

아로니아를 첨가한 고기능성 스펠트 밀가루 식빵의 기호도 분석

이 선 구[†]

이선구의 팻류라슈

Preference Evaluation of High Functional Spelt Flour Bread added with Aronia Powder

Seon-gu Lee[†]

Lee, Seon-gu' Pateurasyu

ABSTRACT

Aronia is a superberry that contains antioxidants. Due to its nutritional value, it has received much attention and has been widely researched. In this study, the proportion of aronia powder applied to spelt wheat flour was measured with the pH ratio of the additive and respondents' preference was examined for the preferred addition to the additive population. As a result of the acidity measurement, the pH value tended to decrease as the amount of aronia powder was increased. As for the fermentation expansion rate, the volume of the dough added with aronia powder was measured to be slightly smaller than that without addition of aronia powder. Preference of breads with aronia powder added showed higher preference when 6% was added compared to when 3% of aronia powder was added. As a result of preference survey of breads containing aronia powder, the most preference was given to taste when 3% of aronia powder was added. Color, fragrance, and overall acceptance were the most preferred when 6% of aronia powder was added. Based on these results, the optimal mixing ratio of aronia powder to spelt flour bread was selected to be 6% of aronia powder.

Keywords: aronia, spelt wheat, bread, preference, mixing proportion

I. 서 론

우리나라는 현재 백세 시대를 맞이하여 건강하게 오래 사는 것이 중요한 사회적 화두로 등장하였다. 건강하게 살아가기 위해서는 여러 가지 조건들이 갖춰져야 하는데, 그 중에서도 먹거리가 매우 중요한 영향을 미친다는 사실은 분명하다. 식품은 인간의 건강에 직접적인 영향을 미치는 것일 뿐 아니라, 오랜 기간 무엇을 먹었는가에 따라 개인의 건강상태는 확연하게 차이가 생길 가능성이 있기 때문이다. 이러한 견지에서 건강을 증진 혹은 유지하기 위해서는 무엇을, 어떻게 먹을 것인가? 라는 기본적인 물음에서 그 해답을 찾아보는 것이 의미 있는 접근이라 여겨진다. 이렇게 볼 때 현재 우리나라에서 꾸준히 소비가 증가하고 있는 밀가루 제품에 대해 관심을 가지는 것이 필요하다고 판단되며, 그렇기에 식사 메뉴로서 중요하게 자리매김하고 있는

빵에 대한 연구가 계속 확대되고 있는 것은 국민 건강에 관한 관심을 입증할 뿐 아니라, 밀가루 빵이 건강에 중요한 요소임을 알게 해주는 것이라 여겨진다.

본 연구자 또한 오랜 기간 제빵업에 종사한 전문가로서 단지 먹기 좋고 보기 좋은 제품을 만드는 것에 머무르지 않고, 소비자들의 건강에 좋은 제품을 개발하는데 많은 관심을 기울여 왔다. 이에 기존에 사용되던 일반 밀가루에서 나타나는 글루텐 알레르기나 혹은 소화성을 보완할 수 있는 대안으로서의 스펠트 밀가루 제품에 최근 영양학적으로 상당한 주목을 받고 있는 아로니아 성분을 첨가하는 것이 건강과 호감도를 모두 만족시킬 수 있는 대안이 될 수 있다고 판단하였다. 최근에 아로니아의 기능성이 알려지면서 국내에서도 재배면적이 늘어나고 있지만, 아로니아 생과는 신맛과 떫은맛이 강하고 단맛이 적어 생과를 그대로 섭취하기는 어려운 가공적성을 나타낸다(Hwang & Lee, 2013). 따

[†] Corresponding author: 이선구, 055-552-3436, lsg3436@daum.net, 창원시 진해구 안창북로 39, 이선구의 팻류라슈

라서 아로니아의 영양학적 부가가치를 활용하면서도 식감 또한 좋게 하기 위한 제빵 첨가물로서의 연구가 활발히 전개되고 있으며(Hwang & Hwang, 2015; Son et al., 2001; Yoon, 2014), 일반 밀가루 식빵은 물론 쌀 식빵에도 적용하여 품질 및 관능, 기호 등을 조사하는 연구도 활발히 이루어지고 있다(Ryu, Choi, & Joo, 2015).

