

공학석사 학위논문

β -Carotene과 오렌지향을 함유하는
Calcium Alginate Gel Beads
첨가 초콜릿의 품질 특성

지도교수 김 선 봉

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함



부경대학교 산업대학원

식품산업공학과

김 석 진

김석진의 공학석사 학위논문을 인준함

2004년 6월 19일

주 심 공학박사 이 양 봉



위 원 농학박사 양 지 영



위 원 농학박사 김 선 봉



목 차

Abstract	3
서 론	5
재료 및 방법	8
1. 재료	8
2. 방법	8
2.1 Calcium alginate gel beads의 제조	8
2.2 구형성능의 측정	9
2.3 Beads의 크기 측정	9
2.4 Beads의 파열강도 측정	9
2.5 β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads 를 첨가한 ganache cream의 제조	10
2.6 β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads 를 첨가한 dark ganache cream을 이용한 dark 초콜릿 제품의 제조	14
2.7 β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads 를 첨가한 white ganache cream을 이용한 white 초콜릿 제품의 제조	15
2.8 관능검사	16

결과 및 고찰	18
1. β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads의 특성	18
1.1 Beads의 구형성능	19
1.2 Beads의 크기	21
1.3 Beads의 과열강도	23
2. β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads 첨가 초콜릿의 품질평가	25
2.1 Beads 첨가 dark 초콜릿의 품질 평가	25
2.2 Beads 첨가 white 초콜릿의 품질 평가	27
2.3 Beads 첨가 white 초콜릿과 dark 초콜릿의 품질 평가	27
요 약	30
참고 문헌	31

Quality Evaluation of Chocolate Prepared by Addition of Calcium Alginate Gel Beads Containing β -Carotene and Orange Flavor

Sok-Jin Kim

*Department of Food Industrial Engineering, Graduate School of
Industry, Pukyong National University*

Abstract

Sensory qualities of chocolate produced by adding the calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor were investigated for the improvement of preference in chocolate product. The beads produced by adding 0.5% β -carotene, 0.5% orange flavor and 1.6% alginate had 93.42%, 3.22 mm and 3.96 kgf for the spherical shape performance, size and busting strength, respectively. After adding calcium alginate gel beads with 0%, 5%, 10%, 15% to chocolate product, the produced chocolate product was conducted by the sensory evaluation. In the dark and white chocolates containing 15% bead, the strength of flavor was strong, while in

the dark and white chocolates containing 10% bead, the preference was best among other sensory quality characteristics.

Two mean values on preference of the sensory evaluation in the dark and white chocolates were analyzed by S-Link system. White chocolate on adding calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor was more proper than the dark one.

서 론

초콜릿의 원료인 카카오 빈의 주요 산지는 아프리카와 중남미, 동남아시아의 국가들인데, 연간 10만톤 이상을 생산하는 국가는 12개국 정도이다. 그 중 아이보리코스트에서 전 세계 공급량의 35%인 790만톤이 생산되고 있으며, 브라질 (16%), 가나 15%, 말레이시아 11% 등의 순으로 생산되고 있다.

국내에 수입되는 초콜릿의 양은 완제품과 원료용 초콜릿을 포함해 대략 연간 28,000톤, 그 중 제과 재료 수입 업체를 통해 윈도우 베이커리 (Window Bakery)나 호텔 베이커리 (Hotel Bakery)에 원료용으로 공급되는 양은 1년에 650톤 정도일 것으로 업계에서 추정하고, 프랜차이즈 (Franchise) 업체와 인스토어 베이커리 (in-store Bakery) 등에서 직접 수입하는 초콜릿까지 포함하면 베이커리업계의 연간 초콜릿 소비량은 1,000여톤을 상회할 것으로 보인다. 초콜릿 공급 업체에 따르면 1980년 후반에 수입하기 시작해서 지금까지 수입량은 계속 증가하며 고급 초콜릿 제품이 개발되면서 초콜릿 사용이 증가하면서 수입량이 늘어나고 있는 추세라고 한다 (김, 2003).

최근에는 소비자 기호의 변화, 초콜릿 전문점 증가, 호텔 베이커리의 고급 제품 생산 등에 따라 고급 초콜릿에 대한 관심이 커지면서 사용량이 늘어나고 특정 시즌에 맞춘 가격보다는 독특하고 특성이 있는 초콜릿 제품의 수요가 확산될 것으로 내다보고 있다 (경

과 이, 2003).

알긴산은 갈조류에 존재하는 산성 다당류로서 광범위한 응용성을 지닌 물질로서 구조는 D-mannuronic acid와 L-guluronic acid로 구성되어 있으며 1,4-glycoside 결합으로 연결되어 있다 (Cosby, 1990; 고 등, 1999; 방, 2001; 방과 서, 2002; 하와 박, 2000).

알긴산 용액에 칼슘이온을 넣었을 때 2개의 나트륨이온과 1개의 칼슘이온의 양이온 교환에 의하여 3차원의 가교결합으로 쉽게 안정한 gel을 형성할 수 있다 (Choi and Kim, 1997; Grant et al., 1973; Hang and Larsen, 1962; Haug and Smidsrod, 1965).

알긴산은 현재 주로 단백질, 효소, 미생물 및 동식물 세포를 고정화 방법의 일환으로 캡슐 및 beads를 제조시 이용되는 천연중합체이며, 동맥경화와 변비를 예방하고 몸안의 중금속 제거, 향균작용, 비만방지, 노화억제 등과 같은 생리적 효과를 가지며 심혈관계 질환에 관한 연구에 따르면 흰쥐에 급이시켜 혈청 및 간의 콜레스테롤 저하효과가 있음을 보고하였다 (Ito and Tsuchiya, 1972; Tsuji et al., 1974).

