

마분말을 첨가한 패티의 품질특성

이세희 · 조성현[†]

세종대학교 조리외식학과

Characteristics of Hamburger Patties Containing Yam Powder

Se-Hee Lee, and Sung-Hyun Cho[†]

Dept. of Food Service Management, Sejong University

Abstract

This study was conducted in order to observe the physicochemical and sensory characteristics of hamburger patties added with yam powder (0, 25%, 50%, 75%, and 100% of bread crumbs). Increasing the amount of yam powder in the hamburger patties tended to decrease the cooking loss rate of the weight and the diameters. The moisture content of hamburger patties ranged from 51.90 to 53.94%. Increasing the amount of yam powder in the hamburger patty tended to increase the pH and the redness (a) in the hunter color value; however, it decreased the lightness (L). For the textural characteristics, the addition of yam powder increased the hardness of the hamburger patties. In the sensory evaluation, an addition of 50% and 100% yam powder had the best score in taste as well as in the overall preference. Therefore, this result suggests that adding yam powder of 100% can be applied to the hamburger patties for preference and nutritional aspects purposes.

Key words : yam powder, hamburger patty, cooking change rate, physicochemical characteristic, sensory evaluation

1. 서 론

마(*Dioscorea japonica* Thumb)는 마과(*Discoreaceae*)에 속하는 여러해살이 덩굴식물로 생근 형태의 뿌리를 식용이나 약용으로 사용하며 재배가치가 높은 약용작물 중의 하나이다(Joo NM 등 2008, Lee SB 등 1999, Na YR 등 2011). 맛은 약간 달고 담백하며 마 특유의 고유한 냄새가 나는 것이 특징이다(Lee BY와 Kim HK 1998). 또한 mannan으로 이루어진 섬유질이 대부분인 끈끈한 점질물을 함유하고 있어 중금속의 제거능과 당뇨병이나 설사 등에 상당한 효과가 있는 것으로 알려져 있다(농촌진흥청 2005, Oh YS 2007). 한방에서는 당뇨병, 폐결핵, 빈뇨증 및 신체가 허약할 때 약재로 이용되고 있으며 장과 위를 튼튼히 하고 설사, 위궤양, 폐와 비장에 이롭

다고 알려져 있다고 알려져 있다(성환길 1988, 윤국병과 장준근 1989). 마의 이러한 유용한 효능으로 최근에는 소비자의 관심 대상이 되고 있어 과거의 단순한 섭취형태에서 제품의 다양화를 꾀하고 있다(Cha WS 등 2000). 그러나 여전히 대중적으로 시판, 소비되고 있는 형태는 제한적이므로 마 섭취 형태의 다양화를 위한 지속적인 노력이 요구되고 있다(Kim JS와 Byun GI 2009).

한편, 서구화된 식생활로 패스트푸드의 이용이 지속적이며 특히 햄버거는 젊은 층을 중심으로 이러한 현상을 선도하고 있다(Lyu ES와 Kwak TK 1989). 햄버거 패티는 일반적으로 쇠고기나 돼지고기와 같은 다진 축육에 빵가루 및 달걀 등의 부재료를 사용하여 둥글면서 납작하게 만든 요리로 대표적인 패스트푸드 중의 하나이며(Kim HJ 등 2009) 영양 불균형으로 인한 건강 및 영양상의 문제점이 지적되어 오고 있다(Lee YM와 Lyu ES 2008), 그에 따라 최근에는 보다 건강기능적인 패티를 개발하고자 패티에 인체에 유용한 성분을 첨가하여 제조하는 연구가 다수 이루어지고 있다, 이러한 연구로는 연잎과 연근분말을 첨가한 돈육패티(Park KS 등2011), 청국장 분말을 첨가한 패티(Lee YM와 Lyu ES 2008), 조릿대 잎 추출물이나 밥을 첨가한 패티(Oh HK와 Lim HS 2010), 해조류를 첨

[†]Corresponding author: Sung-Hyun Cho, Dept. of Food Service Management, Sejong University, 98, Gunja-dong, Kwang jin-gu, Seoul, 143-747, Korea
Tel: +82-02-3408-4314
Fax: 82-02-3408-4163
E-mail: sky3sky77@hanmail.net

가한 돈육패티(Jeon MR와 Choi SH 2012), 다시마분말과 밥을 첨가한 패티(Oh HK와 Lim HS 2011)등이 있으나, 마분말 첨가 패티 제조에 관한 시도는 아직 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 햄버거용 패티를 제조할 때 주로 사용하는 빵가루 대신 마분말을 첨가하여 햄버거용 패티를 제조하고 품질특성을 측정하였다. 이를 통해 마분말 첨가 햄버거용 패티의 제조 가능성을 검토해보고자 하였으며 나아가 마의 식품소재로서의 활용도를 높이고 햄버거 패티의 건강 기능적 향상을 꾀할 수 있는 방안을 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 재료

마분말 첨가 패티 제조를 위한 마분말은 100% 마분말(북안 동농업협동조합)을 구입하여 사용하였으며 쇠고기 분쇄육은 호주산 냉장육, 돼지고기 분쇄육은 국내산 냉장육, 빵가루는 (주) CJ 백설 빵가루, 달걀은 국내산, 소금은 (주) 해표 꽃소금, 후추는 (주) 오뚜기 순 흑후추를 구입하여 재료로 사용하였다.