이러한 연구들에서 아로니아가 가지는 영양학적 가치를 분명 확인할 수 있으며, 다양한 먹거리에 첨가할 수 있는 효능과 상품성을 가지고 있음을 발견할 수 있다. 그런데 기존의 연구들에서는 주로 일반 밀가루와의 혼합을 통한 영양학적 기능성과 밀가루 알레르기를 보완하기 위한 쌀 식빵과의 혼합에 초점이 맞춰져 있었다. 이러한 연구들을 토대로 본 연구자는 밀가루로서의 고유한 식감을 살리면서도 소화성에 유리한 새로운 제빵 재료로서 효과적인 보완재가 될 수 있는 스펀트 밀가루와의 결합과 그 상품가능성에 대한 연구가 이루어질 필요가 있다고 판단하였다. 이에 본 연구에서는 아로니아의 영양학적 가치를 살펴본 후, 아로니아의 첨가가 스펀트 식빵의 호감도에 어떤 영향을 미치는가에 대한 분석이 이루어졌으며, 그를 토대로 적정한 배합 비율을 선정하고자 하였다. 이를 위해 아로니아를 첨가한 스펀트 밀가루에 대한 가공적성 분석과 일반인들을 대상으로 하는 선호도 조사가 진행되었다. 식빵은 구매자의 호감에 따라 구매결정이 많은 영향을 받게 된다는 점에서 단지 영양학적 가치만이 아닌 식감 등과 같은 주관적이고 감각적인 부분도 파악될 필요가 있다고 판단되었기 때문이다. 이러한 연구를 통해 아로니아의 첨가 정도에 따른 선호도를 분석하여 최적의 배합비를 파악하는 것은 향후 스펀트 식빵의 제조에 유의미한 시사점을 제공할 수 있다고 여겨진다. 따라서 본 연구자는 아로니아 첨가 스펀트 식빵의 기호도를 파악하기 위해 기존 연구 결과들을 참조하여 아로니아를 넣지 않은 대조구와 아로니아를 3%와 6%로 첨가한 제빵 간의 가공적성 분석과 함께 관능성을 토대로 한 선호도를 분석하여 적정한 배합비율 및 아로니아 첨가 제품의 시판 가능성을 평가하고자 하였다.

II. 이론적 고찰

아로니아(*Aronia melanocarpa*)는 장미과에 속하는 낙엽관목으로 북아메리카를 원산지로 하는 열매로서 우리나라에서는 블랙 초크베리, 초크베리, 킹스베리 혹은 단나무 등으로 불리고 있다(Handeland et al., 2014). 아로니아는 20세기 초반 러시아와 스칸디나비아 국가들을 거쳐 폴란드, 오스

트리아 등지에서 재배되기 시작했으며, 가장 큰 생산국은 폴란드이다(Hwang & Hwang, 2015). 아로니아는 슈페비리로 불리울 만큼 영양학적 가치가 높은 것으로 주목받고 있으며, 특별히 그 효능에 관해서는 동부유럽을 중심으로 폭넓게 연구되고 있다(Simeonov et al., 2002; Valcheva-Kuzmanova et al., 2007).

아로니아 열매는 직경이 6.4 mm 정도로 작고 검은 자줏빛의 단단한 열매로 항산화 물질인 폴리페놀 성분은 풍부하게 함유되어 있으며, 그 중에서도 안토시아닌이 블루베리에 비해 생과 기준 약 2배 이상 많은 것으로 보고되고 있다(Kähkönen et al., 1999) 아로니아는 안토시아닌과 같은 항산화 성분을 다량 함유하고 있음으로 인해 콜레스테롤 감소에 상당한 효과가 있는 것으로 밝혀졌으며, 이는 심혈관계 및 소화기계 질환의 예방과 치료에 높은 효과를 보이는 것으로 알려져 있다(Sikora et al., 2012). 이에 따르면 14명의 실험대상자들이 매일 아로니아 추출물 300 mg을 2개월간 복용했을 때 LDL 콜레스테롤과 triglycerides가 약 9%의 감소가 이루어졌으며, 전체 콜레스테롤은 약 6.5%의 유의미한 감소를 나타내었다. 이 외에도 암 예방과 면역력 증강 및 DNA 손상 억제에 관한 연구들도 이루어지고 있다(Hwang & Hwang, 2015; Handeland et al., 2014; Kedzierska et al., 2012). 이렇듯 아로니아에는 항산화 효과뿐만 아니라, 위장 보호 효과(Zheng & Wang, 2003), 항염증(Ohgami et al., 2005), 면역조절 활성(Gasiorowski et al., 1997) 등의 질병예방 효과도 있다는 사실이 보고되었다.

밀가루 식빵에 대한 아로니아 성분의 최적 배합비에 관해서는 Yoon et al.(2014)에 의하면, 아로니아의 첨가량에 따른 식빵의 관능 및 재질에 관한 분석을 통해 첨가량이 증가할수록 명도와 황도가 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. 이 때 아로니아 함량이 1%일 때 식감이나 향기가 좋다는 평가를 받았으며, 외관상으로는 아로니아 분말이 3%일 때 가장 양호한 것으로 조사되었다. 해당 연구에서는 종합적인 생리활성도를 고려하여 아로니아가 3% 첨가가 일반 식빵의 최적 배합비로 제시되고 있었다.

이와 같이 아로니아의 영양성분을 활용하기 위해 다양한 재료와의 혼합이 시도되고 있지만, 아로니아가 가지고 있는 떫은맛은 경우에 따라 제품의 식감을 저해할 가능성도 상당하다. 그러므로 맛과 영양 그리고 색깔을 모두 만족시킬 수 있으려면 주재료와 아로니아와의 적절한 배합비율이 산출되어야 할 필요가 있다. 아로니아 분말을 첨가한 설기떡의 특성과 항산화 효과에 관한 Hwang과 Hwang(2015)의 연구에서는 관능적 특성, 기능적 성분 함량, 항산화 및 미생물

