

증숙 공정을 이용한 마 분말 첨가 팬케익 프리믹스의 품질특성

강문경·김진숙·김기창·최송이·김경미[†]
농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부

Quality Characteristics of Pancake Premix with *Dioscorea batatas* Powder by Steaming Process

Moon-Kyung Kang · Jin-Sook Kim · Gi-Chang Kim · Song-Yi Choi · Kyung-Mi Kim[†]

Department of Agro-Food Resources, National Institute of Agricultural Sciences,
Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

Abstract

Purpose: The aim of this study was to investigate the quality characteristics of pancake mix containing *Dioscorea batatas* powder. In order to optimize the formulation ratio of the pancakes, steaming process was used to develop health-oriented products by adding *D. batatas* saponin and improved blood circulation. **Methods:** *D. batatas* powder was substituted into pancake at 0%, 10%, 20%, 30% and 40% of the total weight of wheat flour. **Results:** The viscosity of batter tended to increase as the ratio of *D. batatas* powder increased whereas the measures of spreadability were not significantly changed. In addition, the L-value and b-values decreased gradually while a-value increased. Among the textural characteristics cohesiveness tended to increase in proportion to the amount of *D. batatas* powder. **Conclusion:** The results of the sensory evaluation showed that pancake made with 20% *D. batatas* powder was the most preferable in appearance, flavor, taste, texture, and overall acceptability.

Key words: *Dioscorea batatas*, steaming process, pancake

I. 서론

마(*Dioscorea batatas*)는 백합목 마과에 속하는 다년생 덩굴식물로 뿌리를 식용하는데, 전 세계적으로 10속 650여 종이 알려져 있으며, 열대 및 아열대지방에서 널리 분포하는 식량 작물이다(Jang SM 등 1999, Kum EJ 등 2009).

마는 amylose, cholin, saponin, mucis, tannin, allantoin, chellidonic acid, sitostrol, diosgenin 등을 함유하고 있으며, 특히 mucin은 면역기능 강화, 신경통, 뇌기능 활성화 등에 효과가 있다고 알려져 있다(Jang JR 등 2010). 이렇듯 마의 기능적 우수성이 많이 알려져 있으나 생식이나 분말 제품의 소비가 주를 이루고 있어 가공 활용도가 낮은 편으로 마의 이용성 확대를 위해 새로운 제품 개발이 필요한 실정이다.

최근에는 건강하고 균형 잡힌 삶과 밀접한 관계가 있는 먹거리에 관심이 많아지며, 직접 가족들의 건강을 챙기는 핸드메이드 문화가 식생활 분야에서도 높게 나타나고 있다. 하지만 일반 조리와는 달리 제빵의 경우, 재료의 비율 및 레시피 등의 조리 과정에서 전문적인 기술을 요하기 때문에 일반인들이 쉽게 접근하기가 힘들다. 이러한 단점을 해결하고자 최근 제빵에 필요한 필수 재료들을 가장 적합한 배합비율에 따라 균일하게 혼합해 놓은 홈베이킹 제품들이 많이 출시되고 있다. 국내 프리믹스 시장은 CJ 제일제당, 오뚜기, 삼양사, 대한제분 등이 진출해 있고 용도에 따라 베이커믹스, 부침가루, 튀김가루, 기타 등으로 분류할 수 있다. 최근에는 전자레인지용 케익믹스와 집에서 간편히 만드는 츠러스 등 기존에 볼 수 없었던 홈베이킹 프리믹스 제품들이 출시되어 제품군이 다양화되고 있다(Food Information

[†]Corresponding author: Kyung-Mi Kim, Department of Agro-Food Resources, National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, 166, Nongsaengmyeong-ro, Iseo-myeon, Wanju-gun, Jeonbuk 55365, Korea