최근 초콜릿 시장의 확대와 제품의 고급화로 호텔, 복합매장, 초콜릿 전문매장 등에서 초콜릿 제품에 대한 소비자의 수요가 증가함에 따라 초콜릿 제품이 보다 다양화되고 고급화 되어가고 있는 시장 추세에 맞춰 초콜릿제품에 향이 첨가된 calcium alginate gel beads를 응용하여 그 이용 가능성을 알아보기 위해 본 연구는 beads에 β -carotene과 오렌지향을 첨가하여 calcium alginate gel beads를 제조하고 beads의 구형, 크기, 파열 강도 등의 최적 조건

을 구명하였다.

아울러 β -carotene과 오렌지향이 첨가한 calcium alginate gel beads를 dark ganache cream과 white ganache cream에 각각 첨가하여 dark 초콜릿과 white 초콜릿 제품을 제조하여 각각의 초콜릿 제품의 질감, 형태, 향의 강도, 내부색도, 기호도 등을 관능검사를 실시하고, 관능검사의 자료를 기초로 dark 초콜릿과 white 초콜릿 중 β -carotene과 오렌지향을 첨가한 calcium alginate gel beads가 어느 제품에 더 적합한지 box graph를 통해 선호도를 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료

Beads 제조를 위한 gel화 재료로 알긴산나트륨 (Katayama Chemical Co., Ltd., Japan)과 안정화 기제로 무수 염화칼슘 (Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd., Japan)을 사용하였다.

β -Carotene, 오렌지향은 (주)엠에스씨사 제품을 사용하였다.

초콜릿 제조를 위한 dark 초콜릿은 코코아매스 42.9%, 코코아버터 15.1% 함유, white 초콜릿은 코코아버터 30% 함유한 오시지카카오 회사의 제품이며 (주)제원인터내셔널에서 수입한 제품으로 사용하였다.

2. 방법

2.1 Calcium alginate gel beads의 제조

알긴산의 농도에 따른 bead의 특성과 최적제조 조건을 알아보기 위하여 유 (2003)의 방법에 따라 알긴산을 각각 0.8, 1.2, 1.6 및 2.0% (w/v)의 비율로 하였다. 이때 β -carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v)을 첨가하였다.

혼합용액을 peristaltic pump (Cassete Tube SMP-23, Eyela, Japan)를 이용하여 유속 0.06 mL/sec로 실리콘 튜브에 연결되어 있

는 노즐 (내경 1.64 mm, 외경 2.40 mm)로 교반 속도 400 rpm의 염화칼슘 (2%, w/v)겔화 가교제 용액에 적하 하여 20분간 안정화시킨 후 수세하고 탈수하여 증류수에 저장하였다. 저장된 beads를 크기, 구형성능 측정 및 파열강도 실험을 실시하여 최적조건으로 제조된 beads에 대한 안정성을 조사하였다.

2.2 구형성능의 측정

비드의 구형성능은 비드의 크기를 측정할 때 얻어진 장경에 대한 단경의 비율을 백분율로 표시하였다.

$$\text{구형성능 (\%)} = \frac{\text{비드의 단경}}{\text{비드의 장경}} \times 100$$

2.3 Beads의 크기 측정

광학현미경 (BX-50, Olympus, Japan)을 이용하여 40배의 비율로 관찰하면서 Image processing software인 Image-proplus (Media cybernetics, Ins., USA)를 이용하여 비드의 크기를 5개씩 무작위로 골라낸 후 장경과 단경을 재어 그 평균값으로 하였다.

2.4 Beads의 파열강도 측정

비드의 파열강도는 각각의 조건별로 제조된 비드를 5개씩 골라내어 rheometer (Model DR-100D, Sun Scientific Co., Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였다. 이때 사용한 plunger는 직경 10 mm의 원판형을 사용하였다.

2.5 β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads를 첨가한 ganache cream의 제조

Ganache는 프랑스 말로 초콜릿 크림의 하나로 끓인 생크림에 초콜릿을 녹여 만든 크림이다. 기본은 배합비는 생크림과 초콜릿이 1:1로 배합하지만 제품에 따라 응용방법이 다양할 수 있다 (이, 2002).

Calcium alginate gel beads을 첨가한 ganache cream을 다음과 같이 dark ganache cream과 white ganache cream으로 만들었다.

Dark ganache cream은 Table 1과 같이 배합하였고, white ganache cream은 Table 2와 같이 배합하였다.

Dark ganache cream 제조과정은 먼저 잘게 썬 dark 초콜릿을 용기에 담아 준비한 다음 생크림을 불에서 한번 끓인 다음 불을 끄고 즉시 dark 초콜릿이 있는 용기에 부어 젓어주면서 코코아 버터도 함께 섞어주어 dark ganache cream을 제조하였다.

White ganache cream 제조과정은 잘게 썬 white 초콜릿을 용기에 담아 준비하였다. 코코아 버터 45℃에서 녹여 준비하였다. 생크림을 중불에서 90℃까지 데워 white 초콜릿이 있는 그릇에 부어 젓어주면서 미리 녹인 코코아 버터를 같이 혼합하여 white ganache cream을 제조하였다.

생크림은 수분이 많고, 초콜릿은 지방이 많기 때문에 전체를 한꺼번에 섞지 말고 중앙부분에서부터 저어 섞기 시작하여 전체를 섞어야 광택이 살아난다 (노 등, 1998).

