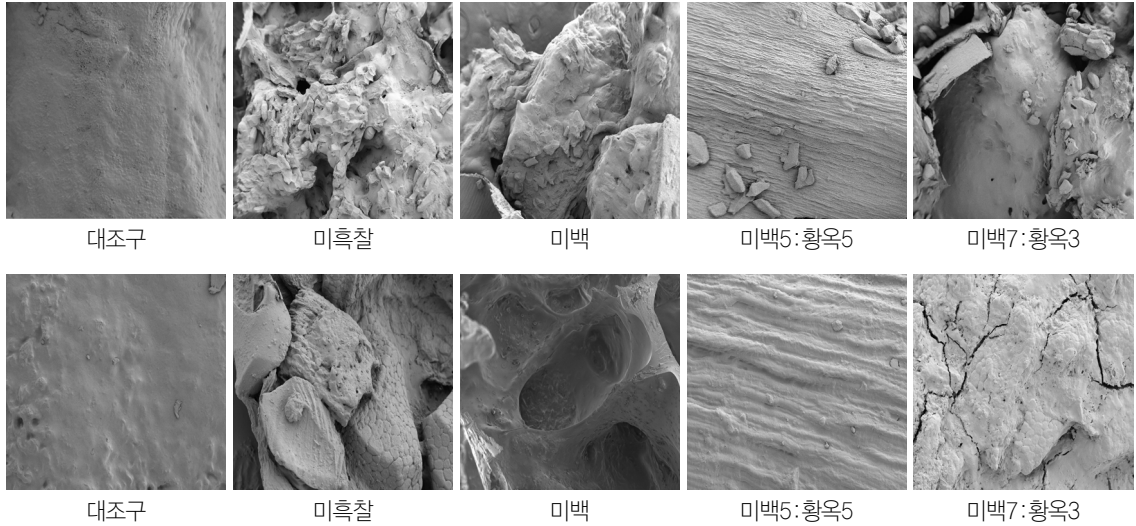


그림 29. 옥수수누룽지 주사 전자 현미경에 의한 입자의 형상 SEM 미세구조 관찰사진 (X1000)

옥수수누룽지의 관능평가에서는 대조구보다 옥수수로 만든 누룽지가 전반적으로 기호도가 모두 높았다. 특히, 미흑찰과 미백7:황옥3이 기호도가 높았다. 색에서는 미백5:황옥5가 가장 높았고, 향에서는 미백7:황옥3, 맛과 식감에서는 미흑찰이 가장 높았다.

표 43. 옥수수 품종별 누룽지의 관능평가

구분	외관	색	향	맛	식감	전반적인기호도
대조구	3.55±0.69	3.55±0.82	2.91±0.70	3.00±0.63	2.36±0.92	2.91±0.7
미흑찰	3.36±1.12	3.36±1.03	3.64±0.81	4.27±0.65	4.00±0.77	3.91±0.7
미백	3.45±0.82	3.18±0.87	3.36±0.92	3.45±1.13	3.64±1.12	3.45±1.13
미백5:황옥5	4.00±0.63	4.00±1.00	3.64±0.81	3.91±0.94	3.82±0.98	3.82±1.17
미백7:황옥3	4.00±0.45	3.91±0.94	3.73±1.01	3.91±0.94	3.45±1.13	3.91±0.94



그림 30. 옥수수 품종별 누룽지

옥수수누룽지의 관능평가에서는 대조구보다 옥수수로 만든 누룽지가 전반적인 기호도가 모두 높았다. 특히, 미흑찰과 미백7:황옥3이 기호도가 높았고, 미백5:황옥5도 3.82, 미백은 3.45였다. 외관과 색은 미백5:황옥5가 가장 높았고, 향에서는 미백7:황옥3, 맛과 식감에서는 미흑찰이 높았다.

4. 적 요

〈제1세부과제 : 감자, 옥수수 향토식품 레시피 수집 및 발굴〉

- 가. 감자, 옥수수 세월속에 맛, 삶은이어지고의 내용구성은 10개의 스토리로 구성(11지역, 12명 시연, 39개 요리)되어 있으며, 잊혀져가는 강원도 특유의 감자, 옥수수를 요리를 책자로 발간하였다.

