

미강 분말을 활용한 기능성 스프레드의 제조 및 품질 평가

이강원* · 한지원 · 정유진 · 이서연 · 임지순
건양대학교 제약생명공학과
e-mail:imjst@konyang.ac.kr

Manufacturing and Evaluation of Functional Spreads containing *Oryza sativa* va L.(Rice) Bran Powder

Gang-Won, Lee, Ji-Won Han, Yu-Jin Jeong, Seo-Yeon Lee, Ji-Soon Im
Dept. of Pharmaceutics & Biotechnology, Konyang University

요 약

최근 서구화되는 식생활의 변화로 빵의 소비가 증가함에 따라 부수적으로 스프레드의 소비가 꾸준히 증가하는 것을 보아 소비자들의 관심을 끌 수 있을 것으로 예측된다. 더불어 미강은 우수한 영양요소 외에도 피부 개선에 도움을 주는 다양한 기능성 물질을 함유하고 있다. 따라서 미강스프레드는 기능성 식품으로써 최근 건강과 미용에 많은 관심을 보이는 2030 세대의 소비를 불러일으킬 수 있으며 상품화 및 상업화가 가능할 것으로 사료된다.

1. 서론

식품의약품안전처 조사 자료에 따르면, 국내 건강기능식품 시장 규모는 2016년 2조 1,260억 원에서 2020년 기준 3조 3,254억 원으로 연평균 11.8%씩 커졌다. 이러한 배경으로 젊은 층을 중심으로 한 1인 가구와 건강에 관심이 높은 중·장년, 노인 인구의 증가를 꼽았다. 이 중 젊은 층을 중심으로 한 1인 가구에 집중하였다. 최근 1년간 2주 이상 식이보충제 복용한 비율(만1세 이상, 표준화)은 2020년 20대 46.3%, 30대 68.1%로 2010년 20대 31.5%, 30대 44.2%에 비해 지속적인 증가 추세를 보였다.

미강(*Oryza sativa* L. bran)이란 현미에서 정백미로 도정하는 과정에서 생기는 분쇄혼합물로서 영양분 95%가 미강에 속해있다. 미강은 탄수화물, 단백질, 지질, 비타민 B군, 무기질 등 일반적인 영양요소 외에도 다양한 기능성을 가지는 물질이 함유되어 있다. 미강 내에는 다양한 생리활성 물질이 존재하는데 특히 감마오리자놀은 피지선 부활, 자외선 흡수, 산화방지작용이 있어서 화장품원료로 이용되며, 토크트리엔놀(tocotrienol)은 I형 알레르기 억제, 자외선에 의한 피부염증억제, 항 혈관신생 활성 효과 등이 알려져 있다. 뿐만 아니라 미강을 이용한 다양한 연구에 따르면 미강 추출물의 변이원성 억제 효과, 혈중 콜레스테롤 저하 효과, 항산화 효과 및 염증반응 억제 활성 등 다양한 생리적 기능에 대한 연구가 보고되어 왔다. 한방화장품과 기능성화장품 시장이 확대됨에 따라 다양한 기능성을 가지는 미강과 같은 천연소재를 이용한 제품들이 개발되고 있으며 활성산소와 자외선에 의한 피부노화

를 지연시키는 소재를 찾기 위해 천연물에서 탐색이 활발히 진행되고 있다.

이너뷰티의 연구와 개발이 아직 미흡한 상황으로 본 연구에서는 항노화에 우수한 미강을 이용하여 스프레드를 제조하고 그에 대한 품질 평가 및 관능검사를 시행하였으며 또한, 설탕대용으로 에리스리톨과 같은 기능성 감미료를 이용하여 맛과 건강을 동시에 충족하는 기능성 제품을 개발하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

