

제주산 아열대과채류를 이용한 내열성 충전물과 초콜릿을 활용한 프리미엄 과자류 개발

임근형
주식회사 제키스

1. 기술개발의 중요성

- 소비자 니즈(needs) 확대로 제과 시장이 급성장 중이며, 웰빙 및 식품 안전성을 중요시하는 소비 패턴의 변화에 따라, 고가의 프리미엄 제품 및 기능성 제품이 출시되고 있으며, 소비계층이 여성 및 구매력이 높은 성인으로 확장되고 있다는 사실도 간과할 수 없다.
- 제과에 과채류를 사용하면 제품의 풍미, 색다른 조직감 뿐만 아니라, 영양가도 크게 향상되고, 여성 및 성인층에 대한 선호도가 높아진다. 세계적인 과채류에 대한 관심 증가로 제과에 과채류를 활용한 새로운 타입의 제품을 다양하게 개발해야 할 것으로 전망한다.
- 기존 과채류 충전물 소재의 수입 의존도가 90% 이상 높고, 수입 절차에 따른 많은 부대비용이 발생되며, 이로 인한 서구 업체의 위협 가시화 등의 문제와 고가(高價) 내열성 충전물로 인해 자체 원료 개발을 통한 수입 대체가 시급한 실정이다.

2. 해당기술, 제품의 시장 현황

[국내시장]

▷ 충전물 관련 시장

과채류 가공품을 판매하고 있는 대표적인 국내 업체는 (주)선인이고 그 외 (주)제원인터내셔널, (주)우양냉동식품, 슝인터내셔널(주) 등의 업체들이 있으며, 통조림, 필, IQF(Individual Quick Frozen), 시럽, 농축과즙/분말, 잼, 푸레, 필링류(fillings) 등을 공급하고 있지만, 대부분이 수입 된 가공품이다.

▷ 개발 제품 관련 시장

국내 제과시장은 1920년 전후 근대적 식품 공업이 탄생한 시기에 일본 대기업의 국내 진출로 시장이 형성되기 시작하였고, 1980년대까지 제품의 다양화가 1990년대 이후부터 현재까지 제품의 고급화, 다양화가 이루어지고 있으며, 2012년 기준 국내 전체 과자류의 판매액 규모는 전년 대비 4.7% 성장한 3조 6,991억 원 규모이고 매년 전년대비 10% 이상의 높은 성장세를 보이고 있다.

[해외시장]

▷ 충전물 관련 시장

수입 과채류 가공품의 대표적인 4대 브랜드는 브와롱(Boiron), 라비프뤼(Ravifruit), 까프리(Capfruit), 파브리(FABBRI)이고, 이 중 파브리(이탈리아)를 제

외한 나머지는 프랑스 브랜드로 세계적으로 유명한 과일산지 프랑스, 이탈리아, 스페인 등은 과일가공 기술이 매우 선진적이다.

▷ 개발 제품 관련 시장

일본의 제과기술은 제과 중주국인 프랑스와 견주는 세계 Top level 수준으로, 세계 최고 수준의 제과사를 매년 수천명씩 배출하고 있으며 한국처럼 대형 프렌차이즈가 골목을 장악하지 못하는 이유이기도 하다.

3. 기술개발 개요

4. 핵심개발기술

- (주)제키스와 제주대학교 김소미교수 연구진은 상호 협력하여, 제주산 아열대과채류 내열성 충전물과 초콜릿을 활용한 프리미엄 과자류 개발을 추진하였다.
- 내열성 충전물은 일반적으로 시판되고 있는 잼(jam)과 비슷한 타입으로, 고온가열공정 시 안정하고, 굽는 동안 원형 손상, 증기 발생, 끓어 넘치거나, 퍼지는 현상이 발생하지 않도록 형태나 구성물의 결합능력이 떨어지지 않는 안정제(stabilizers) 적용 및 최적의 배합비를 연구하여 적용 개발하였다.



충진물 소재 선발



내열성 충전물 개발

[내열성] 초콜릿



그림1. 프리미엄 제과류 제품 개발

- 우수한 항산화 효능이 검증된 소재와 식품열처리 공정 상 활성이 가장 우수한 적용 방법을 접목하여 저장성이 우수하고 새로운 식감과 기호도가 높은 제과 제조방법을 개발하였다.

