



Sensory Attributes of Various *Noni*(*Morinda citrifolia*) Muffins Using Quantitative Descriptive Analysis

Suejin Kim¹, Hyeyoung Kim²

¹*Division of Baking & Pastry, Woosong Informational College*

²*Division of Culinary Arts, Woosong University*

ABSTRACT

To evaluate the effect of *Noni* powder on muffins, muffins were made with *Noni* powder(0,10,20,30 % (w/w)). The moisture contents did not show any significant difference among groups. pH of the muffins with only 30% of *Noni* powder were significantly lower than that of the control group. No significant weight changes were observed at weight. However, Baking loss Rate of muffins with 10% *Noni* powder was significantly lower than that of the control group. The volume of samples was reduced by addition of *Noni* powder. And no significant difference was found among groups at uniformity and symmetry index. In color, control group showed the highest L-value and b-value among groups. A-value of the control group showed the lowest rather than that of the other groups. Hardness of groups with *Noni* powder was reduced significantly as the increase of the amount of *Noni* powder. However, any significant difference at adhesiveness, springness, cohesiveness. Brown color, odor, juiciness intensity was increased significantly as the addition of *Noni* powder. Muffins with 10% *Noni* powder did not show any significant difference with the control group at appearance, flavor, texture and overall acceptability. As a result, 10% of *Noni* powder will be ideal to make muffins.

© 2019 KKITS All rights reserved

KEYWORDS: *Noni*, Quantitative descriptive analysis, Sensory evaluation, Muffins, Texture

ARTICLE INFO: Received 26 September 2019, Revised 6 October 2019, Accepted 11 October 2019.

*Corresponding author is with the Division of Culinary Arts, Woosong University, 172 DongDaejeon-ro Dong-gu Daejeon, 35408, KOREA.

E-mail address: hykim@wsu.ac.kr

1. 서론

노니(*Morinda citrifolia*)는 남태평양군도, 말레이시아, 대만, 필리핀, 베트남, 인도 등 열대성 기후에 주로 자생하고 있는 4.5~6.0 m 크기의 나무로 감자 크기의 열매가 연중 열린다[1]. 특히 노니는 잎, 뿌리, 줄기, 씨, 꽃, 열매 등 어느 부분을 막론하고 약효가 뛰어나 2000년 넘게 폴리네시아인들의 민간요법으로 이용되어 왔으며[2], 노니에 함유된 여러 성분들이 다양한 생리활성을 나타내는 것으로 알려졌다며 특히, 알칼로이드 성분 중 proxeronine는 xeronine의 전구체로, xeronine은 체내 세포의 노화를 방지하고, 세포 활동을 강화시켜 체내의 모든 기능을 강화하고 탄력적으로 유지한다고 보고되었다[3]. 또한 노니뿌리의anthraquinones은 항균작용이 강하며, serotonin은 통증을 줄여주며 고혈압과 암 등에도 효과가 있는 것으로 밝혀졌다[4]. 이외에도 심장의 열을 내려 심장 기능강화, 혈액순환 개선과 지방분해 효과와 디톡스 다이어트 효과가 있다[5]. 또한 노니 열매 착즙액의 superoxide anion radical 소거능은 비타민C 보다 2.8배, 피크노제놀(pycnogenol)보다 1.4배 강하다고 밝혀졌으며[6], 이러한 항산화 능력은 암세포의 성장률과 확산을 줄여주고 암세포 혈관의 퇴화 및 세포자살을 유발할 수 있다고 보고되었다[7].

이처럼 노니는 항균, 항염증, 항산화, 항고혈압 등 다양한 효능이 알려지며 현대인의 스트레스 해소와 건강 및 영양보조제로 각광 받고 있으며[8], 건강기능식품으로서 한국에도 수입되어 많은 사람이 복용하고 있는 추세이다. 최근 건강기능성식품에 대한 관심이 높아지며 소비자의 구매성향이 고급화 및 다양화 되고 있고 웰빙과 로하스 등의 개념이 도입되어 새로운 기능성을 갖춘 식재료의 이용이 증가되고 있다. 이에 제과제빵 분야에서 건강 기능성 소재의 개발과 이를 이용한 제품연구가

활발히 진행되고 있다. 그 예로 스테비아 잎 가루[9], 양과 분말[10], 그라비올라 분말[11], 어린 콜라겐[12], 홍삼박 분말[13], 감귤 과피 분말[14] 등을 부재료로 사용하고 제조한 머핀 등이 보고되었다.