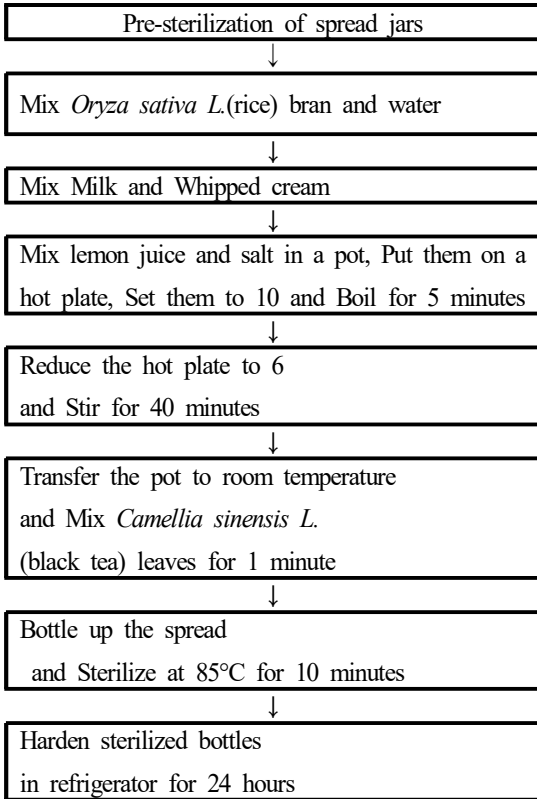
2.1 실험재료

실험에 사용된 미강 분말((주)인그린), 홍차((주)에스엔피 인터내셔널), 휘핑크림((주)매일유업), 우유((주)서울우유협동조합), 에리스리톨((주)건강중심), 레몬즙((주)카야코리아), 소금((주)제제파크)은 시판되는 제품을 구매하여 사용하였다.

2.2 미강 스프레드 제조방법

먼저 예비실험을 통해 스프레드의 배합비를 찾았다. 미강 분말을 각 0%, 1.25%, 2.5%, 3.75%, 5%로 총량 대비 미강 분말의 양에 대한 퍼센트이며, 스프레드의 제조법은 Scheme I.과 같으며 먼저 항온수조에서 병을 85°에서 10분간 살균한다. 냄비에 미강 분말과 물을 전자저울을 이용해 무게를 잰 다음 혼합한다. 그 다음 우유, 휘핑크림과 에리스리톨을 전자저울을 이용해 무게를 잰 다음 미강 분말과 물이 혼합된 냄비

에 넣어 혼합한다. 혼합물 안에 레몬즙과 소금을 넣어 혼합한 후 핫플레이트를 10단계로 5분간 가열한다. 연기가 나기 시작하면 6단계로 낮춰 실리온 스페출러로 저어주며 40분간 가열한다. 실온에서 홍차를 넣어 1분간 섞어준다. 살균한 병에 스프레드를 담은 뒤 항온수조에서 한 번 더 85°C에서 10분간 살균한다. 살균한 스프레드를 냉장고에서 24시간 보관한다.



Scheme I. Procedure for preparation of *Oryza sativa L.* (rice) bran Spread

2.3 수분활성도 측정

수분활성도를 측정하기 위해 각각의 시료를 Aw 측정 전용 셀에 7.5g 정도를 균일하게 채워, 수분활성도 측정기(Water Activity Analyzer, Pre AquaLab, USA)를 이용하여 3회 반복 측정된 수치의 평균값으로 나타내었다.

2.4 pH 측정

pH 측정은 스프레드 10g을 취해 증류수 90mL를 가해 스페출러로 휘저으며 녹인 뒤 시료로 사용하였다. pH meter(Cyber Scan pH700, Eutech, USA)를 이용해 측정하였다. 각 실험은 2회 반복하여 평균값을 구하였다.

2.5 수분함량

수분함량 측정은 전자저울(AVG4101, OHAUS, China)을 이용해 스프레드 10g을 취해 넓게 펴준 뒤 건조기(JBS-DO20 0, JBS International Inc., USA)에 넣고 105°C로 24시간 동안

상압가열 건조법(A.O.A.C)으로 3회 반복하여 측정하였다.

2.6 색도와 Texture 측정

색도는 원물 그대로 사용하였다. 색차계(SP-80, Tokyo Denishoku Co Ltd, Japan)를 사용하여 L값(명도, Lightness), a값(적색도, Redness), b값(황색도, Yellowness), ΔE값(색차지수, Color difference)을 2회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백판(standard plate)의 X값은 82.04, Y값은 83.84, Z값은 96.59이었다.

조직경도 측정은 스프레드 30g을 50mL 비커에 담아 끌고루 펼친 뒤 시료로 사용하였다. 스프레드의 texture 측정은 Texture Analyzer(CT3 10K, Brookfield International Inc., USA)로 측정하여 First cycle에서 경도(Hardness), 최대 응력(Peak Stress), 점착성(Adhesiveness), Second cycle에서 응집성(Cohesiveness), 탄력성(Springiness), 검성(Gumminess)을 나타내었다. Probe는 (TA11/1000 Cylinder(25.4mm D, 35mm L))을 사용하였고 자세한 설정값은 Table II.와 같으며 10회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다.

Table II. The Operating Condition of Texture Analyzer.