생육 정도 등의 측정을 통해 아로니아의 최적 배합비를 선정하였다. 여기에서는 아로니아의 함유량이 높을수록 색, 맛, 향 등의 전반적인 관능과 선호도가 증가하는 것으로 밝혀졌는데, 쌀과의 혼합비율은 5%가 적절한 것으로 나타났다. 아로니아의 함유가 막걸리의 발효에 미치는 영향에 관해 Park et al.(2016)은 아로니아의 첨가에 따라 산도가 증가하는 것으로 나타났으며, 알코올 함량에 있어서도 대조군에 비하여 높은 것으로 나타났다. 여기에서 실시된 관능평가에서는 아로니아의 함유가 맛에 영향을 주는 것으로 나타났는데, 아로니아가 1.3~1.9%가 첨가될 때 제품의 상품화 가능성이 높은 것으로 밝혀졌다(Park et al., 2016). 아로니아 착즙액 제조 시 아로니아의 쓴맛과 떫은맛을 감소시킬 수 있는 우유, 버터, 설탕 등을 첨가한 쌀 영양바를 개발하여 품질 특성 및 기호성을 측정한 결과, 아로니아 부산물을 0%, 2%, 4%, 6% 첨가 시 영양학적으로는 6% 첨가가 가장 좋으나, 전반적인 기호도와 관능은 4%가 좋은 것으로 나타났다(Ryu, Choi, & Joo, 2015).

이러한 연구들을 통해 기호도는 각 재료에 따라 다르게 나타남을 알 수 있으며, 그러한 최적 배합비율을 산출하기 위해서는 영양분석이나 물리적 특성에 대한 측정 외에 다수의 인원을 통해 얻어지는 선호도 결과 또한 중요한 지표로 활용될 수 있다고 여겨진다. 본 연구에서 다루어질 스펀트 밀가루는 일반 밀가루에 비해 향도가 높게 나타나고, 고소한 맛이 더 많이 느껴지므로 아로니아가 얼마만큼 배합되는 것이 적절한지에 대해서는 실증적인 분석이 필요하다고 여겨진다. 이에 본 연구자는 스펀트 밀가루 식빵에 최적화된 아로니아의 함유량을 도출하기 위해 관능검사를 중심으로 하는 선호도에 초점을 두고, 적절한 아로니아 성분의 배합비율을 선정하고자 하였다.

III. 연구방법

1. 반죽의 가공적성 측정

1) 재료

본 실험에 사용된 스펀트 밀가루는 호주 브리즈번에서 재배한 밀로 (주)메이크 회사에서 구매하여 실온(24℃)에서 보관하여 실험에 사용하였다. 대조군에 사용한 아로니아 분말은 불가리아에서 유기농으로 재배한 것으로 (주)서래푸드에서 구매하여 실온(24℃)에서 보관하여 실험에 사용하였다. 설탕(Samyang, Co., LTD), 소금(Shinkwang Food Corp), 버터(Lotte Milk Butter White), 생이스트(Ottogi, Co., LTD), 제

빵개량제(Puratos Korea Co., LTD), 계란(Sharp farm) 등을 사용하였다.

2) 반죽

스펠트(100%)와 아로니아 분말(스펠트 97% + 아로니아 분말3%, 스펀트 94% + 아로니아 분말 6%)을 사용하여 식빵 제조는 직접법(straight dough method)으로 하였고, 공정은 배합기 버티컬믹서(YSM 50 16")을 사용하여 최종 반죽온도는 27±5℃하였다.

발효조건은 상대습도 75~85%이었으며, 시간은 60분간 소요되었다. 발효가 끝난 반죽은 손으로 편칭하여 가스를 뺀 후 250 g으로 분할하여 둥글리기를 하고, 발효실에서 20분간 중간발효 후 성형하여 반죽 팬에 넣고 발효기(Softmill smp-1020 Daehung softmill Co., LTD Seoul Korea)에서 40분간 2차 발효를 실시하였다. 발효 후 데코(deco)오븐(Duu-43s Daehung softmill Co., LTD Seoul Korea)에서 구워낸 다음 상온에서 2시간 냉각한 후 시료로 사용하였다.

2. 반죽의 가공적성 측정

1) 반죽의 pH 측정

반죽의 pH 측정은 pH meter(pH-200 water proof professional)을 사용하였다. 대조군과 각 샘플(A: 강력분 100%; B: 스펀트 밀가루 100%; C: 스펀트 밀가루 97% + 아로니아 3%; D: 스펀트 밀가루 94% + 아로니아 6%)의 원료를 믹서기에서 혼합하여 글루텐이 100% 완성된 밀가루 반죽에서 각각 10 g씩 취해 250 mL 비커에 넣고 100 mL 증류수를 가한 뒤에 균일하게 혼합하였으며, 혼합완료 후 종이컵으로 옮겨 3회에 걸쳐 반복측정한 후 각각의 측정값을 통해 평균값을 도출하였다.

2) 반죽의 발효 부피 측정

반죽의 발효과정을 시간상 발효 직후, 발효 후 30분, 60분으로 나누었으며, 각 시간에 따라 반죽의 부피를 메스실린더를 사용하여 측정하였다.

3) 완제품 비교

빵을 구운 후 대조군과 각 샘플을 동시에 배치하여 각각의 외관을 직관적으로 비교하였다.

