

알로에의 기능을 이용한 알로에초콜릿 개발

주관연구기관	제주대학교
연구책임자	송관정
발행년월	2007-02
주관부처	중소기업청
사업관리기관	중소기업기술정보진흥원
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO201100010730
IP/ID	14.49.138.138
이용시간	2017/11/03 10:31:10

저작권 안내

- ① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.
- ② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.
- ③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.
- ④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

개발결과의전서

◆ 주관기관(대학/연구기관) : 제주대학교

개발과제명	알로에의 기능성을 이용한 알로에초콜릿 개발			
사업비	과제개발비	집행 내역		
		계	현금	현물
주관기관 과제책임자	소속 : 제주대학교 직위(급) : 조교수 성명 : 송관정			
개발결과 (과제책임자 작성)	가) 공정개선 실적(개선내용 요약 작성) <ul style="list-style-type: none"> ○ 알로에 절단방법 및 온수세척에 의한 안트라퀴논 저함유 동결건조분말의 조제 ○ 알로에분말의 쓴맛을 줄이고 초코릿 맛을 조화시키는 배합 비율 			
	나) 특허(실용신안, 의장 등)출원 및 등록 - 해당없음 ※ 지적재산권명 및 출원, 등록 구분은 명확히 하고 건별로 모두 작성			
	다) 시제품 제작 및 상품화 실적 <ul style="list-style-type: none"> ○ 알로에분말(2%)을 혼합한 알로에초코릿 정형을 기존의 다크초코릿 정형 사이에 삽입하고 성형하여 알로에초코릿 시제품을 제작함 (부록 참조) ※ 시제품(또는 상품화) 제작현황을 요약 작성하고, <u>관련사진 및 카탈로그 첨부</u>			
	라) 기타 실적(신기술로 인정될 수 있는 각종 품질인증 마크 획득건수 및 내용) - 해당없음			
◎ 개발목표 달성도에 대한 종합의견 (참여기관 대표가 작성)				
개발목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안트라퀴논 함량분석법 확립 ○ 안트라퀴논의 저함유 동결건조분말 조제기술 개발 ○ 알로에와 초코릿 맛의 조화를 이루는 적정 배합비율 결정 ○ 알로에초코릿 시제품 제작 			
개발목표달성에 대한 종합의견 (□에√로 표기 하고 의견 작성)	<input type="checkbox"/> 매우 만족 <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 미흡 <input type="checkbox"/> 불만족 식품공전에 맞는 안트라퀴논 함량 제어 및 알로에초코릿 시제품 제작이 성공적으로 달성되었으며, 향후 제품의 상품화 및 수익창출이 기대됨			
확 인	업체명 : (주)제주오렌지 직위(급) : 대표이사 성명 : 곽경남 (인)			

※ 주의사항) 1. 확인은 참여기관 대표가 수행하고 법인인 경우 직인을 날인
 2. 과제개발비는 공동운영비를 제외한 총 금액 입력

최종보고요약서 (초록)

과 제 명	알로에의 기능성을 이용한 알로에초콜릿 개발		주관기관명	제주대학교	
참여기업명	주) 제주오렌지		대표자	곽 경 남	
			사업자등록번호		
			법인등록번호		
주 소			전화번호		
			E-mail		
과제책임자	소 속	직 위	성 명	전 화	
	제주대학교	조교수	송관정	E-mail	
협약기간	2006년 9월 1일 ~ 2007년 2월 28일				
사 업 비	과제개발비	집행 내역			
		계	현금	현물	

1. 최종목표

기능성을 가미한 알로에초콜릿을 개발하여 상품화하기 위하여 제주산 알로에 베라의 안트라퀴논 함량이 제어된 동결건조분말의 조제와 이를 이용한 알로에초콜릿 시제품의 개발

2. 개발내용 및 결과

- 알로에(베라)를 이용 동결건조분말 가공 및 섬유소 등 일반성분 분석
- 안트라퀴논 분석기술 확립 및 함량분석
- 알로에분말과 초콜릿 성분과의 최적 배합비율 산출
- 알로에초콜릿 성형 및 시제품 제작

3. 사업성과

○ 기술적 성과

- 동결건조분말방식의 알로에 베라 분말의 조제와 안트라퀴논계 물질 함량 등의 특성 분석
- 다크초콜릿과의 배합 시 최적의 알로에분말의 배합비 산출과 알로에의 쓴맛을 초콜릿 풍미에 맞게 개선

○ 경제적 성과

- 알로에 재배농가의 생산물 판로 확대에 따른 농가의 소득증대
- 초콜릿 생산품목의 다양화로 참여업체의 매출액 증대와 고용인력 확대

- 내수확대로 수입 대체효과 및 수출로 인한 외화획득으로 지역 및 국가경제 발전에 기여

○ 활용성과 등

- 알로에초코릿 시제품 제작

4. 향후추진계획

- 2007. 3 : 제주도내 관광지 및 제주의 관문인 공항에서 알로에초코릿 시제품 판매 및 시장조사
- 2007. 5 : 제주산 알로에(베라)를 구매하여, 본격적인 알로에초콜릿을 생산하기 위한 대규모 알로에분말 가공공정 가동
- 2007. 5~8 : 현재 납품하고 있는 이마트 전국의 103개점과 삼성홈플러스, 롯데마트, 훼미리마트에 공급상담 추진(6,7,8월은 초콜릿판매의 비수기에 해당됨에 따라 계약에 주력)
- 2007. 9 : 이마트, 삼성홈플러스, 롯데마트, 훼미리마트에 입점계약 및 납품
- 2008. 10 : 현재 KOTRA 계열사인 EC PLAZA의 협조를 얻어, 기존 제품의 수출 및 상담의 지속이외에 알로에초콜릿도 수출상품으로 등록하여 수출상담을 추진

- [작성방법]** 1. 초록분량은 2쪽 내외로 작성하되, 3, 4항을 위주로 작성할 것.
2. 과제개발비는 공동운영비를 제외한 총 금액 입력

제 1 장 서론

제 1 절 개발대상 기술(또는 제품)의 개요

알로에는 그 효능이 뛰어나 수세기 동안 민간요법의 의약품으로 사용되어 왔음은 물론 현대에 있어서는 건강 보조 식품이나 화장품, 음료 등 이미 많은 상품으로 개발되어 왔다. 건강 보조 식품 등의 경우, 알로에는 겔 형태나 분말 또는 환으로 개발되어 생산되고 있는데, 겔 제품은 먹기에 다소 부담스러운 면이 있으며, 손쉽게 구입하여 간편하게 먹기에 적당한 제품은 개발되어 있지 않다. 그러므로 제주도에서 재배되는 알로에 베라 생잎의 알로에 분말(동결진공건조)을 이용하여 많은 사람들이 좋아하며 즐겨 찾는 기능성 기호식품인 알로에초콜릿을 개발한다.

