한국가정과교육학회지
Journal of Home Economics Education Research
2022. Vol. 34, No. 1, pp.17-34

eISSN 2713-7147 pISSN 1225-1488
https://doi.org/10.19031/jkheea.2022.3.34.1.17

쌀귀리 분말 첨가수준에 따른 고추장의 저장 중 품질특성

전은례* · 정난희**†
*전남대학교 가정교육과 강사 · **전남대학교 가정교육과 교수

Quality Characteristics of *Kochujang* During Storage by the Level of Naked Oat Flours Added

Jeon, Eun-Raye* · Jung, Lan-Hee**†
*Lecturer, Dept. of Home Economics Education, Chonnam National University
**Professor, Dept. of Home Economics Education, Chonnam National University

Abstract

The quality characteristics of *kochujang* by the level of roasted naked oat flours added were periodically examined during storage for 20 weeks at 25℃(± 2 ℃). The water contents of *kochujang* with roasted naked oat flours decreased gradually as the level of added roasted naked oat flours increased ($p<.05$), whereas they increased gradually by time during storage. The pH of *kochujang* with roasted naked oat flours increased gradually according to the added level($p<.001$), whereas pH decreased gradually by time during storage. But the acidity changed opposite of pH. The L(lightness), a(redness) and b(yellowness)-values of samples increased according to the amount of added naked oat flours, while decreased gradually by time during storage. The salinity and sweetness of samples decreased gradually according to the amount of added naked oat flours($p<.001$). Amino acid composition of *kochujang* with roasted naked oat flours was higher than that of the control sample during storage. In the *kochujang* with roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃(± 2 ℃), 17 kinds of amino acid contents were examined, and the glutamic acid was found to increase as the level of added naked oat flours increased: 959.69 mg/100 g for control, 983.55 mg/100 g, 1,070.72 mg/100 g for 5%, 10% and 1,169.62 mg/100 g for 15%. As a result of the above results, it was found that the quality characteristics of *kochujang* by addition level of roasted naked oat flours could be improved, and the possibility of developing *kochujang* beneficial to health was confirmed.

Key words: 고추장(*kochujang*), 쌀귀리 분말(naked oat flours), 저장(storage). 품질특성(quality characteristics)

† 교신저자: Jung, Lan-Hee, 77, Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, 61186, Korea
Tel: +82-62-530-2522, Fax: +82-62-530-2529, E-mail: lhjung@jnu.ac.kr
본 연구는 2020년 강진군 연구비 지원을 받아 수행된 연구임.

I. 서론

전통 발효 식품인 고추장은 우리나라 사람들이 좋아하는 필수적인 양념으로 매운 음식을 만드는데 이용한다(Shin & Lee, 2005). 재래식 고추장은 메주가루, 찹쌀가루, 고춧가루, 소금, 엿기름 등을 재료로 하여 자연 상태에서 발효시킨 것으로 전분의 가수분해로 생성된 당류의 단맛, 대두 등의 단백질에서 유래된 아미노산의 구수한 맛, 고추가루의 매운 맛과 소금의 짠 맛 등이 어우러져 고추장의 복합적인 맛을 만들어 낸다(Koh, Kim, Cho, Kang, & Kim, 2009).

고추장의 제조법으로는 메주와 야생곰팡이인 Mucor, Rhizopus, Aspergilus와 Bacilus Subtilis 등의 야생세균에 의해 만들어지는 재래식 방법(Jeon, 1989), 코지나 세균 효소제를 이용해 제조한 개량식 고추장(Seo & Park, 2014), 전분질원을 액화하고 β-amylase에 의해 당화해서 만드는 당화식 고추장 제조법(Park, 1994) 등이 있다. 재래식 고추장은 자연 상태에서 오랜 기간 숙성시켜 제조하지만, 당화식 고추장은 당화물을 제조하여 공정을 단축시킴으로써 생산비를 절감시키고 품질을 향상시킬 수 있는 특성이 있다(Kwon et al., 1996; Shin, Kim, Choi, & Lim, 1997). 쌀가루누룩 첨가 고추장의 품질 및 항산화 활성 비교 연구(Lee, Shim, & Huh, 2021)에서도 당화법에 의해 찹쌀죽을 만든 뒤 고추장을 제조하였다. 전분의 당화란 전분이 산이나 효소에 의해 가수분해되면 글루코오스, 말토오스와 올리고당이 생성되는데 이로 인해 단맛이 증가하는 현상을 말하며, 물엿, 조청, 시럽, 식혜 등을 이러한 원리로 만들 수 있다. 엿기름가루를 당화효소 활성이 가장 높은 60°C의 물에서 엿기름액을 만들어 찹쌀가루에 넣고 당화시켜 찹쌀죽의 형태로 만들어 고추장을 제조하는 것이다.