3. 아로니아의 첨가량에 따른 식감에 관한 선호도 조사 실시

아로니아 성분의 첨가가 일반인들의 구매의사에 어떤 영향을 미치게 되는지를 파악하기 위해 본 연구자는 선호도와 구매의향에 관한 설문조사를 실시하였다. 본 설문조사는 아로니아 성분의 따른 선호도의 차이를 파악하기 위한 것으로 그를 통해 적절한 배합비율과 상품 가능성에 대한 기초자료로서 진행되었다. 설문조사를 위해 연구자는 아로니아 성분함량에 따른 구매 선호도의 차이를 알아보기 위해 아로니아의 함량을 3%와 6%로 하였다. 아로니아 성분의 첨가 자체가 어떤 영향을 미치는지 확인할 필요도 있었기에 아로니아를 첨가하지 않은 빵과의 비교분석도 실시되었다.

설문조사를 실시하기 위해 본 연구자가 근무하는 점포와 동료 점주들이 운영하는 점포에 방문한 일반인을 무작위로 조사대상으로 선정하였다. 설문조사를 위한 조사대상자들의 선정에서 본 연구자는 성별과 연령 구성이 골고루 이루어질 수 있도록 유의하였다. 조사에 참여한 인원들의 인적 현황은 Table 1과 같다. 설문조사에 응한 인원은 총 300명이었으며, 전체 인원에서 여성이 58%로 남성보다 조금 많았다. 연령별로는 20대가 32%, 30대 25%, 20대 미만이 19%, 40대 16%, 50대 8% 순으로 나타났다. 결혼 여부에서는 미혼자가 56%로 기혼자보다 많은 것으로 나타났다. 이러한 인적 구성을 통해 연령별, 성별, 기혼 여부에 따른 응답자의 비율이 적정한 것으로 판단되었으며, 응답결과에 대한 신뢰도도 확보되는 것으로 여겨졌다. 밀가루 알레르기에 대해서는 응답자의 대부분(99%)이 없다고 했다. 설문조사자 가운데

스펠트 밀가루에 대해 대부분(98%)의 사람들은 알지 못하는 것으로 나타났다. 이는 국내에서 스펠트 밀가루 자체에 대한 대중적 인식이 아직 없다는 것을 반증하는 것으로 여겨진다. 이에 본 연구자는 설문조사를 실시할 때 응답자들에게 먼저 스펠트 밀가루에 아로니아를 첨가한 제품에 대한 간략한 소개를 설문지에 기술하여 응답자들의 이해를 도왔다.

설문을 진행하기 위해 본 연구자가 운영하는 제과점에서 제조된 스펠트 밀가루식빵과 아로니아를 첨가한 식빵이 각각 10 g씩 응답자들에게 제공되었으며, 설문은 모든 빵에 대한 시식이 마친 이후에 응답하는 순서로 이루어졌다. 설문 문항은 기본적으로 관능검사에 활용되는 촉감, 냄새, 신맛, 부드러움 및 전반적인 호감도를 알아보는 것으로 구성되었다.

설문조사를 통해 회수된 응답지는 응답 성실성을 고려하여 자료로 사용할 것인지의 여부를 먼저 결정하였으며, 설문지의 표면에는 식별용 일련번호를 기록하였다. 설문 응답에 대해서는 Excel 2010을 이용하여 코딩이 이루어졌으며, 각 설문지 응답에 관한 코딩이 이루어진 후에는 입력 오류 여부를 다시 확인하였다. 코딩을 완료한 이후에는 Excel을 통해 차트작업을 실시하였는데, 각 응답의 빈도를 산출하여 백분율로 다시 변환하여 정리하였다. Excel에서 작성된 차트들은 설문문항 순서대로 한글 2014로 불러들여 표로 정리하였으며, 해당 표를 토대로 각 문항에 대한 응답비율을 비교분석하면서 설문결과에 대한 해석을 시도하였다.

Table 1. General characteristics of subjects n(%)

Content	Division		Total
Sex(%)	Male	42	100
	Female	58	
Age(yrs old) (%)	Under 20	19	100
	20~29	32	
	30~39	25	
	40~49	16	
	Over 50	8	
Aarriage(%)	Married	44	100
	Single	56	
Allergic to wheat(%)	Yes	1	100
	No	99	
Previous knowledge of spelt wheat(%)	Yes	2	100
	No	98	

IV. 연구결과

1. 아로니아를 첨가한 스펠트 밀가루 빵의 가공적성

1) 산도 변화

아로니아의 첨가량을 달리하여 제조한 스펠트 밀가루 빵의 가공적성 검사를 통한 pH 측정값은 아로니아를 첨가한 비율이 높아질수록 pH의 수치가 더 크게 낮아지는 것을 알 수 있었다. 발효직후의 pH 측정에서는 아로니아의 첨가량과 pH 수치와의 상관관계에서는 유의미한 차이가 있다고 보기 어려웠지만, 발효가 진행됨에 따라 아로니아의 첨가량에 따라 점점 pH 수치에서 점차 차이를 보이고 있었다. 아로니아를 첨가하지 않은 경우, pH의 변화는 평균 0.37만큼 낮아졌다. 아로니아를 3% 첨가 시에는 pH가 0.56만큼 낮아졌으며, 아로니아를 6% 첨가된 경우에는 pH가 0.65만큼 낮아지는 것이 확인되었다(Table 2).

