

뉴트로(New-tro) 디저트, 잣잎분말을 첨가한 마들렌의 품질 특성

백진주 · 박은빈 · 유수인* · †백진경**

을지대학교 식품영양학과 대학원생, *성남식품연구개발지원센터 센터장, **을지대학교 식품영양학과 부교수

Quality Characteristics of Madeleine with Leaves Powder of *Pinus koraiensis*, Newtro Dessert

Jin Ju Baek, Eun Bin Park, Soo In Ryu* and †Jean Kyung Paik**

Graduate Student, Dept. of Food and Nutrition, Eulji University, Seongnam 13135, Korea

*Center Director, Seongnam Food R&D Support Center, Seongnam 13218, Korea

**Associate Professor, Dept. of Food and Nutrition, Eulji University, Seongnam 13135, Korea

Abstract

An increasing trend embracing the 2030 generation mindset through the new word 'newtro', which means reinterpreting the past and selling it in the present, has been gaining traction. The 2030 generation who seek new experiences and desserts is growing. The unique dessert market is expected to continue to grow in the future. Thus, this study devised a pine needle madeleine. Madeleines were made by varying the proportions of pine needle powder added to 0%, 1%, 3%, 5%, and 7%, and specific gravity, moisture, color, physical properties, and antioxidant properties were measured. The L-value decreased significantly ($p<0.001$) as the amount of pine needle powder added increased, and the a-value increased ($p<0.001$). The total polyphenol content, DPPH, and ABTS gradually increased significantly ($p<0.001$). Through this study, it was possible to confirm the quality and characteristics of madeleines using pine needle powder, which has excellent antioxidant properties, and it will become basic data for the development of various desserts using pine needle powder.

Key words: pine needle, madeleine, polyphenol, new-tro, dessert

서 론

소셜미디어를 통해 유행과 소비를 선도하는 2030세대는 단순한 물건구매를 넘어 감성과 문화적 자아를 표현하는 것에 가치를 둔다. 즉, 그들의 소비는 새로운 경험에 대한 체험적 욕구와 자아표현의 한 방편이다(Pyun & Kim 2021). '뉴트로(New-tro)'는 '뉴(New)'와 복고의 의미인 '레트로(Retropective)'를 합쳐 만들어진 새로운 합성어이다. 이는 단순한 과거 재현이 아닌 재해석으로 전통적인 것에 현대적 감각 요소 및 신기술을 결합한다. 전통과 새로운 경험을 동시에 선물하는 것이다(Kim & Lee 2021). 이를 바탕으로 이색 디저트 시장은 앞으로도 지속적인 성장이 기대되나, 디저트 시장의 다양화, 대중화로 디저트의 품질에 따른 차별성이 뚜렷이 요구되고

있다(Lee HS 2015).

잣나무는 우리나라 중부이북과 경남지역 등에서 널리 생장하고 있다. 이는 상록교목으로 소나무과에 속하며, 해발고도 1,000 m 이상에서도 서식할 수 있다. 높이 30 m, 지름 1 m 까지 성장하고 회갈색의 수피를 가지고 있으며, 얇은 조각이 떨어진다. 잎은 5 개씩 가지끝에 모여있고, 가장자리 부분에 잔 톱니들이 있다(Hwang 등 2014). 우리나라 전통 약용 식물인 잣나무는 종자에 폴리페놀 성분이 있어 항산화 작용으로 활성산소를 제거한다. 이는 노화, 항암 등 각종 질환을 예방하고 증상을 완화시킨다(Su 등 2009). 잣나무 구과의 정유 추출물은 *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* 에서 항균효과가 모두 99.9% 이상 있다는 결과가 있다(You DY 2010). 잣잎은 항산화능, 주름 개선과 미백 활성이 뛰어

† Corresponding author: Jean Kyung Paik, Associate Professor, Dept. of Food and Nutrition, Eulji University, Seongnam 13135, Korea. Tel: +82-31-740-7141, Fax: +82-31-740-7370, E-mail: jkpaik@eulji.ac.kr

나 기능성 미용 소재 산업에 충분한 활용가치가 있기에(Jo 등 2017) 항균활성을 연구한다면 기능성화장품, 식품보존제, 의약품 등 향후 많은 산업에 활용이 기대된다(Kim 등 2012; Kim 등 2021). 잣은 수확 후 잣 종자만 주로 식용으로 사용되고, 잣 부산물인 잣잎과 구과 등은 그대로 버려지므로(Li 등 2007), 종자 외 농업 부산물의 활용성을 검토하여 새로운 가치를 발견할 수 있다. 따라서 잣나무 부산물 활용과 산업적 비용절감 측면에서 잣잎의 활용이 기대되는 바이다.