완성된 dark ganache cream과 white ganache cream의 온도를 45℃로 유지하면서 준비하였다. 물기를 제거한 calcium alginate gel beads를 각각의 크림에 Table 1 및 Table 2의 배합비와 같이 β -Carotene과 오렌지향이 첨가된 calcium alginate gel beads를 0%, 5%, 10% 및 15%를 각각 혼합하여 dark ganache cream과 white ganache cream을 제조하였다.

**Table 1. Recipe for preparation of dark ganache cream
with and without calcium alginate gel beads**

(Unit: g)

Ingredients	Calcium alginate gel beads (%)			
	0	5	10	15
Whipped cream	100	100	100	100
Dark chocolate	150	150	150	150
Cocoa butter	50	50	50	50
Beads	0	15	30	45

**Table 2. Recipe for preparation of white ganache cream
with and without calcium alginate gel beads**

(Unit: g)

Ingredients	Calcium alginate gel beads (%)			
	0	5	10	15
Whipped cream	100	100	100	100
White chocolate	150	150	150	150
Cocoa butter	50	50	50	50
Beads	0	15	30	45

2.6 β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel

beads를 첨가한 dark ganache cream을 이용한 dark 초콜릿 제품의 제조

Dark 초콜릿 500 g을 43°C~46°C로 녹여 준비하고 실온 (20°C)으로 유지한 초콜릿용 대리석판위에 녹인 dark 초콜릿을 2/3정도를 붓어 스패툴러 (주걱)을 이용하여 초콜릿을 펼쳤다 모았다를 반복하는 템퍼링 (tempering)작업을 하였다 (이, 2002).

템퍼링 작업을 하면서 가장 중요한 것은 dark 초콜릿 온도를 26°C~27°C로 유지되면 다시 남은 1/3의 dark 초콜릿이 있는 용기에 담아 최종온도를 30°C를 맞추었다.

온도 작업이 끝난 dark 초콜릿을 먼저 초콜릿 틀 내부에 코팅을 하고 내부의 dark 초콜릿이 굳으면 Table 1의 배합비로 제조된 dark ganache cream을 내부에 90%까지 채워 냉장고 (8°C)에서 굳혔다. 굳은 dark ganache cream이 있는 틀 위쪽에 30°C를 유지하는 녹인 dark 초콜릿을 부어서 위면을 덮었다. 냉장고에서 dark 초콜릿 제품이 완전히 굳으면 틀에서 빼내었다.

위 제조 과정을 통해 Table 1의 배합에 의해 β -carotene과 오렌지향 함유하는 calcium alginate gel beads (0%, 5%, 10%, 15%) 첨가한 dark 초콜릿 제품을 제조하였다.

2.7 β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel

beads를 첨가한 white ganache cream을 이용한 white 초콜릿 제품의 제조

White 초콜릿 500 g을 41°C ~ 45°C로 녹여 준비하고 실온 (20°C)로 유지한 초콜릿용 대리석판위에 녹인 white 초콜릿을 2/3정도를 붓어 스페툴러 (주걱)을 이용하여 초콜릿을 펼쳤다 모았다를 반복하는 템퍼링 (tempering)작업을 하였다 (이, 2002).

템퍼링 작업을 하면서 가장 중요한 것은 white 초콜릿 온도를 25°C ~ 26°C로 유지되면 다시 남은 1/3의 white 초콜릿이 있는 용기에 담아 최종온도를 29°C로 맞추었다.

온도 작업이 끝난 white 초콜릿을 먼저 초콜릿 틀 내부에 코팅을 하고 내부의 white 초콜릿이 굳으면 Table 2의 배합비로 제조된 white ganache cream을 내부에 90%까지 채워 냉장고 (8°C)에서 굳혔다. 굳은 white ganache cream이 있는 틀 위쪽에 29°C를 유지하는 녹인 white 초콜릿을 부어서 위면을 덮었다. 냉장고에서 white초콜릿 제품이 완전히 굳으면 틀에서 빼내었다.

위 제조 과정을 통해 Table 2의 배합에 의해 β -carotene과 오렌지향 함유하는 calcium alginate gel beads (0%, 5%, 10%, 15%) 첨가한 white 초콜릿 제품을 제조하였다.

2.8 관능검사

Table 1과 Table 2의 배합비에 따라 제조한 dark 초콜릿, white 초콜릿 제품들 각각 beads를 0%, 5%, 10% 및 15% 첨가군을 접시에 담아 실험에 임하였다. 제품에 대해 준비된 피검사자로 하여금 여러 가지 질문을 통하여 식감에 대한 관능적 능력을 최대화하였다.

패널은 부산광역시 소재 부산직업전문학교 학생 20명을 대상으로 실시하였으며 향과 맛을 인지하는 데에 문제가 되는 학생을 배제한 상태에서 실시하였다. 관능검사를 실시하는 시점은 식사시간의 2시간 전으로 하였으며 식감에 위배될 수 있는 요소들을 제거된 상태에서 실시하였으며 준비된 맑은 물로 구강 내 세척을 관능검사 전에 실시하여 검사의 수행 시 오차를 최대한 줄이고자 하였다. 실험의 중간에는 언제나 구강세척을 통하여 각 검체에 대한 식감에 충실을 기하였다.

관능검사의 방법은 Table 3과 같이 향의 강도 및 기호도 (flavor intensity and preference test)의 묘사 분석법 (quality description analysis, QDA)으로 9점 평점법을 통해 결과를 방사형 그래프를 만들어 제품에 대한 요소를 구체적인 관능적 항목을 질감, 형태, 향의강도, 내부색도, 기호도로 하여 조사하였다. Dark 초콜릿과 white 초콜릿 각각의 기호도 조사 자료를 바탕으로 두 제품을 비교하는 박스그래프를 작성하였다.