아로니아를 첨가하는 경우에 산도가 증가한다는 사실은 이미 확인된 바다(Ryu et al., 2015). 이러한 산도 증가가 미치는 영향은 제품의 맛을 변화시키는 것으로 나타나게 된다. 이때 적정한 아로니아 성분의 배합비율을 결정하는 것이 과제로 남게 된다. 본 연구에서 물리적 측정으로 산도변화와 함께 산도측정이 이루어지는 결과를 토대로 아로니아의 첨가가 분명 산도를 증가시킨다는 점이 다시 한 번 확인되었는데, 그러한 현상이 과연 구매자들의 선호도에는 어떤 영향을 미치는지에 대한 분석 또한 필요하다고 보인다. 이 선호도라는 영역은 인간의 감각이나 주관에 영향을 받는 측면이 크기 때문에, 이후 진행되는 설문조사를 통해 아로니아 성분의 적정한 배합비율을 선정하고자 하였다.

2) 발효팽창력

식빵의 발효율을 측정하기 위해서 반죽 직후 시료 10 g을 채취 후 실험조각이 용이하도록 둥글게 만들어 100 mL mess cylinder에 넣고 1차 발효조건에서 발효시키면서 30분 간격으로 반죽의 둥글게 올라온 윗부분의 높이를 측정하여 부피(mL)로 발효율을 측정하였다(Table 3).

발효직후 각 반죽의 높이는 모두 12 mm이었는데, 발효가 진행됨에 따라 점차 차이를 보이기 시작한다. 발효 30분에는 아로니아 분말을 첨가한 반죽이 모두 15 mm로써 첨가하지 않은 반죽보다 1 mm 높은 것으로 측정되었다. 발효 시간

이 60분 경과한 시점에 측정한 결과는 아로니아 6%일 때 반죽 높이가 가장 높았으며(21 mm), 3% 첨가된 것의 높이는 20 mm, 그리고 아로니아를 첨가하지 않은 반죽의 높이는 19 mm로 확인되었다. 그런데 발효시작 후 90분이 경과된 뒤의 측정결과에서는 발효팽창 추이에서 약간의 변화가 나타났다. 최종적으로 발효가 마친 이후에 아로니아를 첨가하지 않은 반죽 높이가 가장 높게(27 mm) 측정되었으며, 아로니아를 3% 첨가한 것과 6% 첨가한 반죽의 높이가 모두 25 mm로 측정되었다. 이를 통해 아로니아 분말을 첨가한 스펀트 밀가루 반죽의 발효팽창의 정도는 시간에 따른 팽창속도가 다를 수 있었으며, 아로니아를 첨가하였을 때 부피의 증가가 보다 빨리 이루어지지만, 최종적인 크기에서는 아로니아를 첨가하지 않은 제품과 비교하였을 때 부피가 약간 작아진다는 사실을 발견할 수 있었다.

외관을 비교하였을 때 아로니아를 첨가한 경우, 가장 두드러지는 변화는 색깔이었다. 스펀트 밀가루는 일반 밀가루에 비하여 황색계통이 많은 색감을 나타내지만, 아로니아를 첨가하였을 때는 보라색 계열로 색감이 변화되었다. 그것을 Fig. 1에서 확인할 수 있는데, 좌측에서부터 일반 밀가루 식빵, 아로니아 0% 첨가 스펀트 식빵, 아로니아 3% 첨가 스펀트 식빵, 아로니아 6% 첨가 스펀트 식빵으로 놓고 직관적으로 비교분석하였을 때 색감의 변화가 뚜렷이 확인되었다. 이는 아로니아에 함유된 안토시아닌에 기인하는 것으로 적색, 자색을 나타내는 수용성 플라보노이드 색소로써 스펀트 밀가루의 색을 보완할 뿐만 아니라, 식품의 저장성을 높이는 보존제로서의 역할을 하게 된다(Yoon et al., 2014; Kim, Nam, & Kwon, 1996; Son et al., 2001).

Table 2. Results of pH measurement of spelt bread added with aronia powder

Addition rate of aronia powder		0%	3%	6%
pH	0 min.	6.63	6.65	6.62
	30 min.	6.48	6.37	6.21
	60 min.	6.26	6.09	5.97

Table 3. Results of volume measurement of spelt bread added with aronia powder

Addition rate of aronia powder		0%	3%	6%
Fermentation tension	0 min.	12	12	12
	30 min.	14	15	15
	60 min.	19	20	21
Height measurement (mm)	90 min.	27	25	25



Fig. 1. Appearance comparison of bread made added with aronia powder.

2. 아로니아 첨가량에 따른 스펀트 밀가루 빵의 기호도 조사 결과

스펀트 밀가루를 주재료로 하는 빵에 아로니아를 첨가한 경우에 느껴지는 식감은 소비자들의 구매의사에 상당한 영향을 미칠 수 있다는 판단 하에 아로니아 첨가 식빵에 관한 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 아로니아를 첨가한 비율에 따른 관능검사를 바탕으로 선호도를 측정하는 방법으로 진행되었다. 관능검사를 위한 설문항목은 부드러움, 색깔, 촉감, 냄새, 신맛, 맛, 전반적인 호감도 순으로 구성되었다. 본 연구에서는 아로니아를 0%, 3%, 6%씩 첨가한 스펀트 식빵에 대한 일반인들의 반응을 조사하였는데, 해당 조사를 통해 도출된 기호도 조사결과는 Table 4와 같다.