알로에 초콜릿은 기존의 감귤 초콜릿, 녹차 초콜릿, 백년초 초콜릿, 파인애플 초콜릿 등에서와 같이 제주지역에서 생산되는 식물의 농축 분말을 제조하고 초콜릿과 배합한 후 멜팅과 성형과정을 거쳐 알로에 초콜릿 제품을 개발한다.

알로에 분말의 생산은 동결진공건조 기술을 이용하여 알로에 베라 식물의 생잎으로부터 분말을 생산한다. 한편 생잎 알로에는 갈변 물질인 동시에 고 자극제인 하제 역할을 하게 되는 노란색의 안트라퀴논류를 함유(하표피 조직층에 풍부하게 존재)하고 있는데, 건강기능성식품 공전 규격(5.0%)을 충족시키기 위해서는 함량 제어가 필수적이다. 그러므로 기존에 알려진 열수 및 열처리 등의 방식을 이용하여 기능성 성분의 손실을 최소화하고 안트라퀴논류를 제어하는 기술을 동시에 개발코자 한다.

제 2 절 기술(또는 제품) 개발의 중요성 및 필요성

가. 기술적 측면 : 초콜릿 제품의 다양화를 추구하기 위한 기능성 식물의 분말 제조와 특정 성분의 함량 조절, 배합비율의 결정 등의 기술이 필요하다. 알로에 초콜릿을 개발하기 위해서는 알로에 분말이 있어야 하는데, 동결진공건조 설비를 사용하여 분말을 제조할 수 있다. 분말의 생산에는 겔의 경우 0.3~0.5% 정도의 수율이다. 알로에 잎은 외피, 황색 수액층 및 겔로 구분할 수 있는데, 황색 수액층에 완화제로 사용되는 고자극성 성분인 안트라퀴논류가 함유되어 있다. 알로에 베라에 함유되어 있는 안트라퀴논계 물질로는 aloin A(barbaloin), aloin B(isobabaloin), homonataloin A, homonataloin B, C-glucosylanthrone으로 구성되어 있다(Okamura 등, 1997).

건강기능성식품 공전 규격에는 분말 내 안트라퀴논계 물질의 함유량을 5.0% 이하로 규정하고 있어, 이의 함량을 저하시켜야 한다. 현재 온수 또는 열처리로 안트라퀴논류의 함량을 낮추는 기술이 보고되어 있다. 그러므로 알로에 분말 제조 전후에 안트라퀴논류의 함량 변화를 평가하여 기준 농도를 제어하는 것이 중요한 요인 중의 하나이다. 또한 안트라퀴논 성분은 식물의 생육단계와 환경조건에 따라 함량의 차이를 나타낼 수 있으므로 식물 및 환경의 영향을 평가하여 함량 제어의 정밀도를 높여야 할 것이다. 한편 시각적 미각적 효과를 높이기 위해 알로에 분말과 초콜릿의 적정 배합 비율의 구명도 수행해야 한다. 이후 기존의 초콜릿 제조공정을 이용하여 알로에 초콜릿을 완성한다.

나. 경제 산업적 측면 : 알로에는 의약적 연구와 임상실험을 통해서 수많은 약리작용이 있

음이 알려져 있다. 이를 기반으로 알로에를 원료로 이용한 건강기능 식품, 화장품, 음료 등 다양한 알로에 제품이 개발되어 왔다. 최근 세계적으로 웰빙 추세에 따른 알로에 상품에 대한 관심이 높아짐에 따라 알로에를 이용한 신약개발도 추진되고 있다. 현재 겔, 환 및 분말 형태로 제품이 개발되어 생산되고 있으나 일반적으로 손쉽게 구입하고 간편하게 먹을 수 있는 제품으로 알로에 음료수 외에는 없는 실정이다. 그러므로 대중에게 쉽게 다가갈 수 있고, 기능성으로 건강에도 도움을 줄 수 있는 고체형태의 분말을 이용한 알로에 초콜릿을 개발코자 한다.

(주)제주오렌지는 감귤, 녹차, 백년초, 파인애플 등의 초콜릿 제품을 매년 개발하여 4~5억 규모의 매출액을 신장하여 오고 있다. 또한 제주지역은 최근 감귤의 과잉생산에 따라 다양한 대체작물의 개발에 노력하고 있다. 그러므로 알로에 초콜릿 개발은 산업체의 제품 다양화를 통한 매출 증대와 수익의 안정화는 물론 알로에 재배농가의 소득을 높이는 데에도 기여할 수 있다. 또한 기능성 초콜릿은 중국, 홍콩, 일본 등의 동남아시아는 물론 캐나다, 브라질 등의 세계 시장에도 기호도와 우수성을 인정받아 수출이 가능하므로 국가 및 지역 경제에의 파급효과가 매우 높은 편이다.

제 3 절 국내외 관련기술의 현황

가. 국외 알로에 분말 개발 기술 : 알로에 베라에서 추출된 오일 성분을 파우더 상태로 전환시켜 가공하는 공정에 미국 화장품업계의 관심이 쏠리고 있다. 네바다 주 라스베이거스에 소재한 NRPR(Nutri Pharmaceuticals Research)은 천연 알로에 베라 원료 기업 알로에콥(Aloecorp)사와 제품개발 및 공급 제휴계약을 체결했다. NRPR(Nutri Pharmaceuticals Research)은 화장품과 의약품·기능식품 등에 사용되는 분말 상태의 원료를 생산해 공급하고 있는 기업이다. 양사는 알로에콥측이 보유한 큐매트릭스 공정기술(Qmatrix Proprietary Processing Technology)을 이용해 알로에 베라를 크리스털 플레이크(crystal flakes) 상태의 소재로 가공한 뒤 원료시장에 공급하는 사업을 수행하고 있다. 이 알로에 베라 크리스털 플레이크는 알로에 베라 특유의 효능과 전달성을 크게 향상시킨 상태의 것이 특징으로 다양한 제형의 화장품, 의약품 및 기능식품 등을 개발·제조하는데 사용될 수 있는 유용성을 높인 것이어서 주목받고 있는 것으로 알려져 있다.