마들렌은 프랑스로부터 유래된 디저트로 비교적 쉽게 만들 수 있고 음료와 함께 섭취하면 적당한 열량과 미량 영양소를 제공하는(Kim WS 2008) 조개모양의 과자이다. 쉽게 만들 수 있는 만큼 인건비가 많이 들지않고 보관도 쉬워 간식으로 많이 애용될 수 있다(Lee 등 2013). 시중 베이커리 매장은 간단한 간식이나 선물용으로 판매되고 있지만, 그 종류가 바닐라 향 혹은 코코아 가루를 첨가한 제품처럼 다양하지 않은 상황이다. 기능성 마들렌의 선행 연구로는 강황분말(Jun KS 2019), 렌틸콩 분말(Bae 등 2016), 복숭아즙(Lim 등 2012), 유기농 인삼잎(Kim 등 2016) 등을 첨가한 제품 등이 있다.

따라서 본 연구에서는 항산화능이 우수한 잣잎분말의 첨가 비율을 다르게 하여 마들렌을 제조한 후, 수분, 색도, 물성과 항산화성을 측정하여 품질 특성을 분석한 후, 잣잎을 첨가한 제빵가공의 활용 가능성을 연구하고자 한다. 위 연구는 뉴트로 트렌드를 고안한 디저트로 대중에게 새롭게 다가갈 것을 기대하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재료 및 마들렌 제조

1) 재료

본 실험에서 사용된 잣잎분말은 (주)다인내추럴에서 제공 받았으며, 밀가루(CJ Cheiljedang, Korea), 달걀 (Gomgom, Korea), 설탕(CJ CheilJedang, Korea), 베이킹파우더(Choya, Korea), 버터(Arla, Denmark)를 사용하였다.

2) 마들렌 제조

마들렌은 유기농 인삼 잎 분말 마들렌(Kim 등 2016) 제조 방법을 참고하였으며, 각재료의 배합비율은 Table 1과 같으며 완성된 마들렌은 Fig. 1과 같다. 잣잎분말은 0%, 1%, 3%, 5%, 7% 비율로 달리하였다. 달걀과 설탕을 섞어 거품을 내고, 베이킹파우더, 잣잎분말, 밀가루를 체에 내려 잘 섞어준다. 중탕으로 녹인 버터를 3회 나누어 넣고, 15분간 냉장에서 휴지시킨다. 버터를 바른 마들렌 틀에 휴지시킨 반죽을 눌러 담은 후 예열된 오븐에서 윗불 180℃, 아랫불 170℃로 15분

간 구운 후 식혀서 마들렌을 제조하였다.

2. 실험방법

1) 비중과 수분함량

마들렌의 비중은 3회 반복 측정하여 평균값을 산출하였다. 마들렌 반죽의 비중은 AACCC(2000)법에 따라 반죽의 혼합이 끝난 직후 무게를 측정해 둔 비중 컵에 반죽을 담아, 증류수에 대한 반죽의 중량비로 구하였다.

$$\text{비중} = \frac{\text{반죽을 담은 컵의 무게 (g)} - \text{빈 컵의 무게 (g)}}{\text{증류수를 담은 컵의 무게 (g)} - \text{빈 컵의 무게 (g)}}$$

Table 1. Formulation for madeleine with leaves powder of *Pinus koraiensis*

| Ingredients (g) | Samples | | | | |
|--------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| | MP ¹⁾ 0 | MP1 | MP3 | MP5 | MP7 |
| Flour | 100 | 99 | 97 | 95 | 93 |
| <i>Pinus koraiensis</i> Powder | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 |
| Butter | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Sugar | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Baking powder | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Egg | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

¹⁾ MP: Madeleine added with *Pinus koraiensis* powder.