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0661-0558>

Tel: +82-63-238-3556, Fax: +82-63-238-3842, E-mail: kimkm@korea.kr



Statistics System 2015). 홈베이킹 프리믹스란 베이킹(baking)이 가정 내에서 이루어지는 장소의 의미의 홈베이킹(home-baking)과 영어의 prepared mix의 약자인 프리믹스(premix)의 합성어로, 물 또는 우유만 첨가해서 만들 수 있도록 극히 간편하게 제조된 파우더 형태이다. 원래 프리믹스는 가정용보다는 업체용으로 1849년 미국의 헨리 존스(Henry Jones)에 의해 처음 시작되었으나, 가정에서 오븐의 사용량이 늘어남에 따라 누구나 손쉽게 사용할 수 있는 홈베이킹 프리믹스로 발전하였다(Kim HS & Song E 2011). 이는 특별한 기술 없이도 가정에서 편리하게 베이킹이 가능하도록 만들었으며, 건강하고 안전한 먹거리에 대한 소비자의 니즈가 증가하면서 웰빙 프리믹스의 인기가 지속될 것이라 예상된다(Kim HS & Song E 2011).

또한 최근 홈베이킹 프리믹스 제품들 중에는 밀가루만 이용하여 만드는 기존의 재료보다 기능성이 첨가된 부재료를 활용한 프리믹스의 건강 지향적인 식품 수요가 증가되고 있는 추세이다. 이를 바탕으로 프리믹스 부재료 및 다양화에 대해 각각적으로 모색하였으며, 전분질 원료인 밀가루의 일부를 마 분말로 대체하여 홈메이드 제품인 팬케익 프리믹스를 제조하기 위해 기존 추출공정의 단점을 극복하고 활성성분의 효과적인 용출을 가능하게 하여 유용성분을 증대시키는 증숙 공정(Kang MK 등 2015)을 적용하였다.

따라서, 본 연구에서는 증숙 공정을 거친 마 분말 첨가 프리믹스의 이화학적 특성을 측정하고, 마 분말 첨가 팬케익의 품질특성 및 관능특성을 측정하여 마 분말 첨가 팬케익의 최적 재료 배합비를 설정하고자 하였다. 이러한 시도는 마 분말 첨가 팬케익 제조 및 상품화를 위한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

II. 재료 및 방법

1. 마 분말 시료 제조

마(*Dioscorea batatas*)는 경상북도 안동지역에서 2015년도에 생산된 장마를 구입하여 사용하였으며, 기 보고한 증숙 마가루 제조 방법(Kang MK 등 2015)에 따라 실험하였다. 마를 수세한 0.7 cm 간격으로 썰고, autoclave (100 L, WACS-1100, DAIHAN Scientific, Wonju, Korea)에서 121°C, 1.2 kg/cm², 30분간 증자를 시킨 다음 열풍건조기(HB-502LP, HANBAEK CO. Ltd., Bucheon, Korea)로 60°C, 8시간 건조하였다. 다시 autoclave에서 증숙을 거치는 방법으로 2회 증자와 건조를 반복한 후 최종 함수율 8.8%인 건조마를 수집하고 100 mesh로 분쇄하여 -40°C 냉동고(GC-124 GHFP, LG, Changwon, Korea)에 보존하면서 시료로 사용하였다.

2. 팬케익 프리믹스 실험 재료

본 연구에서 사용한 마(경북 안동, 한국), 설탕(백설탕, 삼양사, 서울, 한국), 밀가루(박력분, 삼양사, 서울, 한국), 계란(완주농협, 완주, 한국), 우유(서울우유, 서울, 한국), 베이킹파우더(오뚜기, 안양, 한국), 소금(CJ 제일제당, 신안, 한국)은 시중에서 구입하여 사용하였다. 프리믹스는 수분 손실을 방지하기 위하여 LDPE zipper bag(Cleanwrap Co., Kimhae, Korea)에 넣고 실온에서 저장하면서 이화학적 특성, 반죽특성, 제빵특성을 분석하였다.

3. 마 분말 혼합비율별 마 팬케익 제조

마 분말 첨가 팬케익의 제조방법은 일반 팬케익 제조방법을 변형하여 배합비율 Table 1, 제조과정은 Fig. 1에 나타내었다. 밀가루에 마 분말을 0%, 10%, 20%, 30%, 40% 대체하여 팬케익을 제조하였다. 이때 우유의 첨가량은 마의 높은 수분결합력을 고려하여 기존의 우유량보다 1.8배 증가시켰다. 마 분말 첨가 팬케익의 제조방법은 밀가루, 마분말, 베이킹파우더를 100 mesh 체에 2회 내리고, 설탕, 계란, 우유를 넣고 거품기를 이용하여 5분 동안 30회/분 속도로 직접 저으면서 크림화하였다. 크림화를 마친 반죽의 온도는 24±1°C가 되도록 하였으며, 50 g의 반죽을 넣고 80°C로 예열된 후라이팬에 넣고 예비실험을