2. 마분말 첨가 패티의 제조

본 연구에서의 마분말 첨가 패티의 제조방법은 Choi SK 등(2009), Jeon MR와 Choi SH(2012), Lee YM와 Lyu ES(2008)의 선행연구를 참고하고 예비실험을 거쳐 설정하였으며 마분말 첨가 패티의 재료 배합 비율은 Table 1에 나타내었다.

마분말 첨가 패티의 제조 방법은 쇠고기 분쇄육 등 분량의 재료와 빵가루 양 대비 0%, 25%, 50%, 75%, 100%의 마분말을 첨가하여 중량 80 g, 직경 8.0 cm, 두께 2.5 cm의 크기로 성형하였다. 가열조건은 전기 그릴팬(Table chef, Princess Co., Korea)을 이용하여 먼저 앞면을 1분 가열하고 뒷면을 1분 30초 가열한 후, 앞면을 1분 가열하고 마지막으로 뒷면을 30초 가열하여 완성하였다. 마분말 첨가 패티의 제조방법은 Figure 1에 나타낸 바와 같다.

Table 1. Formula for the manufacturing of hamburger patties added with yam powder (%)

Materials	Control	25% YP ¹⁾	50% YP	75% YP	100% YP
Grounded beef	42.46	42.46	42.46	42.46	42.46
Grounded pork	28.31	28.31	28.31	28.31	28.31
Yam powder	-	3.54	7.08	10.62	14.16
Bread crumb	14.16	10.62	7.08	3.54	-
Egg	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15
Salt	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
Black pepper	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

¹⁾ Each numbers in front of YP mean the added amount % of yam powder in hamburger patty.

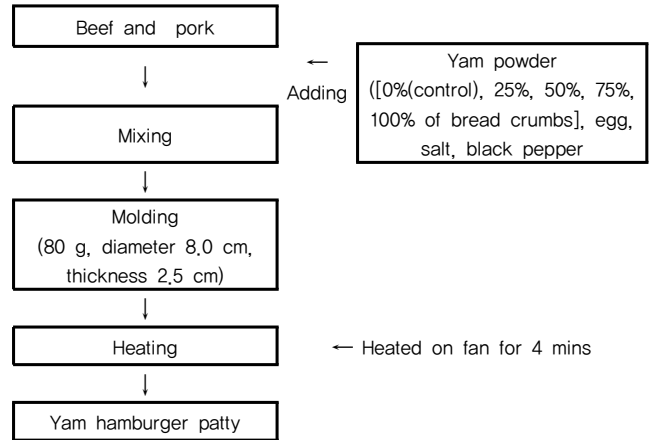


Fig 1. Preparing procedures of hamburger patties added with yam powder.

3. 가열 증감율

마분말 첨가 패티의 가열 증감율은 가열 전 성형했을 때와 패티를 가열한 후, 30분간 냉각시켜 무게와 직경, 두께를 측정하여 가열 전후를 비교한 증감 백분율을 계산하였다. 계산식은 다음과 같다(Park KS 등 2011).

$$\text{Weight change (\%)} = \frac{\text{Raw weight} - \text{Cooked weight}}{\text{Raw weight}} \times 100$$

$$\text{Thickness change (\%)} = \frac{\text{Raw thickness} - \text{Cooked thickness}}{\text{Raw thickness}} \times 100$$

$$\text{Diameter change (\%)} = \frac{\text{Raw diameter} - \text{Cooked diameter}}{\text{Raw diameter}} \times 100$$

4. 수분함량과 pH 측정

마분말 첨가 패티의 수분함량은 105℃ 상압가열건조법(AOAC 1995)으로 측정하였으며 마분말 첨가 패티의 pH는 시료 10 g에 증류수 100 mL를 가하여 균질화 시킨 다음, 여과하여 여액의 pH를 pH meter(Model 420A, Orion Research Inc., USA)를 사용하여 측정하였다.

5. 색도 측정

마분말 첨가 패티 표면의 색도는 색차계(CM-3500d, Konica Minolta, Sakai, Osaka, Japan)를 이용하여 측정하였으며, Hunter 값의 명도(lightness), 적색도(redness), 황색도(yellowness)를 측정하였다. 시료는 4 × 4 × 1 cm³로 잘라 측정하였으며 3회 반복 측정하여 그 평균값과 표준편차를 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판은 L=96.04, a=0.05, b=2.04이었다.