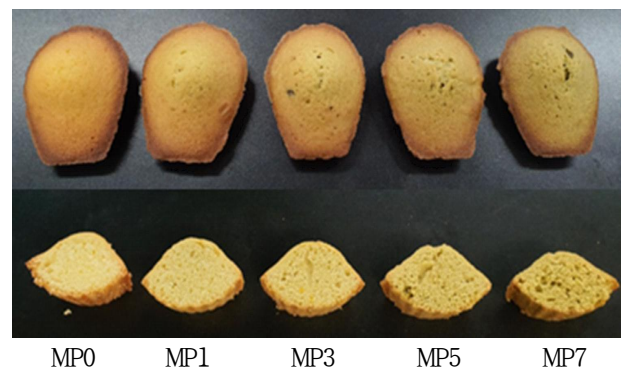


Fig. 1. Visual comparison of madeleine incorporated with different levels of leaves powder of *Pinus koraiensis*. MP0: Madeleine added with *Pinus koraiensis* powder 0%, MP1: Madeleine added with *Pinus koraiensis* powder 1%, MP3: Madeleine added with *Pinus koraiensis* powder 3%, MP5: Madeleine added with *Pinus koraiensis* powder 5%, MP7: Madeleine added with *Pinus koraiensis* powder 7%.

수분함량 측정은 각각의 시료를 3 g씩 잘라 드라이 오븐(LO-FS150, LK Lab, Gyeonggi-do, Korea)과 데시케이터(ADC47, LK Lab, Gyeonggi-do, Korea)를 사용하여 AOAC법(1980)에 따라 105°C 상압 가열건조법으로 3회 반복 측정하여 평균값을 산출했다.

2) 색도 측정

색도는 색차색도계(CR-170, Minolta, Osaka-si, Japan)로 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값을 마들렌의 중심부를 3회 반복 측정하여 ΔE 값을 산출하였다(Choi SY 2010). 이 실험에 사용된 표준백색판(Calibration palate CR-A43)은 명도 93.00, 적색도 0.3125, 황색도 0.2531이었다.

3) 물성 측정

잣잎분말을 첨가한 마들렌의 조직감은 시료를 3×3×3 cm로 자른 후, CTX Texture analyzer(CTX, Ametek Brookfield, MA, USA)와 probe 10 mm dia cylinder plastic을 이용하여 TPA(Texture Profile Analysis)로 측정하였다. 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 탄력성(springiness), 검성(gumminess)을 구하였다. 측정조건은 Table 2와 같으며, 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

4) 항산화력 분석

잣잎분말을 첨가한 마들렌의 항산화활성 측정은 시료 중심 부분 3 g과 75% 에탄올 27 g을 교반한 후 40°C, 4,000 rpm으로 10분간 원심분리하여 상등액을 사용하였다. 총 폴리페놀함량은 Zoecklein 등(1990)을 응용하여 상등액 0.4 mL에 Folin-Ciocalteu reagent 0.4 mL와 10% sodium carbonate 0.4 mL를 혼합 후 분광광도계(UV-1800, Shimadzu, Japan)로 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 Kang 등(1996)의 방법을 수정하여 사용하였으며 상등액 0.1 mL에 0.2 mM DPPH 용액 0.9 mL를 혼합하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. ABTS 라디칼 소거능은 Verzelli 등(2007)의 방법을 수정하여 사용하였으며 상등액 시료 0.1 mL에 7.4 mM ABTS 용액과 2.7 mM 용액을 1:1로 반응시킨 ABTS 라디칼 용액 0.9 mL를 혼합한 후 734 nm에서 흡광도를 측정하였다.

Table 2. Condition of texture analyzer

| Measuring | Condition |
|----------------|-----------|
| Trigger load | 10 g |
| Distance | 5 mm |
| Start position | 0 mm |
| Test speed | 30 mm/s |

각각 실온, 암소에서 30분, 30분, 10분간 정치 후 3회 측정하여 평균값을 구하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging capacity (\%)} = \left(1 - \frac{A}{B}\right) \times 100$$

A: 시료 첨가군의 흡광도, B: 대조군의 흡광도

$$\text{ABTS radical scavenging capacity (\%)} = \left(1 - \frac{A}{B}\right) \times 100$$

A: 시료 첨가군의 흡광도, B: 대조군의 흡광도

5) 통계처리

SPSS(Statistics package for the social science, Ver. 22.0 for window, Chicago, USA) package를 이용하여 품질특성에 대한 잣잎분말 함유량별 마들렌 시료에 대해 분산분석으로 평균 및 표준오차를 구하였고, 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였으며, 사후 검정은 LSD의 최소유의차법(least significant deviation)으로 진행하였다.