나. 국내 알로에 분말 제조 기술 : 국내에서 현재 사용하고 있는 분말 획득 방법으로는 냉동건조 및 화열건조가 있는데, 화열 건조는 신선한 잎을 압착하여 얻어진 즙액을 화열 건조하여 얻어진 덩어리를 정제하여 의약품으로 사용하고 있는데, 이를 우리나라, 중국, 일본에서는 노회라고 한다. 알로에 베라는 3년 이상 잘 숙성되고 상처가 없는 생잎의 사용이 이상적이다. 채엽된 알로에 잎은 8시간 내 가공되어야 하고 식용하기 위해 자른 상태의 생초는 실온(27℃)에서는 3시간이 지나면 영양성분이 약 40% 파괴된다[(참고) 알로에 효능과 이용, 이승완, vol.9 No.1 (1991)]. 현재 국내에서 알로에 분말을 이용하여 제품을 생산하고는 있으나, 대중적이지 못하고, 누구나 손쉽게 간편하게 먹을 수 있는 제품으로서는 미비한 실정이다. 이에 알로에의 기능성을 이용하여 알로에 초콜릿 제품을 개발하려고 한다.

분말 개발에 있어서 다양한 성분과 건강기능성식품 공전 규격에서 제한하고 있는 안트라퀴논계 물질의 분리, 추출하고 그 함량을 측정할 수 있는 분석기술은 일반화되어 있다.

다. 국내 초콜릿 성형 및 제품생산 기술 : 이미 (주)제주오렌지에서 감귤, 백년초, 녹차 및 파인애플 분말을 이용한 초콜릿 상품들이 개발되어 초콜릿 성형 및 제품생산 기술이 확보되어 있다.

제 4 절 국내외 시장규모

현재 국내 알로에 시장 규모는 약 5,000억원 규모이다. 남양 알로에가 약 2,000억원의 매출로 1위 업체다. 김정문 알로에는 지난해 630억원의 매출을 올렸다. 국내 시장뿐 아니라 세계 시장에서도 국내 알로에 기업들의 활약이 두드러진다. 세계 알로에 원료시장(5,000만\$)의 40%를 공급하는 회사도 국내 기업이다[출처 : 이코노미스트 2005년 01월 31일 114호].

국내 초콜릿 시장 규모는 3,000억원 내외이다. 이중 롯데, 해태, 오리온 등의 대기업이 많은 부분을 차지하고 있다. 제주 지역의 유일한 초콜릿 생산업체인 (주)제주오렌지는 연매출액 2,700백만원 내외인데, 05년도 수출액은 43,500\$ 이며, 매년 급성장하고 있는 추세이다.

제 2 장 과제개발 내용 및 방법

제 1 절 개발목표

동결건공건조를 이용한 알로에 분말 생산(안트라퀴논류 함유 5% 이하)과 이 분말을 이용한 알로에초콜릿의 시제품 개발

제 2 절 개발내용 및 범위

1) 동결건공건조를 이용한 알로에의 분말 제조 및 특성 분석

① 알로에의 일반 성분 및 안트라퀴논 함유 분석 : 알로에 동결건조 분말의 일반 성분이 식품공전에 부합되는지의 여부를 확인함은 물론 안트라퀴논계 물질의 함량을 분석한다.

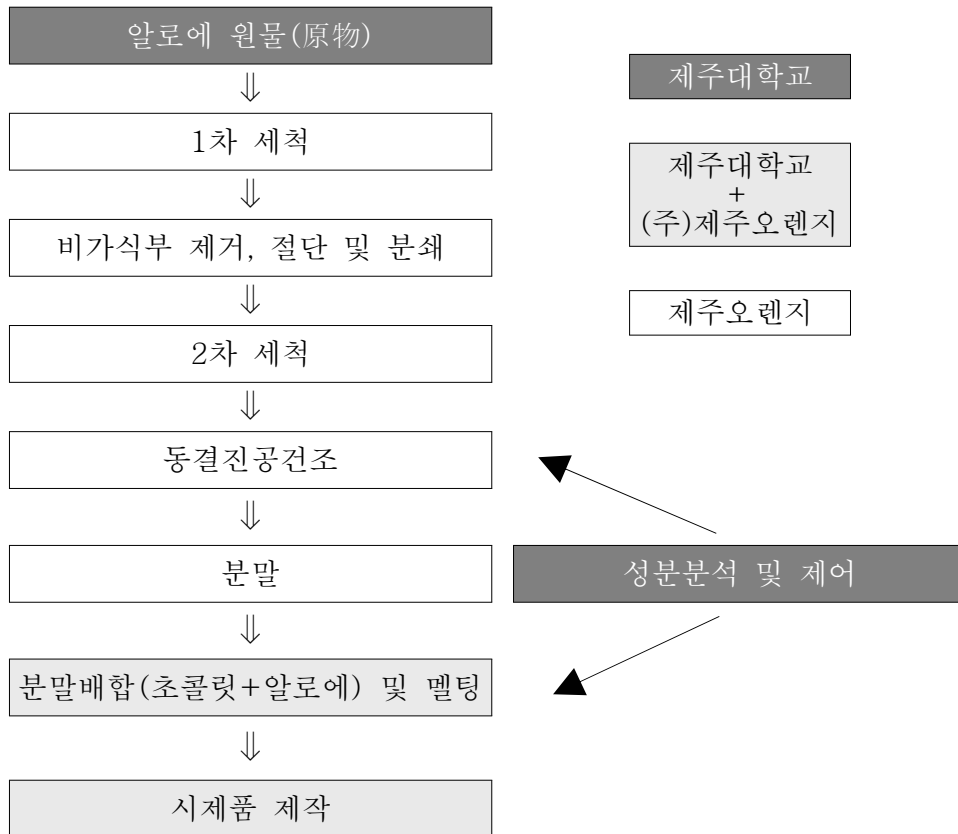
② 생육 및 환경조건에 따른 유효성분의 균일도 분석 : 잎의 껍질과 젤이 분리되지 않은 상태의 재료를 동결건조한 분말과 껍질만을 분리하여 동결건조한 분말의 안트라퀴논계 물질의 함량을 분석한다. 이들 시료는 1차 세척과 2차 세척을 거쳐 조제된다. 잎의 생육단계와 잎의 부위에 따른 유효성분의 균일도에 대한 평가를 실시하여 유효성분의 정확한 제어방식을 제시하게 될 것이다.