6. 경도 측정

마분말 첨가 패티의 경도(hardness) 측정은 Texture analyzer(EZ-S 100N, Shimadzu, Japan)에 100 mm compression puncture plate를 장착하고 Load cell 100 N, Speed 50 mm/min, Distance 10 mm의 조건으로 시료(20 × 20 × 10 mm)를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 Force-time curve로부터 경도(hardness)를 측정하였다.

7. 관능평가

마분말을 첨가하여 제조한 패티 5종류에 대하여 훈련된 관능검사 요원 20인(남 13명, 여 7명, 연령분포 28-35세)을 대상으로 관능평가를 실시하였으며 사전에 햄버거 패티의 관능적 요소를 잘 인지하도록 반복 훈련시킨 후, 관능평가지의 패티 관능정도를 잘 반영한 점수에 표시하도록 하였다. 5종의 패티는 약 3 × 3 cm의 크기로 잘라 관능시료로 사용하였으며 모든 시료는 흰 접시에 담아 제공하였고 하나의 시료를 평가하고 나서 입을 헹글 수 있도록 생수와 함께 제공하였다.

관능특성은 외관(색의 진한 정도), 냄새(마냄새, 고기 누린내), 질감(경도), 맛(느끼한 맛)의 정도를 평가항목으로 하여 9점(1=매우 약함, 5=보통, 9=매우 강함) 묘사척도에 의한 채점법을 이용하였다. 관능 선호도는 외관, 냄새, 맛, 조직감, 전체적인 선호도를 9점(1=매우 싫음, 5=보통, 9=매우 좋음) 기호척도에 의한 채점법을 이용하여 평가하였다(김광옥 등 2000).

8. 통계 분석

마분말 첨가 패티의 실험결과와 관능평가 결과는 SPSS WIN 14.0 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며 사후검증은 one way ANOVA-test 후, Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 마분말 첨가 패티의 가열 증감율

마분말 첨가 패티의 가열 증감율에 대한 결과는 Table 2에 나타낸 바와 같다. 마분말 첨가 패티의 중량 감소율은 마분말 무첨가구가 18.06%였으며 마분말의 첨가량이 증가할수록 낮아져 마분말 100% 첨가구는 12.43%로 측정되어 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 마분말 첨가 패티의 직경 감소율은 마분말 무첨가구가 9.17%였으며 마분말의 첨가량이 증가할수록 낮아져 마분말 100% 첨가구는 3.33%로 측정되어 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.001). 반면, 두께 증가율은 각 시료간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이와 관련하여 단감 첨가 패티(Kim IS 등 2008)와 연근분말과 연잎분말 첨가 패티(Park KS 등 2011)의

두께 증가율은 대조구 및 부재료의 첨가량에 따른 유의적인 변화가 나타나지 않은 것으로 보고되어 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 일반적으로 패티의 가열감량과 외형변화는 제조원가 관리 등 제품생산 및 상품의 품질면에서 중요한 관리대상 요인이며 패티의 가열감소율이 과다하게 높으면 패티의 기호성이 저하될 수 있는 것으로 알려져 있다(Berry BW와 Leddy KF 1989). 본 연구에서는 마분말의 첨가가 패티의 중량 감소율과 직경 감소율이 감소시켜 제품생산, 품질측면, 기호성의 측면에서 긍정적인 요소로 작용할 수 있을 것으로 판단된다(Lee YC 등 2003). 또한, 일반적으로 패티가 가열되면 단백질의 열변성으로 수축하여 두께가 두꺼워지는 경향을 보이게 되나(Lee YC 등 2003), 본 연구에서는 마분말 첨가 유무 및 첨가량의 증가에 따른 두께의 변화는 나타나지 않았다.

Table 2. Cooking change rate in weight, diameter, and thickness of the patties (%)

Item	Weight	Diameter	Thickness
Control	18.06±1.60 ^a	9.17±0.72 ^a	30.40±8.27
25% YP ¹⁾	15.69±0.84 ^b	9.58±0.72 ^a	26.67±2.31
50% YP	15.05±0.56 ^b	5.83±0.72 ^b	30.67±2.31
75% YP	14.95±0.18 ^b	5.00±1.25 ^b	30.67±4.62
100% YP	12.43±1.87 ^c	3.33±0.72 ^c	33.33±2.31
F-value	8.57 ^{***}	30.14 ^{***}	0.81

¹⁾ Each numbers in front of YP mean the added amount % of yam powder in hamburger patty.

* The value is mean±SD(n=3).