따라서 본 연구에서는 우수한 기능성을 가진 노니가루로 밀가루를 대체 이용하여 머핀을 제조한 후 관능적 특성에 미치는 영향을 검토하여 식품개발을 위한 소재로서의 가능성을 검토하여 실험재료 및 방법을 제시 후 실험결과를 기술하였다.

2. 실험 재료 및 방법

2.1. 실험재료

본 연구에 사용된 100% 노니가루(조은약초, Vietnam)를 인터넷으로 구입했으며, 밀가루는 박력 1등분(Daehan Flour Mill, CO., Ltd, Korea), 설탕(Samyang, Daejeon, Korea), 소금(Haepyo, Shinan, Korea), Anchor 버터(Pontera limited, Newzealand), 베이킹파우더(Jenico, Asan, Korea)을 사용하였으며, 계란은 이마트에서 구입하였다.

2.2. 머핀의 제조

노니 가루를 밀가루 중량 대비 0, 10, 20, 30% 비율로 첨가하여 밀가루와 노니 가루가 잘 혼합되도록 3번 체질한 후 사용하였다. 머핀은 크림법을 사용하여, 재료비율은 표 1.에 따랐다. 버터를 반죽기(5K5SS, Kitchen aid, U.S.A.)로 4단 속도, 1분간 혼합한 후 설탕 첨가 후 1단, 30초 이후에 4단, 1분 20초간 혼합하고, 계란을 3회에 나누어 넣으며 10단, 3분간 혼합하였다. 이후 박력분과 베이킹파우더, 노니 가루를 체에 함께 내려 우유를 넣고 반죽하였다. 반죽은 머핀틀(7×4.5×11cm)에 65g씩 담고, 윗불 180 °C, 아랫불 160 °C로 예열된 오븐

(Dae-Young Machinery Co., Ltd., Korea)에 22분 간 구운 후 실온에서 1시간 냉각시켰다.

표 1. 머핀 배합 비율
Table 1 ratio of ingredients

	Noni (%)			
	0	10	20	30
Flour(g)	100	90	80	70
Noni powder	0	10	20	30
Sugar	60	60	60	60
Butter	50	50	50	50
Egg	50	50	50	50
Baking powder	2	2	2	2
Milk	50	50	50	50

3. 실험 및 분석 방법

3.1 수분함량 측정

노니 가루를 0, 10, 20, 30 % 첨가해 제조한 머핀은 실온에서 1시간 냉각 후 밀봉하여 수분함량을 측정하였다. 수분함량측정기(MB35 Moisture analyzer, OHAUS, Switzerland)를 이용하여 105℃에서 1g씩 샘플을 채취하여 무게변화가 없을 때까지 4회 반복 측정하였다.

3.2 pH 측정

노니 가루를 0, 10, 20, 30% 첨가해 제조된 머핀 반죽을 10g에 증류수 90mL을 섞어 믹서기(HMF-1000, Hanil, Seoul, Korea)로 30초간 혼합 후 pH-meter(Delta 350, Mettler Toledo, Shcwerzenbach, Switzerland)로 3회 반복하여 측정 후 평균값과 표준편차로 나타내었다.

3.3 머핀 반죽의 중량과 굽기 손실을 측정

노니 가루를 첨가한 머핀의 무게는 전자저울

(Adventure OHAUS AR1530, U.S.A.)을 이용하여 5회 무게를 측정하였다. 굽기 손실률은 굽기 전의 반죽 중량과 구운 후 머핀의 중량을 이용하여 다음과 같은 수식에 의해 계산하였다[16].

$$\text{굽기 손실률 (Baking loss rate)} = \frac{(BW - CW)}{BW} \times 100$$

BW: 반죽 중량(Batter weight)

CW: 케이크의 중량(Cake weight)

3.4 머핀의 부피, 대칭성, 균일성 측정

머핀의 부피(Volume), 대칭성(Symmetry), 균형성(Uniformity) 지수를 측정하였으며, 머핀의 중심부를 수직으로 잘라 절단면의 양 끝에 A와 E를 표시하고, 중앙을 C로 정한 뒤 A와 C사이 중앙에 B의 선을, C와 E사이 중앙에 D의 선을 표시하여 각 지점에서 머핀의 높이를 측정하였다. 계산의 공식은 아래와 같았다. 5회 측정하여 평균과 표준편차를 활용하였다.

$$\text{Volume Index} = B + C + D$$

$$\text{Symmetry Index} = 2C - B - D$$

$$\text{Uniformity Index} = B - D$$

3.5 머핀의 색도 측정

머핀의 색도는 제조 후 실온에서 1시간 동안 냉각 시킨 후 머핀 가운데를 위에서 아래로 반을 잘라 내부의 색을 측정하였다. 색차계(CM5, Konica Minolta, Japan)를 사용하여 L값(명도), a값(적색), b값(황색)을 5회 반복하여 그 평균값을 측정하였다. 이때 사용한 백색판의 L값은 94.3, a값은 -0.23, b값은 -0.38 이었다.