결과 및 고찰

1. 비중과 수분함량

잣잎분말 마들렌의 비중과 수분함량은 Table 3과 같다. 비중이 낮으면 반죽 내 기포량이 많아 내부조직이 고르지 못하다. 이는 조직감이 거친 마들렌이 형성된다(Bae 등 2016). 비중은 대조군이 1.14%, 1% 첨가군이 1.12%, 3% 첨가군이 1.09%, 5% 첨가군 1.05%, 7% 첨가군 1.06%로 나타났다($p=0.255$). 수분함량은 대조군이 14.50%, 1% 첨가군이 13.37%, 3% 첨가군이 13.77%, 5% 첨가군이 13.66%, 7% 첨가군이 14.80%로 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p=0.751$). 인삼 잎 첨가 마들렌(Kim 등 2016)에서 대조군의 수분함량이 18.25%로 가장 높았으며, 첨가량이 증가할수록 수분함량이 감소하여 본 연구와는 다른 결과를 나타냈다.

2. 색도 측정

마들렌의 색도를 측정한 결과는 Table 4와 같다. 잣잎분말을 첨가한 마들렌의 자체의 색상은 첨가량에 따라 녹색이 진해졌으며, 다소 어두운 색으로 변한 것을 확인할 수 있었다. L값(명도)은 잣잎분말의 첨가량이 많아질수록 명도 값이 감소하는 것을 확인하였다($p < 0.001$). a값(적색도)은 잣잎분말 첨가군이 대조군과 비교하여 유의적으로 증가하였고($p < 0.001$), b값(황색도)은 5% 첨가군에서 약간 증가하였다가 다시 낮아지는 경향을 보였다. b값은 감자죽을 첨가한 식빵(Han 등 2004)에서와 유사한 결과를 보여주었다. ΔE 값은 전체적인

Table 3. Specific gravity and moisture contents of madeleine with leaves powder of *Pinus koraiensis*

| Sample | MP0 | MP1 | MP3 | MP5 | MP7 | p-value |
|-------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Specific gravity (g/mL) | 1.14±0.05 ¹⁾ | 1.12±0.04 | 1.09±0.01 | 1.05±0.03 | 1.06±0.00 | 0.255 |
| Moisture content (%) | 14.50±1.70 | 13.37±0.27 | 13.77±0.88 | 13.66±0.20 | 14.80±0.23 | 0.751 |

¹⁾ Mean±S.E. (standard error) of 3 times.

Table 4. Color value of madeleine with leaves powder of *Pinus koraiensis*

| Sample | MP0 | MP1 | MP3 | MP5 | MP7 | p-value |
|---------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------|
| L-value | 82.90±1.50 ^{d1)} | 73.96±1.97 ^c | 71.35±0.40 ^c | 66.87±0.40 ^b | 62.40±0.94 ^a | <0.001 |
| a-value | -6.07±0.17 ^a | -5.21±0.07 ^b | -5.17±0.07 ^b | -4.66±0.07 ^c | -4.07±0.12 ^d | <0.001 |
| b-value | 38.19±0.60 ^c | 33.87±0.26 ^a | 33.48±0.14 ^a | 37.49±0.23 ^{bc} | 36.91±0.40 ^b | <0.001 |
| $\Delta E^2)$ | 0.00 | 9.97 | 12.51 | 16.11 | 20.64 | |

¹⁾ Mean±S.E. (standard error) of 3 times.

²⁾ $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$.

^{a-d} Means in a row by different superscripts are significantly different by LSD (least significant deviation) at $p < 0.05$.