아로니아 함유량별 기호도 조사결과, 부드러움 항목에서는 첨가량에 따른 기호도에서 가장 큰 비율을 차지하는 것은 차이가 없다(31%)로 나타났다. 그 다음에 아로니아 3% 첨가가 28%였으며, 6% 첨가가 가장 좋다고 한 응답자는 23%, 그리고 아로니아를 첨가하지 않은 것이 가장 좋다고 한 응답자의 비율은 18%의 순이었다. 아로니아 첨가한 식빵과 첨가하지 않은 식빵 간에 차이를 느끼지 못하는 응답자의 비율이 가장 높다는 사실을 통해 아로니아의 첨가량이 식빵의 부드러움에 미치는 영향이 유의하다고 보기는 어려운 측면이 있었다. 하지만 아로니아의 함량이 높을수록 부드러운 식감으로 느껴지는 경향도 존재함을 볼 때, 아로니아의 첨가가 스펀트 밀가루의 부드러움에 어느 정도는 영향을 미친다고 판단되었다.

색깔의 항목에서는 응답자 중의 55%가 아로니아 6% 첨가 시에 색깔이 가장 좋다고 답하였다. 다음은 아로니아 첨가 3%가 27%, 차이가 없다가 14%로 아로니아 첨가율이 높

을수록 색깔이 좋다고 응답하였다. 이러한 결과를 토대로 아로니아의 첨가량이 많을수록 식빵의 색깔도 좋다고 느끼는 것으로 판단된다.

촉감 항목에서는 아로니아 첨가비율에 따른 변화에서 3% 첨가 시 가장 좋다고 응답한 비율이 29%로 나타났다. 그리고 차이가 없다는 비율이 27%, 6% 첨가 시 26%, 그리고 아로니아를 첨가하지 않은 것이 가장 좋다는 비율이 18%로서 각 항목에 대한 응답자의 비율이 골고루 분포하는 것으로 나타났다. 이런 결과를 통해 아로니아의 첨가가 촉감에 미치는 영향이 크다고 보기는 어려운 점이 있었다.

냄새 항목의 경우, 아로니아 6% 첨가 식빵이 가장 좋다고 응답한 비율이 38%로 가장 높았으며, 차이가 없다가 24%, 3% 첨가가 가장 좋다가 20%, 첨가하지 않은 것이 좋다가 18%로 나타났다. 이를 통해 아로니아의 첨가량이 많을수록 빵의 냄새가 좋다고 여길 가능성이 많다고 볼 수 있었다.

신맛의 차이는 별로 느끼지 못하는 경우가 39%로 가장 많았으며, 나머지는 아로니아 첨가비율이 높을수록 신맛을 느끼는 비율이 비례관계를 나타내었다. 이를 통해 아로니아의 첨가량이 식빵의 신맛에 미치는 영향은 어느 정도 존재한다고 볼 수 있었다.

맛에서는 3% 첨가가 가장 맛있다고 한 응답자의 비율이 31%였으며, 별로 차이를 느끼지 못하는 응답자가 28%, 6% 첨가를 선택한 응답자가 27%로 나타났다. 이를 통해 응답자 대부분의 경우, 아로니아를 첨가하는 것이 제빵의 맛을 좋게 한다고 여긴다는 사실을 알 수 있었다. 그렇지만 아로니아의 첨가량이 많을수록 맛이 더 좋다고 보기는 어려웠으며, 3% 내외의 첨가량이 가장 적정한 배합비율이 될 수 있다고 판단되었다.

아로니아를 첨가한 스펀트 밀가루 식빵의 호감도는 6%를 첨가한 빵이 가장 맛있다고 한 응답이 34%로 가장 많았으며, 차이가 없다가 3% 첨가의 호감도가 23%로 같았으며, 아로니아를 첨가하지 않은 것이 가장 좋다는 비율은 20%로 나타났다. 이를 통해 아로니아의 첨가가 식빵의 전반적인 호감도에 비교적 좋은 영향을 미친다고 판단되었다.

각 항목별로 아로니아를 첨가한 것(3%, 6% 첨가)이 좋다고 한 비율을 파악해 보면 가장 높은 비율 순서대로 색깔(81%), 냄새(58%), 맛(58%), 전반적 호감도(57%), 촉감(55%), 부드러움(51%), 산도(48%)로 밝혀졌다. 이를 통해 아로니아 첨가가 스펀트 밀가루 빵의 호감도를 높이는데 어느 정도 긍정적인 효과가 있는 것으로 여겨졌으며, 특별히 색깔 측면에서나 맛에서 아로니아의 첨가비율이 높을수록 기호도 또한 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 아로니아 성분

Table 4. Results of preference tests of breads with different percentages of aronia powder (%)

Contents	0 % with aronia	3% with aronia	6% with aronia	No difference	Total
Softness	18	28	23	31	100
Color	4	27	55	14	100
Texture	18	29	26	27	100
Flavor	18	20	38	24	100
Sourness	13	21	27	39	100
Taste	14	31	27	28	100
Overall acceptance	20	23	34	23	100

의 배합비율에 따른 관능평가에서 색깔, 향기, 전반적인 선호도에서 가장 많은 비율로 나타난 것은 아로니아 6% 첨가로 나타났으며, 맛은 3% 첨가가 가장 좋은 것으로 나타났다. 따라서 스펀트 밀가루 식빵에서의 적정 아로니아 성분 배합비율은 일반 밀가루에서보다 높은 것이 효과적이라고 할 수 있으며, 따라서 적절한 배합비율은 6%일 때 외관과 향기를 통해 구매자들의 호감을 끌 수 있으리라 판단된다.