5. 기술개발 성과

[제주산 아열대 자원 확보]

▷ 자원 확보 (가능)시기

월	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
블루베리												
망고												
구아바												
용과												

[공정 상 매개변수에 따른 항산화 효능 및 성분 분석]

▷ 추출조건에 따른 블루베리 열수추출물의 제조 가압가열 추출과 오븐추출 조건에서 제조된 블루베리, 망고, 구아바, 용과 추출물을 비교한 결과 블루베리가 ABTS, DPPH 라디칼 소거능이 가장 우수하고, 총폴리페놀 및 총플라보노이드 함량이 가장 높아 다양한 열수추출 조건에 따른 항산화효능 및 성분 분석을 위한 시료로 선정하였다.

추출물의 제조는 20g fresh blueberry에 증류수 400mL를 가하여 믹서기를 이용해 마쇄한 후 아래와 같이 5가지 조건으로 열수 추출하여 냉동건조기 (PVTFD 10R, Ilsin, Korea)를 사용하여 온도 -60~80℃에서 48시간 동안 동결건조하여 분말상태로 만들어 냉동 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다.

·조건1. Autoclave(SX700, Tomy, Tokyo, Japan)를 이용하여 0.25 MPa, 121℃, 20min 가압가

열처리한 후 추출 (Autoclave extraction, AE)

·조건2. 180℃ 예열된 전기오븐에서 20min 방치하여 추출(Oven extraction, OE)

·조건3. 끓인 증류수에 15min 혼합 후 sonication하여 추출(Hot water sonication extraction, HWSE)

·조건4. 끓인 증류수에 0.5%(v/v) acetic acid를 첨가한 후 sonication하여 추출(Hot water sonication 0.5%(v/v) acetic acid extraction, HWASE)

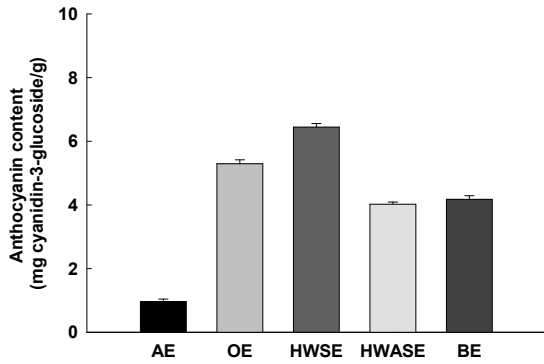
·조건5. 끓인 증류수에 15min 끓여 열탕추출 방법을 이용하여 추출(boiling extraction, BE)

▷ 항산화 성분 규명

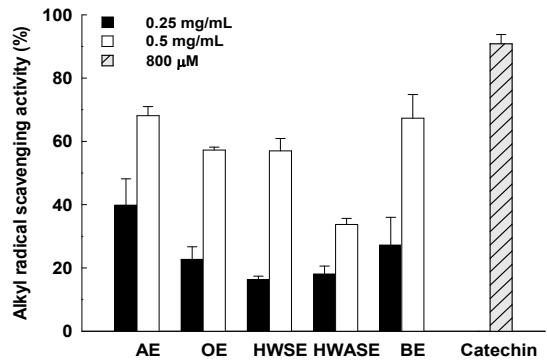
각 추출 조건에서의 추출수율, 총폴리페놀 함량 및 총 플라보노이드 함량, 총안토시아닌 함량, 항산화 효능을 분석한 결과, 다섯 가지 열처리 조건 중 항산화 활성이 가장 우수한 추출방법으로 가압가열에 의한 추출이 항산화 활성이 가장 우수한 추출방법으로 확인되었다.

표 1. 열수추출 조건에 따른 수율, 총 폴리페놀, 플라보노이드 함량

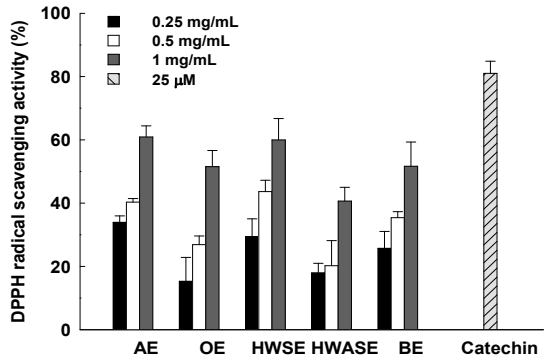
Extraction condition	Yield (%)	Total polyphenol (mg GAE/g)	Total flavonoid (mg RE/g)
AE	7.95	3.47±0.16	1.59±0.19
OE	8.35	2.31±0.29	0.89±0.05
HWSE	8.55	2.16±0.21	0.84±0.12
HWASE	9.15	1.76±0.29	0.63±0.04
BE	8.50	2.69±0.06	1.32±0.14



