

홍맥 파우더를 첨가한 기능성 초콜릿의 제조 및 특성

이진영 · 서정숙 · 방병호 · 정은자 · †김관필*

서울보건대학 식품영양과, 롯데중앙연구소*

Preparation of Chocolate Added with *Monascus* Barley Koji Powder and Quality Characteristics

Jin-Young Lee, Jeong-Sook Seo, Byung-Ho Bang, Eun-Ja Jeong and † Kwan-Pil Kim*

Department of Food and Nutrition, Seoul Health College

Lotte R&D Center*

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of *Monascus* barley koji powder addition on the preparation of chocolate(milk, white). The viscosity, moisture contents, color, rancidity and sensory evaluation were observed.

When the ratio(0, 2, 4, 6%) of *Monascus* barley koji powder were varied on the preparation of chocolate, the milk chocolate was not changed respect to viscosity, moisture contents, color and rancidity.

Under the same condition, the white chocolate was observed as follows, viscosity was increased a little bit, moisture contents were decreased. In color, L(lightness) and a(redness) value were increased obviously but the b value(yellowness) was decreased. And there are no changed in rancidity.

In sensory evaluation, the milk chocolate with *Monascus* barley koji powder(0~6%) addition did not make a significant difference in color, taste and flavor but texture and acceptability. The white chocolate with *Monascus* barley koji powder(0~2%) addition was observed no significant difference in taste, smell, texture and acceptability except for color.

Key words : *Monascus* barley koji powder, chocolate, quality characteristics.

서론

초콜릿류라 함은 테오브로마 카카오나무(*Theobroma cacao*)의 종실에서 얻은 원료에 다양한 식품원료 등을 가하여 가공한 것으로 정의되고 있는데, 그 중에서 초콜릿은 코코아 매스, 코코아 버터, 코코아 분말 등의 코코아 가공품에 당류, 유지, 유가공품 및 식품 첨가물 등을 혼합, 성형한 것으로 코코아 가공품

을 20% 이상 함유한 제품을 말한다¹⁾.

이와 같은 chocolate은 은은한 풍미와 향기를 가지고 있어 폭넓은 연령층에서 선호되고 있는 기호식품이며, 분말 상태의 설탕과 전지분유, 식물성 유지인 cocoa butter 그리고 cocoa mass 등이 혼합된 고칼로리 식품이다^{2,3)}. 국내의 chocolate 제조는 1968년 최초로 도입된 이래로 국민의 GNP 성장과 더불어 꾸준히 성장하고 있으며 1인당 연간 chocolate의 소비량이

†Corresponding author: Gwan-Pil Kim, 23, 4-Ka, Yangpyung-Dong, Youngdeungpo-Ku, Seoul, 150-866, Korea
Tel : 02-2670-6550, Fax : 02-6672-6184, E-mail : kpkim@lotte.re.kr

0.8Kg에 달하고 있다⁴⁾. 그러나 chocolate에 관한 연구 보고는 Cocoa butter의 지방조성과 고형성분의 농도에 관한 몇 편에 불과하며⁵⁻⁷⁾, 기능성 chocolate에 관한 연구는 전무한 상황이다.

홍국은 쌀, 보리쌀 등에 *Monascus*속 곰팡이를 번식 시킨 것으로 천연의 적색계 색소를 함유하여, 홍주, 홍로주, 홍유부 등의 착색제로 많이 이용되고 있으며, 최근에는 홍국을 어육, 수산가공품, 축육가공품, 과자와 병과류의 착색에 산업적으로 이용하고 있다^{8,9)}. 또한, 홍국은 육류보존제로 사용되기도 하는데 Wong과 Koehler¹⁰⁾은 홍국균의 배양액이 *Bacillus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*에 대한 항균활성이 있음을 보고하였다.

본초강목(本草綱目)에서 홍국은 소화를 도와 혈액의 흐름을 원활하게 하며, 내장을 강하게 하고 위를 상쾌하게 한다고 서술한 것을 볼 때 홍국이 옛부터 주요한 한방생약의 하나로 널리 사용된 것을 알 수 있다¹¹⁾. 이러한 것을 바탕으로, 최근 식품을 소재로 한 기능성 연구가 활발히 진행됨에 따라 홍국이 갖는 항암, 항균, 콜레스테롤 생합성 억제, 혈압강하 등의 다양한 약리 효과에 대해서도 과학적인 연구결과가 보고되고 있어 홍국에 대한 관심이 증가되고 있다¹²⁻¹⁷⁾.