Table 1. The Formula of pancake prepared with different *Dioscorea batatas* contents

Ingredients	Contents (%)				
	0	10	20	30	40
Wheat flour (g)	360	324	288	252	216
<i>Dioscorea batatas</i> (g)	0	36	72	108	144
Sugar (g)	125	125	125	125	125
Baking powder (g)	15	15	15	15	15
Egg (g)	60	60	60	60	60
Milk (mL)	450	450	450	450	450

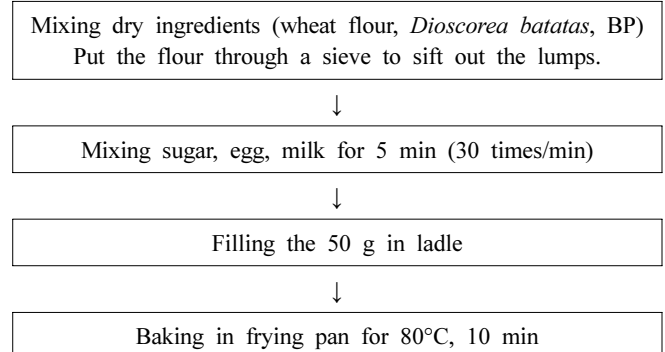


Fig. 1. Flow chart of pancake baking procedure using *Dioscorea batatas*.

통해 정해진 시간인 10분간 구웠다. 굽기 후 팬케익을 실온에서 10분간 방냉한 후 시료로 사용하였다.

4. 마 분말 혼합비율별 반죽의 퍼짐성과 점도

반죽의 퍼짐성은 line spread chart를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었으며, AACC 방법(2000)을 변형하여 계산하였다. 시료의 측정은 30°C의 팬케익 반죽 50 g을 지름 50 mm, 높이 75 mm의 스테인레스 원통에 넣고, 30초 후 원통을 들어 올려 1분 후 퍼짐이 멈춘 부분 8군데를 자로 재어 측정하여 평균치를 구하였다. 혼합비율 조건을 달리한 반죽의 점도는 상온(22±1°C)에서 각 시료를 100 mL 비커에 담아 회전 점도계(Brookfield LV, Eng Labs Inc., Middleboro, MA, USA)를 이용하여 spindle No. 5(Ø 20 mm)를 이용하여 20 rpm으로 1분간 교반한 뒤 측정하였다.

5. 마 분말 혼합비율별 반죽과 팬케익의 색도

반죽과 팬케익의 색도는 색차계(CR-300, Minolta Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)을 3회 반복 측정하여 평균값을 이용하였으며 표준색판(white standard plate)은 L값은 95.72, a값은 -0.15, b값은 2.79이었다. 팬케익의 경우는 시료의 균일한 색도 측정을 위해 믹서기(HR2195, PHILIPS, Amsterdam, Netherlands)에 갈아서 사용하였고 반죽과 팬케익 모두 디쉬(35×10 mm)에 옮겨 측정하였다.

6. 마 분말 혼합비율별 팬케익의 조직감

팬케익의 조직감은 texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro System Co., Surrey, UK)를 이용하여 TPA(Texture Profile Analysis)로 측정하였다. 시료는 중심부분을 2×2×2 cm의 정육면체 모양으로 자른 후 사용하였다. 실험에 사용된 cylinder probe는 P/50(Ø 50 mm)을 이용하였고 측정 조건은 strain을 80%, pre-test speed는 5.0 mm/sec, test speed는 2.0 mm/sec, post-test speed는 2.0 mm/sec으로 하여 시료당 5회 이상 반복 측정하였다. 추후 얻어진 force-distance curve로부터 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)의 평균값을 구하였다.