Table 3. Evaluation sheet for dark chocolate and white chocolate by addition of beads

Name_____

Date_____

The samples of bead-added dark chocolate and white chocolate were provided to testers. Indicated the score from 1 to 9 at each item for all samples.

Item	Samples No.				
	1	2	3	4	5
Texture (Chewiness)					
Appearance					
Flavor intensity					
Internal color					
Overall acceptability					

결과 및 고찰

1. β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads의 특성

알긴산의 농도에 따른 beads의 특성과 최적제조 조건을 알아보기 위하여 알긴산을 각각 0.8, 1.2, 1.6 및 2.0% (w/v)의 비율로 하였다. 이때 β -carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v)을 첨가하였다. 혼합용액을 peristaltic pump (Cassete Tube SMP-23, Eyela, Japan)를 이용하여 유속 0.06 mL/sec로 실리콘 튜브에 연결되어 있는 노즐 (내경 1.64 mm, 외경 2.40 mm)로 교반 속도 400 rpm의 염화칼슘 (2%, w/v)겔화 가교제 용액에 적하하여 20분간 안정화시킨 후 수세하고 탈수하여 증류수에 저장하였다. 저장된 beads를 크기, 구형성능 측정 및 파열강도 실험을 실시하여 최적조건으로 제조된 beads를 대한 안정성을 조사하였다.

1.1 Beads의 구형성능

구형성능은 제조된 beads가 얼마나 구의 형태에 가까운가를 나타내는 것으로서 장경과 단경의 길이가 같을 때, 즉 구형성능이 100%가 될 때가 완전한 구의 형태를 나타낸다고 할 수 있다. 본 실험에서 β -carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v)을 첨가하여 알긴산 비율을 달리 하면서 beads를 제조하여 구형성능을 측정하였다.

그 결과, Fig. 1에서 보는 바와 같이 알긴산 첨가 비율이 0.8~2.0% 사이에서 구형성능은 91~94%로 나타났으며 제조 방법에 있어서 안정적이고 간단하여서 비교적 편차가 크지 않았다. 알긴산 첨가비율이 1.6%에서 구형성능은 93.42%로 가장 높게 나타났다.

β -Carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v)를 첨가하여 제조한 beads에 있어 알긴산 농도별로는 크게 영향을 받지 않는 것으로 보인다. 알긴산 농도 0.8, 1.6 및 2.0% (w/v)에서 큰 차이가 나타나지 않았으나, 1.2% (w/v)에서 beads 구형을 측정의 유의차 검정 결과, 5% 유의 수준에서 유의차가 있는 것으로 나타났다.

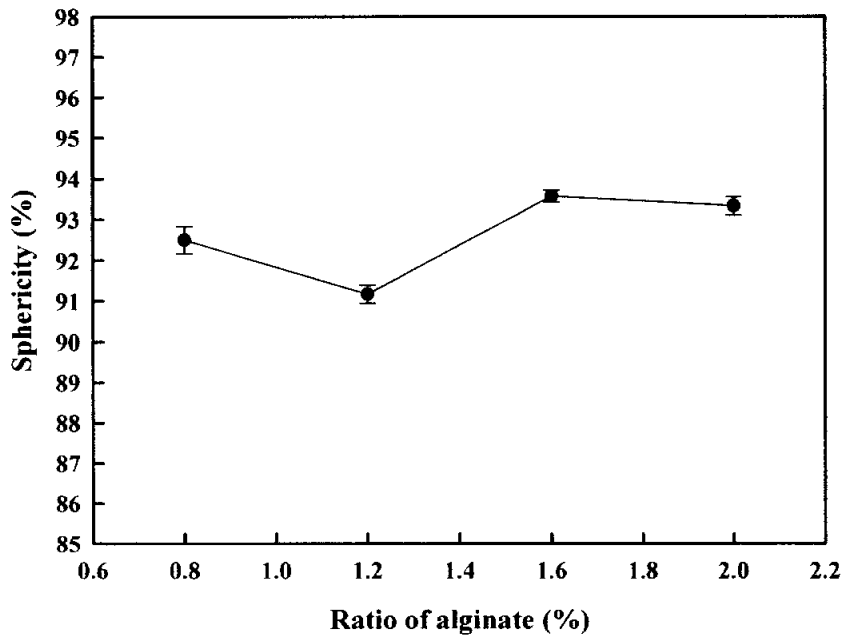


Fig. 1. Sphericity of calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor as affected by the addition ratio of sodium alginate.

1.2 Beads의 크기

β -Carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v)을 첨가하여 알긴산 농도별로 제조한 beads를 염화칼슘에서 안정화시킨 후 beads의 크기를 측정된 결과, 전체적으로는 3 mm 내외에서 차이를 나타내지 않는 것으로 나타나 농도에 따른 beads의 크기는 크게 영향을 받지 않는 것으로 확인되었다. 알긴산의 농도가 증가할수록 beads의 크기는 증가하였으나, Fig. 2에서 보는 바와 같이 각 구간에 따라 약간의 차이는 있었고, 알긴산 농도 1.2, 1.6 및 2.0% (w/v)에는 크나큰 차이가 나타나지 않았다. 알긴산 농도 0.8% (w/v)에서 beads 크기 측정의 유의차 검정 결과, 5% 유의 수준에서 유의차가 있는 것으로 보인다. Blandino et al. (1999)은 칼슘과 알긴산의 농도 뿐만 아니라 겔화 작용이 일어나는 반응시간에 따라 크기가 달라진다고 하였다. 본 실험에서는 1.6% (w/v)에서 크기가 3.22 mm로 나타났다.