* ^ap<.01, ^{***}p<.001

* ^{a,b,c} Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test

2. 마분말 첨가 패티의 수분, pH

본 연구에서 사용한 마분말의 수분함량은 2.42%였으며 pH는 5.94로 측정되었다. 마분말을 첨가한 패티의 수분 및 pH를 측정된 결과는 Table 3에 나타낸 바와 같다. 수분의 함량은 마분말의 첨가 여부 및 첨가 비율에 관계없이 각각 51.90~53.94%의 범위를 나타내어 각 시료간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 마분말 첨가 어묵이 마분말 첨가유무 및 첨가량에 따른 수분함량의 변화가 나타나지 않았음을 보고한 것과 동일한 경향을 나타낸 것이며(Kim JS와 Byun GI 2009), 참마분말을 첨가한 백설기가 참마분말 첨가량 증가에 따라 수분함량이 낮아졌음을 보고한 것과는 다른 경향을 나타낸 결과였다(Kim YK 2011). 또한, 녹차분말 첨가 패티가 녹차분말 첨가량 증가에 따라 수분함량이 감소하였음을 보고한 것과(Cho SH와 Chung JH 2010) 청국장 분말 첨가 패티가 해조류 및 청국장 분말의 첨가량 증가에 따라 수분함량이 높아졌음을 보고한 것과는 다른 경향을 나타낸 것이었다(Lee YM와 Lyu ES 2008). 이렇듯 각 패티 제품의 수분함량의 차이가 나는 것은 패티 제조시 첨가되는 부재료의 종류,

첨가량, 형태 등의 다양성 때문인 것으로 사료된다.

pH는 마분말 첨가량의 증가에 따라 높아져 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이러한 결과와 관련하여 Lee JA와 Park GS(2007)의 마 켈리에 관한 연구에서는 마가루의 첨가량에 따라 pH가 유의적으로 높아졌음을 보고하였고 복합 한약재 추출물을 첨가한 돈육패티는 한약재 첨가량의 증가에 따라 pH가 높아졌음을 보고하여 본 연구와 유사한 경향을 나타내었다(Choi JH 등 2008).

Table 3. Moisture contents and pH values of hamburger patties adding with yam powder

Item	Moisture (%)	pH
Control	51.90±0.54	5.17±0.00 ^c
25% YP ¹⁾	51.94±0.84	5.35±0.01 ^d
50% YP	53.93±1.22	5.43±0.01 ^c
75% YP	52.72±1.35	5.69±0.01 ^a
100% YP	53.94±0.89	5.68±0.00 ^b
F-value	3.01	7457.00 ^{***}

¹⁾ Each numbers in front of YP mean the added amount % of yam powder in hamburger patty.
 * The value is mean±SD(n=3).
 * ^{***} $p < .001$
 * ^{a-c} Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

3. 마분말 첨가 패티의 색도

본 연구에서 시료로 사용한 마분말의 L값은 85.93, a값은 0.87, b값은 7.91이었으며 마분말을 첨가한 패티의 색도 측정 결과는 Table 4에 나타난 바와 같다. 명도를 나타내는 L값은 마분말을 첨가하지 않은 대조구가 62.29로 가장 높은 수치를 나타내었으며 마분말 첨가량이 증가할수록 낮아져 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이는 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009), 마분말 첨가 쿠키(Joo NM 등 2008b), 마 첨가 스펀지 케이크(Yi SY 등 2001)가 마분말 첨가량이 증가할수록 L값이 낮아졌음을 보고한 것과 동일한 결과였다.

적색도를 나타내는 a값은 마분말 무첨가구가 3.85를 나타내었으며 마분말의 첨가량이 증가할수록 높아져 마분말 100% 첨가구는 6.17로 측정되어 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 이는 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009), 마분말 첨가 쿠키(Joo NM 등 2008), 마분말 국수(Park HB와 Cho HS 2006)가 마분말의 첨가량이 증가할수록 a값이 높아졌음을 보고한 것과 유사한 결과였다. 또한, 황색도를 나타내는 b값은 마분말 무첨가구가 14.10으로 가장 높았고 마분말 100% 첨가구가 12.44로 가장 낮았으나, 마분말 첨가구간에는 일정한 경향이 나타나지 않았다($p < 0.001$). 이러한 결과는 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009), 마 첨가 스펀지 케이크(Lee SY 등 2001)이 마 첨가량의 증가에 따라 b값이 높

아졌음을 보고한 것과는 다른 경향을 나타낸 결과였다.