7. 마 분말 혼합비율별 팬케익의 관능적 특성

팬케익의 관능적 특성은 팬케익을 먹어 본 경험이 있는 패널 20명을 대상으로 외관(색), 향, 맛, 조직감, 전반적 기호도 항목에 대한 기호도를 9점 평점법으로 평가하였다. 시료는 제조한 후 30분 이내에 실시하였다. 팬케익은 대중적으로 가장 많이 이용되고 있는 원형의 형태로 제공하였다. 한번에 너무 많은 시료를 평가하여 생길 수 있

는 오류를 최소화하고 실험의 객관성을 위하여 균형불완전블록계획법(Balanced Incomplete Block Design, BIBD)을 사용하여 랜덤화(randomization), 블록화(blocking) 하였다. 시료와 시료 사이에는 반드시 물로 입 안을 헹구도록 하여 전 시료에 의한 영향이 미치지 않도록 하였다. 기호도는 “매우 좋음”을 9점, “매우 좋지 않음”을 1점으로 평가 하였다.

8. 통계처리

모든 실험은 3회 반복하여 실시하였으며, 실험으로부터 얻은 결과는 SPSS Statistics(ver. 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 평균±표준편차로 나타내었고, 시료 간의 유의성 검증은 Duncan's multiple range test에 의해 $p < 0.05$ 수준에서 유의적 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 마 분말 혼합비율별 반죽의 퍼짐성과 점도

팬케익은 반죽이 팬에 고르게 퍼져 구워지는 제품으로 반죽의 유동성에 따라 제품의 두께나 품질에 차이가 생길 수 있다. 이에 반죽의 유동성을 확인하고자 팬케익의 점도와 퍼짐성을 측정하였으며, 마 분말 혼합비율별 반죽의 퍼짐의 수치화는 Table 2에 나타내었다. 마 분말 혼합비율이 30-40%인 반죽의 퍼짐성은 대조구에 비해 감소하였으며, 점도(Fig. 2) 역시 퍼짐성과 유사한 경향을 보였다. 마 분말 10% 첨가는 대조구와 점도 차이가 없었고 20% 이상 첨가 시 점도가 증가하였으나 마 분말 함량에 따른 유의적 차이는 없었다($p > 0.05$). 이는 우유 배합량은 450 mL로 고정하고 동결 건조되어 수분함량이 낮은 마 분말의 일정량 첨가로 유동성이 낮아지고 이로 인해 점도가 높아지는 것으로 사료된다(Cho EJ 등 2007). Yi SY 등(2001)은 스폰지 케이크 반죽에 마 분말을 첨가하였을 때 달걀거품의 점도가 증가하였고 동결건조가 열풍건조보다 점성의 보존성이 우수한 것에 기인한다고 보고하였다. 뿐만 아니라 점도 상승에 마 점질물의 효과가 특히

Table 2. Spreadability of dough prepared with different *Dioscorea batatas* contents

<i>Dioscorea batatas</i> contents (%)	Spreadability (cm)
0	10.27±0.39 ^{ab}
10	10.11±0.02 ^{bc}
20	10.73±0.25 ^a
30	9.65±0.49 ^c
40	9.32±0.02 ^c

^{a-c} Values with different superscripts within the same column are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

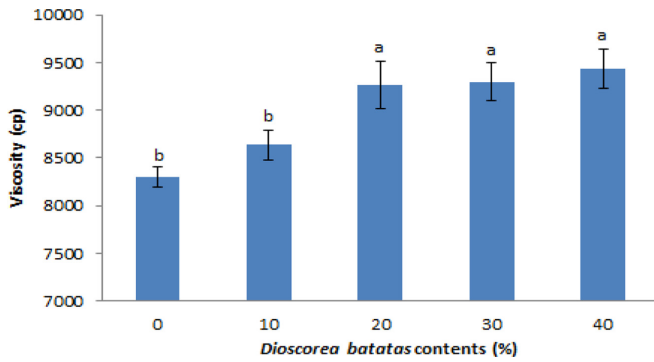


Fig. 2. Viscosity of dough prepared with different *Dioscorea batatas* contents.

¹⁾ D0: wheat flour 100%; D10: *Dioscorea batatas* 10%; D20: *Dioscorea batatas* 20%; D30: *Dioscorea batatas* 30%; D40: *Dioscorea batatas* 40%.