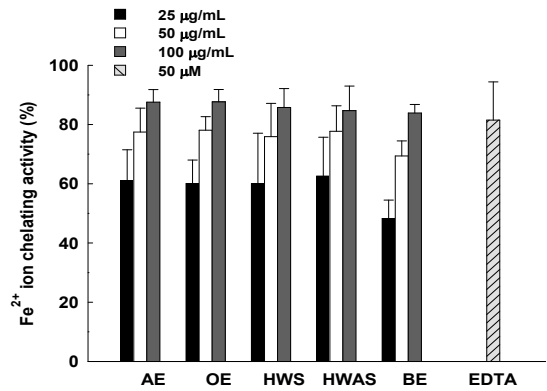
총 안토시아닌 함량



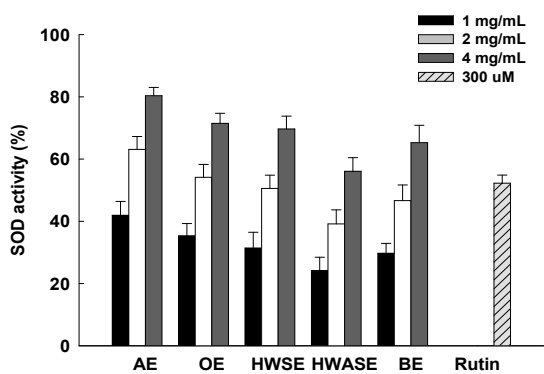
Alkyl radical 소거능



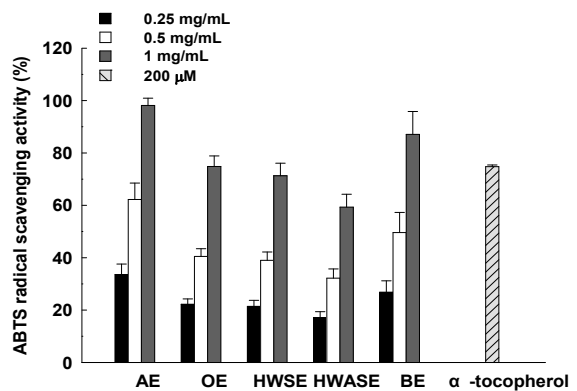
DPPH radical 소거능



Fe²⁺ ion chelating



SOD 유사 활성



ABTS radical 소거능

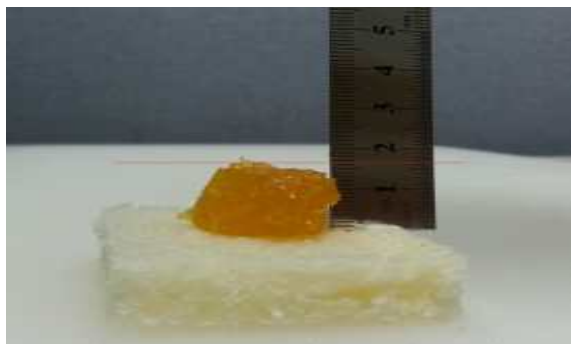
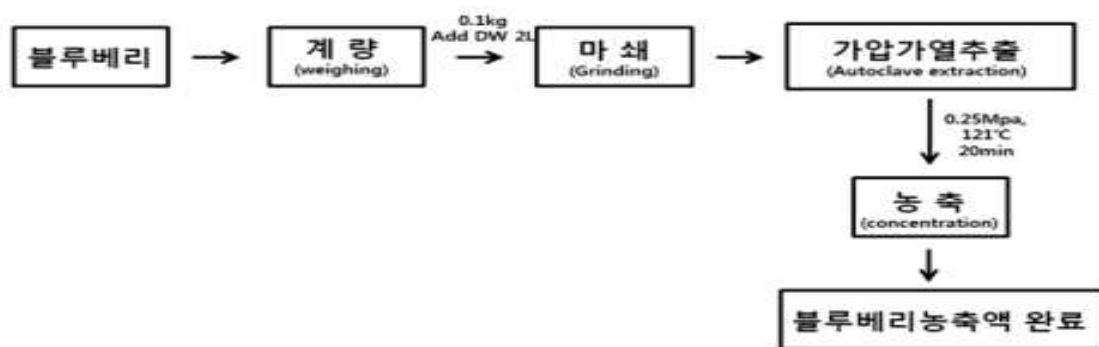
그림 2. 항산화 활성(in vitro)

[최적 열처리 추출의 scale-up 공정도]

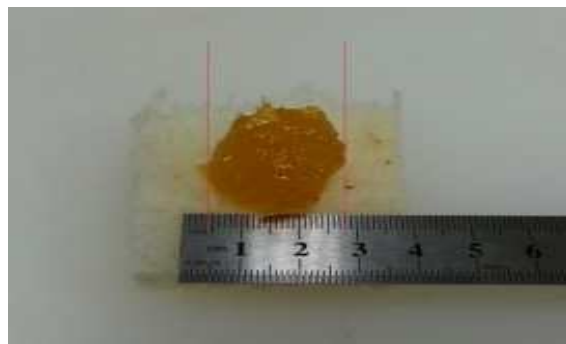
▷ 항산화 활성이 높은 최적의 열처리 추출 공정 중 가압가열 추출 공정을 선택, 이를 scale-up 하고, 제품 적용 블루베리농축액 생산에 적용 하였다.