따라서 본 연구에서는 보리에 *Monascus*속 곰팡이가 증식될때 생성되는 monacolin K을 이용하여 기능성 chocolate을 제조하고, 그 제품 특성(점도, 수분함량, 색도, 산패도, 관능)을 분석하여 기능성 상품으로서의 제품화 가능성을 검토하고자 하였다.

실험재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 cocoa mass의 원산지는 Ghana와 Venezuela이며 롯데제과에서 cocoa bean 처리공정을 거친 것을 제공받아 사용하였으며, cocoa butter는 Holland 원산지이며 ADM Co. 제품을 사용하였다. 전지분유, 설탕, vanilla는 시판품을 구입하여 사용하였고, Lucas Meyer Co.(Germany)의 lecithin을, 그리고 lactose 등 기타 제품은 식용등급의 것을 사용하였다. Chocolate에 첨가한 홍맥은 (주)이지바이오시스템의 제품을 구입하여 사용하였는데, 일반 성상은 분말상태로 조단백질 10% 이상 함유, 수분함량 6.17%, pH 5.57, citrinin 불검출, 대장균 불검출 그리고 monacolin-K 함량은 0.1% 이상이었다.

2. Chocolate의 제조

본 실험의 시료로 사용된 milk chocolate과 white

chocolate의 제조 구성비는 Table 1, 2와 같은데²¹⁾, 기본 배합비에 홍맥 분말을 각각 0%, 2%, 4%, 6%씩 첨가하여 제조하였으며 제조 공정은 Fig 1과 같다. 즉, 분말 상태인 설탕과 전지분유를 jacket 온도를 50℃로 조정 한 ball Mixer(Kantokongoki Industry Co., Inc., Japan)에 정량한 후 식물성 유지인 cocoa butter, cocoa mass와 lactose, 홍맥을 넣은 다음 혼합하였다. 64 rpm의 속도로 혼합한 덩어리 상태인 chocolate mass를 미세화하기 위해 3단 roll refiner(Buhler Co., Germany)를 통과시켜 30 μm 정도의 입자가 되게 만들고 난 후, 미세화된 chocolate mass를 교반기의 일종인 Conche(Buhler Co., Theout Conche, Germany)에 넣고 Conche의 jacket 온도를 white chocolate은 50℃, milk chocolate은 60℃로 조정하여 Conching하였다. White chocolate은 24시간,

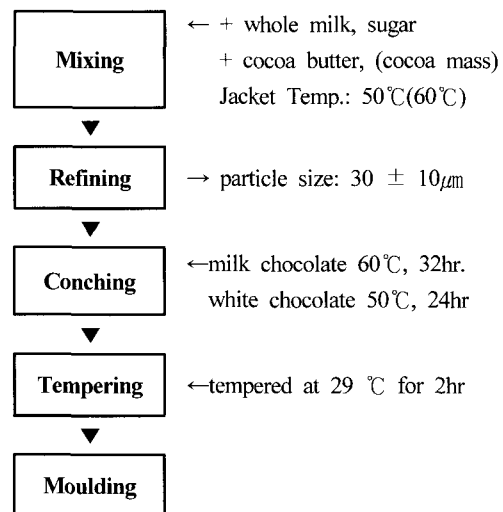


Fig. 1. Flow chat for chocolate-making process.

Table 1. Recipients of milk chocolate with and without *Monascus koji* powder (%)

Raw material	<i>Monascus koji</i> powder			
	0	2.00	4.00	6.00
Cocoa mass	17.59	17.59	17.59	17.59
Whole milk powder	18.17	18.17	18.17	18.17
Sugar	30.83	30.83	30.83	30.83
Lactose	10.43	8.43	6.43	4.43
<i>Monascus koji</i> powder	0.00	2.00	4.00	6.00
Cocoa butter	22.41	22.41	22.41	22.41
Lecithin	0.39	0.39	0.39	0.39
Vanilla	0.18	0.18	0.18	0.18
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Table 2. Recipes of white chocolate with and without *Monascus koji* powder (%)