〈제2세부과제 : 감자 이용 식품 소재화 및 글로벌레시피 개발〉

(시험 1) 감자 이용 식품 소재화

- 가. 감자품종 및 증숙처리별 수분흡수지수는 무처리에 비해 스팀처리가 높았으며, 100℃, 5~10분 스팀처리 시 수분흡수지수가 높았고, 100℃, 15분 스팀처리시 낮았다.
- 나. 건조방법별로는 냉풍건조와 동결건조가 비슷한 수분흡수지수를 보였음. 수분용해지수는 무처리가 스팀처리에 비해 높았고, 복원능력은 무처리에 비해 증숙처리가 높았으며, 100℃, 5분 스팀처리 후 동결건조한 미백품종이 높았다.

(시험 2) 감자 이용 글로벌레시피 개발

- 가. 감자노끼 감자 60%와 밀가루 등 부재료 40%를 첨가시 선호도가 높았다.
- 나. 감자와플 제조후의 비용적은 감자증숙 분말 10%에서 대조구와 비슷하였고, 비율이 높아 질수록 비용적은 감소하였음. 와플의 경도는 분말함량이 높아질수록 딱딱해졌으며, 전체적인 관능평가 결과 증숙감자분말 10, 20%처리가 양호하였다.
- 다. 감자증숙분말 및 어묵베이스로 오징어, 새우, 동태포를 사용하여 어묵을 제조하였음. 동태포가 많이 함유한 처리 2은 절곡검사시 쉽게 잘라져 상품가치가 낮았음. 처리 3, 4는 절곡 검사시 균열이 일어나지 않았다.
- 라. 감자머핀은 증숙 감자분말 40, 50, 60% 비율을 달리하여 제조하였다. 감자머핀의 비용적은 분말량이 늘어날수록 줄어들며, 명도는 높아졌다. 머핀 제조시 60%이상시 성형이 제대로 일어나지 않았다. 관능평가 결과 분말 40% 첨가시 기호도가 높았다.
- 마. 감자쿠키는 증숙 감자분말을 20, 40, 60% 첨가시 쿠키의 수분함량은 증가하였음. 쿠키의 분말량이 증가할수록 명도값은 낮아졌고, 경도는 높아졌음. 전반적인 기호도는 감자분말 20% 첨가시 선호도가 높았다.
- 바. 감자빵의 비용적은 분말량이 증가할수록 감소하였으며, 명도 역시 낮아졌음. 빵의 경도는 증가하였고, 관능평가는 감자증숙분말 60%가 높았으나, 빵의 성형을 고려할 때 40%가 적당하였다.

〈제3세부과제 : 옥수수 이용 식품소재화 및 글로벌레시피 개발〉

(시험 1) 옥수수 이용 식품 소재화

- 가. 품종별(미흑찰, 미백2호, 황옥)로 증숙처리별 수분흡수지수는 냉풍건조보다 열풍건조가 낮았고, 수분용해지수는 100℃-15분을 냉동건조를 제외하고 황옥이 낮게 나타났다.
- 나. 복원능력을 비교한 결과 미흑찰과 미백 2호가 황옥보다 100℃ 증숙시간 15분, 30분 45분에서 모두 높게 나왔고, 팽윤력은 모든 처리구에서 황옥이 낮게 나타났다.