고추장은 관능적 품질과 기능성의 향상을 위하여 여러 가지 부재료를 첨가하여 고추장을 제조하기도 한다. 이에 대한 연구로는 과즙을 첨가한 고추장(Jo, Kim, Yim, Kim, & Jeong, 2019; Park, Lee, Kye, Ahn, & Noh, 1993), 단감(Kim, Hwang, & Eun, 2011), 키위(Kim & Song, 2002), 마늘(Yoo, Park, & Chang, 1995), 해양심층수염 및 다시마(Ham et al., 2008), 고추씨(Lee & Kim, 2018), 오미자(Kim & Kang, 2018) 등이 있다. 우리나라에서는 각 지역마다 찹쌀, 보리 등의 전분질원을 다르게 하여 제조하거나 가정별로 사과, 감 등의 과일을 첨가하여 제조하기도 한다(Cho, Kim, Lee, Kang, & Lee, 1981; Shin, Kim, Choi, Lim, & Lim, 1996). 그러나 대다수의 연구는 단순 첨가에 의한 고추장의 제조이고, 제조 방법을 다르게 한 고추장 연구는 거의 없는 실정이다.

귀리(*Avena sativa* L.)는 벼과(Gramineae)에 속하는 대표적인 곡류로 일반적으로 냉습한 날씨에서 잘 자란다. 종실에 껍질이 붙어 있는 겉귀리와 껍질이 분리된 쌀귀리로 구분된다(Jeong et al., 2014; Jun, Yoo, Song, & Kim, 2019). 겉귀리는 탈곡작업 시 껍질이 단단하게 알곡을 싸고 있어 겉껍질이 종실에 붙어 있고, 쌀귀리는 껍질이 얇아 탈곡작업 시 알곡과 껍질이 잘 분리되어 알곡만 남아 있다. 그래서 식용이나 가공용으로 이용할 때 쌀귀리는 겉귀리에 비해 겉껍질을 제거할 필요가 없어 쌀귀리가 많이 이용되고 있다(Biel, Bobko, & Maciorowski, 2009). 일반적으로 쌀귀리는 겉귀리보다 단백질 함량이 높고 필수아미노산 및 β-글루칸 함량 면에서도 우수하다(Han et al., 2008). β-글루칸 함량은 귀리의 품종과 부위에 따라 차이가 있으나 평균적으로 약 2~6% 가량이 함유되어 식품학적 가치가 있다. 귀리 단백질의 아미노산 조성은 lysine 등을 포함하여 18개로 구성되어 있어 필수아미노산이 균형 있게 포함되어 있기 때문에 단백질 공급원으로써 그 가치가 높다(Jeong et al., 2014). 필수아미노산과 비타민 B군, 비타민 E, 무기질도 균형 있게 함유되어 있다. 또한 귀리 단백질에는 감칠맛을 내는 glutamic acid의 함량이 약 23%로 다른 곡류에 비해 많이 함유되어 있다(McMullen, 1991). 귀리의 효능으로는 최근에 귀리의 기능성과 관련하여 많은 연구가 이루어지고 있는데, 근래에는 혈중 콜레스테롤 강하, 성인병 예방, 항산화활성과 당뇨병 및 비만 예방 등 다양한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있다. 수용성 식이섬유인 β-글루칸이 보리의 수용성 β-글루칸 함량보다 높아 혈중 콜레스테롤을 낮추어 심장병을 예방하고, 풍부한 식이섬유 함유로 다이어트 효과, 혈당과 인슐린을 낮추는 효과와 혈압을 낮추는 효과 등이 있다(Han et al., 2008; Jeong et al., 2014). 귀리에는 폴리페놀, 특히 곡류 중 특이적으로 귀리에만 존재한 phenolicamide인 아베난스라아미드의 항산화 작용(Cai et al., 2011), 항염증, 리그난과 파이토스테롤 성분은 암을 예방, 면역력을 증가하는 효과(Singh, De, & Belkheir, 2013; Wang & Ellis, 2014; Whitehead, Beck, Tosh, & Wolever,