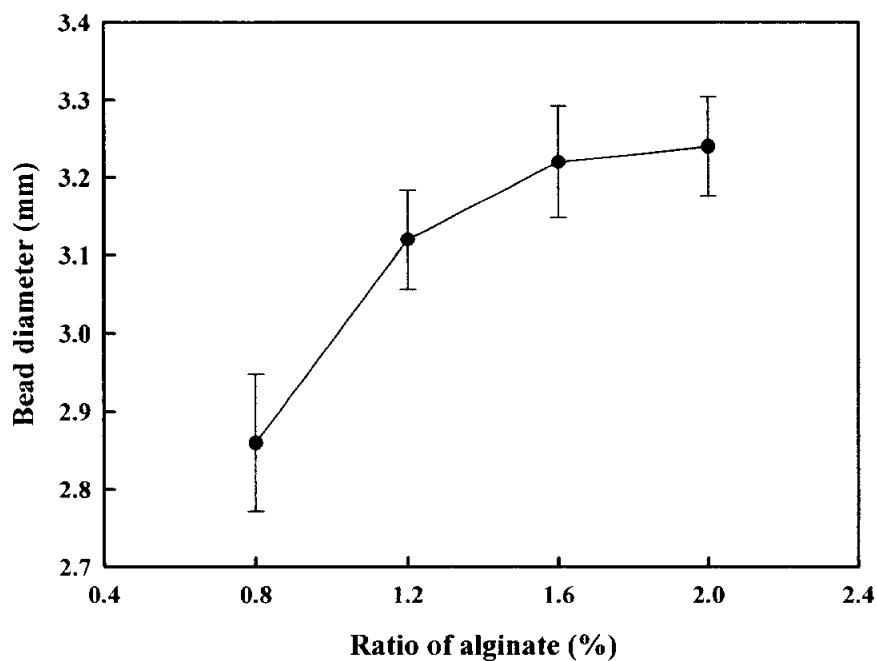


Fig. 2. Diameter of calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor as affected by the addition ratio of sodium alginate.

1.3 Beads의 파열강도

파열강도가 크다는 것은 beads가 외부의 물리적 자극에 영향을 작게 받는다는 것을 나타내므로 그만큼 beads가 안정하다고 할 수 있다.

Fig. 3.에서 보는 바와 같이 알긴산의 첨가비율에 따라 0.8%에서 1.6% (w/v)까지 파열강도가 급격히 증가하였고 2.0% (w/v)까지는 큰 폭의 변화는 보이지 않았다. 이때 알긴산 농도를 1.6% (w/v)로 제조 처리하였을 때 역시 2.0% (w/v)과 동일하게 안정성이 유지됨을 알 수 있다.

농도가 증가할수록 파열강도가 크다는 것은 β -carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v)을 첨가하는 것은 크게 영향을 주지 않는 것으로 보인다.

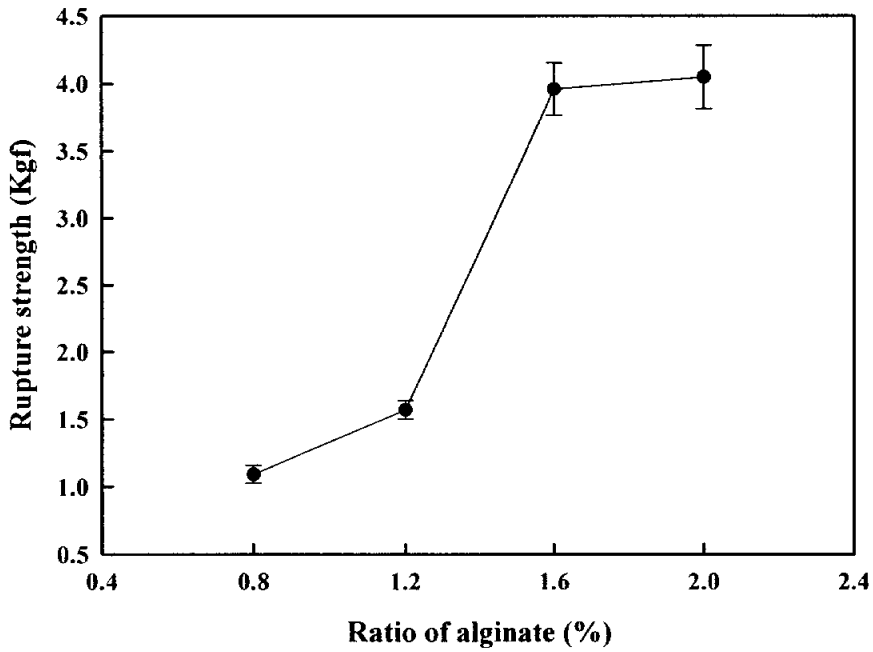


Fig. 3. Rupture strength of calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor as affected by the addition ratio of sodium alginate.

2. β -Carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel

beads 첨가 초콜릿의 품질평가

알긴산 1.6%, β -Carotene 0.5%와 오렌지향 0.5%를 첨가하여 제조한 beads를 dark 초콜릿과 white 초콜릿 각각에 0%, 5%, 10% 및 15% 첨가하여 초콜릿 제품을 제조하였다.

Beads에 β -Carotene과 오렌지향을 첨가하여 초콜릿 제품에 응용한 결과 제품의 관능검사 결과 dark 초콜릿은 보다는 white 초콜릿에 beads가 더 적합한 것으로 판단된다.