3.6 머핀의 텍스처 측정

머핀의 물성 측정을 위해서 Texture analyzer (TA-XT II, Stale Micro System, Surry, England)를 사용하여 7회 반복 측정하였다. 제조된 시료(윗면 직경 7cm, 바닥직경 5cm, 높이 4.5cm)에 probe를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어지는 force time curve로부터 경도(hardness), 점착성(adhesiveness) 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness)과 같은 TPA(texture profile analysis) parameter를 측정하였다. 측정조건은 probe는 p75(75mm dia cylinder aluminum)를 사용하였으며, pre test speed: 1.0 mm/sec, test speed: 1.0 mm/sec, post test speed: 1.0 mm/sec, strain 70%, trigger type: auto, trigger force: 5.0g 의 조건으로 측정하였다.

3.7 관능 검사

1) 정량적 묘사 분석

노니 분말이 첨가된 머핀의 정량적 묘사 분석검사는 검사방법과 평가특성에 대하여 사전 교육을 받은 우송대학교 재학생 30명을 대상으로 실시하였다. 제조 후 1시간 동안 냉각한 머핀 1/4 을 잘라 흰색 폴리에틸렌 접시에 담고, 난수표로 코딩한 후 제공하였다. 한 개의 시료를 평가 후 다음 시료를 테스트하기 전 입을 세척하며 평가하였다. 검사시간은 오후 3시에 시작했고 4시에 마쳤다. 검사항목은 색(color), 부드러운 정도(tenderness), 수분함량(juiciness), 냄새(odor), 단맛(sweet taste), 지방맛(fatty taste)을 9점 척도(1점: 매우 약함~9점: 매우 강함)를 적용하였다.

2) 기호도 검사

기호도 검사는 우송대학교 재학생 30명을 대상으로 실시하였으며, 시료 준비와 평가방법은 정량

적 묘사 분석과 같았다. 노니를 첨가하여 제조한 머핀의 외관 기호도(Appearance acceptability), 향미 기호도(Favor acceptability), 질감 기호도(Texture acceptability), 맛 기호도(Taste acceptability), 전체적 기호도(Overall acceptability)를 9점 척도로(1점: 대단히 싫어한다~9점: 대단히 좋아한다) 하였다.

3.8 통계 처리

각 항목에 따른 실험결과를 SPSS 12.0(Statistics Package for the Social Science, Ver 12.0 for Window) 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 구했으며, 평균값에 대한 비교는 ANOVA test 후 다중범위검정(Duncan's multiple rang test)을 활용하여 시료간의 유의성을 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

4. 실험 결과 분석

4.1 머핀의 수분함량 분석

노니 가루가 첨가된 머핀의 수분함량을 측정된 결과는 표 2와 같았다. 노니 첨가량에 상관없이 모든 군에서 수분함량은 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 이러한 결과는 향후 제품개발시 첨가물의 양이 제품의 수분함량과 연관된 품질에 영향을 미치지 않아 긍정적으로 작용할 것으로 사료되었다. 이처럼 첨가물이 제품의 수분함량에 영향을 미치지 않은 결과는 감태열수추출물 첨가 머핀[15]의 결과와 유사하였으며, 노니를 첨가한 쿠키[17]의 결과와도 일치하였으나, 첨가물에 의해 수분량이 증가된 corn bran fiber 첨가 머핀[18]의 결과와는 대조를 이루었다.

표 2. 노니 첨가 머핀의 수분함량
Table 2. Moisture contents of muffins with Noni

Sample	Noni (%)				F-value
	0	10	20	30	
Moisture	27.89 ±1.66 ¹⁾	27.81 ±0.93	27.85 ±0.48	27.33 ±0.49	0.25 ^{N.S.2)}

¹⁾ Means±SD, n=4
²⁾ N.S. Not significant

4.2 머핀의 pH

노니 분말이 첨가된 머핀의 pH 변화는 표 3.과 같았다. 노니 분말 첨가량이 증가함에 따라 20% 첨가군까지는 제품에 유의적인 영향을 미치지 않았으나, 30% 첨가군은 유의적으로 낮은 pH를 보였다(p<0.05). 이와 같이 노니첨가에 의해 pH가 감소된 결과는 노니 첨가쿠키[17]의 보고와 일치하였다.