2) 알로에 분말 이용 알로에 초콜릿 개발

① 최적 배합비 설정 : 알로에 동결건조 분말과 초콜릿을 배합(1~5% 내외)하여 식미와 향을 적절화할 수 있는 배합비율을 설정한다.

② 멜팅 및 성형에 의한 알로에 초콜릿 제조 : 적정 배합비율의 설정 후에 알로에초콜릿 성형을 다크초콜릿 성형 층 사이에 샌드위치 방식의 알로에 초콜릿을 성형한 시제품을 제작한다.

3) 시스템구성도, 구조



제 3 절 개발방법

기업연구인력 활용방안	협력주관기관 활용방안	
	연구인력 활용방안	기자재 활용방안
알로에 분말 기술 개발 알로에 초콜릿 개발	알로에 성분(수분, 고형분, 회분, 조단백질, 조섬유, 안트라퀴논 함량) 분석	동결건조기를 이용한 분말 조제와 초콜릿 성형기

제 3 장 사업성과

제 1 절 기술적 성과

1) 동결진공건조를 이용한 알로에의 분말 제조 및 특성 분석

알로에 베라 식물체를 제주특별자치도 서귀포시 가시리 알로에 농원에서 구입하였다. 구입한 식물체는 3년생으로 잎수는 15매 이상의 크기이다. 잎의 크기를 5단계로 구분하여 완전히 흰색의 분이 벗겨진 하부 3단위까지의 잎을 분말 제조에 이용하였다. 식물체 잎동결진공건

조방식의 분말가공을 위해 구입한 알로에 베라 원물을 수돗물로 1차 세척한 후 쥬의 함량이 낮은 잎의 선단, 측면, 하단부를 제거하고, 길이 10cm, 폭 2cm 내외로 절편체를 만들었다. 이들 절편체를 흐르는 물에서 30분 이상 2차 세척하여 안트라퀴논계 물질이 절취 단편으로부터 씻겨 나가도록 하였다. 2차 세척 후의 시료를 초저온냉동고(또는 냉장고)에서 동결시킨 다음, 동결진공건조기에서 건조시켰다. 건조 시료를 마쇄기로 분말한 후 다시 동결진공건조를 시킨 후 밀봉하여 냉동고에 보관하였다.

한편 잎의 성숙도 및 부위별에 따른 생육단계와 세척방법 및 건조 일수에 따른 환경 요인에 의한 영향을 분석하고자 잎의 크기를 5단계로 구분(부록 사진 3)하여 설정하였고, 잎의 부위에 따른 영향은 상, 중 및 하부 3단계와 껍질 및 속을 따로 구분하여 분석하였다. 세척방법은 물 세척 온도와 자르는 방법을 달리하였다. 잎의 세척방법에 따른 처리를 제외하고는 1차 세척만 실시하고 부분 절단 후의 세척과정을 거치지 않고 바로 초저온냉동고에서 동결처리한 후 동결건조처리기에서 동결건조 처리되었다.

알로에 베라 분말의 안트라퀴논 성분 분석은 식품공전에 제시된 분석법을 이용하여 다음과 같이 수행하였다(그림 1). 알로에 건조분말 1g을 취하여 메탄올 10mL를 취하여 적신 다음 약 60°의 물 10mL를 가하여 혼합한 후 다시 약 60°의 물 75mL를 가하여 30분간 진탕하였다. 냉각, 여과하여 여액은 물로 200mL가 되게 하였다. 이 여액 10mL를 60% 염화 제2철 용액 1mL와 진한 염산 6mL가 들어있는 용기에 가한 후 환류냉각기를 설치하여 끓는 수욕조에서 4시간동안 역류시켰다. 이를 식힌 후 분액여두에 옮기고 냉각기 및 수기는 물 4~5mL씩으로 세척하고 세액은 먼저의 분액여두에 합하고, 이에 1N 수산화나트륨 4mL, 사염화탄소 20mL씩으로 3회 추출한 후 사염화탄소층을 물 10mL로 세척한 다음 사염화탄소로서 100mL로 하고 이 액 20mL를 수욕상에서 증발건조한 후 그 잔류물에 0.5% 메탄올초산마그네슘용액 10mL를 가하여 용해한 것을 시험용액으로 하였다.

시험용액은 액층 1cm, 파장 512nm에서 메탄올을 대조액으로 하여 흡광도를 측정하고 다음식에 따라 hydroxyanthracene유도체 성분을 무수바바로인(barbaloin)으로 계산하였다.

안트라퀴논계물질(무수바바로인으로) 함량(%)

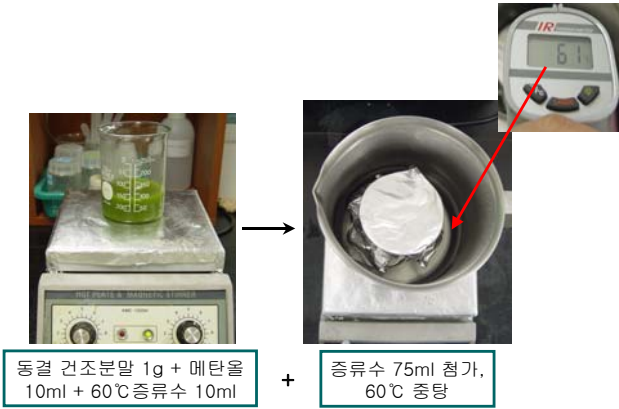
$$= \frac{A}{240} \times 10 \times \frac{100}{20} \times \frac{200}{10} \times \frac{1}{S}$$

S : 검체 채취량(g)

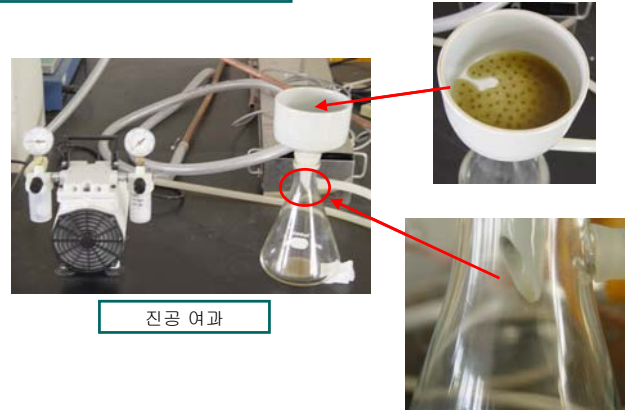
A : 흡광도

알로에 냉동건조 분말의 안트라퀴논계 물질의 함량 분석 결과는 0.38% 내외로 나타났다. 안트라퀴논계 물질은 속껍질의 유관속 조직 주변의 세포로부터 방출되는 것으로 알려져 있다. 그러므로 이들 껍질 부분의 영향을 평가하기 위하여 껍질부분만을 냉동건조 분말을 만들어 그 함량을 분석하였는데, 0.59% 내외로 나타났다. 이들 결과로부터 껍질과 혼합 냉동건조 분말의 안트라퀴논계 물질의 함량은 식품공전에서 규정하고 있는 5.0% 이하를 충족하는 매우 낮은 농도를 나타내고 있음을 알 수 있었다(부록 1).