Raw material	<i>Monascus koji</i> powder			
	0	2.00	4.00	6.00
Cocoa mass	0.00	0.00	0.00	0.00
Whole milk powder	28.40	28.40	28.40	28.40
Sugar	38.19	38.19	38.19	38.19
Lactose	10.43	8.43	6.43	4.43
<i>Monascus koji</i> powder	0.00	2.00	4.00	6.00
Cocoa butter	22.41	22.41	22.41	22.41
Lecithin	0.39	0.39	0.39	0.39
Vanilla	0.18	0.18	0.18	0.18
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

milk chocolate은 32시간의 Conching하는 중간에 향료인 바닐라와 유허제인 레시틴 등을 첨가하였다. Conching후 제조된 chocolate mass는 조온공정(tempering)을 거친 후 chocolate mass를 몰드에 주입하여 판형으로 시료 chocolate을 제조하였다.

3. 점도 측정

본 실험에 사용된 시료 chocolate의 점도는 Brookfield viscometer meter(Brookfield Engineering Laboratories, Inc., model LVF, U. S. A.)를 이용하여 OICC¹⁸⁾에 의한 회전 원통 점도 측정법¹⁹⁾으로 측정하였다. 즉, 시료 chocolate를 50℃ incubator에서 3일간 보관하여 충분히 melting한 후 40℃ water bath에서 3시간 동안 일정한 온도로 유지시킨 다음 spinder 4번을 이용하여 30rpm에서 1분간의 표면점도를 측정하였다.

4. 수분 함량 측정

본 실험에 사용된 시료 chocolate의 수분함량은 각 시료 3g을 Karl-Fischer에 의한 AOAC법²⁰⁾에 준하여 분석하였고, 분석 조건은 dehydration agent(CM Mitsubishi Kasei Corp)로 5분간 반응하였다.

5. 색도 측정

제조된 시료의 색도는 색채측정기(Colorimeter : JS801S 굴절반사투과식, JUKU CO. Japan)로 측정하고 L 값(lightness), a 값(redness), b 값(yellowness)으로 나타내었다.

6. 산패도 측정

재료 및 방법에서 언급한 방법으로 조제된 두 가지 type의 chocolate을 이용하여 경시 결과에 따른 산패 정도를 알아보기 위하여 60℃에서 10일간 저장하면서 산가와 과산화물가를 측정하였다. 산가(acid value)와 과산화물가(peroxide value)는 AOCS법^{21,22)}에 준하여 측정하였다.

7. 관능 검사

관능검사는 관능 검사 요원 20명에 대한 교육 훈련을 실시하고 각 시료를 백색 사기 접시에 제시하여 각 시료의 색, 맛, 향, 조직감 그리고 기호도에 대하여 5점 척도로 평가하였으며²³⁾, 관능검사 결과는 SPSS 통계 package를 사용하여 유의성을 확인하였다²⁴⁾.

결과 및 고찰

1. 점도

Fig 2에서 보는 바와 같이 회전원통 점도 측정법으로 측정된 milk chocolate의 점도는 홍맥을 첨가하지 않은 경우 56 poise로 나타났고 2%, 4%, 6%의 홍맥을 첨가한 경우에도 다소 감소하는 경향은 있었으나 큰 변화를 보이지 않았다. 그리고 white chocolate의 경우는 홍맥 무첨가의 경우 91.3 poise였으며, 홍맥 분말 첨가에 따라 93.3, 97.0, 98.0 poise로 약간씩 증가하는 경향으로 나타났다.

Niediek²⁶⁾은 chocolate의 점도는 설탕과 유당의 결정 크기에 의해 가장 큰 영향을 받으며 당, 단백질 화합물

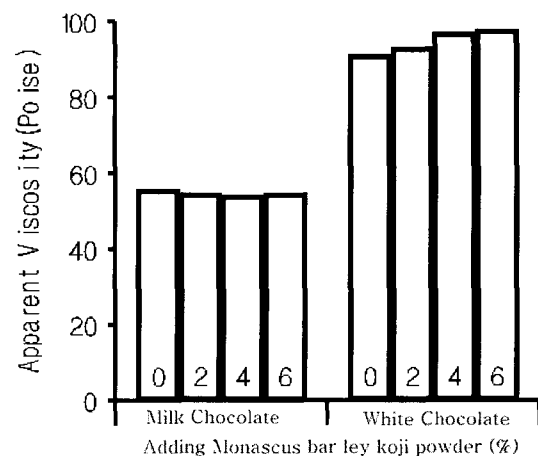


Fig. 2. Change of apparent viscosity of milk and white chocolate depending on the adding *Monascus barley koji* powder content.