표 3. 노니 첨가 머핀의 pH
Table 3 pH of muffins with Noni

0	Noni (%)			F-value
	10	20	30	
6.70±0.12 ^{1) b2)}	6.61±0.10 ^b	6.52±0.07 ^{ab}	6.36±0.07 ^a	7.23 ^{*3)}

¹⁾ Means±SD, n=3
²⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test
³⁾ Significant at *p<0.05

4.3 중량, 굽기 손실률

노니 분말이 첨가된 머핀의 중량과 굽기 손실률을 표 4.에 나타내었다. 노니 첨가량에 따라 머핀의 중량은 군간 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 굽기 손실률은 대조군에 비해 노니 첨가군은 모두 유의적으로 낮았다(p<0.01). 앞서 수분함량 측정결과에서도 노니첨가에 비해 제품의 수분함량이 감

소하지 않았는데, 많은 기능성 머핀이 첨가물의 낮은 수분함량의 영향으로 제품의 수분함량이 감소하는데 반해, 수분함량이 유지된 것은 노니의 수분보유능이 크기 때문에 일어난 결과로 사료되며[17], 굽기손실률이 감소하므로써 제품의 수율이 높아질 수 있어 향후 제품개발에 긍정적 영향을 줄 것으로 기대되었다. 이러한 결과는 단호박가루 첨가 머핀[18]의 결과와 유사하였다.

표 4. 노니 첨가 머핀의 중량과 굽기손실률
Table 4 Effect of Noni powder on muffin weight and baking loss rate

Sample	Noni (%)				F-value
	0	10	20	30	
Weight	65.05 ±0.01 ¹⁾	65.02 ±0.01	65.04 ±0.01	65.04 ±0.01	3.10
Baking loss rate	8.51±0.22 ^{b2)}	7.52±0.23 ^a	7.57±0.50 ^a	7.88±0.18 ^a	8.42 ^{**3)}

¹⁾ Means±SD, n=5
²⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test
³⁾ Significant at **p<0.01

4.4 부피, 대칭성, 균일성

노니 분말 함유 머핀의 부피, 대칭성, 균일성 변화 결과는 표 5.와 같았다. 노니 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 부피가 낮게 나타났으며, 30% 첨가군이 가장 낮은 부피를 보였다(p<0.01). 반면 대칭성과 균일성에서는 유의적인 차이가 발견되지 않았다. 이러한 결과는 통찰수수첨가 머핀[20]에서 부피를 감소시켰으나 대칭성과 균일성에 영향을 미치지 않은 결과와 일치하였다. 첨가물에 의한 부피의 감소는 과량의 섬유질 함유시 수분을 과다 보유하며 오히려 부피감소를 초래한 것으로 사료되었다[20].

표 5. 노니 첨가 머핀의 부피, 대칭성, 균일성
Table 5 Baking properties of muffins containing different amount of Noni powder

Sample	Noni (%)				F-value
	0	10	20	30	
Volum e	14.70 ±0.30 ¹⁾ (c2)	13.77 ±0.40 ab	14.03 ±0.06 b	13.30 ±0.26 ^a	12.56 ^{**} 3)
Symmetry	1.20± 0.30	1.23± 1.16	0.87± 0.45	1.10± 0.20	0.95 ^{N.S.} 4)
Uniformity	0.13± 0.15	0.03± 0.31	0.00± 0.30	-0.23 ±0.12	1.31 ^{N.S.}

¹⁾ Means±SD, n=5

²⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test

³⁾ **Significant at p<0.01

⁴⁾ Not significant

4.5 색도

표 6. 노니 첨가 머핀의 색도
Table 6 Color parameters of muffins containing different amount of Noni powder

Sample	Noni (%)				F-value
	0	10	20	30	
L	78.78± 0.95 ^{1)d}	48.47± 0.46 ^c	38.93± 0.69 ^b	33.21± 0.44 ^a	3681.3 4 ^{***3)}
a	2.81±0 .14 ^{2d)}	6.16±0 .12 ^c	6.24±0 .11 ^c	5.78±0 .16 ^b	614.61 ***
b	33.63± 0.86 ^d	18.35± 0.21 ^c	12.74± 0.36 ^b	8.71±0 .41 ^a	1775.4 2 ^{***}

¹⁾ Means±SD, n=5

²⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test

³⁾ ***Significant at p<0.001

노니 분말 첨가 머핀의 색도 측정 결과는 표 6. 과 같았다. L값은 노니 분말 첨가에 따라 유의적으로 감소하였으며, 30%가 가장 낮은 L값을 보였다. a값은 대조군에 비하여 유의적으로 높았으며, b 값은 대조군에 비해 유의적으로 낮았다(p<0.001). 밀가루의 색도는 L값 91.90, a값 -0.07, b값 7.34였고, 노니의 색도는 L값 49.25, a값 6.05, b값 18.66이었다. 제품의 색도 변화는 대조군에 비해 노니가루의 낮은 L값, 높은 a값 그리고 낮은 L값이 노니 첨가

머핀의 색도에 영향을 미친 것으로 판단되었다. 이처럼 첨가물에 의해 L값이 감소된 결과는 수수분말첨가 머핀[21]의 결과와 유사하였다.