색차를 나타내는 값으로, 1.5~3.0은 색차가 감지되고, 6.0 이상은 육안으로 구별이 가능한 상당한 차이를 보여준다(Bae 등 2016). 잣잎분말 첨가 마들렌의 중심부 ΔE 값 변화는 9.97~20.64까지 변화되어 잣잎분말 첨가량이 증가할수록 차이가 나타남을 확인하였다. 렌틸콩 분말 첨가 마들렌(Bae 등 2016)에서도 첨가량이 증가할수록 값이 커지는 경향을 보였다. 이는 잣잎분말 고유의 적녹색과 마들렌을 굽는 과정에서 생기는 당의 카라멜 반응과 마이알 반응 등이 마들렌에 영향을 준 것으로 사료된다(Bae 등 2016). 또한 폴리페놀 성분의 열분해로 인한 갈변화도 색도에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

3. 물성 측정

마들렌의 물성을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 경도는 대조군이 147.37 g, 1% 첨가군이 112.60 g, 3% 첨가군이 90.37 g, 5% 첨가군이 136.13 g, 7% 첨가군이 120.60 g으로 유의적인 차이는 없었다($p=0.085$). 부착성도 구간간의 차이는 없었으나($p=0.955$), 마들렌의 중심부를 측정된 값이라는 점에서 결면의 측정값과 다를 것으로 사료된다. 응집성은 대조군이 0.63%, 1% 첨가군이 0.62%, 3% 첨가군이 0.52%, 5% 첨가군이 0.49%, 7% 첨가군이 0.52%였으며 유의적인 차이는 없었다($p=0.375$). 씹힘성은 대조군이 4.00 mJ, 1% 첨가군이 3.59 mJ, 3% 첨가군이 2.49 mJ, 5% 첨가군이 3.83 mJ, 7% 첨가군이 2.66 mJ이며 유의적인 차이는 없었다($p=0.436$). 탄력성은 대조군이 3.62 mm, 1% 첨가군이 4.07 mm, 3% 첨가군이 3.71 mm, 5% 첨가군이 4.07 mm, 7% 첨가군이 2.49 mm으로 유의적인 차이는 없었다($p=0.332$). 끈적임은 대조군이 112.30 g, 1% 첨가군이 89.90 g, 3% 첨가군이 67.80 g, 5% 첨가군이 95.97

g, 7% 첨가군이 91.70 g로 유의적인 차이는 없었다($p=0.168$).

본 연구에서는 잣잎분말의 첨가량에 따른 물성 차이가 나타나지 않았다. 복숭아즙 첨가 마들렌은 첨가량이 증가할수록 경도, 응집성, 씹힘성, 끈적임은 증가한 반면, 부착성은 감소하는 경향을 나타냈으며(Lim 등 2012), 렌틸콩 분말 마들렌에서는 조직감 측정 결과, 렌틸콩 분말 첨가량이 증가할수록 경도, 부착성은 증가했지만, 응집성, 씹힘성, 탄력성은 감소하는 결과를 나타내었다(Bae 등 2016). 또한 인삼 잎 첨가 마들렌(Kim 등 2016)에서는 경도와 부착성만 증가하고 응집성, 씹힘성, 끈적임은 감소하는 결과를 나타내었다. 즉, 첨가물에 따라 마들렌의 물성 결과가 달라서 일정한 마들렌 물성 특성을 보기 어려운 것으로 나타났다. 이는 첨가물에 따른 마들렌 반죽의 망상구조, 가스 포집능력, 함유된 수분량 및 첨가 분말 섬유소의 글루텐 형성 저해 등 복합적인 영향으로 만들어진 물성 차이라고 사료된다. 또한 5 mm의 구간에서 물성 측정을 하였는데, 이는 변형을 가한 거리가 16% 정도라는 점에서 정확도에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

4. 항산화력 분석

마들렌의 항산화력 측정결과는 Table 6과 같다. 총 폴리페놀 함량은 대조군이 472.33 mg/mL, 1% 첨가군이 554.87 mg/mL, 3% 첨가군이 576.73 mg/mL, 5% 첨가군이 584.23 mg/mL, 7% 첨가군이 616.73 mg/mL로 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$). DPPH는 대조군이 19.65%, 1% 첨가군이 24.74%, 3% 첨가군이 29.51%, 5% 첨가군이 34.84%, 7% 첨가군이 40.11%로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 이는 선행 연구의 렌틸콩 분말 첨가 마들렌에서도 렌틸콩 분말 첨