Shape	Cylinder
Sample size	20 x 55x 50mm
Test type	TPA Cycle
Target value	10mm
Trigger load	4g
Test speed	2mm/s
Probe	TA11/1000 Cylinder (25.4mm D, 35mm L)

2.7 항산화 활성 측정

총 페놀성 화합물의 함량은 Folin-Denis's method에 준하여 측정하였다. 이 때 Gallic acid를 사용하여 표준검량선을 작성한 후 총 페놀성 화합물 함량을 시료 10g 중 mg Gallic acid (mg GE/10g)으로 나타내었다. 총 플라보노이드 함량은 Davis 변법을 이용하였으며 이 때 Rutin을 사용하여 표준검량선을 작성한 후 플라보노이드 함량을 시료 10g 중 mg Rutin(mg RE/10g)으로 나타내었다. DPPH 라디칼 소거능은 Blois의 방법을 이용하여 측정하였다. Control의 흡광도를 함께 측정하여 DPPH 라디칼 소거활성을 백분율로 나타내었다.

2.8 관능검사

미장 분말을 각각 0%, 1.25%, 2.50%, 3.75%, 5.00%로 설계한 5개의 스프레드에 대하여 관능검사를 시행하였다. 건양대학교 제약생명공학과 학생 12명을 panel로 선발하여

관능검사를 시행하기 전에 실험의 목적을 설명하였다. 관능검사 방법은 패널들의 기호도를 가장 잘 반영하는 점수에 대하여 7점 척도법으로 시행하여 숫자가 클수록 해당 항목의 특성이 높은 것으로 하였다. 평가항목은 색상, 향, 발림성, 부착성, 종합적 기호도로 설정하였으며, 각 시료평가 간 물티슈를 이용해 손가락을 닦아 낼 수 있도록 했다.

2.9 통계처리

실험 결과는 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 분산분석을 시행하였다. 유의성 있는 시료 간 평균값의 비교는 Fisher의 LSD(Least Significant Difference) 검정에 의해 분석하였다. ($p < 0.05$)

3. 결과 및 고찰

3.1 수분활성도와 pH, 수분함량

수분활성도는 저장성에 영향을 주는 지표로 스프레드의 수분 활성도는 0.97-0.98의 값을 나타냈다. 미강 분말의 첨가량이 증가할수록 수분활성도는 소폭 감소함을 보였지만 유의적 차이를 나타내지 않았다. pH는 미강 분말을 넣지 않은 스프레드가 6.4로 제일 높았고, 미강 분말이 제일 많이 함유된 5% 스프레드가 5.84로 제일 낮았다. 이와 같은 결과는 쌀겨 분말을 첨가한 스폰지 케이크의 품질특성과 같이 쌀겨 분말의 첨가량이 증가할수록 pH가 낮아지는 결과와 매우 유사한 경향을 나타내었다. 수분함량은 53.23-62.87% 범위의 값을 나타내었으며 미강 분말을 첨가하지 않은 대조군이 62.87%로 가장 높았고 2.5%를 첨가한 시료가 53.23%로 가장 낮은 수치를 나타내었다.

3.2 색도와 조직경도

스프레드의 L 값은 56.55-67.71의 범위로 대조구와 처리구 사이에서 유의적 차이를 확인할 수 있으며, 처리구 간에는 미강 분말의 함유량이 증가할수록 L 값이 유의적으로 감소함을 확인할 수 있었다. a값은 1.41-3.68의 값으로 대조구와 처리구 사이의 유의적 차이가 나타나지 않았다. b값은 16.91-19.00의 값으로 미강 분말의 첨가량이 증가할수록 b값이 소폭 증가함을 보였다.

미강 분말을 첨가하여 제조한 스프레드의 조직감 측정은 경도(Hardness), 부착성(Adhesiveness), 검성

(Gumminess)과 씹힘성(Chewiness)는 미강 분말을 첨가하지 않은 대조구에서 가장 낮았고, 6.85%에서 가장 높은 값을 나타내었다. 대조구와 1.25% 함유한 미강 스프레드는 유의적인 차이가 없으나 2.5% 미강 스프레드부터 첨가량이 많아질수록 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. 응집성(Cohesiveness)과 탄력성(Springiness)은 0.54~0.79, 7.24~11.71mm 범위로 증가하는 경향은 나타나나 2.5% 미강 스프레드부터 5% 미강 스프레드 사이의 실험군에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

3.3 항산화 활성 측정

총 페놀성 화합물의 함량은 4.05-13.60mg TE/10g이었으며, 5%의 미강을 첨가한 스프레드가 가장 높은 페놀성 화합물 함량을 보여주었으며, 총 플라보노이드 화합물의 함량은 1.756-9.645mg RE/10g이었으며, 미강 분말이 증가함에 따라 총 플라보노이드 함량은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. DPPH 자유 라디칼 소거능 값은 79.27-88.06% 범위로 나타났으며, 미강 첨가량이 증가함에 따라 DPPH 자유 라디칼 소거능은 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며, ABTS 자유 라디칼 소거능은 36.38-76.36% 범위로 나타났으며, 미강 첨가량이 증가함에 따라 ABTS 라디칼 소거능도 유의적으로 증가하는 경향을 보였다.