동결건조 마 분말이 크다고 하였다(Yi SY 등 2001). 따라서 증숙처리 후 동결건조 시킨 마 분말을 첨가 시 낮은 수분 함량(8.8%)과 마의 점질물의 영향을 받아 반죽의 점도가 증가하는 것으로 사료된다.

2. 마 분말 혼합비율별 반죽과 팬케익의 색도

마 분말을 첨가하여 제조한 팬케익의 색도 측정 결과

는 Table 3에 나타내었다. 마 분말 첨가량이 많아질수록 명도와 황색도는 감소하였고, 적색도는 높아지는 경향을 보였다. 이는 본 연구에서 마의 사포닌 함량을 증대시키기 위해 적용한 증숙 공정으로 인한 마 분말 색에 기인하는 것으로 보인다. 기존의 연구결과들을 살펴보면, 밀가루 대신 다른 분말을 첨가하여 제과 또는 제빵을 제조할 경우, 첨가되는 분말의 종류와 색이 제품의 색도에 영향을 미친다고 하였으며(Raidl MA & Klein BP 1983, Park ID 2008), 연잎분말(Song YG 2013)을 첨가한 스펀지케이크, 들깨잎 분말을 첨가한 머핀(Yoon MH 등 2011), 현미가루를 첨가한 와플(Choi SN 등 2013)의 연구에서도 밀가루의 함량이 줄어들어 따라 명도 값이 공통적으로 낮아졌다. 팬케익의 명도는 대조구에 비해 낮았으나 마 분말 첨가량에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다($p>0.05$). 팬케익의 적색도는 마 분말의 첨가량이 증가할수록 그 값이 조금씩 증가하였고 황색도는 감소하였다. 마 분말 혼합 반죽의 명도와는 상이한 결과를 보였으나 이는 팬에 굽기 때문에 명도의 차이는 크게 없는 것으로 보인다. 팬케익의 외관(Fig. 3)은 마 분말 첨가량이 증가할수록 색이 조금 진해지는 것을 육안으로도 확인할 수 있었는데 색도의 결과와 일치하였다. 반면에 황색도와 적색도는 반죽과 마찬가지로 마 분말 색에 기인하는 것으로 생각된다.

Table 3. Hunter color values of dough and crumb in pancake prepared with different whole *Dioscorea batatas* contents

<i>Dioscorea batatas</i> contents (%)	Dough color ¹⁾			Crumb color		
	L	a	b	L	a	b
0	70.08±0.36 ^{2)a}	0.21±0.03 ^c	13.55±0.14 ^b	63.84±0.97 ^{2)a}	0.79±0.25 ^c	16.07±0.33 ^a
10	68.05±0.24 ^b	0.90±0.03 ^d	14.43±0.04 ^a	51.71±3.60 ^b	0.60±0.17 ^c	12.96±1.03 ^b
20	64.50±0.23 ^c	1.68±0.09 ^c	14.22±0.14 ^a	49.81±1.65 ^b	1.36±0.05 ^b	12.08±0.45 ^b
30	61.64±0.04 ^d	2.06±0.08 ^a	13.37±0.08 ^b	49.42±0.26 ^b	2.27±0.13 ^a	12.44±0.06 ^b
40	61.21±0.21 ^e	1.79±0.07 ^b	11.10±0.15 ^c	50.06±0.17 ^b	2.18±0.07 ^a	10.87±0.18 ^c

¹⁾ L=95.57, a=-0.1, b=2.87, L-value: lightness (100=white, 0=black), a-value: redness (-60~+60, -=green, +=redness), b-value: yellowness (-60~+60, -=blue, +=yellow).

²⁾ Means±SD.

^{a-c} Values with different superscripts within the same column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

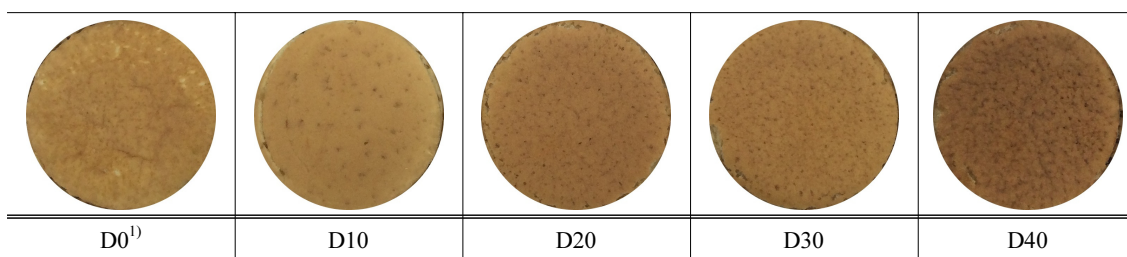


Fig. 3. Photographs of the pancakes.