Table 5. Texture of madeleine with leaves powder of *Pinus koraiensis*

| Sample | MP0 | MP1 | MP3 | MP5 | MP7 | p-value |
|-------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| Hardness (g) | 147.37±17.33 ¹⁾ | 112.60±8.05 | 90.37±11.39 | 136.13±2.89 | 120.60±18.90 | 0.085 |
| Adhesiveness (mJ) | -0.00±0.03 | 0.00±0.00 | 0.00±0.01 | -0.01±0.01 | -0.00±0.01 | 0.955 |
| Cohesiveness (%) | 0.63±0.07 | 0.62±0.05 | 0.52±0.04 | 0.49±0.28 | 0.52±0.09 | 0.375 |
| Chewiness (mJ) | 4.00±0.40 | 3.59±0.36 | 2.49±0.45 | 3.83±0.31 | 2.66±1.32 | 0.436 |
| Spinginess (mm) | 3.62±0.10 | 4.07±0.08 | 3.71±0.10 | 4.07±0.18 | 2.49±1.24 | 0.332 |
| Gumminess (g) | 112.30±8.55 | 89.90±7.10 | 67.80±11.03 | 95.97±5.09 | 91.70±18.96 | 0.168 |

¹⁾ Mean±S.E. (standard error) of 3 times.

Table 6. Total polyphenol and antioxidant activities of madeleine with leaves powder of *Pinus koraiensis*

| Sample | MP0 | MP1 | MP3 | MP5 | MP7 | p-value |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| Polyphenol (mg/mL) | 472.33±14.03 ^{a1)} | 554.87±2.18 ^b | 576.73±1.86 ^c | 584.23±0.62 ^c | 616.73±2.21 ^d | <0.001 |
| DPPH (%) | 19.65±0.41 ^a | 24.74±0.39 ^b | 29.51±0.55 ^c | 34.84±0.00 ^d | 40.11±0.00 ^e | <0.001 |
| ABTS (%) | 22.91±0.64 ^a | 27.18±0.01 ^b | 38.98±0.10 ^c | 54.16±0.27 ^d | 78.23±0.73 ^e | <0.001 |

¹⁾ Mean±S.E. (standard error) of 3 times.

^{a-e}Means in a row by different superscripts are significantly different by LSD (least significant deviation) at $p<0.05$.

가량이 많아질수록 유의적으로 증가하는 결과를 보여주었다 ($p<0.05$).

ABTS는 대조군이 22.91%, 1% 첨가군이 27.18%, 3% 첨가군이 38.98%, 5% 첨가군이 54.16%, 7% 첨가군이 78.23%로 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였다($p<0.001$). 본 연구에서 총 폴리페놀함량, DPPH, ABTS 모두 점차 유의적으로 증가하는 양상을 보였기에, 잣잎분말이 항산화효과가 있는 것으로 확인되었다.

요약 및 결론

본 연구는 항산화능이 좋은 잣잎분말을 함유한 마들렌을 개발하고자 하였다. 첨가하는 잣잎분말의 비율을 0%, 1%, 3%, 5%, 7%로 다르게 하여 마들렌을 만들었으며, 수분, 색도, 물성, 항산화성을 측정하였다. L-value는 잣잎분말의 첨가함량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며($p<0.001$), a-value는 증가하였다($p<0.001$). 총 폴리페놀함량, DPPH, ABTS 모두 점차 유의적으로 증가하는 양상을 보였다($p<0.001$). 본 연구를 통해 항산화능이 우수한 잣잎분말을 활용한 마들렌의 품질을 확인할 수 있었으며, 잣잎분말을 이용한 다양한 기능성 식품의 개발에 기초자료가 될 것을 기대하는 바이다.

감사의 글

본 연구는 2022년도 성남 시니어산업혁신센터 ‘고령친화

융복합 제품·서비스지원사업’의 지원을 받아 수행되었음.