등에 의해서도 변화가 일어난다고 하였는데, 본 연구에서 milk chocolate보다 white chocolate의 제조 원료에 milk 함량이 약 10% 정도 더 높아 대조구에서 milk chocolate보다 white chocolate의 점도가 높게 나타난 것으로 보인다. 또한 white chocolate 에서 홍맥 2%, 4% 및 6% 첨가에 따라 총 단백질 함량(시료로 사용된 홍국 분말은 단백질이 10% 이상 함유되어 있음)이 약간씩 증가됨으로써 홍맥의 첨가수준에 따른 점도상승이 일어난 것으로 생각된다.

2. 수분 함량

제조한 milk chocolate와 white chocolate의 수분함량을 측정된 결과 Fig 3에서와 같이 홍맥 분말을 첨가하지 않은 대조구에서는 1.90과 2.1%로 각각 나타났으며, 점도 측정의 결과와 마찬가지로 milk chocolate에

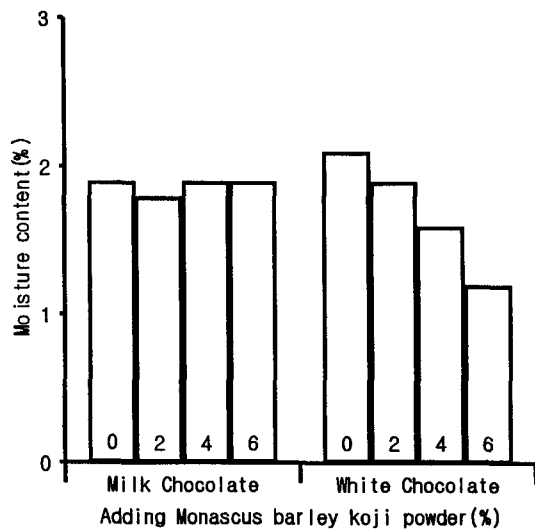


Fig. 3. Change of moisture content of milk and white chocolate depending on the adding *Monascus* barley koji powder content.

서는 홍맥 첨가 수준에 따른 수분 함량의 변화가 거의 나타나지 않았으나, white chocolate에서는 2%, 4% 및 6% 첨가에 따라 수분 함량이 1.90%, 1.60% 및 1.20%로 각각 뚜렷한 감소를 보였다. chocolate의 제조 공정 중에 수분의 변화는 conching 과정 중에 일어나게 되는데, 일반적으로 chocolate 제품은 conching 전에는 수분이 약 1.5%이나 12시간 이상 conching을 하면 수분이 약 0.75% 이하로 감소하게 되는데 이러한 수분함량은 chocolate제조시의 원료 구성함량에 따라서도 차이를 나타내게 된다^{25,27}).

3. 색 도

홍맥의 첨가비율을 달리하여 제조된 milk chocolate와 white chocolate의 색도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. Milk chocolate에서 명도를 나타내는 L 값은 대조구와 홍맥을 2%, 4% 그리고 6% 첨가한 시료간에 차이를 나타내지 않았으며, 적색도를 나타내는 a 값과 황색도의 b 값 역시 표준편차 범위 내에서의 차이만을 보여 홍맥 분말 첨가에 따른 색도의 변화는 발생되지 않는 것으로 판단된다. 이는 짙은 암갈색의 cocoa mass가 약 17% 이상 함유되어서 색상의 변화가 첨가물인 홍맥에 크게 영향을 받지 않는 것으로 사료된다. 반면, white chocolate에서는 홍맥 분말의 첨가비율이 증가함에 따라 명도와 적색도가 뚜렷하게 증가하고 황색도는 감소하는 것으로 나타났다. 이는 milk chocolate 제조시에는 진한 색을 내는 cocoa mass가 첨가되어 첨가된 홍맥의 색이 전체 색도에 영향을 미치지 못하였으나, white chocolate 제조시에는 이러한 진한 색을 나타내는 cocoa mass가 제외되므로 첨가된 홍맥의 색이 chocolate의 색에 전적으로 영향을 미친 것으로 보인다. 그러므로 milk chocolate 제조시에는 제품의 색에 변화 없이 홍맥 분말을 첨가할 수 있을 것으로 기대되