Step 1. 알로에 건조분말의 진탕에 의한 추출



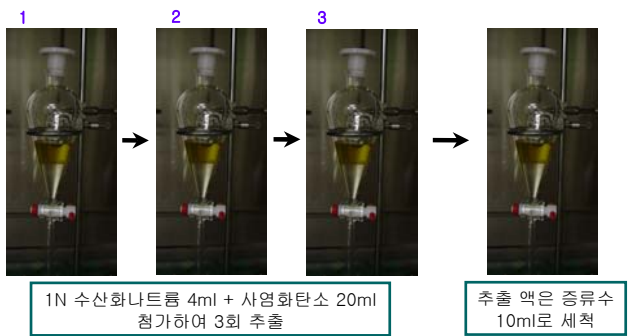
Step 2. 진공 여과 및 환류



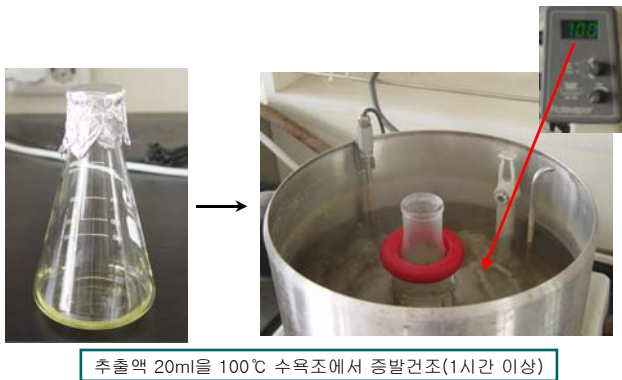
Step 2. 진공 여과 및 환류



Step 3. 추출



Step 4. 증발 건조 및 안트라퀴논 함량 측정



Step 4. 증발 건조 및 흡광도 측정



그림 1. 알로에분말의 안트라퀴논 함량 분석 과정

알로에의 생육단계별 영향을 분석하고자 성숙도에 따른 5단계로 구분한 잎의 분석결과를 표 1에 나타내었다. 성숙도가 높을수록 안트라퀴논의 함량이 높게 나타났으나, 식품공전에서 규정하고 있는 5.0% 이하를 충족하는 낮은 농도임을 알 수 있었다. 그런데, 하부 3단위 잎을 모아 조제된 시료의 0.38%와 비교할 때, 개별적으로 성숙도를 구분하여 분석한 3단위 잎의 평균 0.94%와는 약 2.5배의 차이를 나타내었다. 이는 절단 후 2차 세척과정 이행 여부의 차이로 사료되었다.

부위별 함량에 있어서는 성숙도 2단위 잎을 분석하였는데, 잎의 선단부일수록 높게 나타났고, 선단과 중앙의 차이는 다소 적은 반면, 중앙과 하단부와의 함량 차이는 높은 편이었다 (표 2). 속과 껍질의 함량을 비교할 때, 약 3배 이상의 차이를 나타내었다.

표 1. 알로에 베라 잎의 성숙단계별 안트라퀴논의 함량 (%)

성숙도	함량 (%)
1	1.03
2	1.09
3	0.71
4	0.43
5	0.42

표 2. 알로에 성숙엽의 부위별 안트라퀴논의 함량 (%)

부위	함량 (%)	
상	껍질	1.43
	속	0.39
	혼합	1.31
중	껍질	1.28
	속	0.31
	혼합	1.06
하	껍질	1.40
	속	0.03
	혼합	0.44

1차 세척 후에 부분 절단하는 방식과 2차 세척 수의 온도가 안트라퀴논 함량에 미치는 영향은 표 3과 같다. 잎의 모양에 따른 세로 또는 수직인 가로로 절단하고 흐르는 세척수의 온도를 10℃와 40℃로 구분하여 분석하였다. 세척수의 온도는 거의 안트라퀴논 함량에 거의 영향을 주지 않은 것으로 나타났으나, 절단방법에 있어서는 잎의 방향과 반대인 수평방향으로 유관속 조직을 횡으로 절단하여 세척하는 것이 안트라퀴논의 함량을 줄이는 것으로 나타났다. 이

는 가로 절단으로 유관속 조직을 짧게 하여 내재하고 있는 안트라퀴논 성분이 세척수에 보다 많이 씻겨나간 것으로 생각되었다.

알로에 잎을 수확하여 건조일수에 따른 안트라퀴논의 함량 변화를 분석하여 표 4에 나타내었다. 건조가 진행될수록 안트라퀴논의 함량은 다소 증가하는 경향이었으나, 큰 변화는 나타나지 않았다. 이는 안트라퀴논이 매우 안정적인 화합물임을 보여주는 것이라 할 수 있다.

표 3. 알로에 성숙엽의 절단방법과 세척수의 온도에 따른 안트라퀴논 함량의 변화

절단방법	세척수 온도(°C)	함 량 (%)
세 로	10	0.66
	40	0.51
가 로	10	0.42
	40	0.43

표 4. 건조일수에 따른 알로에 성숙엽의 안트라퀴논의 함량의 변화

건 조 일 수	함 량 (%)
0	0.73
1	0.80
3	0.97
7	0.99

안트라퀴논계 물질은 240여 종의 알로에 중 85개 종에서 함유되어 있는 것으로 알려져 있는데(Groom과 Reynolds, 1987), 생체중 기준으로 고함유 종은 22~30% 내외로, 저함유 종은 8.5~15.9% 내외인 것으로 알려져 있다. 또한 이들 성분은 어린 잎(1~4번 상위; 사위 4번째 잎은 최대 성장상태임)에서 높고 성숙한 잎에서는 1/3 내외로 낮아지며, 차광과 노지를 비교할 때 차광상태에서 다소 높아지는 것으로 알려져 있다(Chausser-Volfson과 Gutterman, 1996, 1998).