이상의 결과를 종합해 보면, 마분말 첨가 패티는 마분말의 첨가량 증가에 따라 L값은 낮아지고 a값은 높아졌으며 b값은 각 시료간 유의적인 차이는 나타났으나, 일정한 경향을 보이지 않았음을 알 수 있다. 또한, 이를 통해 마분말의 첨가가 햄버거 패티의 색에 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

Table 4. Color values of hamburger patties adding with yam powder

Item	Color value		
	L	a	b
Control	62.29±0.03 ^a	3.85±0.01 ^c	14.10±0.01 ^a
25% YP ¹⁾	60.51±0.02 ^b	5.25±0.01 ^d	13.78±0.02 ^c
50% YP	60.33±0.02 ^c	5.87±0.01 ^c	13.88±0.02 ^b
75% YP	59.43±0.02 ^d	6.12±0.01 ^b	13.19±0.01 ^d
100% YP	59.12±0.01 ^c	6.17±0.02 ^a	12.44±0.02 ^c
F-value	10329.31 ^{***}	15656.24 ^{***}	6345.70 ^{***}

¹⁾ Each numbers in front of YP mean the added amount % of yam powder in hamburger patty.
 * The value is mean±SD(n=3)
 * ^{***} $p < .001$
 * ^{a-c} Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

4. 마분말 첨가 패티의 경도

육제품의 조직감은 지방이나 수분량, 원료육의 상태, 첨가물의 종류, 가열온도의 차이에 의한 단백질 변성 정도 등 다양한 변인에 따라 달라진다(Song HI 등 2000). 마분말을 첨가하여 제조한 패티의 경도를 측정된 결과는 Figure 2에 나타난 바와 같다.

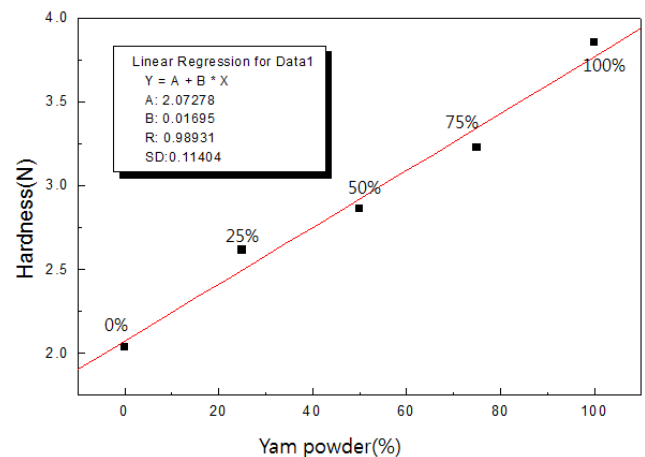


Fig 2. Changes in hardness value of hamburger patties adding with yam powder.

마분말 첨가량이 증가함에 따라 패티의 경도는 높아지는 것으로 측정되어 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타냈으며($p < 0.001$), 마분말의 첨가량이 증가할수록 패티가 단단해지는 것을 알 수 있었다. 이를 통해 마분말이 햄버거용 패티의 경도에 영향을 미치는 요인임을 확인할 수 있었으나, 이러한 결과를 나타낸 이유에 대해서는 향후 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한, 이러한 결과는 청국장 분말을 첨가한 패티(Lee YM와 Lyu ES 2008)와 연잎분말 첨가 패티(Park KS 등 2011)가 부재료의 첨가에 따라 경도가 낮아짐을 보고하여 본 연구결과와 다른 경향을 나타내었다.

5. 마분말 첨가 패티의 관능평가

1) 마분말 첨가 패티의 관능특성

마분말 첨가 패티의 관능특성은 Table 5에 나타낸 바와 같다. 패티 색의 진한 정도는 마분말의 첨가량 증가에 따라 높아져 마분말 첨가 100% 첨가구가 가장 색이 진한 것으로 평가되었다($p < 0.001$). 이러한 결과는 본 연구의 색도 측정결과에서 마분말의 첨가량 증가에 따라 명도(L값)가 낮게 측정된 것과 동일한 결과였으며 이러한 결과와 관련하여 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009) 및 참마분말 백설기(Kim YK 2011)의 색이 마분말 첨가량의 증가에 따라 어묵 및 백설기의 색이 진해진 것으로 평가되어 본 연구결과와 유사한 결과를 나타내었다.

마 냄새의 정도는 마분말의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되어 마분말 100% 첨가구가 가장 강한 것으로 평가되어 각 시료간 매우 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$). 고기 누린내의 정도는 마분말 무첨가구가 가장 강한 것으로 평가되었으며 마분말 75% 첨가구가 가장 약한 것으로 평가되어 각 시료간 유의적인 차이는 나타났으나, 마분말 첨가량 증가에 따른 일정한 차이는 나타나지 않았다($p > 0.05$). 이러한 결과와 관련하여 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009)에 관한 연구에서는 일정량 이하의 마분말 첨가는 마분말 무첨가구와 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, 그 이상의 첨가

는 생선 비린내를 감소시키는 것으로 평가되었음을 보고하였으며 Yi SY 등(2001)의 마첨가 스폰지 케이크에 관한 연구에서 마를 첨가한 스폰지 케이크가 마 무첨가구에 비해 달걀 비린내가 감소한 것으로 평가되었음을 보고하였다. 이상의 결과로 보아, 마분말은 가공 주재료 특유의 이취를 감소시켜 제품의 선호도를 향상시킬 수 있을 것으로 판단되며 다양한 가공 제품 제조에 부재료로서 활용가능성이 있을 것으로 사료된다.