4.6 텍스처 측정

노니 분말 첨가 머핀의 질감측정 결과는 표 7. 과 같았다. 대조군의 경도(hardness)는 1679 g/cm2 로 노니 10, 20% 첨가군에 비해 유의적으로 경도가 감소하였으며(p<0.001), 30% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 보통 밀가루를 대체하여 제조된 머핀의 경우 글루텐 감소로 밀도가 증가되고 그에 따라 경도가 증가되나, 본 실험결과 노니 첨가 머핀은 대조군에 비해 오히려 낮은 경도를 보여 향후 질감 선호도에 좋은 영향을 줄 것으로 기대되었다. 이처럼 첨가물이 제품의 경도에 영향을 미치지 않은 결과는 복분자 분말 첨가 머핀[22]의 결과와 유사하였다. 한편, 점착성(adhesiveness), 탄력성(springness) 그리고 응집성(cohesiveness)에서 대조군과 노니가루 첨가군간 유의적인 차이가 관찰되지 않았다.

표 7. 노니 첨가 머핀의 질감
Table 7 Texture profile analysis parameter of muffins containing different amount of Noni powder

Sample	Noni (%)				F-value
	0	10	20	30	
Hardness (g/cm ²)	1679.32 ±234.7 4 ^{1)b2)}	1296.16 ±76.52 ^a	1202.78 ±176.53 a	1464.58 ±116.91 ab	6.91 ***3)
Adhesiveness(g)	-0.69± 1.04	-2.02±1. 20	-2.40±3. 60	-0.82±0. 80	0.82 N.S4)
Springness(%)	1.00±0. 00	1.00±0.0 0	1.00±0.0 0	1.00±0.0 0	0.87 N.S.
Cohesiveness(%)	0.85±0. 22	0.76±0.0 2	0.87±0.2 0	1.11±0.1 3	3.15 N.S.

¹⁾ Means±SD, n=7

²⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test

³⁾ ***Significant at p<0.001

⁴⁾ N.S.: Not significant

4.7 관능적 특성

1) 정량적 묘사분석

노니 분말 첨가 머핀의 정량적 묘사분석 결과는 표 8.에 나타내었다. 색은 노니 첨가량이 증가함에 따라 갈색이 유의적으로 증가하여(p<0.001) 앞서 측정한 기계적 측정결과와 일치하였다.

부드러운 정도는 대조군과 첨가군간 유의적인 차이를 보이지 않았다.

표 8. 노니 첨가 머핀의 정량적 묘사 분석결과
Table 8 Quantitative descriptive analysis scores of muffins containing different amount Noni powder

Sample	Noni (%)				F-value
	0	10	20	30	
Color ¹⁾	2.57±1.07 ^{7)a}	6.07±0.87 ^b	7.53±0.86 ^c	8.87±0.35 ^d	319.70 ^{***9)}
Tenderness ²⁾	4.07±1.76	4.55±1.66	5.29±1.56	5.14±2.31	2.69 ^{N.S.10)}
Juiciness ³⁾	3.80±1.92 ^{a8)}	3.87±1.72 ^a	4.97±1.83 ^b	5.43±1.81 ^b	13.17 ^{**}
Odor ⁴⁾	4.70±2.07 ^a	5.57±1.50 ^{ab}	6.13±1.55 ^b	6.73±2.15 ^c	6.63 ^{***}
Sweet taste ⁵⁾	5.27±1.55	5.43±1.61	4.93±1.89	4.83±2.57	0.62 ^{N.S.}
Fatty taste ⁶⁾	5.50±1.83 ^b	4.70±1.78 ^{ab}	4.17±1.82 ^a	4.10±2.32 ^a	3.29 [*]

¹⁾ Color : 1 white ↔ 9 dark brown
²⁾ Tenderness : 1 tender ↔ 9 tough
³⁾ Juiciness : 1 dry ↔ 9 juicy
⁴⁾ Oder : 1 weak ↔ 9 strong
⁵⁾ Sweet taste : 1 weak ↔ 9 strong
⁶⁾ Fatty taste : 1 weak ↔ 9 strong
⁷⁾ Means±SD, n=30
⁸⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test
⁹⁾ ***Significant at p<0.001, *Significant at p<0.05
¹⁰⁾ N.S.: Not significant

촉촉함은 대조군에 비해 노니 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 20%, 30% 첨가군은 유의적으로 더 촉촉하다고 평가되었다(p<0.001).