¹⁾ D0: wheat flour 100%; D10: *Dioscorea batatas* 10%; D20: *Dioscorea batatas* 20%; D30: *Dioscorea batatas* 30%; D40: *Dioscorea batatas* 40%.

3. 마 분말 혼합비율별 팬케익의 조직감

팬케익의 조직감을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 마 분말 혼합비율이 다른 팬케익의 경도는 대조구에 비해 마 분말 혼합 시 높았으나 첨가량에 따른 일정한 경향을 보이지 않았다. 밀가루에 단호박 가루(Lee SM & Joo NM 2007), 홍국 분말(Park SH & Lim SI 2007), 부추 분말(Ryu SY 등 2008) 등을 첨가하여 제조한 제품의 연구 결과들에서도 가루 첨가량에 따라 경도가 높아지는 결과와는 상이하나 이는 첨가된 재료와 전처리 방법 등에 따른 차이로 여겨진다. 또한 경도는 부피, 수분함량, air cell 등의 영향을 받아서 air cell이 저하될수록 부피는 작아지고, 경도는 높아진다(Chabot JF 1979). 탄력성은 마 20% 이상 첨가 시 대조구에 비해 증가하였다. 응집성의 경우 대조구에 비해 마 분말 첨가구가 높았으나 마 분말 10-30% 첨가구 사이에는 유의적 차이가 없었다($p>0.05$). 씹힘성은 마 10% 첨가 시 증가하였다가 마 첨가비율이 많아질수록 감소하는 경향을 보였다. Kwon KS 등(2004)의 보고에 의하면 복분자즙 첨가는 빵의 조직에 뚜렷한 영향을 미치지는 않지만 경도, 감성, 씹힘성, 응집성 등의 조직감 값이 대조구보다 증가하였다고 보고하여 본 연구 결과와도 유사하였다. 이와 같은 결과를 보아 팬케익 제조 시

밀가루 대신 마 분말을 대체 시 조직감에 일부 영향을 주는 것으로 보이나 관능적 기호도 결과에 의하면 대조구와 차이가 없는 것으로 보인다.

4. 마 분말 혼합비율별 팬케익의 관능적 특성

마 분말 최적 비율을 알아보기 위해 팬케익의 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도의 항목으로 기호도 검사를 실시하였으며, 결과는 Table 5와 같다. 마 혼합비율에 따른 팬케익의 관능적 평가에서 색 기호도는 마 분말 30% 첨가까지는 유의적 차이가 없었고($p>0.05$) 향은 마 분말 첨가량이 증가할수록 기호도가 조금씩 증가하였다. 맛과 조직감은 유사한 경향을 보였는데 마 분말 20%, 30% 첨가구가 다른 시험구에 비해 높은 기호도를 보였다. 전반적인 기호도에서는 마 분말 20-40% 첨가구간의 유의적 차이는 없었지만($p>0.05$) 20% 첨가 시 가장 높은 점수를 받았다. 따라서 팬케익 믹스 제조 시 마 분말 혼합은 관능적 기호도 향상에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

5. 마 분말 첨가 팬케익 프리믹스의 혼합비율 설정

마 분말 첨가 팬케익 프리믹스의 제조조건은 밀가루, 마 가루, 설탕, 베이킹파우더의 배합 범위 안에서 물리적 특

Table 4. Texture profiles of pancake prepared with different *Dioscorea batatas* contents

<i>Dioscorea batatas</i> contents (%)	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
0	¹⁾ 19601.94±4.69 ^{1d}	0.43±0.01 ^c	0.53±0.00 ^c	11242.93±2.52 ^d	4022.91±0.51 ^c
10	23435.19±5.01 ^c	0.43±0.01 ^c	0.60±0.02 ^b	13852.89±0.52 ^c	10577.01±5.24 ^a
20	27377.52±1.30 ^b	0.51±0.00 ^{ab}	0.60±0.01 ^b	16519.94±0.80 ^b	8668.32±4.65 ^b
30	23303.16±1.17 ^c	0.54±0.02 ^a	0.63±0.01 ^b	13934.30±2.30 ^c	7368.14±1.96 ^c
40	34072.61±3.27 ^a	0.48±0.01 ^b	0.68±0.03 ^a	21137.33±1.61 ^a	6023.83±4.77 ^d

¹⁾ Means±SD.