[제주산 아열대 과실을 활용한 내열성을 갖는 충전물 개발]

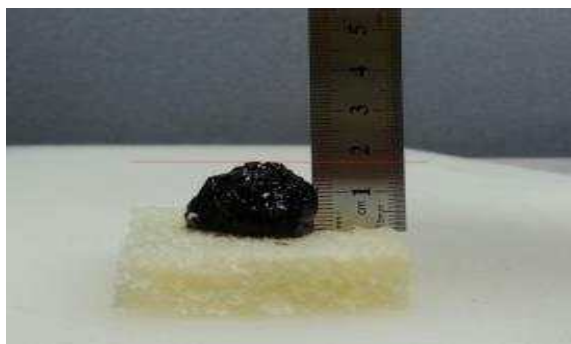
▷ 당사가 사용하고 있는 감귤 내열성 충전물과 가열처리 전·후 직경, 높이 비교 실험을 진행 하여 검증하였고, 높은 내열성을 갖는 블루베리 충전물을 확보하였다.



가열 처리 전 대조구 높이 측정
대조구 : (당사) 사용 원료 감귤 내열성 충전물



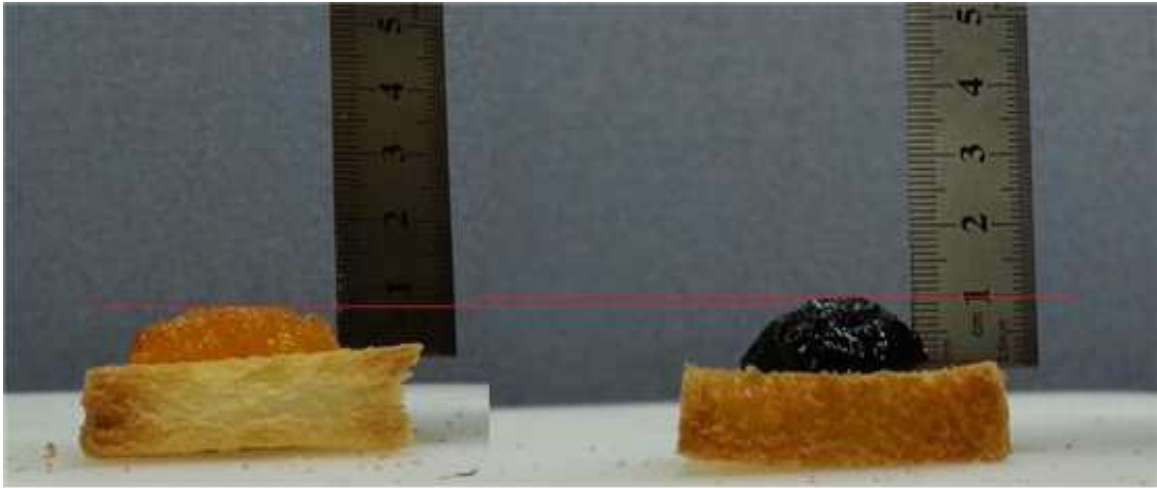
가열 처리 전 대조구 직경 측정
대조구 : (당사) 사용 원료 감귤 내열성 충전물