느끼한 맛의 정도는 마분말 무첨가구와 마분말 25% 첨가구가 가장 강한 것으로 평가되었으며 그 다음이 마분말 50% 첨가구, 100% 첨가구, 75% 첨가구의 순으로 평가되었다($p < 0.01$). 이와 관련하여 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009)은 마분말의 첨가로 인해 어묵의 느끼한 맛이 감소된 것으로 평가되었음을 보고하여 본 연구와 유사한 경향을 나타내었다. 햄버거 패티의 경도 정도(hardness)는 마분말 100% 첨가구가 가장 단단한 것으로 평가되었으며 그 외에는 마분말 첨가유무와 마분말 첨가량에 따른 일정한 경향은 나타나지 않았다($p > 0.01$). 이는 본 연구의 경도측정결과에서 마분말 첨가량이 증가할수록 경도가 높아진 것과 유사한 경향이었으며 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009)의 강도가 마분말 무첨가구에 비해 첨가구가 강한 것으로 평가된 것과 유사한 경향을 나타낸 결과였다.

2) 마분말 첨가 패티의 선호도

마분말 첨가량에 따른 패티의 관능적 선호도 평가에 대한 결과는 Table 6에 나타낸 바와 같다.

외관의 선호도 항목에서는 마분말 첨가유무와 첨가량의 증가에 관계없이 4.60-5.45 범위의 점수를 나타내어 각 시료간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과로 보아, 육 가공 제품의 색도는 관능적 특성에 영향을 미치는 중요한 요인인데(Benedini R 등 2008), 본 연구에서는 마분말의 첨가로 패티의 색은 어두워졌으나 패티의 외관 선호도에는 부정적인 영향을 미치지 않은 것을 알 수 있다. 냄새 선호도의 항목 또한, 각 시료간의 유의적인 차이 없이 5.30-5.95 범위의 점수를 나타내었다. 맛의 선호도 항목에서는 마분말 50% 첨가구

Table 5. Sensory characteristics of hamburger patties adding with yam powder

Item	Intensity of color	Yam smell	Unpleasant smell of fat	Oily taste	Hardness
Control	4.85±0.81 ^b	2.55±0.89 ^d	5.70±0.86 ^a	5.55±0.83 ^a	5.35±0.88 ^{bc}
25% YP ¹⁾	5.25±1.33 ^b	3.20±0.70 ^c	5.00±0.92 ^{ab}	5.60±0.94 ^a	5.50±0.83 ^{abc}
50% YP	6.00±1.03 ^a	4.95±1.05 ^b	5.05±1.00 ^{ab}	5.30±1.08 ^{ab}	5.30±1.17 ^c
75% YP	6.05±1.32 ^a	5.45±1.00 ^b	4.70±1.26 ^b	4.60±0.8 ^c	5.95±0.76 ^{ab}
100% YP	6.10±1.21 ^a	6.40±0.88 ^a	5.10±1.07 ^{ab}	4.70±1.08 ^{bc}	6.00±0.92 ^a
F-value	4.80 ^{**}	61.49 ^{***}	2.50 [*]	4.86 ^{**}	2.61 ^{**}

¹⁾ Each numbers in front of YP mean the added amount % of yam powder in hamburger patty.

* The value is mean±SD(n=20).

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

* ^{a-d} Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

Table 6. Sensory acceptability of hamburger patties adding with yam powder

Item Samples	Appearance	Odor	Taste	Texture	Overall preference
Control	5.45±0.94	5.30±1.13	4.95±0.69 ^c	5.15±0.93	4.70±0.80 ^b
25% YP ¹⁾	4.70±1.13	5.60±0.75	5.10±0.91 ^{bc}	5.55±1.23	4.90±1.07 ^b
50% YP	4.60±0.94	5.85±0.67	5.80±1.01 ^a	5.40±0.99	5.65±1.09 ^a
75% YP	5.20±1.20	5.80±0.95	5.60±0.99 ^{ab}	5.50±1.10	5.40±1.23 ^{ab}
100% YP	4.75±1.16	5.95±0.76	5.95±1.00 ^a	5.85±0.88	6.10±1.12 ^a
F-value	2.30	1.76	4.44 ^{**}	1.20	5.57 ^{**}

¹⁾ Each numbers in front of YP mean the added amount % of yam powder in hamburger patty.