2.1 Beads 첨가 dark 초콜릿의 품질 평가

Dark 초콜릿에 β -carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads를 0%, 5%, 10% 및 15% 첨가하여 관능검사의 결과를 Fig. 4에 나타내었다.

관능적 항목에서 질감은 beads 15% 첨가군이 가장 높았고 형태는 beads의 첨가군에 관계없이 비슷했다.

향의 강도는 beads 15% 첨가군이 가장 강했으며 내부색도는 beads의 첨가군에 관계없이 비슷했다.

기호도는 beads 10% 가장 좋게 평가되었다. 위의 관능검사 결과를 볼 때 dark 초콜릿의 형태와 내부색도는 beads의 첨가군에 관계없이 비슷했으며 beads의 첨가량이 많을수록 향의 강도는 좋았으나 질감이 강한 것으로 나타났고 기호도는 beads 10% 첨가군이 관능적으로 우수한 경향을 나타내었다.

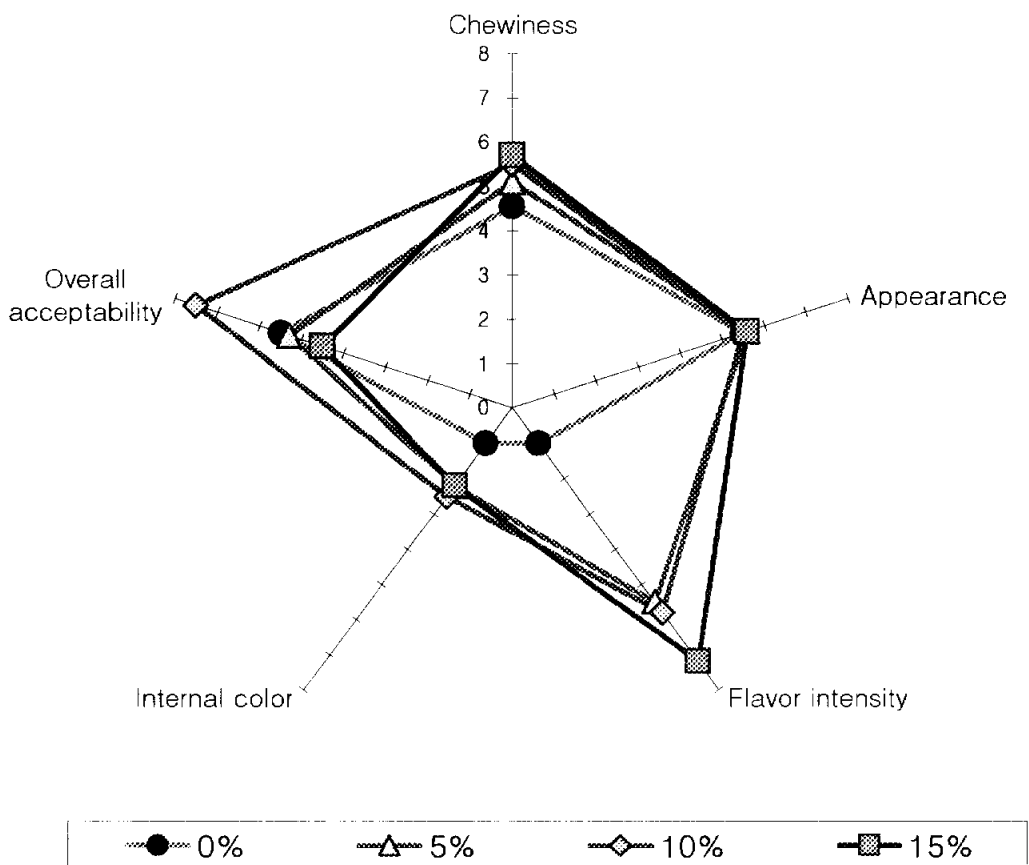


Fig. 4. QDA graph of dark chocolate as a addition ratio of calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor.

2.2 Beads 첨가 white 초콜릿의 품질 평가

White 초콜릿에 β -carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads를 0%, 5%, 10% 및 15% 첨가하여 관능검사의 결과를 Fig. 5에 나타내었다.

관능적 항목에서 질감은 beads 15% 첨가군이 가장 높았다.

형태는 beads의 첨가군에 관계없이 비슷했으며 향의 강도는 beads 15% 첨가군이 가장 강했으며 내부색도는 beads 15% 첨가군이 가장 높았고 기호도는 beads 10% 가장 좋게 평가되었다.

위의 관능검사 결과를 볼 때 white chocolate의 형태는 beads의 첨가군에 관계없이 비슷했다.

내부색도는 dark 초콜릿보다는 β -carotene이 white 초콜릿에 보다 진하게 나타났으며 beads의 첨가량이 많을수록 향의 강도는 좋았으나 질감이 강한 것으로 나타났다. 기호도는 beads 10% 첨가군이 관능적으로 우수한 경향을 나타내었다.

2.3 Beads 첨가 white 초콜릿과 dark 초콜릿의 품질 평가

Beads를 첨가한 white 초콜릿과 dark 초콜릿의 관능검사 결과중 기호도의 두 평균값을 S-Link system분석한 결과를 Fig. 6과 같이 나타내었다.

그 결과, calcium alginate gel beads가 첨가된 초콜릿 제품은 white 초콜릿이 dark 초콜릿보다 더 적합하다고 할 수 있다.