^{a-c} Values with different superscripts within the same column are significantly different from each other at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 5. Sensory evaluation of pancake prepared added *Dioscorea batatas* contents

<i>Dioscorea batatas</i> contents (%)	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
0	5.84±1.26 ^{1)a2)}	5.16±1.38 ^c	5.05±1.61 ^b	6.00±1.29 ^a	5.16±1.38 ^b
10	6.47±1.78 ^a	5.79±1.55 ^{bc}	5.21±1.62 ^b	4.68±1.53 ^b	5.21±1.44 ^b
20	6.16±1.74 ^a	6.58±1.17 ^{ab}	6.42±1.30 ^a	5.89±1.15 ^a	6.42±1.39 ^a
30	5.68±1.95 ^a	6.63±1.16 ^{ab}	6.37±1.30 ^a	6.00±1.70 ^a	6.21±1.75 ^{ab}
40	4.32±2.11 ^b	6.84±1.24 ^a	6.05±1.90 ^{ab}	5.63±2.17 ^{ab}	5.79±2.07 ^{ab}

¹⁾ Means±SD.

²⁾ Rating scale: 1 (very bad), 9 (very good).

^{a-c} Values with different superscripts within the same column are significantly different from each other at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

성 및 관능적 특성의 항목들 중 적합도를 나타낸 지점과 전체적 기호도를 확인한 후 혼합비율을 선정하였다. 또한 10개 정도의 팬케익을 만들어 먹을 수 있도록 총 중량을 500 g으로 설정하였다(Table 1). 최종 재료 배합비는 밀가루 중량 500 g 대비 마 분말 20%로 설정하여 혼합하였으며, 설탕과 베이킹파우더는 각각 25%, 3%로 혼합하였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 마의 유용성분을 증대시키는 가공기술을 적용하여 제조한 마 분말을 첨가한 프리미엄 팬케익 믹스를 개발하고자 팬케익의 기본재료인 밀가루 대비 0-40%에 해당하는 마 분말을 밀가루 대신 첨가하여 품질 특성을 조사하였다. 마 분말을 30% 이상 첨가 시 반죽의 퍼짐성이 대조구에 비해 감소한 반면에 점도는 증가하였다. 팬케익의 명도는 대조구에 비해 낮았으나 마 첨가량에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 팬케익의 적색도는 마 분말의 첨가량이 증가할수록 그 값이 조금씩 증가하였고 황색도는 감소하였다. 이는 마에 처리한 가공기술에 의한 마 분말 색에 기인하는 것으로 생각된다. 팬케익의 경도는 대조구에 비해 마 분말 첨가 시 높았으며 탄력성은 마 20% 이상 첨가 시 대조구에 비해 증가하였다. 응집성의 경우 대조구에 비해 마 분말 첨가구가 높았으나 마 분말 10-30% 첨가구 사이에는 유의적 차이가 없었다. 씹힘성은 마 분말 10% 첨가 시 증가하였다가 마 분말 첨가비율이 많아질수록 감소하는 경향을 보였다. 마 분말 첨가비율에 따른 팬케익의 관능적 평가에서 색 기호도는 마 분말 30% 첨가까지는 유의적 차이가 없었고, 향은 마 분말 첨가량이 증가할수록 기호도가 조금씩 증가하였다. 맛과 조직감은 유사한 경향을 보였는데 마 분말 20%, 30% 첨가구가 다른 시험구에 비해 높은 기호도를 보였다. 전반적인 기호도에서는 마 분말 20-40% 첨가구간의 유의적 차이는 없었지만 20% 첨가 시 가장 높은 점수를 받았다. 이와 같은 결과를 통해 팬케익 제조 시 밀가루를 대체하여 증숙 마 분말을 첨가 하였을 때 품질 평가에서 좋은 결과를 보였다. 최종적으로 증숙 마분말 첨가 팬케익 프리믹스 혼합비율은 총 중량 대비 밀가루 72%, 증숙 마 분말 14.4%, 설탕과 베이킹파우더는 25%, 3%로 각각 설정하였다. 증숙 마가루를 첨가한 팬케익은 관능적 기호도 향상 뿐 아니라 마의 생리활성 성분이 다량 함유되어 있어 건강을 고려하는 소비 트렌드에 부합하는 제품이 될 것으로 기대된다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was supported.