(시험 2) 옥수수 이용 글로벌레시피 개발

- 가. 옥수수라메는 황옥과 찰옥을 50:50비율로 첨가시 가장 선호도가 높았다.
- 나. 옥수수 또띠아에 사용된 분말은 전처리 조건에 따라 품종(황옥, 찰옥, 흑점찰)별 6처리를 하였고, 황옥, 흑점찰은 증숙분말 사용, 찰옥의 경우 생분말 사용 또띠아가 선호도가 높았다.
- 다. 품종별(황옥, 찰옥, 흑점찰)별 생분말과 증숙분말을 사용하여 국수를 제조하였다. 옥수수 국수를 조리한 후 색도는 명도 L값과 채도 b값이 낮았다. 품종별로는 흑점찰 분말을 사용한 옥수수국수의 선호도가 높았다. 조리후 옥수수국수의 무게, 부피증가는 흑점찰이 황옥, 찰옥에 비해 낮았고, 생분말이 증숙분말에 비해 증가가 낮았다.
- 라. 옥수수를 수분조절을 통해 미분쇄하였고, 볶음처리 후 스프를 제조하였다. 황옥분말의 옥수수의 색깔을 위해서, 찰옥분말의 옥수수 고유의 향을 나타내기 위해서 사용하였다. 옥수수스프는 목표로 하는 고객맞춤형 제조가 필요할 것으로 생각되었다.
- 마. 옥수수 머핀 분말별 물성비교해서 옥수수 분말이 증가할수록 명도, 팽창률은 감소하였고, 적색도와 황색도, 경도, 손실률은 증가하였다. 분말 10%, 20%, 30%로 처리한 결과 분말 30%일 때 가장 높은 선호도를 보였다.
- 바. 옥수수 쿠키의 경우, 옥수수분말 50%일 때 밀도와 수분, 경도가 높았다. 옥수수 분말의 비율이 증가할수록 팽창률이 증가하였고, 관능평가에서는 분말 50% 제조된 쿠키가 색, 향, 맛, 씹힘성, 전반적인 기호도에서 가장 높은 평점을 받았다.
- 사. 옥수수 품종 중 미백2호가 총당과 환원당, 물결합능력이 가장 높았다. 대조구와 비슷한 물결합 능력을 보이는 미백5:황옥5는 SEM 미세구조 관찰사진에서도 대조구처럼 고른 입자를 형성하고 있었다. 옥수수의 경우 물결합 능력이 높고, 총 당이 높아 다른 부재료를 넣지 않아도 스프나 누룽지처럼 한 끼 대응으로 편리하게 먹을 수 있고, 어린이용 간식으로도 응용이 가능할 것으로 판단되었다.

5. 인용문헌

- Yu MH, Kim EO, Choi SW. 2010. Quantitative changes of hydroxycinnamic acid derivatives and anthocyanin in corn(*Zea mays* L.) according to cultivars and heat processes. *J. Korean Soc Food Sci Nutr.* 39(6):843-852
- Hyun YH, Goo BS, Song JE, Kim DS. 2008. Food material. Hyungseul Publishing Co, Daegu, Korea. p 55-57.
- Joe AR, Ahn SY. 1996. Effect of addition of enzyme-resistant starch on texture characteristics of corn bread. *Korean J. Food Sci.* Vol. 12, No 2, May
- Lee CW, Park YI, Kim SH, Lim HK, Chung MJ. 2016. Antioxidant and anti-adipogenic activities of bread containing corn silk, job's tears, lentinus edodes, and apple peel in 3T3-L1 preadipocytes. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 45(5), 651-663
- Kim JE, Jo HJ, Yu MJ, Song KB, Kim HY, Hwang IG, Yoo SM, Han GJ, Park JT. 2014. Freeze-thawing conditions to produce high quality Bokbunja(*Rubus occidentalis*). *Korean J. Food Sci. Technol.* 46(6):710-715
- Kim JS. 2003. Effect of thawing temperature on the properties of the danish pastry made from frozen dough. *Korean J. Food & Nutr.* 16(4):359-364
- Kim KC, Jang SG, Do DH. 1997. Effect of thawing-fermentation condition of frozen dough on frozen bread quality. *Korean J. Food & Nutr.* 10(3):287-294
- Kim SY, Han JH, Song Y, Lee SK. 2003. The effects of the ash content in flour on the rheological properties of frozen dough. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem.* 46(1):39-45
- Lim JB, Lee SY, Han JS, Yoo SH, Lee SY. 2013. Physical characterization of wheat-based bread dough during frozen storage. *Food Eng. Prog.* 17(3):198-202
- Park BJ, Shin EH, Kim SM, Park CS. 2006. Influence of emulsifiers and α -amylases on the quality of frozen dough. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38(1):59-67
- Shon JH, Jeung JI, Jung DS, Lee HY, Eun JB. 2009. Quality attributes of bread made of frozen dough added with milk protein-polysaccharide mixtures. *Korean J. Food Sci. Technol.* 41(3):265-271
- Yun MS, Lee JH. 2001. A study of the effect of frozen dough after fermentation with sweet dough bread. *Korean J. Food & Nutr.* 14(4):317-321
- Yun Y, Kim YH, Kim YS, Eun JB. 2006. Effect of milk properties and gums on the dough characteristics and staling of bread made from frozen dough during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38(1):42-46