Table 3. Changes in L, a, b color value of milk and white chocolate depending on the adding *Monascus* barley koji powder content

Sample		Control	<i>Monascus</i> barley koji powder		
			+2%	+4%	+6%
Milk chocolate	L	62.99±0.54 ¹⁾	63.41±0.62	64.30±0.65	64.65±0.78
	a	2.83±0.25	2.96±0.16	3.01±0.23	2.98±0.35
	b	10.99±0.34	11.28±0.40	11.38±0.26	11.59±0.35
White chocolate	L	17.14±0.55	21.61±0.10	27.54±0.41	28.46±0.25
	a	-4.83±0.14	1.79±0.22	5.85±0.35	6.01±0.10
	b	22.18±0.12	19.61±0.21	18.91±0.28	16.33±0.56

¹⁾ : Values are mean±S. D.

며, white chocolate 제조시에는 전체 색에 영향을 미치고, 첨가량에 따라 차이가 있으나 육안으로 보았을 때 분홍색을 나타내어 홍맥 분말의 기능성은 물론 색소 첨가의 효과로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

4. 산패도

홍맥 분말 첨가가 chocolate의 산가 (AV) 및 과산화물가 (POV)에 미치는 영향을 확인하기 위하여 제조한 날로부터 60°C에서 10일간 저장하면서 chocolate의 산가와 과산화물가를 측정 한 결과를 Fig 4~7에 제시하

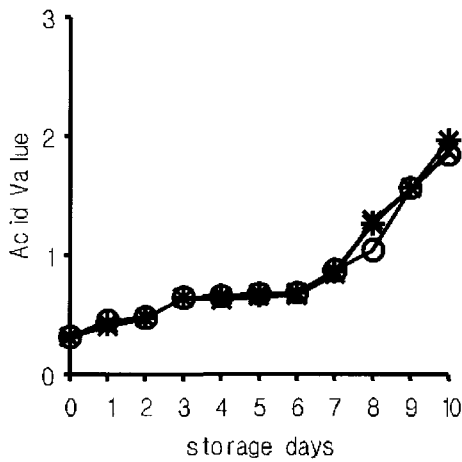


Fig. 4. Change of acid value of milk chocolate depending on the adding *Monascus* barley koji powder content and storage days.

(-+- 0%, -x- 2%, -* 4%, -o- 6% Monacoline koji powder)

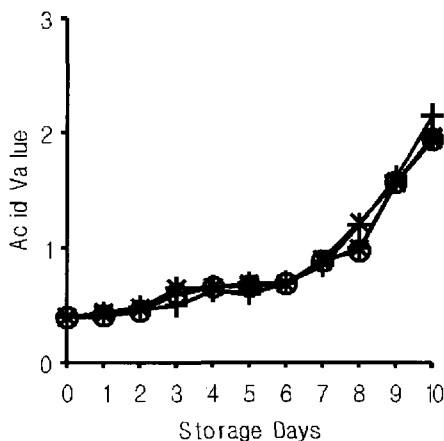


Fig. 5. Change of acid value of white chocolate depending on the adding *Monascus* barley koji powder content and storage days.

(-+- 0%, -x- 2%, -* 4%, -o- 6% Monacoline koji powder)

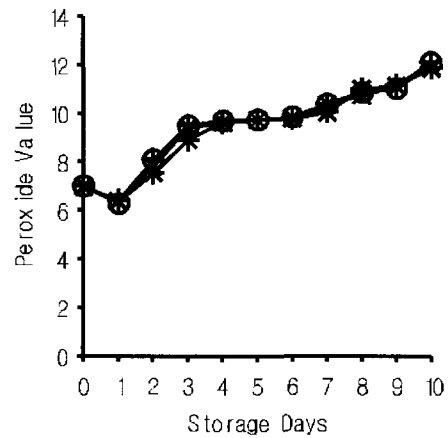


Fig. 6. Change of peroxide value of milk chocolate depending on the adding *Monascus* barley koji powder content and storage days.