Acknowledgments

This study was carried out with the support of “Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ01091302)”, National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration, Republic of Korea.

References

- AACC. 2000. Approved methods of the AACC. 10th ed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, USA. Method 10-15, 10-91.
- Chabot JF. 1979. Preparation of food science sample for SEM. Scanning Electron Microsc 3(3):279-286.
- Cho EJ, Kim MJ, Choi WS. 2007. Quality properties of Jeung-pyun with added with prickly pear (*Cheonmyuncho*) powder. J East Asian Soc Diet Life 17(6):903-910.
- Choi SN, Chung NY, Kim HJ. 2013. Quality characteristics of waffle by adding brown rice flour. Korean J Food Cook Sci 29(1):47-52.
- Food Information Statistics System. 2015. Market report, premix. Available from: <http://www.atfis.or.kr/article/M001010000/list.do>. Accessed December 24, 2015.
- Jang JR, Hwang SY, Lim SY. 2010. Effects of extracts from dried yam on antioxidant and growth of human cancer cell lines. J Life Sci 20(9):1365-1372.
- Jang SM, Noh SH, Park SD. 1999. Botany of herbal medicine resources. Hakmun Publishing, Ltd., Seoul, Korea. pp 299-300.
- Kang MK, Kim JS, Kim GC, Choi SY, Kim KM. 2015. Evaluation of physicochemical properties and enhancement of antioxidant activities of *Dioscorea batatas* by stepwise steaming process. J East Asian Soc Diet Life 25(6):1049-1057.
- Kim HS, Song E. 2011. A study on the use behavior and satisfaction of home-baking premix products. Korean J Food Nutr 24(4):509-519.
- Kum EJ, Park SJ, Lee BH, Kim JS, Son KH, Sohn HY. 2006. Antifungal activity of phenanthrene derivatives from aerial bulbils of *Dioscorea batatas* Decne. J Life Sci 16(4):647-652.
- Kwon KS, Kim YS, Song GS, Hong SP. 2004. Quality characteristics of bread with Rubi Fructus (*Rubus coreanus* Miquel) juice. Korean J Food Nutr 17(3):272-277.
- Lee SM, Joo NM. 2007. The optimization of muffin with the addition dried sweet pumpkin powder. J Korean Diet Assoc 13(4):368-378.
- Park ID. 2008. Effects of *Cucurbita maxima* Duchesne puree on quality characteristics of pound and sponge cakes. J Korean Soc Food Cult 23(6):748-754.

- Park SH, Lim SI. 2007. Quality characteristics of muffin added red yeast rice flour. *Korean J Food Sci Technol* 39(3):272-275.
- Raidl MA, Klein BP. 1983. Effect of soy or field pea flour substitution on physical and sensory characteristics of chemically leavened quick breads. *Cereal Chem* 60(5):367-370.
- Ryu SY, Jung HS, Park SH, Shin JH, Jung HA, Joo N. 2008. Optimization of muffins containing dried leek powder using response surface methodology. *J Korean Diet Assoc* 14(2): 105-113.
- Song YG. 2013. Quality characteristics of sponge cake with added lotus leaf powder. *J Korean Soc Food Cult* 28(6):651-656.
- Yi SY, Kim CS, Song YS, Park JH. 2001. Studies on the quality characteristics of sponge cakes with addition of yam powders. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(1):48-55.
- Yoon MH, Kim KH, Kim NY, Byun MW, Yook HS. 2011. Quality characteristics of muffin prepared with freeze dried-perilla leaves (*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara) powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40(4):581-585.

Received on Oct.5, 2016/ Revised on Oct.19, 2016/ Accepted on Oct.21, 2016