* The value is mean±SD(n=20).

** p<.01, *** p<.001

* ^{abc} Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

와 마분말 100% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었으며 마분말 무첨가구가 4.95로 가장 낮은 점수를 나타내었다 (p<0.01). 전반적인 선호도의 항목에서는 마분말 50% 첨가구와 마분말 100% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었으며 그 다음이 마분말 75% 첨가구였고 마분말 무첨가구와 마분말 25% 첨가구는 상대적으로 낮은 선호도를 나타내었다. 이와 관련하여 마분말 첨가 어묵(Kim JS와 Byun GI 2009)에 대한 연구에서는 마분말을 첨가하는 것이 어묵의 관능선호도를 높였으나, 일정량 이상을 첨가할 시에는 오히려 선호도를 감소시킨다고 하여 본 연구와는 다른 경향을 나타내었으며 참마분말 설기떡(Kim YK 2011)에 대한 연구에서 참마분말의 독특한 맛과 향이 거부감으로 작용하여 참마분말 첨가 백설기의 풍미 선호도가 낮다고 하여 본 연구와는 다른 경향을 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 마분말 무첨가구와 마분말 첨가구간의 외관과 냄새, 조직감에 대한 선호도에 유의적인 차이가 나타나지 않았고 맛과 전반적인 선호도에서 마분말 무첨가구에 비해서 마분말 첨가구의 선호도가 높은 것으로 보아, 햄버거 패티의 제조에 빵가루 대신 생리활성효과가 뛰어난 것으로 알려진 마분말을 첨가하는 것은 건강지향 측면에서 매우 긍정적이라 판단된다. 또한 마분말 첨가구 중에서도 마분말 50% 첨가구와 100% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었는데, 빵가루 대신 마분말로 100% 대체하여도 관능 선호도가 높았으므로 건강지향 측면에서 볼 때, 햄버거 패티 제조에 일반적으로 사용되는 빵가루 대신 마분말로 대체하여 사용하는 것이 가장 바람직할 것으로 사료된다.

IV. 결론 및 요약

본 연구는 뛰어난 생리활성효과로 오래전부터 섭취되어온 마의 가공 활용도를 높이고 소비를 확대시키기 위한 방안으로 햄버거의 주 재료인 패티에 마분말을 첨가하여 제조하고 중량, 직경, 두께 증감율, 수분, pH, 색도, 조직감, 관능특성을

측정하였다.

마분말 첨가 어묵의 중량 및 직경 감소율은 마분말의 첨가량 증가에 따라 낮아졌으며 두께 증가율은 마분말의 첨가유무 및 첨가량에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 수분함량은 마분말 무첨가구와 첨가구간의 유의적인 차이 없이 51.90-53.94%의 범위를 나타내었으며 pH는 높아졌다. 색도는 마분말 첨가량 증가에 따라 L값이 낮아지고 a값은 높아졌으며 b값은 무첨가구에 비해서는 낮아졌으나, 일정한 경향성이 나타나지 않았다.

마분말 첨가 패티의 관능특성 중 색의 진한 정도와 마냄새는 마분말의 첨가량이 증가할수록 강한 것으로 평가되었으며 고기 누린내와 느끼한 맛은 마분말 무첨가구에 비해 마분말 첨가구가 약한 것으로 평가되었다. 또한, 패티의 경도 정도는 마분말의 첨가량 증가에 따라 강해지는 것으로 평가되었다. 마분말 첨가 패티의 관능 선호도는 외관, 냄새, 조직감의 항목에서는 마분말 무첨가구와 첨가구와의 선호도 차이가 나타나지 않았으며 맛과 전반적인 선호도의 항목에서는 마분말 50% 첨가구와 마분말 100% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었다. 이상의 결과로써, 마분말 첨가 패티는 관능 선호도 측면에서 무첨가구에 비해 우수하였으므로 제품화의 가능성이 매우 밝을 것으로 사료되며 그 중에서도 건강지향 측면에서 빵가루 대신 마분말을 100% 대체하여 제조하는 것이 가장 바람직할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘. 2000. 관능검사 방법 및 응용. 신평출판사. 서울. pp 58-97
- 농촌진흥청. 2005. 마 함유 천연물질의 분석 및 주요성분의 증대방안. 농촌진흥청(보고서). pp10-17
- 성환길. 1988. 건강생약. 한국메디칼인텍스사. pp 86
- 윤국병, 장준근. 1989. 몸에 좋은 산야초. 석오출판사. pp 334