(-+- 0%, -x- 2%, -* 4%, -o- 6% Monacoline koji powder)

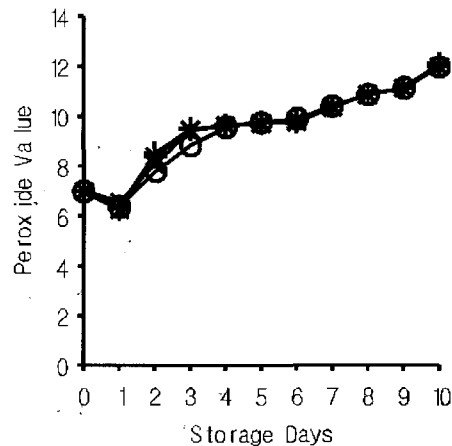


Fig. 7. Change of peroxide value of white chocolate depending on the adding *Monascus* barley koji powder content and storage days.

(-+- 0%, -x- 2%, -* 4%, -o- 6% Monacoline koji powder)

였다. 그림에서 나타나는 바와 같이 서로 다른 수준으로 홍맥 분말을 첨가하여 제조한 milk chocolate와 white chocolate의 산가와 과산화물가는 저장 기간이 길어질수록 증가하였으나, 홍맥 분말 첨가 수준에 따른 차이는 보이지 않았다. 홍맥 분말의 첨가가 chocolate 유지의 산패에 영향을 전혀 주지 않았으며, 기능성 chocolate으로 홍맥 분말을 첨가하고자 할 때는 milk와 white chocolate 모든 구에 6% 정도까지 첨가하여도 8일, 즉 일반유통환경에서는 256일까지 홍맥 분말을 첨가하지 않은 대조구와 마찬가지로 안전함을 알 수 있었다. 일반적으로 관능과 비교하여 산가는 1.2

를 기준으로, 과산화물가는 10을 기준으로 산패의 한계로 평가되고 있다^{25,28)}.

5. 관능 검사

Milk chocolate과 white chocolate에 홍맥분말을 2%, 4%, 6% 첨가한 것과 무첨가 chocolate을 관능 검사하여 비교한 결과를 Table 4에 나타내었다. Milk chocolate에서 색은 4% 첨가한 chocolate (4.29±0.14)이 가장 높은 점수를 나타내었으나 점수의 차이가 적어 색도의 측정 결과에서와 마찬가지로 홍맥 첨가가 색에는 큰 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 맛은 2% 첨가 chocolate(3.67±0.16)이 가장 좋은 것으로 나타났으며 향과 조직감과 기호도는 홍맥을 많이 첨가할수록 점점 낮아지는 경향을 보였다. 특히 6% 첨가 chocolate은 조직감(P<0.05)과 기호도(P<0.01)에서 낮은 선호도를 나타내었다. 따라서 milk chocolate에서는 관능적인 저하 없이 2~4% 범위의 홍맥 첨가가 가능할 것으로 보인다.

White chocolate에서는 milk chocolate과 달리 색에서 홍맥을 첨가한 chocolate(2%: 1.88±0.11, 4%: 1.92±1.10, 6%: 1.67±0.13)은 무첨가 chocolate(3.25±0.15)에 비해 유의적(P<0.001)으로 낮은 점수를 나타내었다. 이는 chocolate의 색으로 분홍색이 일반화 되어 있지 않아 pannel 참가자들에게 흰색이 더 익숙하게 작용한 때문인 것으로 사료된다. 홍맥을 6% 첨가한 chocolate은 맛(P<0.05)과 향(P<0.001), 조직감(P<0.01), 기호도(P<0.01)에서 가장 낮은 점수를 나타내었다. 따라서 white chocolate에서 색의 평가가 낮기는 하지만, chocolate 색에 대한 고정적인 선입관을 고려한다면 홍맥 2% 정도 수준의 첨가는 관능적인 저하 없이 첨가가 가능할 것으로 사료된다.

요 약

홍맥 기능성 초콜릿 제조를 위해 홍맥분말을 2%, 4% 및 6%을 첨가하여 milk chocolate과 white chocolate을 제조하고 점도, 수분 함량, 색도, 산패도 및 관능 검사 등 제품특성을 측정 한 결과는 다음과 같다.