References

- AACC. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 10th ed. Method 72-10. American Association of Cereal Chemists
- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis of the AOAC. 13th ed. pp.3508-3515. Association of Official Analytical Chemists
- Bae DB, Kim KH, Yook HS. 2016. Quality characteristics of madeleine added with lentil (*Lens culinaris*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 45:1816-1822
- Choi SY. 2010. Studies on biological activity and beverage development of extracts from mulberry. Ph.D. Thesis, Daegu Haany Univ. Daegu. Korea
- Han GP, Lee KR, Han JS, Kozukue N, Kim DS, Kim JA, Bae JH. 2004. Quality characteristics of the potato juice-added functional white bread. *Korean J Food Sci Technol* 36: 924-929
- Hwang HJ, Yu JS, Lee HY, Kwon DJ, Han W, Heo SI, Kim SY. 2014. Evaluations on deodorization effect and antioral microbial activity of essential oil from *Pinus koraiensis*. *Korean J Plant Res* 27:1-10
- Jo JB, Park HJ, Lee EH, Lee JE, Lim SB, Hong SH, Cho YJ. 2017. Whitening and anti-wrinkle effect of *Pinus koraiensis*

- leaves extracts according to the drying technique. *J Appl Biol Chem* 60:73-78
- Jun KS. 2019. Quality characteristics of madeleine adding with curcuma aromatica powder. *Culin Sci Hosp Res* 25:114-123
- Kang YH, Park YK, Lee GD. 1996. The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J Food Sci Technol* 28:232-239
- Kim GT, Lee SB. 2021. The effects of Newtro marketing attributes factor on consumers' experiential value, satisfaction, and behavioral intention: Focused on food industry groups in Korea. *Int J Tour Hosp Res* 35:189-205
- Kim HS, Jung BO, Lee SB, Chung SJ. 2012. Antioxidant and antibacterial activities of *Pinus koraiensis* extracts with chitosan. *J Chitin Chitosan* 17:221-228
- Kim KP, Kim KH, Yook HS. 2016. Quality characteristics of madeleine added with organic ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer) leaf. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 45:717-722
- Kim WS. 2010. Effect of addition of enzyme-resistant rice RS3 on quality and textural characteristics of madeleine. *Korean J Hum Ecol* 19:191-201
- Kim Y, Park E, Ryu SI, Lee M, Lee HJ, Kang A, Paik JK. 2021. Quality and sensory characteristics of jinmal dasik using pine needle powder. *Korean J Food Nutr* 34:498-505
- Lee HS. 2015. A study on effects among coffee shop selection attributes, coffee cocktail preference, and menu selection behavior. *Korean J Tourism Res* 30:301-318
- Lee MA, Park ML, Byun GI. 2013. Quality characteristics of madeleine added with mulberry powder according to drying conditions. *Korean J Culin Res* 19:13-24
- Li K, Li Q, Li J, Zhang T, Han Z, Gao D, Zheng F. 2007. Antitumor activity of the procyanidins from *Pinus koraiensis* bark on mice bearing U14 cervical cancer. *Yakugaku Zasshi* 127:1145-1151
- Lim YT, Kim DH, Ahn JB, Choi SH, Han GP, Kim GH, Jang KI. 2012. Quality characteristics of madeleine with peach (*Prunus persica* L. Batsch) juice. *Korean J Food Nutr* 25:664-670
- Pyun HS, Kim BY. 2021. A study on consumer perception based on traditional dessert brand experience -Focusing on MZ generation-. *J Brand Des Assoc Korea* 19:17-28
- Su XY, Wang ZY, Liu JR. 2009. *In vitro* and *in vivo* antioxidant activity of *Pinus koraiensis* seed extract containing phenolic compounds. *Food Chem* 117:681-686
- Verzelloni E, Tagliacucchi D, Conte A. 2007. Relationship between the antioxidant properties and the phenolic and flavonoid content in traditional balsamic vinegar. *Food Chem* 105:564-571
- You DY. 2010. A study of anti-oxidation effect and antibacterial activation of *Pinus koraiensis* extract. Master's Thesis, Kyonggi Univ. Suwon. Korea
- Zoecklein BW, Fugelsang KC, Gump BH, Nury FS. 1990. Phenolic compounds and wine color. In *Production Wine Analysis*. pp.129-168. Springer

Received 14 July, 2022
 Revised 07 August, 2022
 Accepted 09 August, 2022