노니 고유의 냄새는 대조군에 비해 노니 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 20%와 30% 첨가군에서 유의적으로 증가하였다(p<0.001).

첨가물에 의해 냄새가 강해진 결과는 노니 첨가 쿠키[17]와 들깨잎 분말 첨가 머핀[24]에서 고유한 냄새를 강하게 평가한 결과와 일치하였다.

노니의 단맛은 대조군에 비하여 첨가군에서 유의적인 차이는 관찰되지 않았다.

느끼한 맛은 대조군에 비해 10% 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았으나 20%와 30% 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 감소되었다. 이를 통해 노니는 고유의 맛을 통해 머핀 특유의 느끼한 맛을 감소시키는 것으로 사료되었다.

2) 기호도 검사

노니 첨가 머핀의 기호도 검사 결과는 표 9.와 같았다.

외관 기호도의 경우 대조군이 유의적으로 가장 높은 기호도를 나타내었으며, 노니 첨가군은 대조군에 비해 유의적으로 낮은 기호도를 나타냈으며 첨가량이 증가할수록 외관 기호도는 감소하였다(p<0.01). 앞서 기계적 측정결과 노니 첨가에 따라 증가된 적색도가 기호도에 나쁜 영향을 미쳤을 것으로 판단되며, 수수가루 첨가 머핀[21]에서도 첨가물에 의해 변화된 색도가 기호도를 감소시킨 결과와 유사하였다.

향미기호도, 질감기호도, 전체적인 기호도는 대조군에 비해 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 20%와 30% 첨가군은 유의적으로 낮은 기호도를 나타냈다(p<0.001). 이처럼 첨가물에 의해 향미 및 질감 기호도에 나쁜 영향을 미친 결과는 청국장가루 첨가 머핀[23]과 통곡찰수수가루 첨가 머핀[20]의 결과와 유사하였으며, 이는 관능평가자에게 확인결과 익숙하지 않은 제품의 성상에 대해 부정적으로 평가한 때문이었다. 이상의 결과를 종합해볼 때 노니를 첨가하여 기능성이 향상된 기능성 머핀을 제조함에 있어, 대조군과 향미 기호도, 질감 기호도, 맛 기호도, 전체적 기호도에서 차

이를 보이지 않았으며 다른 첨가군에 비해 높은 기호도를 보인, 노니 10% 첨가군이 제품제조에 바람직할 것으로 판단되었다. 이러한 결과는 노니첨가 쿠키 제조시 6% 정도 첨가하는 것이 바람직하다는 보고에서 과량 첨가된 노니의 기호도가 오히려 감소된 결과[17]와 일치하였다. 또한 이러한 용량은 본 연구에서 사용된 제조법이 머핀 4개 분량으로, 머핀 1개당 2.5g 정도의 노니를 섭취하게 되는 것으로, 노니 1일 권장섭취량을 2-3g이라는 보고에 비추어 하루에 머핀 1개 섭취하는 것은 안전한 수준의 판단되었다.

표 9. 노니 첨가 머핀의 소비자 기호도 조사결과
Table 9 preference test scores of muffins containing different amount of Noni powder

Sample	Noni (%)				F-val ue
	0	10	20	30	
Appearance acceptability ¹⁾	7.13±1.46 ^{a2)}	5.27±1.91 ^b	5.63±1.45 ^b	6.03±2.27 ^b	6.02** 4)
Flavor acceptability	6.47±1.41 ^{a3)}	5.93±1.20 ^a	4.63±1.65 ^b	4.00±2.33 ^b	13.42 ***
Texture acceptability	5.80±1.58 ^a	5.67±1.92 ^a	4.17±1.66 ^b	4.23±1.72 ^b	7.94** *
Taste acceptability	6.03±1.52 ^a	6.00±1.68 ^a	4.37±1.97 ^b	4.00±2.48 ^b	9.04** *
Overall acceptability	6.27±1.36 ^a	5.93±1.70 ^a	4.13±1.68 ^b	3.73±2.28 ^b	15.01 ***

¹⁾ Acceptability: 1 bad ↔ 9 good

²⁾ Means±SD, n=30

³⁾ The means with the same letter are not significantly different by the Duncan's multiple range test