V. 결 론

아로니아 성분에 함유된 항산화 물질에 대한 영양학적 관심과 연구에 기반을 두고 아로니아 분말을 다양한 식재료에 첨가하는 시도가 활발하게 이루어지고 있다. 본 연구에서는 스펀트 밀가루 빵에 아로니아를 첨가하였을 때 나타나는 가공적성에 대한 실험과 함께 아로니아를 첨가한 스펀트 밀가루 빵에 대한 기호도를 분석하였다.

첫째, 아로니아의 첨가는 스펀트 밀가루 빵의 산도변화에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 아로니아 첨가에 따른 스펀트 밀가루 빵의 가공적성에서 아로니아의 첨가량이 증가할수록 pH 값은 유의미한 감소를 보였다. 아로니아 첨가량이 3%에서는 pH가 6.65에서 6.09로 변화하였으며, 6% 첨가 시에 pH는 6.62에서 5.97로 낮아졌다.

둘째, 발효팽창률에 있어서는 아로니아가 첨가될 때 제빵의 부피가 대조군에 비해 약간 작아지는 경향이 있는 것으로 나타났다. 가공적성 실험결과, 아로니아 3% 첨가와 6% 첨가에서 발효팽창률은 동일한 것으로 나타났는데, 공히 아로니아를 첨가하지 않은 제품보다 크기가 작아지는 것으로 확인되었다.

셋째, 기호도 조사를 통해 스펀트 밀가루 식빵에 적정 배합비율은 전반적인 기호도 분석을 통해 6%인 것으로 나타났다. 아로니아 성분에 영향을 많이 받는 관능평가 요소는 색깔과 산도였으며, 전반적인 선호도에 있어서도 아로니아는 스펀트 밀가루 빵의 기호도 향상에 긍정적으로 작용하였다. 그리고 냄새에 있어서도 아로니아의 첨가가 좋은 작용을 하는 것으로 나타났다. 이에 비하여 부드러움이나 촉감의 항목에서는 아로니아의 첨가에 따른 기호도에서 유의미한 차이가 있다고 보기는 어려웠다.

본 연구를 통해 아로니아 성분의 배합이 스펀트 밀가루 제품의 외관을 보기 좋게 만들어주어 소비자들의 기호도를 증가시켜주며, 따라서 스펀트 제품에 대한 판매가능성을 높일 수 있다는 시사점을 얻을 수 있었다. 스펀트 밀가루는 일반 밀가루에 비해서 황색이 많이 발현되는데 경우에 따라

서는 빵의 색깔이 탁해 보임으로써 외관상 호감도를 저해할 가능성이 존재한다. 이때 아로니아 분말의 첨가는 스펀트 밀가루 빵의 색감에 대한 호감을 증가시키는데 상당히 효과적인 요소가 될 수 있는 것으로 판단된다.

아로니아를 활용한 일반 밀가루 식빵의 경우, 적절한 배합비율이 3%로 나타났지만(Yoon et al., 2014), 본 연구를 통해 스펀트 밀가루에 대한 적절한 배합비율은 6%로 하는 것이 타당하다고 판단된다. 이는 스펀트 밀가루가 가지고 있는 고유한 맛이나 냄새가 일반 밀가루보다 강하다고 할 수 있기에 그러한 특성과 적절히 조화되기 위해서는 일반 밀가루보다 더 많은 아로니아의 첨가가 요구된다고 할 수 있겠다. 이 점은 기호도 조사를 통해서도 확인되는 사실이었다. 이를 통해 스펀트 밀가루가 가지고 있는 고소한 식감이나 속이 편하다는 기본적인 특성과 함께 아로니아의 영양학적 부가가치와 관능적 특성에 관한 호감도의 증가는 분명 구매자들에게 영양, 소화성 그리고 외관 이 세 가지 모두 어필되는 중요한 마케팅 포인트라 여겨진다.

본 연구에서는 아로니아 성분과 스펀트 밀가루의 영양학적 가치와 기능에 대한 기존 연구결과들을 토대로 아로니아 성분이 첨가된 스펀트 밀가루 식빵의 상품화를 염두에 두고 아로니아의 배합비율에 따른 기호도를 통해 적절한 비율을 선정하였다. 본 연구의 한계점으로는 기호도 조사에서 인간의 감각적이고 주관적인 부분을 구체적으로 파악할 수 있는 문항이 풍부하지 못하다는 점이다. 본 연구에서는 기본적으로 활용되고 있는 관능검사의 문항들을 토대로 설문조사를 실시하였는데, 향후 감각적인 부분들을 보다 세세하고 구체적으로 분류한 설문문항들이 개발될 필요가 있다. 그리고 아로니아의 첨가비율에 따라 차이를 느끼지 못하는 비율도 각 항목에 존재하고 있는데, 이러한 부분들도 보다 세분화하여 파악할 수 있는 문항개발 및 분석이 필요하다고 여겨진다.