2014) 등 귀리의 건강기능성 식품 소재로서의 가치와 소비자의 건강에 대한 관심 증대로 귀리에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다.

지금까지 국내 쌀귀리에 대한 연구로는 품종 육성(Choi et al., 2012), 발아귀리의 싹 길이별 항산화 활성 및 기능성분(Kim, Kim, Choi, Lee, & Choe, 2019), 쌀귀리 단백질의 알칼리 추출 공정 최적화(Jeong et al., 2014), 영양성분 및 품질특성(Jun et al., 2019), 소비 확대를 위한 가공 이용(G. Kim, 2019; Y. Kim, 2019), 기능성 가공제품 개발(Choi, 2012), 식품 소재 다양화(Lee et al., 2017) 등이 있으며, 관련 가공품에 대한 연구는 쌀귀리밥의 이화학적 특성 및 항산화활성(Lee et al., 2016)과 오트밀, 오트밀가루 등 제품에 대한 이화학적 특성(Chae, Hong, Song, Lee, & Jang, 2008), 귀리가루 첨가에 따른 쿠키 적성(Lee, Park, & Ahn, 2002), 쌀귀리 가루의 입도별 이화학적 특성 및 항산화활성(Jun et al., 2017) 등 가공과 품질에 관한 연구는 매우 한정적이고, 특히 고추장에 첨가한 쌀귀리 가공품 개발에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 볶은 쌀귀리 분말을 첨가한 고추장을 당화식 방법으로 제조하여 저장(25℃±2 ℃, 20주)하는 동안 품질 특성을 조사하여 쌀귀리 고추장의 제조 조건의 최적화, 표준화를 위한 기초자료를 제시하고 이를 통한 쌀귀리 소비증대, 농가의 소득증대에 기여하고자 하였다.

II. 문헌 고찰

1. 고추장 개발 문헌 연구

고추장은 재료의 혼합 비율과 담금 방법 및 시기, 숙성과정 조건 등의 제조방법에 따라 다양한 특성을 나타낸다. 고추장의 기호도는 amylase 효소에 의한 당화작용으로 탄수화물에서 생성되는 단맛, protease 효소에 의한 단백질 분해 작용으로 생성된 구수한 맛, 고춧가루의 매운맛과 소금의 짠맛 등이 잘 조화를 이루어 나타난다(Koh et al., 2009).

최근에는 식생활 고급화와 건강에 대한 관심 증가로 고추장의 맛, 냄새 및 색깔 같은 관능적인 특성뿐만 아니라 식품의 기능성도 고려하는 경향이다. 따라서 고추장의 건강기능성을 향상시키기 위해 다양한 효능이 있는 기능성 소재를 첨가한 고추장에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 사과, 오렌지, 파인애플 등 과즙을 첨가한 고추장(Jo et al., 2019; Park et al., 1993), 단감(Kim et al., 2011), 키위(Kim & Song, 2002), 마늘(Yoo et al., 1995), 해양심층수염 및 다시마(Ham et al., 2008), 고추씨(Lee & Kim, 2018), 오미자(Kim & Kang, 2018), 탈지미강(Jeon & Jung, 2011), 대추(Choi et al., 2010), 한약재(Park et al., 2005), 누에 동충하초(Bang et al., 2004), 구기자(Kim et al., 2003), 호박(Choo & Shin, 2000) 등을 첨가한 연구가 있다.