Milk chocolate의 점도는 홍맥을 첨가하지 않은 경우 56 poise였으며, 홍맥을 첨가한 경우(2%, 4%, 6%) 다소 감소하는 경향이었으나 큰 변화를 보이지 않았다. 그리고 white chocolate의 경우는 홍맥 분말 무첨가의 경우 91.3 poise였으며, 홍맥첨가가 2, 4, 6%로 증가함에 따라 93.3, 97.0, 98.0 poise로 약간 증가하는 경향이 있었다.

수분 함량은 홍맥을 첨가하지 않은 milk chocolate과 white chocolate 대조구에서 각각 1.90과 2.1%였다. milk chocolate에서는 홍맥 첨가 수준에 따른 수분 함량의 변화가 거의 나타나지 않았으나, white chocolate에서는 2%, 4% 및 6% 첨가에 따라 수분 함량이 1.90%, 1.60% 및 1.20%로 각각 뚜렷한 감소를 보였다.

milk chocolate에서 명도의 L 값, 적색도의 a 값과 황색도의 b 값 모두 홍맥 분말 첨가에 따른 색도의 변화는 없었다. 반면, white chocolate에서는 홍맥의 첨가비율이 증가함에 따라 L 값과 a 값은 뚜렷하게 증가하고 b 값은 감소하는 것으로 나타났다.

Milk chocolate와 white chocolate의 산가와 과산화물가는 저장 기간이 길어질수록 증가하였으나, 홍맥 첨가 수준에 따른 차이는 보이지 않았다.

관능검사 결과 milk chocolate에서 색은 홍맥 4%를 첨가한 초콜릿(4.29±0.14)이 가장 높은 점수를 나타내고, 맛은 2% 첨가 초콜릿(3.67±0.16)이 가장 좋은 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다. White

Table 4. Scoring scores of milk and white chocolate added with *Monascus barley koji* powder

Sample		Color	Taste	Flavor	Texture	Acceptability	
Milk chocolate	Control	4.08±0.18	3.50±0.21	3.58±0.18	3.67±0.16	3.79±0.17	
	<i>Monascus barley koji</i> powder	+2%	4.13±0.14	3.67±0.16	3.50±0.15	3.71±0.15	3.67±0.14
		+4%	4.29±0.14	3.42±0.22	3.46±0.16	3.08±0.19	3.38±0.21
		+6%	4.17±0.19	3.00±0.17	3.25±0.16	2.29±0.25*	2.75±0.20**
White chocolate	Control	3.25±0.15	2.46±0.21	2.67±0.16	3.17±0.17	2.50±0.23	
	<i>Monascus barley koji</i> powder	+2%	1.88±0.11***	2.38±0.17	2.50±0.16	2.96±0.09	2.25±0.17
		+4%	1.92±0.13***	2.29±0.23	2.29±0.19	2.54±0.17*	2.17±0.21
		+6%	1.67±0.10***	1.79±0.15*	1.75±0.14***	2.25±0.15**	1.63±0.12**

Significantly different from the control group (*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001).

chocolate에서 색은 홍맥을 첨가한 초콜릿(2%: 1.88±0.11, 4%: 1.92±1.10, 6%: 1.67±0.13)은 무첨가 초콜릿(3.25±0.15)에 비해 모두 유의적(P<0.001)으로 낮은 점수를 나타냈으나, 2% 첨가수준에서는 맛, 향, 조직감 및 기호도에서 유의적인 차이를 보이지 않았다.