⁴⁾ ***Significant at p<0.001, **Significant at p<0.01

5. 결론

기능성 소재로서 노니를 첨가한 머핀 개발을 목적으로, 노니 분말이 0, 10, 20, 30% 첨가된 머핀 제조 후, 품질 특성을 연구하였다. 머핀의 수분함량 측정결과 노니 첨가량이 증가함에 따라 수분함량에 유의적인 영향을 미치지 않았다. 머핀의 pH는 노니 분말 20% 첨가군까지 pH가 감소하지 않았으

나, 30% 첨가군만 유의적으로 감소하였다. 중량에서는 대조군과 첨가군간 유의적인 차이가 관찰되지 않았으나, 굽기 손실률은 노니 10% 첨가량에서만 유의적으로 감소하였다. 부피는 노니 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였으며 30% 첨가군이 가장 낮았다. 대칭성과 균일성에서는 유의적인 차이가 관찰되지 않았다. 노니 첨가량이 증가함에 따라 L값은 유의적으로 감소하였으나, a값은 첨가물에 의해 유의적으로 증가하였고, b값은 유의적으로 감소하였다. 질감분석 결과 노니 첨가량이 증가함에 따라 경도는 대조군에 비해 감소하였으며, 점착성, 탄력성, 응집성에서 유의적인 차이는 관찰되지 않았다.

정량적 묘사분석 결과 노니 첨가량이 증가함에 따라 갈색, 촉촉함, 고유의 냄새는 유의적으로 증가하였으며, 부드러운 정도와 단맛에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 머핀의 느끼한 뒷맛은 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소되었다.

소비자 기호도 조사 결과 외관 기호도, 향미 기호도, 질감 기호도, 전체적인 기호도는 대조군에 비해 10% 첨가군은 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 다른 군에서 유의적으로 감소하였다. 이상의 결과를 종합해볼 때 노니 10% 첨가량이 제품제조에 가장 적절할 것으로 판단되었다.

References

- [1] S. H. Park, and N. M. Joo, *Optimization of beverage preparation from Morinda citrifolia(Noni) by response surface methodology*. Sook-Myung Journal of Science for Better Living. Vol. 19, pp. 75-82, 2004.
- [2] A. Saraphanchotiwitthaya, and P. Strpalakit, *Anti-inflammatory effects of Morinda*

- citrifolia* leaf extract on macrophage RAW 264.7 cells, Science Asia. Vol. 41, pp. 5-11, 2015.
- [3] R. M. Heinicke, *The pharmacologically active ingredient of Noni*, Bulletin of The National Tropical Botanical Garden, 1985.
- [4] H. S. Park, *Noni, best natural therapies, from Dongeubogam*, Kyungbook Newspaper, Jan. 2019.
- [5] V. Pandey, M. Narasigam, T. Kunasegaran, D. D. Murugan, and Z. Mohamed, *Effect of Noni (Morinda citrifolia Linn.) fruit and its bioactive principles scopoletin and rutin on Rat Vas deferens contractility: An Ex Vivo Study*, Scientific World Journal, Jun. 2014.
- [6] M. Y. Wang, and C. Su, *Cancer preventive effect of Morinda citrifolia(Noni)*. Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 952, pp. 161-168, 2001.
- [7] H. Y. Choi, B. C. Choi, and S. S. Sim, *Antioxidant effects of Noni (Morinda citrifolia) extracts treated with HCl and trypsin*. Yakhak Hoeji, Vol. 749, No. 3. pp. 410-411, 2005.
- [8] E. Y. Jo, *Anti-oxidative and stability of medicinal plants. master's thesis*, Dong-A University. 2009.
- [9] H. Y. Hong, *Sensory evaluation and quality characteristics of low caloric muffin by the addition of stevia leaf powder*. Master's thesis, Sejong University. 2019.
- [10] S. M. Joo, *Quality characteristics of muffin added with onion powder*. Master's thesis, Daejin University. 2019.
- [11] S. W. Yang, *The research about quality characteristics of muffins with Annona muricata powder*. Master's thesis, Kyonggi University. 2018.
- [12] Y. M. Chung, *Effect of fish scale collagen powder on the quality characteristics of muffins*. Master's thesis, Seoul National University of Science and Technology. 2016.
- [13] Y. M. Jung, *Quality characteristics of muffins added with red ginseng marc powder*. Master's thesis, Seoul National University of Science and Technology. 2015.
- [14] S.W. Oh, *Quality characteristics of muffin added with tangerine peel powder*. Master's thesis, Seoul National University. 2012.
- [15] Y. S. Park, S. Shin, and G. M. Shin, *Quality characteristics of pound cake prepared with mandarin powder*, Korean Journal of Food Preservation. Vol. 15, No. 5, pp. 662-668, 2008.
- [16] K. I. Jung, Y. J. Choi, and E. K. Cho, *Effect of Ecklonia cava hot water extracts on shelf-life and quality of muffin*, Journal of Korean Society Food Science Nutrition. Vol. 39, No. 11, pp. 1672-1677, 2010.
- [17] S-H. Kim, and M-H. Lee, *Quality characteristics of cookies made with Morinda citrifolia powder*, The Korean Journal of Culinary Research, Vol. 21, No. 3, pp. 130-138, 2015.
- [18] J. Y. Jung, S.-A. Kim, and H. J. Chung, *Quality characteristics of low-fat muffin containing corn bran fiber*, Journal of Korean Society Food Science Nutrition. Vol. 35, No. 5. pp. 694-699, 2005.
- [19] S-M. Lee, and N. Joo, *The optimization of muffin with the addition dried sweet pumpkin powder*, Journal of the Korean Dietetic Association. Vol. 13, No. 4, pp. 368-378, 2007.
- [20] H-J. Bae, B-M. Ryu, K-S. Woo, M-C. Seo, and C-S. Kim, *Quality characteristics of*