사과 발효액을 첨가하여 고추장을 제조한 후 품질 및 생리활성 특성을 조사한 연구(Jo et al., 2019)에서는 사과 발효 고추장의 유리당을 분석한 결과 glucose, fructose가 높았고, 유리아미노산 함량은 phosphoserine, threonine, phenylalanine, proline이 대조구에 비하여 유의적으로 높았다. 또한 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) 라디칼 소거능과 Superoxide dismutase (SOD) 유사 활성도 유의적으로 가장 높았고, Lipopolysaccharide (LPS)에 의한 대식세포의 증식에 미치는 영향도 미첨가 고추장과 비교하여 더 높은 활성을 나타내어 항산화 활성과 항염증 활성에서 사과 발효액의 첨가에 의해 고추장의 기능성이 향상되었다고 하였다. 쌀누룩을 첨가하여 고추장을 제조한 후 숙성 중의 품질 및 항산화활성을 비교한 연구(Lee et al., 2021)에서는 쌀누룩으로 담금한 고추장이 아미노태질소 함량과 총 폴리페놀 함량이 높게 나타났고, 물성 측정 결과 탄성, 응집성과 검성에서 높은 값을 나타냈다. 또한 DPPH radical 소거능과 ABTS(2-2'-azino-bis3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) 라디칼 소거 활성 및 SOD 활성도 전반적으로 높게 나타나 품질이 향상됨을 확인하였다. 토마토 발효액을 첨가하여 고추장을 제조한 후 숙성 중의 품질 및 항산화활성을 비교한 연구(Yim, Jo, & Jeong, 2020)에서는 토마토 발효액 고추장이 다른 고추장에 비해 α-glucosidase 저해(AGI) 활성, pancreatic lipase 저해(PLI) 활성, 항산화, 지방세포분화 억제 활성을 나타냈고, 고추장 고유의 붉은 색은 유지하면서 강한 매운 맛은 감소하여 다양한 기능성이 향상되었다고 하였다. 오미자박 압착액 분말을 첨가하여 고추장을 제조한 후 항산화 효과를 조사한 연구(Kim & Kang, 2018)에서는 총 페놀 함량은 14.42 mg Triaminoethane (TAE)/g, 총 플라보노이드 함량은 2.36 mg Quercetin(QE)/g이

었고, 오미자박 압착액 분말 첨가량이 증가할수록 총 페놀 함량 및 총 플라보노이드 함량이 증가하여 DPPH 소거 활성, 2,2-azobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)(ABTS) radical 소거활성, Ferric reducing antioxidant power(FRAP)를 통하여 오미자박의 항산화 활성이 있음을 확인하였다.

2. 쌀귀리 문헌 연구

최근 가공식품과 가정 편의식품의 증가, 잦은 외식 등으로 다양한 만성질환 발생이 증가하고 있어 사람들이 기능성 식품에 대한 수요가 증가하고 있는 추세이다(Kim et al., 2019). 귀리는 그 효능과 효과를 인정받아 세계 유수의 기관에서의 슈퍼푸드 등으로 인정을 받았는데, 타 곡물에 비해 단백질 함량이 높고, 필수 아미노산이 포함되어 있으며, 특히 수용성 식이섬유는 생활습관병 예방과 다이어트, 변비 예방 등에 효과가 입증되었다. 다른 곡물에 비해 불포화지방산이 다량 함유되어 있고, 라이신 등의 필수아미노산이 풍부하다. 또한 비타민 B군, 비타민 E, 미네랄도 풍부하며, 수용성 식이섬유인 β-글루칸도 다량 함유되어 있어 식품소재로써 가치가 매우 높은 작물이다(Han et al., 2008; Jeong et al., 2014). 껍질이 존재하는 겉귀리는 사료용으로 껍질이 존재하지 않는 쌀귀리는 식용으로 이용되고 있는데, 귀리 단백질에는 감칠맛을 내는 glutamic acid의 함량이 약 23%로 다른 곡류에 비해 풍부하며, 다른 천연조미료 원료인 버섯류, 어류 등에 비해 상대적으로 값이 저렴해 향후 천연조미료 관련 산업의 식품소재로 응용될 가능성이 높다(Gray et al., 2000).