그런데 본 연구에서는 성숙도가 진행되면서 안트라퀴논의 함량이 높아져 오히려 어린 잎에서 낮게 나타났는데, 품종의 특성인지 아니면 제주지역의 하우스 재배에서 나타나는 특성인지는 분명치 않았다. 비닐하우스는 상태에 따라 20~50%까지 다양하게 나타날 수 있어 차광 재배의 효과를 나타나게 되는데, 보다 상세한 연구가 필요하다고 생각되었다. 그러나 모든 생육단계의 잎의 함량이 식품공전에서 규정하는 5.0% 기준에 미달하고 있었으며, 이용부위가 성숙한 잎으로 상위 7~8번 이하의 잎에 해당하여 성분제어에 별 어려움이 없는 것으로 판단되었다. 잎의 속과 껍질을 분리하여 분석하였을 때, 유관속을 포함하는 껍질에서의 함량이 속의 함량과 비교할 때 3배 이상 높게 나타나고 있었다. 그런데 혼합한 시료 자체가 식품공전 규격을 충족하고 있어 상품화에는 문제가 되지 않으나, 속과 껍질을 분리하는 것이 또 다른 차별화

전략으로 이용될 수도 있을 것이다. 그러나 속과 껍질을 분리하는 데에는 추가적인 비용이 지불될 수 있으므로 경영전략에 이용하는 데에는 경영분석이 필요할 것으로 판단되었다.

2차 세척을 위한 알로에 잎의 절단방식은 안트라퀴논 함량에 영향을 주는 것으로 나타나, 알로에 베라가 아닌 다른 품종이나 종을 이용할 경우에는 충분히 활용할 수 있는 요인으로 생각되었다. 또한 세척수의 온도가 안트라퀴논 함량에 거의 영향을 주지 않고 있는데, 이는 10~40℃ 온도의 범위에서는 안트라퀴논 성분의 용해도가 영향받지 않은 것으로 보아지며, 보다 높은 고온수의 영향은 추가적인 분석이 필요할 것이다. 그런데 고온수의 발생에는 연료의 공급에 다른 추가 비용이 발생할 것이므로 경제성이 고려되어야 할 것이다. 기업에서는 원료의 대량 구입에 따른 단시간 내의 처리가 인력고용과 비용처리 면에서 여의치 않을 수 있다. 본 연구결과 실온 상태에서 1주일 내외의 보관에는 안트라퀴논의 함량 변화는 적은 것으로 나타나, 기타 유용성분의 변화가 없다면 단기저장은 품질에 별 영향이 없을 것으로 생각되었다.

한편 알로에 베라 냉동건조 분말의 일반 성분의 함량에 있어서도 식품공전의 규격 충족 여부를 분석하였다. 분석결과 일반 성분에 있어서도 수분 10.0% 이하, 회분 8~25%, 조섬유 7~15% 기준을 충족하는 것으로 확인되었다(부록 2).

2) 알로에 분말 이용 적정 배합비율 설정 및 알로에 초콜릿 시제품 개발

알로에 베라의 냉동건조 분말을 초콜릿과 배합하여 적정 배합 비율을 탐색하였다. 알로에 분말을 녹차 알로에의 경우와 같이 3%의 비율(감귤 10%, 파인애플 6%)로 배합할 경우 알로에의 쓴맛이 강해졌고, 백년초와 같이 1.5 또는 1%의 비율로 배합할 경우에는 알로에의 맛과 향이 떨어지는 것으로 나타나 2% 배합 비율을 적정 배합비율로 결정하여 알로에 혼합 초콜릿을 조제하였다.

이 혼합 초콜릿을 다크초콜릿의 사이에 샌드위치 방식의 정형을 이용하여 알로에 초콜릿 시제품을 제작하였다(부록 3). 알로에 초콜릿의 시제품은 1차 제품 포장과 박스 포장을 포함하도록 하였다. 이들 알로에 초콜릿 시제품을 한정된 범위에서 기호도 조사를 수행하였다. 대부분의 조사자들이 식미와 풍미에서 좋은 반응을 나타내었다. 특히 젊은 층의 기호도가 좋은 것으로 확인되었다.

또한 자가 품질 및 영양성분에 대한 검사를 통해 알로에초콜릿의 특성이 다른 초콜릿과 비교하여 떨어지지 않음을 확인하였다(부록 4).

제 2 절 경제적 성과

－ 알로에 재배농가의 생산물 판로 확대에 따른 농가의 소득증대

제주 지역은 농업이 차지하는 비중이 17% 내외로 전국대비 매우 높은 편이다. 이중 감귤이 전체 농업 생산액의 50% 내외를 차지하고 있기 때문에, 생산의 풍흉과 생산연도의 부여되는 환경 영향에 따라 가격의 폭락이 매우 심하여 민감도가 매우 높다. 그러므로 가격의 폭락에 따른 생산 농가의 어려움은 물론 제주 지역경제의 어려움이 가중되어 지역경제의 총체적인 구조조정의 필요성이 지속적으로 요구되어 왔다.

이에 따라 농가들이 품목의 다양화와 다양한 작목의 재배생산 지원정책에 따라 알로에

의 재배생산이 시도되어 왔다. 그러나 알로에 분말의 수입산 의존도가 높은 실정이어서 전체적인 소비 확대에도 불구하고 국내 생산농가의 판로는 불분명한 실정이다. 특히 제주지역의 분말 가공업체가 1~2개 정도이고 자체 생산량을 소화하는 정도의 영세성으로 인하여 추가적인 재배확대가 어려운 처지이다.

알로에는 유묘의 정식에서 수확까지 3년 내외의 기간이 소요되고, 수확 후 가공처리 또는 저온저장 처리가 지연되게 될 경우 유효성분의 소실이 급격히 진행되어 품질의 변화가 급속히 진행되는 특징을 지니고 있기 때문에 가격 협상력이 매우 열악한 편이다. 이에 따른 생산물의 가격 보장이 어려움은 장기 투자에 따른 위험도 증가로 연결되어 결국 지역의 농업 생산기반 구조조정이 어렵게 될 것이다.