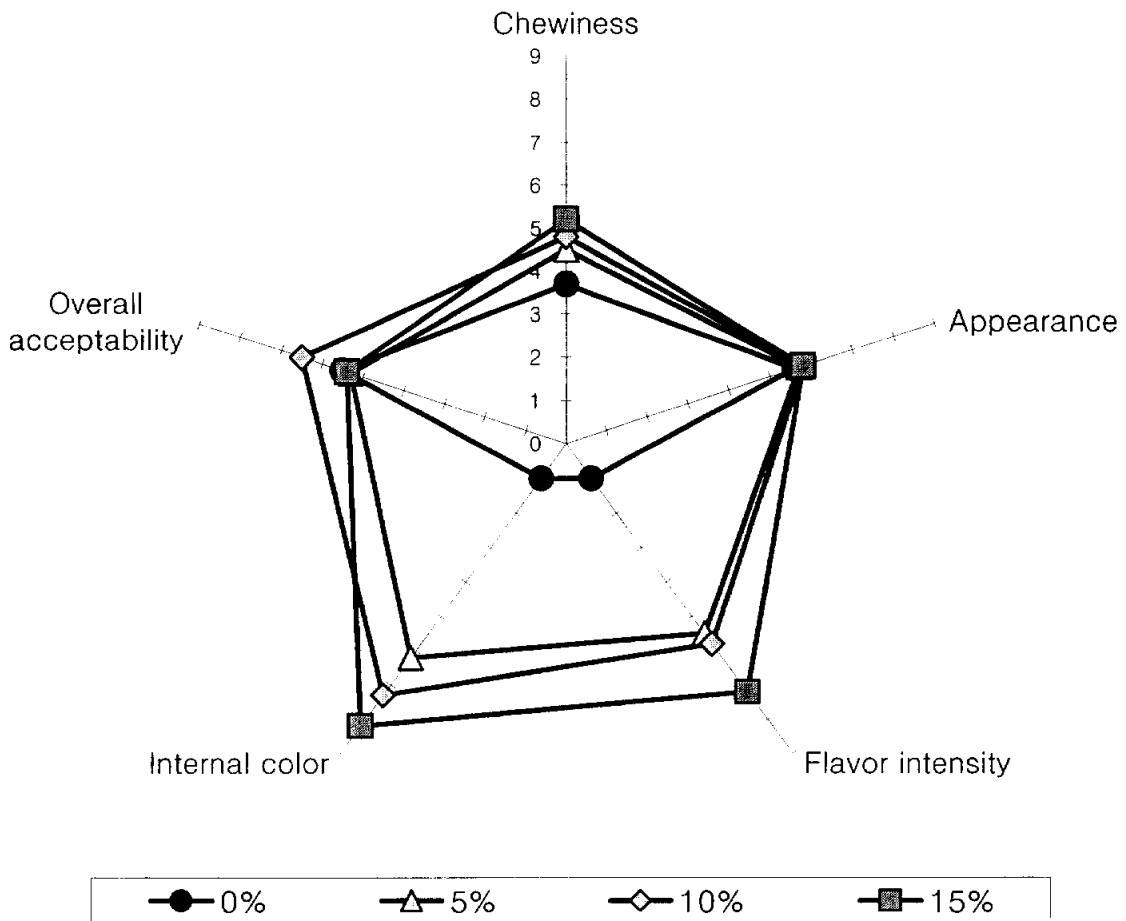


Fig. 5. QDA graph of white chocolate as a addition ratio of calcium alginate gel beads containing β -carotene and orange flavor.

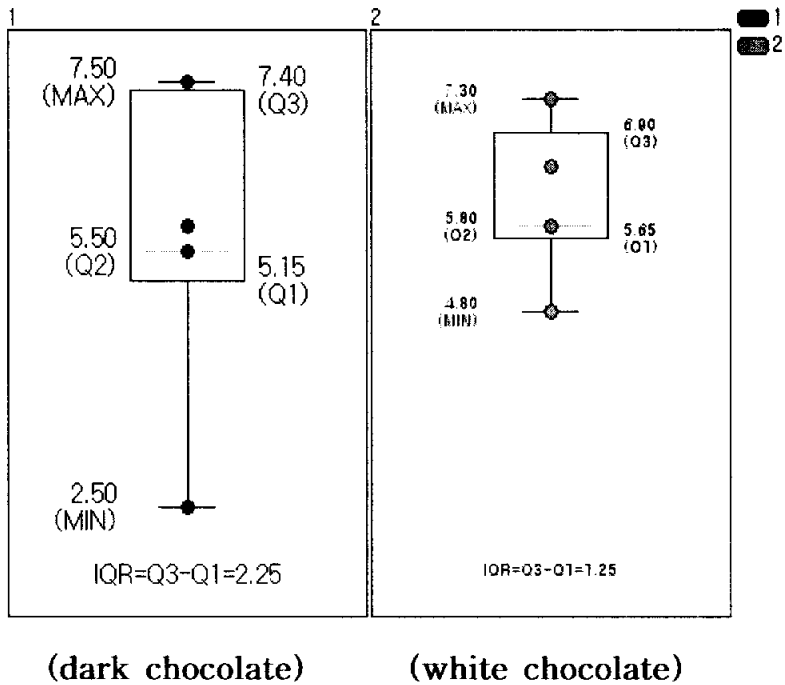


Fig. 6. Preference test of dark and white chocolate by S-Link system.

요 약

초콜릿 제품의 기호성 향상을 위하여 β -carotene과 오렌지향 함유 calcium alginate gel beads를 첨가하여 제조한 초콜릿의 관능적 품질 특성을 연구하였다.

β -Carotene 0.5% (w/v)와 오렌지향 0.5% (w/v), alginate 1.6%을 첨가하여 제조한 beads의 구형성능은 93.42%, beads의 크기는 3.22 mm, beads의 파열강도는 3.96 kgf으로 나타났다.