가열 처리 전 실험구 높이 측정
실험구 : 개발한 블루베리 충전물



가열 처리 전 실험구 직경 측정
실험구 : 개발한 블루베리 충전물



가열 처리 후 대조구, 실험구 높이 측정
 실험구 : 개발한 블루베리 충전물
 대조구 : (당사) 사용 원료 감귤 내열성 충전물



가열 처리 후 대조구, 실험구 직경(좌) 측정
 실험구 : 개발한 블루베리 충전물
 대조구 : (당사) 사용 원료 감귤 내열성 충전물



가열 처리 후 대조구, 실험구 직경(우) 측정
 실험구 : 개발한 블루베리 충전물
 대조구 : (당사) 사용 원료 감귤 내열성 충전물

그림 3. 가열 처리 전·후 대조구, 실험구 높이, 직경(좌,우) 측정

표 2. 대조구, 실험구 가열 처리 전·후 직경과 높이 차이

구 분	가열 처리 전·후 차이		
	A(cm)	B(cm)	C(cm)
대조구	1.0	0.9	0.9
실험구	0.1	0.5	0.7



* 산출 계산식

A = 가열처리 후 직경(좌) - 가열처리 전 직경

B = 가열처리 후 직경(우) - 가열처리 전 직경

C = 가열처리 후 높이 - 가열처리 전 높이

표 3. 내열성 충전물 접목 과자류 제품 개발

제품적용	아마렛	파이
제품특징(타제품과의 차별성)	“아마렛”은 정통 이탈리아 마카롱 “아마레티”에서 착안한 프리미엄 제과 제품이며, 2개의 마카롱 사이에 크림을 바르고 맞붙여 만드는 프랑스 마카롱과 달리 과채류와 초콜릿을 필링한 새로운 타입의 삼중 구조의 제품	“파이”는 정통 북미식 마카롱 “마카룬”에서 착안한 프리미엄 제과 제품이며, 2개의 마카롱 사이에 크림을 바르고 맞붙여 만드는 프랑스 마카롱과 달리 과채류를 필링한 타입의 이중 구조의 제품으로 각 제품
모식도		

[제품화]

[유통기한 설정 실험]

▷ 품질지표에 대한 물리화학적, 미생물학적 실험결과로 식품의 품질변화에 대해 시간과 반응속도상수로 표현되는 화학반응식(아레니우스 방정식)을 사용하여 해석한 결과, 25 °C에서 7.7 개월의 유통기한이 산출되었다.



제목	"아마렛(아마레티)"의 유통기한설정실험			
실험목적	제품품질	제품안전	고객만족	
실험기간	2015년 10월 05일 ~ 2016년 04월 15일			
실험대상	종류명	아마렛(아마레티)	종류코드	정기형
	주요 성분	아몬드, 달걀, 설탕, 버터, 소금, 향료	제조일자	2015.11.10
실험방법	시험법	아레니우스 방정식(1차)	시험조건	25°C
	주요 장비	기온조절기, 온도계, 건조기, 전자저울, 온도습도기록기	실험범위	10~9000시간
주요 실험결과	수분활성도	0.15	수분함량	12.5%
	산소투과도	0.05	산소흡수량	0.05g
	미생물	0.01	미생물수	10^4 CFU/g
	중금속	0.01	중금속	0.01ppm

그림 4. 아마렛 블루베리 유통기한설정실험 결과보고서

[제조과정 최적화]



그림 5. 제조 공정 및 생산 조건 확립

6. 개발기술에 대한 논문 및 지적재산권 확보

<p>논문명 : 추출조건에 따른 블루베리 열수추출물의 항산화 활성 비교 저널명 : 한국식품저장유통학회 (Korean Journal of Food Preservation), Vol.22 No.3 June 2015</p>	<p>상표명 : 아마렛 등록번호 : 제40-1094644호 등록일자 : 2015년 03월 18일 * 브랜드 개발 : 아마렛</p>	<p>발명의 명칭 : 삼중구조의 마카롱 쿠키의 제조방법 및 그 방법에 의하여 얻어진 마카롱 쿠키 출원번호 : 10-2015-0092847 출원일자 : 2015년 6월 30일</p>

7. 핵심개발기술 적용 분야

- 개발기술을 적용한 제주산 농산물을 이용한 내열성 충전물 가공화로 다양한 품종에 적용이 용이하고, 여러 가지 제과·제빵 타입의 제품에 적용, 응용이 가능하다.
- 제품 적용 핵심기술 확보 및 대량생산시스템 구축으로 개발제품에 대한 OEM/ODM 주문방식 생산도 모두 가능하다.

8. 인증/수상

- 2015 서울국제식품산업대전 부대행사로 처음 개최되는 '2015 서울 어워즈' 행사에 참여, '2015 서울 어워즈' 행사는 'Healing', 'Inovation', Dessert' 3개 분야 활성화를 위한 특별전으로 전문 바이어 및 일반소비자를 대상으로 제품 품평회가 열렸으며, 식품분야별 전문 자문단이 4단계 평가 심사 결과, (주)제키스 "아마켓 쿠키" 가 '서울 어워즈 2015' 디저트 부문에서 수상하였다.

9. 사업화

- 내수 증대 : 직접 매출 1.5억원 / 간접 매출 포함 2.2억원 (수출 포함)
- 수출 실적 발생 : 1만불 달성 (간접 수출 포함 1.5만불)



그림 6. '서울 어워즈 2015' 수상 및 관련 사진