- AOAC, 1995. Official method of analysis, 16th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA
- Benedini R, Raja V, Parolari G. 2008. Zinc-protoporphyrin IX promoting activity in pork muscle. *Food Sci Technol* 41(7):1160-1166
- Berry BW, Leddy KF. 1989. Effects of freezing rate, frozen storage temperature and storage time on tenderness values of beef patties. *J Food Sci* 54(2):291-296
- Cha WS, Park JH, Oh SL, Cho YJ, Lee WY. 2000. Absorption characteristics of Korean yam powder by different drying methods. *J Life Sci* 10(3):229-235
- Cho SH, Chung JH. 2010. Quality characteristics of pork meat patties formulated with either steam-dried green tea powder or freeze-dried raw tea leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26(5): 567-574
- Choi JH, Jang AR, Lee BD, Liu HD, Song HP, Jo CH. 2008. Antioxidant and antimicrobial effects of medicinal herb extract mix in pork patties during cold storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28(2): 122-129.
- Choi SK, Kim Sh, Kim DS. 2009. Sensory and mechanical characteristics of fish patties according to the addition of soybean powder. *Korean J Culinary Res* 15(2):84-92
- Jeon MR, Choi SH. 2012. Quality characteristics of pork patties added with seaweed powder. *Korean J Food Sci Ani Resour* 32(1): 77-83
- Joo NM, Lee SM, Jeong HS, Park SH, Jung AR, Ryu SY, Lee JH, Jung HA. 2008a. The optimization of muffin with yam powder using response surface methodology. *J Korean Soc Dietary Culture* 23(2):243-251
- Joo NM, Lee SM, Jung HS, Park SH, song YH, Shin JH, Jung HA. 2008b. Optimization of cookie preparation by addition of yam powder. *Korean J Food Preserv* 15(1):49-57
- Kim HJ, Yoon MS, Park KH, Shin JH, Heu MS, Kim JS. 2009. Preparation and food quality characterization of salmon patties. *Korean J Food Preserv* 16(5):705-713
- Kim IS, Jin SK, Ha CJ. 2008. Improved quality properties of low-fat meat patties containing sweet persimmon powder during freeze storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 28(2): 113-121
- Kim JS, Byun GI. 2009. Making fish paste with yam(*Dioscorea japonica* Thumb) powder and its characteristics. *Korean J Culinary Res* 15(2):57-69
- Kim YK. 2011. The quality characteristics of *Backsulgi* prepared with yam(*Dioscorea japonica*) powder. *Korean J Comm Living Sci* 23(1): 31-39
- Lee BY, Kim HK. 1998. Quality properties of Korean yam by various drying methods. *Korean J Food Sci Technol* 30(4):877-882
- Lee JA, Park GS. 2007. Quality characteristics of jelly made with yam powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23(6):884-890
- Lee SB, Ha YD, Kim HI. 1999. Effect of yam on the growth of lactic acid bacteria. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(4):805-809
- Lee YC, Song DS, Yoon SK. 2003. Effects of ISP adding methods and freezing rate on quality of pork patties and cutlets. *Korean J Food Sci Technol* 35(2):182-187
- Lee YM, Lyu ES. 2008. Physico-chemical and sensory characteristics of *chungkukjang* powder added hamburger patty. *Korean J Food Cookery Sci* 24(6):742-747
- Lyu ES, Kwak TK. 1989. Consumer opinions on fast foods and food service. *Korean J Dietary Culture* 4(3):229-236
- Na YR, Yun EA, Joo NM. 2011. The characteristics and optimizing reduction conditions of pasta prepared with yam powder. *Korean J Food Cookery Sci* 27(6):691-700
- Oh HK, Lim HS. 2010. Quality characteristics of the hamburger patties with bamboo (*Sasa borealis*) leaf extract with/without cooked rice. *Korean J Food Sci Ani Resour* 30(5):833-841
- Oh HK, Lim HS. 2011. Quality characteristics of the hamburger patties with sea tangle (*Laminaria japonica*) powder and/or cooked rice. *Korean J Food Sci Ani Resour* 31(4):570-579
- Oh YS. 2007. Quality characteristics of snow crab cream soup with yam and potato as a thickening agents. *Korean J Culinary Res* 13(1):112-118
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodle made with dioscores japonica flour. *Korean J Food Cookery Sci* 22(2): 173-180
- Park KS, Park HS, Choi YJ, Moon YH, Lee KS, Kim MJ, Jung IC. 2011. Quality change of pork patty containing lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf and root powder during refrigerated storage. *J Life Sci* 21(12):732-739
- Song HI, Moon GI, Moon YH, Jung IC. 2000. Quality and storage stability of hamburger during low temperature storage. *Korean J Food Sci Ani Resour* 20(1):72-78
- Yi SY, Kim CS, Song YS, Park JH. 2001. Studies on the Quality characteristics of sponge cakes with addition of yam powders. *Korean J Soc Food Nutr* 30(1):48-55