초콜릿 제품에 calcium alginate gel beads를 0%, 5%, 10%, 및 15% 첨가하여 초콜릿 제품을 만들어 관능검사를 실시한 결과 dark 초콜릿에 beads 15% 함유한 제품과 white 초콜릿에 beads 15% 함유한 제품은 향의 강도는 강하게 나타났고 dark 초콜릿에 beads 10% 함유한 제품과 white 초콜릿에 beads 10% 함유한 제품이 기호도가 가장 좋게 나타났다.

Dark 초콜릿과 white 초콜릿의 관능검사 결과중 기호도의 두 평균값을 S-Link system분석한 결과 β -carotene과 오렌지향을 함유하는 calcium alginate gel beads 첨가 초콜릿 제품은 white 초콜릿이 dark 초콜릿보다 더 적합한 것으로 나타났다.

참고 문헌

- Blandino, A., M. Macias and D. Cantero. 1999. Formation of calcium alginate gel capsules: Influence of sodium alginate and CaCl_2 concentration on gelation kinetics. *J. Biosci. Bioeng.*, 88(6), 686-689.
- Choi, J.H., and D.W. Kim. 1997. Effect of alginic acid-added functional drink (HAEJOMIIN) in brown algae (*Undaria pinnatifida*) on obesity and biological activity of SD rats. *Korean J. Life Science*, 7(4), 361-370. (in Korean).
- Cosby, N.C. 1990. Microencapsulation of single, multiple, zona pellusida-free mous preimplatation ebryos in sodium alginate and their development in vitro., *J. Repro. Fert.*, 90, 19-57.
- Grant, G.T., E.R. Morris, D.A. Rees, P.J.C. Smith and D.Thom. 1973. Biological interactions between polysaccharides and divalent cations: The egg-box model. *FEBS Lett*, 32, 195-199.
- Hang, A. and B. Larsen. 1962. Quantitative Determination of the uronic acid composition of alginate. *Acta Chim. Scand.*, 16, 1908.

Haug, A. and O. Smidsrod. 1965. The effect of divalent metals on the properties of alginate solutions. *Acta Chim. Scand.*, 19, 341-347.

Ito, K. and Y. Tsuchiya. 1972. The effect of algal polysaccharides on the depressing of plasma cholesteol levels in rat. In *Proc. of 7th Int. Seaweed Symp.*, Nishizawa, K. ed., Univ. Tokyo Press, Tokyo, Japan, pp. 558-561.

Tsuji, E., K. Tsuji and S. Suzuki. 1974. Effect of polysaccharides on cholesterol metabolism (part 6). Effect of various polysaccharides on serum and liver cholesterol levels in cholesterol-fed rat. *Eiyogaku Zashi*. 33(6), 273-281.

고광목, 구자성, 김영일, 양재현. 1999. 베타카로틴 함유 알긴산 나트륨 비드의 제조 및 안정성. *약제학회지*. 29(4) 323-327.

경제호, 이명구. 2003. 제과 제빵 연구의 동향. *식품과학과 산업*, 36(4) 13-18.

김현욱. 2003. 초콜릿 시장의 현황과 전망. *제과제빵 비엔씨월드*, 1, 86-89.

- 노회진, 김상용, 노봉수, 김석진, 오덕근. 1998. 저열량 감미료 Tagtose 의 초콜렛제품의 응용. 한국식품과학회지, 30(1) 237-240.
- 방병호. 2001. Aspergillus niger를 고정화한 Alginate Beads에 의한 납 흡착, 한국농화학회지, 44(3), 185-190.
- 방병호, 서정숙. 2002. 칼슘 알긴산 비드에 의한 염분의 흡착 특성. 한국식품영양과학회지, 15(2), 89-96.
- 유미숙, 2003. Calcium alginate gel을 이용한 수산물유래 황산다당류의 캡슐화, 부경대학교 석사학위논문, 8-13.
- 이호영, 한국제과기술경영연구협의회. 2002. La technique du Chocolat 초콜릿의 세계. 비앤씨월드, 10-30.
- 하정옥, 박건영. 2000. Alginate의 Na흡착효과와 다시마 첨가 김치의 개발, 한국식품영양과학회지, 29(6), 995-1002.

감사의 글

부족한 논문이 완성되기까지 도움을 주신 분들께 지면으로나마 감사함의 인사를 올립니다.

먼저 부족한 저를 이 자리에 있기까지 이끌어 주시고 조언해주신 김선봉 교수님께 깊은 감사의 인사를 올립니다. 또한 부족한 논문을 정성껏 다듬어 주신 이양봉 교수님, 양지영 교수님께 진심으로 감사의 인사를 올립니다. 그리고 많은 지도 편달로 가르쳐 주신 장동석 교수님, 조영제 교수님, 전병수 교수님, 이근태 교수님, 안동현 교수님, 항상 따뜻하게 가르쳐주신 박현덕님께도 깊은 감사를 드립니다. 그리고 어려울 때나 힘들 때 늘 같이 구슬 땀을 흘리며 고생했던 김원태선생님, 임종대 선생님, 실험실 후배님 모두에게 감사드립니다.

그리고 본 논문을 진행할 수 있도록 도와주신 부산직업전문학교 김현 부장님, 이국주 과장님, 최효성 선생님, 신유경 선생님 그리고 직원동료 여러분께도 감사드립니다.

끝으로 언제나 큰 힘이 되어준 나의 영원한 동반자 박은영님과 오늘이 있기까지 항상 뒷바라지에 고생하신 김원익님, 이춘수님, 박천근님, 신송란님 그리고 사랑하는 아들 김재욱에게 이 자그마한 결실을 바칩니다.