우리나라에서도 귀리 소비가 두드러지게 증가하면서 2006년 2ha 였던 재배면적이 2014년 350 ha로 175배 증가하였고, 이에 따라 국내 생산량도 2006년에 6톤, 2011년에 600톤, 2012년에 820톤으로 꾸준히 증가하고 있다. 귀리 수입량은 2011년 3,890톤, 2012년 4,548톤, 2013년 5,019톤으로 매년 크게 증가하였고 2015년 상반기 귀리 수입량은 20,000톤(700만달러)으로 증가하였다. 생산된 귀리의 약 75%가 가축의 사료로 이용되고, 식용 및 종자용으로 약 22%만이 이용되고 있으나 현재 우리나라에는 조양, 선양 및 대양 등과 같은 쌀귀리 품종이 보급되어 강진을 비롯한 남부지역에서 대부분 재배되고 있다(Yu, 2013). 따라서 국내 쌀귀리 재배 농가에서도 수입산과 차별화되는 다양한 가공제품 개발을 지속적으로 연구하고 있으며, 쌀귀리를 이용한 고부가가치 가공제품에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있고, 앞으로도 고단백, 고식이섬유 함유의 기능성 식품소재로써 잠재가능성을 확인하고, 이를 활용한 다양한 식품개발에 대한 연구가 필요하다.

지금까지 국내 쌀귀리에 대한 연구로는 품종 육성(Choi et al., 2012), 영양성분 및 품질특성(Jun et al., 2019), 소비 확대를 위한 가공 이용(G. Kim, 2019; Y. Kim, 2019), 기능성 가공제품 개발(Choi, 2012), 식품 소재 다양화(Lee et al., 2017) 등이 있으며, 관련 가공품에 대한 연구는 쌀귀리밥의 이화학적 특성 및 항산화활성(Lee et al., 2016)과 오트밀, 오트밀가루 제품에 대한 이화학적 특성(Chae et al., 2008), 귀리가루 첨가에 따른 쿠키 적성(Lee et al., 2002), 쌀귀리 가루의 입도별 이화학적 특성 및 항산화 활성(Jun et al., 2017) 등이 있다.

귀리를 이용한 다양한 가공제품을 개발하기 위해서는 분말로 만드는 과정이 매우 중요하다. 귀리는 제분조건에 따라서 영양성분 함량 및 조성이 달라지는데, 특히 귀리에 가장 많이 존재하는 전분이 제분과정 중에 손상되어 귀리의 가공적성에 영향을 주게 된다(Jeong et al., 2003; Peterson et al., 2001). 귀리 분말의 입자크기별 연구(Lee et al., 2016)에서는 국내에서 육종된 겉귀리(조한)와 쌀귀리(조양)를 40, 60, 80 및 100 mesh로 분쇄, 체질하여 귀리 분말을 제조하였다. 총 β-글루칸의 함량은 겉귀리의 경우 60 mesh(4.23%), 쌀귀리는 100 mesh (4.26%)에서 가장 높게 나타났고, 수용성 β-글루칸은 총 β-글루칸의 76.99~90.80%로 대부분을 차지하였다. 쌀귀리의 이용성 증진을 위한 탈지 및 가공기술 탐색 연구(G. Kim, 2019)에서는 200°C에서 5분 동안 볶았을 때 조지방 함량은 낮고, β-글루칸 함량은 높아 가장 적합한 조건이라고 하였다.

귀리는 다른 곡류에 비해 수용성 식이섬유의 일종인 β-글루칸을 다량 함유하고 있어 혈중 콜레스테롤 함량을 저하, 당류의 소화 흡수를 억제하여 혈당 농도를 낮추는 것으로 알려져 있으며, 대장암 예방 및 면역력 증가 등 다양한 생리기능을 가지고 있다(Singh et al., 2013; Wang & Ellis, 2014; Whitehead et al., 2014). 또한 귀리에는 tocol류를 비롯한 페놀화합물이 다양하게 있고, 페놀을 포함하는 알칼로이드계 물질인 avenanthramides는 귀리의 항산화 물질로 널리 알려져 있다(Peterson, Hahn, &

Emmons, 2002; Peterson & Qureshi, 1993). 쌀귀리 가루를 혼합하여 식빵의 품질 특성을 조사한 연구(Jun et al., 2019)에서도 쌀귀리 가루 첨가량이 증가할수록 수분을 제외한 일반성분과 β-glucan 함량이 증가하는 것을 확인하였다.