3.4 관능검사

설계된 실험 조건으로 제조된 스프레드의 관능검사는 7점 척도법을 사용하였고, 평가항목으로는 색상(Color), 향(Flavor), 퍼짐성(Spread ability), 부착성(Adhesiveness), 종합적 기호도(Overall acceptance)를 평가하였다.

관능평가 결과를 종합하여 볼 때 미강 분말의 첨가량에 따른 스프레드의 최적 조건은 전체 분말 중 미강 5%를 함유한 스프레드를 제외한 모든 처리군에서 적합하다고 평가되었다.

4. 결론

현대 사회에서 건강을 기반으로 하는 아름다움을 지향하여 2030세대에서 이너뷰티에 대한 관심과 시장 점유율이 증대되고 있다. 더불어 서구화되는 식생활의 변화로 20대의 빵의 소비가 증가하면서 버터, 마가린, 잼 등 간편하게 발라 먹는 스프레드 제품의 소비가 함께 늘어가고 있다. 이를 근거로 다양

한 생리적 기능을 가진 미강을 이용하여 발라먹기 편한 스프레드를 개발하고자 하였다.

이화학적, 물성학적, 관능적 특성을 종합적으로 고려하여, 미강 분말을 함유한 기능성 스프레드는 미강 분말을 2.5% 첨가하는 것이 가장 이상적인 생산조건으로 사료된다.

activities of Lentinus edodes Extract for Functional Cosmetic and Inner Beauty Material Development, Journal of Investigative Cosmetology, Vol. 17, No. 4, pp. 381-391, (2021)

참고문헌

- 1) Ministry of Food and Drug Safety, 2020 Production Performance of Food, etc, report num:11-1470000-001922-10, (2021)
- 2) Korea Disease Control and Prevention Agency, 2020 National Health Statistics, ISSN num:2005-3662, (2021)
- 3) Soe-hee Lee, Yeon-Sil Lim, Hae Jung Chon, A study on differences in scalp health beliefs and scalp care behaviors according to the lifestyles of female college students, Journal of Convergence for Information Technology, Vol. 11, No. 11, pp. 266-276, (2021)
- 4) Yong-Youn Kim, Shin-Jun Park, Si-Eun Park, A Comparative Study of Skin-related Habits and Skin Health Behaviors according to Gender in College Students, Journal of industrial convergence, Vol. 18, No. 3, pp. 7-17, (2020)
- 5) Jae-Yoon Chung, The inner beauty of the beauty market in Korea and preference investigation, Journal of Korea Design Forum, Vol. 27, No. 36, pp. 365-378, (2012)
- 6) Se-Won Lee, Jong-Soon Lee, Jeong-Ho Lee, Physiological Activities of Lentinus edodes Extract for Functional Cosmetic and Inner Beauty Material Development, Journal of Investigative Cosmetology, Vol. 17, No. 4, pp. 381-391, (2021)
- 7) Seung-Hun Lee, Young-Jae Cho, Sang-Mo Kang, Potential Efficacy against Anti-Inflammation and Wrinkle Improvement of Tyndallized Lactobacillus rhamnosus IDCC 3201 for Inner Beauty, Korean Society of Cosmetology, Vol. 23, No. 2, pp. 345-351, (2017)
- 8) Moon-Hee Choi, Yeong-Jin Seo, Hyun-Jae Shin, Application of Domestic Bamboo Stems Mainly for Inner Beauty Product Development: A Review, Korean Society for Biotechnology and Bioengineering Journal, Vol. 32, No. 1, pp. 1-8, (2017)
- 9) Ji-Hyung Lee, Nguyen-Huu Hoang, Nguyen-Lan Huong, Anil Shrestha, Je-Won Park, Ultra-Performance Liquid Chromatography with Electrospray Ionization Mass Spectrometry for the Determination of Coenzyme Q10 as an Anti-Aging Ingredient in Edible Cosmetics, Analytical Letters, Vol. 47, No. 3, pp. 367-376, (2014)
- 10) Jae-Nam Lee, Young-Sam Kim, Availability of Passiflora Caerulea Extract as Inner Beauty Material, Korean Applied Science and Technology, Vol. 37, No. 5, pp. 1180-1189, (2020)
- 11) Se-Won Lee, Jong-Soon Lee, Jeong-Ho Lee, Physiological Ac