muffins added with whole waxy sorghum flour, Korean Journal of Food Cookery Science. Vol. 28, No. 4. pp. 473-478, 2012.

- [21] J-G. Im, Y-S. Kim, and T-Y. Ha, *Effect of Sorghum flour addition on the quality characteristics of muffin*, Korean Journal of Food Science Technology. Vol. 30, No. 5, pp. 1158-1162, 1998.
- [22] D. Y. Ko, and H. Y. Hong, *Quality characteristics of muffins containing bokbunja(Rudus coreus Miquel) powder*. Journal of East Society Dietary Life. Vol. 21, No. 6, pp. 863-870, 2011.
- [23] E-O. Seo, S-H. Ko, and K-O. Kim, *Quality characteristics of muffins containing chungkukjang powder*, Journal of East Asian Society Dietary Life. Vol. 19, No. 4, pp. 635-640, 2009.
- [24] M. H. Yoon, K. H. Kim, N. Y. Kim, M. W. Byun, and H. S. Yook, *Quality characteristics of muffin prepared with freeze dried-perilla leaves(Perilla frutescens var. japonica HARA) powder*, Journal of Korean Society Food Science Nutrition Vol. 40, No. 4 pp. 581-585, 2011.

으로 하였다. 이를 위해 노니를 다양한 용량으로 첨가한 머핀을 제조하였으며, 머핀제조 결과 노니첨가량이 증가함에 따라 수분함량, 중량에 영향을 미치지 않았으나, pH, 부피가 유의적으로 감소하였다. 대칭성과 균일성의 변화는 없다. L값과 b값은 감소하였으나 a값은 증가하였다. 경도는 노니 첨가에 의해 감소하였고, 점착성, 탄력성, 응집성에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 소비자 기호도 조사 결과 노니 10 % 첨가군은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았던 결과를 비추어볼 때 노니 10% 첨가량이 바람직할 것이다.

감사의 글

이 연구는 2019년도 『우송대학교의 학술연구조성비』 지원에 의해 이루어진 것임.



Hyeyoung Kim received the bachelor's degree and the M.S. degree in the Department of Food & Nutrition from the Chungnam University in 1997. She received the Ph.D. degree in the Department of Food & Nutrition from Seoul University in 2005. She was a professor in the Department of Culinary Arts at Woosong University since 2008. Her current research interests include functional food product development. She is a member of the KKITS.

E-mail address: Hykim@wsu.ac.kr

정량적 묘사분석 방법을 이용한 노니 (Noni) 분말 첨가 머핀의 관능 특성

김수진¹, 김혜영²

¹전 우송정보대학교 제과제빵과 초빙교수

²우송대학교 외식조리학부 부교수

요 약

현대인들의 건강문제가 심화되며 최근 기능성 식품에 대한 요구가 증가하고 있다. 본 논문은 정량적 묘사 분석 및 선호도 분석 방법을 이용하여 향산화 활성이 탁월한 노니를 첨가한 기능성 식품 개발을 목적



Suejin Kim received the bachelor's degree and the M.B.A degree in the from the Keimyung University in 1995. She received the Ph.D. degree in the Department of Tourism from the Gyeongju University in 2014. She has

from the Gyeongju University in 2014. She has

been a professor in the Department of Baking & Pastry at Woosong informational College from 2013 to 2019. Her current research interests include development of functional baking products. She is a member of the KKITS.

E-mail address: fuhaa12@hanmail.net