그러므로 기존 알로에 생산 농가의 판로의 확대와 지역 농업의 구조조정으로 알로에 생산 규모의 확대를 위해서는 다양한 제품개발이 절실한 실정이다. (주)제주오렌지는 지역기반의 업체로서 알로에 초코릿을 개발하여 성공적인 마케팅이 이루어질 경우, 지역의 생산물을 이용하는 차별화 정책으로 수입산이 아닌 제주지역 생산의 알로에를 전량 이용하게 됨에 따라 지역 농가는 안정적인 판로가 확보됨에 따라 농가 소득의 안정적 증대가 가능할 것으로 판단된다.

알로에초코릿에는 알로에분말이 2%를 함유하고 있어서 알로에 소비는 최소 생체중 기준 약 30톤에 이를 것으로 예상되며, 1,000원/kg의 구매가를 고려할 때 30,000천원의 이상의 구매력을 발휘할 것으로 기대되어, 농가소득 향상에도 기여하게 될 것으로 판단된다.

- 초콜릿 생산품목의 다양화로 참여업체의 매출액 증대와 고용인력 확대

(주)제주오렌지는 감귤, 녹차, 백년초, 파인애플, 복분자 초코릿을 개발하여 27억/년 규모의 매출액을 기록하고 있다. 품목당 4~5억원의 매출을 신장할 수 있는 것이다. 최근 타업체에서도 동종의 제품을 개발하여 경쟁이 심화되고 있고 매출의 증가세가 둔화되고 있다. 그러므로 기업의 지속적인 성장과 발전을 위해서는 지속적으로 다양한 제품을 개발해야 할 것이다. 현재 알로에는 분말과 젤의 제품은 국내산과 수입산이 공존하여 유통되고 있으며, 지속적인 판매량이 증가되고 있다. 그러나 알로에를 이용한 초코릿은 국내에서 개발되어 있지 않다. 그러므로 (주)제주오렌지에서 기존의 초코릿 정형과 공정을 이용하여 알로에 초코릿을 개발하게 된다면 4~5억/년의 매출을 증가시킬 수 있음은 물론 제품의 다양화로 공장 가동의 효율적 증대를 기할 수 있을 것이다. 또한 기존 제품들을 다양한 세트로 포장하여 소비자들의 선택을 다양화함으로써 전체적인 제품의 판매를 증진할 수도 있을 것이다. 한편 기대하는 만큼의 마케팅이 이루어지게 된다면 생산량 확보를 위해 생산인력의 고용 안정은 물론 고용의 확대가 예상된다. 생산직 분야에서 최소 3인의 고용 창출이 기대된다.

- 내수확대로 수입 대체효과 및 수출로 인한 외화획득으로 지역 및 국가경제발전에 기여

국내 알로에 소비가 확대되고 있으나, 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이는 생산물의 판로가 불분명하여 재배확대로 이어지지 못하기 때문이다. 그런데 알로에 초코릿 등과 같은 건강보조 식품의 제품 개발이 다양화되면 안정성 확보가 중요하기 때문에 국내산 생산물 소비가 확대되고, 이에 따라 국내 재배확대로 이어져, 결국 수입대체 효과가 증가하게

될 것이다.

또한 (주)제주오렌지는 초코릿 제품을 동남아 등지로 \$100,000/년 수출하고 있다. 품목별로 볼 때 \$16,000 내외의 수출을 기록하고 있어서, 알로에초코릿 만으로 \$16,000 내외의 외화를 획득할 수 있으며, 이외에도 소재의 다양화로 다양한 초코릿 제품을 세트로 구성하여 상품개발도 가능하고 유통비의 절감도 가능하기 때문에 전체적인 수출은 \$20,000 내외의 증대가 기대되어진다. 이에 따라 지역 경제의 활성화는 물론 국가경제 발전에도 기여하게 될 것이다.

제 3 절 기타 성과

- 알로에 베라 분말의 제작과 초코릿 시제품 개발, 안트라퀴논계 물질 정량의 산학공동 연구과제를 수행함에 있어서 지속적인 협력 채널을 구축할 수 있었다. 참여업체인 (주)제주오렌지는 지역의 특산물을 이용한 건강보조식품을 개발을 추구해 오고 있으며, 초코릿을 주력 제품으로 설정하고 있다. 주관부서인 제주대학교의 원예환경전공의 식물육종연구실은 감귤, 녹차, 다래 등 제주특산의 기능성 원예작물의 개발 및 부가가치 개발을 수행하고 있으며, 기능성 성분의 분석이 가능하다. 그러므로 참여업체의 기능성 식품개발의 기술적인 지원과 제품 개발에 있어서의 소재 탐색의 지원 제공이 가능하다. 또한 업체의 제품개발 담당연구원의 분석기술 교육 지원도 가능하다. 참여업체의 측면에서 보면 다양한 기술개발과 교육을 지원받을 수 있고, 대학은 연구실의 학생의 취업 기회를 제공받을 수 있는데, 본 과제수행 중에 이러한 상호협력 채널을 구축할 수 있었다.

제 4 장 결론

제 1 절 안트라퀴논 제어 알로에분말 및 알로에 초코릿 개발

알로에 베라의 동결건조 방식으로 분말을 조제하였다. 조제과정에서 생산물을 수확 후 1차 세척하고 일정 크기로 절취한 후 2차 세척 과정을 거쳐 안트라퀴논계 물질을 어느 정도 씻어낼 수 있었으며, 껍질과 젤을 분리하지 않고 분말 조제하였다. 분말의 안트라퀴논계 물질의 함량은 식품공전 기준의 5.0% 이하로 제어할 수 있었다.

이들 분말의 2%를 초코릿과 배합하여 알로에 초코릿을 정형하고 기존의 다크초코릿 정형의 사이에 샌드위치 방식의 알로에 초코릿을 정형하여 시제품을 개발하였다.

제 2 절 향후 계획

- 알로에초코릿 시제품 판매 및 시장조사 : 2007년 3월 경에 제주도내 관광지 및 제주의 관문인 공항에서 알로에초코릿 시제품의 판매 및 시장조사를 수행할 것이다.
- 알로에초코릿 대량생산용 동결건조 분말 확보 : 알로에초코릿 시제품에 대한 소비자의

반응이 좋을 경우, 2007년 5월 경에 제주산 알로에(베라)를 구매하여 본격적인 알로에초콜릿을 생산하기 위한 대규모 알로에분말 가공공정을 가동할 계획이다. 알로에 동결건조 분말의 확보 후 2007년 5~8월 경부터는 알로에초콜릿 시제품을 이용하여 현재 납품하고 있는 이마트 전국의 103개점과 삼성홈플러스, 롯데마트, 훼미리마트에 공급을 상담하고 공급계약을 추진코자 한다(6,7,8월은 초콜릿판매의 비수기에 해당됨에 따라 계약에 주력할 것임).