감사의 글

이 연구는 서울보건대학 교내 연구비에 의해 수행되었으며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 한국식품의약품안전청. 식품공전, 472-473 (2000)
2. Charlseri, S. and Dimick, P. S. : Cocoa butter-its composition and properties. *Manuf. Conf.*, 47(9), 115~120 (1987)
3. Weiss, T. Y. : Commercial oil and sources. *In Food oils and Their Uses*, 2nd ed., AVI Publishing Co. Inc., Westport, 51 (1983)
4. 농축산신문. 한국식품연감. 296~315 (2002)
5. Yoon, S. H., Shin, W. K., Lee, Y. H. and Rhee, K. S. : Studies on the development of cocoa butter equivalent fat by reverse-micelle enzyme reaction system. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 24(2), 111~116 (1992)
6. Kim, D. U, Yoo, M. S and Pyun Y. R. : Effect of solid content and particle size on the flow properties molten chocolate. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 21(1), 75~79 (1989)
7. Kim, S. Y., Rho, H. J. and Oh, D. K. : Effect of addition of fractionated milk fats on fat composition and melting behavior of cocoa butter. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29(3), 482~491 (1997)
8. Onoe, A. and Kaiyama, M. : Some properties of *Monascus* pigments and its applications. *Food Ind.*, 20, 52 (1977)
9. Chung, S. H., Suh, H. J., Hong, J. H., Lee, H. K. and Hong, J. H. : Characteristics of *Kochujang* prepared by *Monascus anka* koji. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(1), 61~66 (1999)
10. Wong, H. C. and Koehler, P. E. : Production and isolation of an antibiotic from *Monascus purpureus* and its relationship to pigment production. *J. Food Sci.*, 46, 589~594 (1981)
11. Shoichi, T. : Development and utility of red mold rice (*Monascus*). *Shokuhin to kaihatsu*, 28, 47~50 (1993)
12. Ryu, B. H., Ahn, M. K. and Park, J. O. : Production of cholesterol inhibitor produced from *Monascus pilosus* M-15. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24(1), 92~97(1995)
13. Endo, A. : Monacolin K, a new hypocholesterolemic agent produced by a *Monascus* species. *J. Antibiotics.*, 32, 852~854 (1979)
14. Endo, A. : Compactin (ML-236B) and related compounds as potential cholesterol-lowering agents that inhibit HMG-CoA reductase. *J. Medicinal Chem.*, 28, 401~405 (1985)
15. Kroon, P. A, Hand, K. M., Huff, J. W. and Alberts, A. W. : The effect of mevinolin on serum cholesterol levels of rabbits with endogenous hypercholesterolemia. *Atherosclerosis*, 44, 41~48 (1982)
16. Tsuji, K., Icikawa, T., Tanabe, N., Obata, H., Abe, S., Tarui, S. and Nakagawa, Y. : Effects of two kinds of Koji on blood pressure in spontaneously hypertensive rats. *Nippon Nogeikagaku Kaishi*, 66, 1241~1246 (1992)
17. Tsuji, K., Icikawa, T., Tanabe, N., Obata, H., Abe, S., Tarui, S. and Nakagawa, Y. : Antihypertensive activities of beni koji extracts and γ -aminobutyric acid in spontaneously hypertensive rats. *Nippon Eiyogaku Jashi*, 50, 285-291 (1992)
18. Organization International du Cacao et du Chocolate. Analytical method (E/1973). 10 : *Rev. Int. Choc.*, 9, 216~218 (1973)
19. 송재철, 박현정 : 식품 물성학. 울산대학교 출판부, 338, 688-692 (1995)
20. AOAC : Official methods of analysis vol. Two, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Virginia, USA, 31.1.03, 31.1.04, 31.4.02, 31.5.02, 33.5.02, 33.5.03, 33.5.08 (1996)
21. A.O.C.S. : Official and Tentative Method, 2nd ed., Am. Oil Chem. Soc., Illinois, Method cd 3a-63 (1978)
22. A.O.C.S. : Official and Tentative Method, 2nd ed., Am. Oil Chem. Soc., Chicago, Method cd 8-563 (1964)
23. 김광옥, 이영춘 : 식품의 관능검사. 학연사, 179~188 (1989)
24. 정충영, 최이규: SPSS WIN을 이용한 통계분석. 무역경영사, 266~312 (1997)
25. Industrial chocolate manufacture and use. 3rd edition S.T. Beckett, Blackwell Science Ltd. (1999)
26. Niediek, E. A. : Amorphous sugar its formation and effect on chocolate quality. *The manufacturing Confectioner*, 71(6), 91~95 (1991)
27. 고희영 : Conching 온도가 Chocolate Mass의 이화학적 변화에 미치는 영향. 고려대학교 석사학위논문 (1999)
28. 太田静行, 湯木悦二 : フライ食品の理論と實際. 幸書房出版社, 208-209 (1995)

(2003년 5월 6일 접수)