한글 초록

아로니아는 항산화 성분을 풍부하게 함유하고 있는 슈퍼베리로서 그 영양학적 가치로 인해 많은 관심과 연구가 이루어지고 있다. 본 연구에서는 스펀트 밀가루에 아로니아를 첨가하여 나타나는 가공적성을 pH와 발효팽창율을 중심으로 측정하였으며, 일반인을 대상으로 아로니아 첨가에 따른 기호도를 조사하였다. 산도측정 결과, 아로니아 첨가량이 증가함에 따라 pH 값이 낮아지는 경향이 나타났다. 발효팽창률에 있어서 아로니아를 첨가한 반죽의 부피는 아로

니아를 첨가하지 않은 경우보다 약간 작은 것으로 측정되었다. 아로니아를 첨가한 빵의 기호도 조사 결과, 아로니아가 3% 첨가되었을 때는 맛에서 가장 많은 기호도가 나타났다. 색깔과 향기 그리고 전반적 호감도에서는 아로니아가 6% 첨가되었을 때 가장 많은 기호도가 나타났다. 이러한 결과를 토대로 스펀트 밀가루 식빵에 대한 아로니아 성분의 적정 배합비율은 6%로 선정되었다.

(주제어: 아로니아, 스펀트 밀가루, 제빵, 기호도, 배합비율)

REFERENCES

- Gasiorowski, K., Szyba, K., Brokos, B., Kolaczynska, B., Jankowiak-Wlodarczyk, M., & Oszmianski, J. (1997). Antimutagenic activity of anthocyanins isolated from *Aronia melanocarpa* fruits. *Cancer Lett*, 119(1), 37-46.
- Handeland M., Grude, N., Torp, T., & Slimestad, R. (2014). Black chokeberry juice(*Aronia melanocarpa*) reduces incidences of urinary tract infection among nursing home residents in the long term-a pilot study. *Nutr Res*, 34(6), 518-525.
- Hwang, E. S., & Lee, Y. J. (2013). Quality characteristics and antioxidant activities of *yanggaeng* with aronia juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 42(8), 1220-1226.
- Hwang, Y. R., & Hwang, E. S. (2015). Quality characteristics and antioxidant activity of *sulgidduk* prepared by addition of aronia powder (*Aronia melanocarpa*). *Korean J Food Sci Technol*, 47(4), 452-459.
- Kähkönen, M. P., Hopia, A. I., Vuorela, H. J., Rauha, J. P., Pihlaja, K., Kujala, T. S., & Heinonen, M. (1999). Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *J Agr Food Chem*, 47(10), 3954-3962.
- Kedzierska, M., Olas, B., Wachowicz, B., Glowacki, R., Bald, E., Czernek, U., Szydłowska-Pazera, K., Potemski, P., Piękarski, J., & Jeziorski, A. (2012). Effects of the commercial extract of aronia on oxidative stress in blood platelets isolated from breast cancer patients after the surgery and various phases of the chemotherapy. *Fitoterapia*, 83(2), 310-317.
- Kim, J. S., Nam, Y. J., & Kwon, T. W. (1996). Induction of quinine reductase by genistein, soybean isoflavone. *Food Sci Biotechnol*, 5(1), 70-75.
- Park, M. J., Kim, H. K., Choi, K. K., Koo, B. Y., & Lee, S. K. (2016). Fermentation characteristics of *Makgeolli* containing aronia (*Aronia melanocarpa*, black chokeberry). *Korean J Food Sci Technol*, 48(1), 27-35.
- Ohgami, K., Ilieva, I., Shiratori, K., Koyama, Y., Jin, X.H., Yoshida, K., Kase, S., Kitaichi, N., Suzuki, Y., Tanaka, T., & Ohno, S. (2005). Anti-inflammatory effects of aronia extract on rat endotoxin-induced uveitis. *Invest Ophth Vis Sci*, 46(1), 275-281.
- Ryu, H. S., Choi, H. Y., & Joo, S. Y. (2015). Quality characteristics of rice nutritional bar added with aronia byproducts powder. *Korean J Food Nutr*, 28(6), 947-955.
- Sikora, J., Broncel, M., Markowicz, M., Chałubiński, M., Wojdan, K., & Mikiciuk-Olasik, E. (2012). Short-term supplementation with *Aronia melanocarpa* extract improves platelet aggregation, clotting, and fibrinolysis in patients with metabolic syndrome. *European Journal of Nutrition*, 51(5), 549-556.
- Simeonov, V., Einax, J. W., Stanimirova, I., & Kraft, J. (2002). Environmetric modeling and interpretation of river water monitoring data. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 374(5), 898-905.
- Son, J. H., Choung, M. G., Choi, H. J., Jang, U. B., Son, G. M., Byun, M. W., & Choi, C. (2001). Physiological effect of Korean black soybean pigment. *Korean J Food Sci Technol*, 33(6), 746-768.
- Valcheva-Kuzmanova, S., Gadjeva, V., Ivanova, D., & Belcheva, A. (2007). Antioxidant activity of *Aronia melanocarpa* fruit juice *in vitro*. *Acta Aliment*, 36(4), 425-428.
- Yoon, H. S., Kim, J. W., Kim, S. H., Kim, Y. G., & Eom, H. J. (2014). Characteristics of bread added with aronia powder (*Aronia melanocarpa*). *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 43(2), 273-280.
- Zheng, W., & Wang, S. Y. (2003). Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and lingonberries. *J Agric Food Chem*, 51(2), 502-509.

2017년 02월 08일 접수
2017년 02월 15일 1차 논문수정
2017년 02월 17일 논문 게재확정