- 알로에초콜릿 대량생산 및 생산라인 가동 : 이마트, 삼성홈플러스, 롯데마트, 훼미리마트와의 입점 계약 상황에 따라 2007년 9월 경에 알로에초콜릿 제품을 대량 생산하여 납품을 추진한다.
- 수출 상담 추진 : 현재 KOTRA 계열사인 EC PLAZA의 협조를 얻어, 기존 제품의 수출 및 상담을 지속적으로 추진함은 물론 알로에초콜릿도 수출상품으로 등록하여 2008년 하반기에는 수출상담도 추진할 계획으로 있다.

부 록

1. 알로에 재배 현장 및 시료 채취



사진 1. 알로에 하우스 재배 현장



사진 2. 3년생 알로에 식물개체



사진 3. 잎의 크기별 5단계 구분
(좌측 하부, 우측 상부)

2. 알로에 베라 동결건조 분말의 안트라퀴논계 물질 및 일반성분의 함량 분석

보연65424-32

시 험 성 적 서

접수번호 2735
 가검물명 알로에분말
 시험항목 성상, 수분, 회분, 조섬유, 안트라퀴논계물질, 대장균군
 의뢰자 서귀포시 남원읍 한남리 산 5-7 (주)제주오렌지 팍경남
 제조일자 2006년 12월 15일
 접수일자 2006년 12월 19일

위와 같이 본 원에 제출한 검체에 대하여 시험한 결과 다음과 같음.

성 적

검체명	시험항목	규격	성적	비고
알로에분말	성상	고유의 색깔과 향미를 가지고 이미.이취가 없어야 한다	적합	
	수분	10.0% 이하	적합	
	회분	8-25 %	적합	
	조섬유	7-15 %	적합	
	안트라퀴논계물질	5.0 % 이하	적합	
	대장균군	음성이어야 한다	적합	

※ 건강기능식품공전 25. 알로에 제품 시험법에 의거 시험함. 상기 시험항목에 대하여 적합. 끝.

2007. 1. 3.

제 주 특 별 자 치 도



이 성적은 제시된 검체에 한하며, 의뢰목적 이외의 광고, 또는 선전등에 이용할 수 없으며 용기, 포장 등에 이를 표시할 수 없습니다.

성적문의 : ☎ (064) 712-4003, 743-4001 FAX (064) 744-7664

3. 알로에초콜릿 시제품 및 포장




4. 알로에 초콜릿의 일반 성분의 함량 분석

검사성적서

발급번호 A - 044

접수번호 자가품-07-075

제품명		제주알로에 초콜릿	제조일자나 유통기한 또는 제조번호	2007. 3. 3
의뢰인	업소명	(주)제주오렌지	성 명	곽경남
	소재지	서귀포시 남원읍 한남리 산 5-7		
접수년월일		2007. 3. 7	검사완료일	2007. 3. 16
식품유형(재질)		초콜릿		
검사목적		자가품질 위탁검사		
시험항목 및 결과				
시험항목	기준		결과	항목판정
성상	고유한 향미를 가지고 이미·이취가 없어야 한다.		적 합	적 합
타르색소	검출되어서는 아니된다		불검출	적 합
수분	-		2.2 %	-
납	-		불검출	-
<p>판정 : 적 합 비고 ※상기 판정은 의뢰된 시험항목에 한함</p>				
<p>식품위생검사기관지정기준 제4조의2 규정에 의하여 위와 같이 검사성적서를 발급합니다.</p>				
<p>2007 년 3 월 20 일</p>				
<p>제주대학교 생명과학기술혁신센터 센터장 (인)</p> 				

검사성적서

발급번호 B - 010

접수번호 자가품-17-023

제품명	제주알로에 초콜릿	제조일자나 유통기한 또는 제조번호	2007. 3. 3	
의뢰인	업소명	(주) 제주오렌지	성명	곽경남
	소재지	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 한남리 산 5-7		
접수년월일	2007. 3. 7	검사완료일	2007. 3. 16	
식품유형(재질)	-			
검사목적	영양성분			

시험항목 및 결과

검체명	시험항목	기준	결과	단위	항목판정
제주알로에 초콜릿	열량	-	522.1	Kcal/100g	-
	단백질	-	3.2	g/100g	-
	지방	-	27.1	g/100g	-
	탄수화물	-	66.2	g/100g	-
	나트륨	-	106.8	mg/100g	-

판정 : -

비고

※상기 판정은 의뢰된 시험항목에 한함

식품위생검사기관지정기준 제4조의2 규정에 의하여 위와 같이 검사성적서를 발급합니다.

2007 년 3 월 20 일

제주대학교 생명과학기술혁신센터 센터장 (인)



5. 참고문헌

- Beaumont, J., D.F. Cutler, T. Reynolds, and J.G. Vaughan. 1985. The secretory tissue of *Aloes* and their allies. *Israel J. Bot.* 34:265–282.
- Chauser–Volfson, E. and Y. Gutterman. 1998. Content and distribution of anthrone C-glycosides in the South African arid plant species *Aloe mutabilis* growing in direct sunlight and in shade in the Negev Desert of Israel. *J. Arid Environ.* 40:441–451.
- Chauser–Volfson, E. and Y. Gutterman. 1996. The barbaloin content and distribution in *Aloe arborescens* leaves according to the leaf part, age, position, and season. *Israel J. Plant Sci.* 44:289–296.
- Groom, Q.J. and T. Reynolds. 1987. Barbaloin in *Aloe* species. *Planta med.* 35:345–348.
- Okamura, N., N. Hine, S. Harada, T. Fujioka, K. Mihashi, M. Nishi, K. Miyahara, and A. Yagi. 1997. Diastereomeric C-glucosylanthrones of *Aloe vera* leaves. *Phytochem.* 45:1519–1522.
- Reynolds, T. The compounds in *Aloe* leaf exudates: a review. *Bot. J. Linnean Soc.* 90:157–177.
- Viljoen, A.M., B-E. Van Wyk, and L.E. Newton. 2001. The occurrence and taxonomic distribution of the anthrones aloin, aloinoside and microdontin in *Aloe*. *Biochem. System. Ecol.* 29:53–67.