발아 귀리의 기능 성분에 대한 연구(Kim et al., 2019)에서는 국내에서 육종된 쌀귀리 품종 중 하나인 대양을 시료로 하여 발아 귀리의 성분을 분석 한 결과, 발아한 귀리가 발아 전 귀리보다 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드, 총 β-글루칸, 아베난쓰라마이드 등의 항산화 활성 및 항산화 성분 함량이 증가하는 것을 확인하였다.

기능성 대용식으로서의 귀리 연구(Kim et al., 2021)에서는 새로운 식품 형태의 섭취를 제안하기 위해 귀리를 주원료로 하여 복합 씨앗즙을 제조하여 영양 성분을 분석한 결과, DPPH, ABTS 라디칼 소거활성, 피부노화 억제, 항당뇨 활성 및 항산화 활성을 나타내 기능성 대용식으로서의 가능성을 확인하였다.

III. 연구방법

1. 실험 재료

본 실험에서는 쌀귀리 이용성 증진을 위한 탈지 및 가공기술 탐색 연구(G. Kim, 2019)에서 최적 조건으로 제시한 200°C에서 5분 동안 볶은 후, 100 mesh 체로 밭힌 조양 품종의 쌀귀리 분말(강진군 도암면 신전면, 덕룡산아랫동네영농법인, 웰빙잔치)을 구입하여 사용하였다. 볶은 쌀귀리 분말의 일반성분은 Association of Official Analytical Chemists(AOAC)법(AOAC, 1980)에 따라 측정하였는데, 수분함량은 105°C 건조법, 조지방함량은 Soxhlet 법, 회분함량은 550°C 회화법, 조단백질함량은 원소분석기(DKSH사, vario MACRO cube)를 사용하여 전질소함량을 정량, 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질 함량으로 하였으며 탄수화물함량은 100에서 각각 수분, 조단백질, 조지방, 회분 함량의 값을 제외한 값으로 계산하였다. 일반성분은 수분함량 0.67%, 조회분함량 1.63%, 조지방함량 10.37%, 조단백질함량 13.63%, 탄수화물함량 73.70%였다. 고추장 제조에 사용한 고춧가루, 찹쌀가루, 천일염, 메주가루, 엿기름가루 등은 2020년 강진군 재래시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 제조

쌀귀리 분말 첨가 고추장은 강진군 「강진전통된장영농조합법인」의 찹쌀고추장 제조법을 기본으로 하여 하여 발아 보리가루 첨가 찹쌀 고추장의 저장 중 품질특성(Park, 2014), 재래식 찹쌀고추장 및 보리고추장의 적정 숙성기간 설정을 위한 연구(Kwon et al., 1996), 겉귀리 이용 고추장 제조 및 저장특성 연구(Han et al., 2018) 등을 참고하여 제조하였다. 고추장은 물 2,000 g에 엿기름가루 100 g을 60°C에서 1 시간 당화시킨 후 웃물 1,400 g을 취해 쌀귀리 분말(0, 5, 10, 15%), 찹쌀가루를 3시간 당화, 죽 상태로 끓여 농축, 냉각 후 고추장용 고춧가루, 메주가루, 소금으로 간을 하여 <Figure 1>, <Table 1>과 같이 제조하였다.

3. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분함량

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분함량은 1 g씩 얇게 펴 적외선 수분 측정기(FD-600, KETT Electric Laboratory, Tokyo, Japan)로 3회 반복 측정하였다.

Table 1. The mixing ratios for preparation of *kochujang* by the level of added roasted naked oat flours

(Unit : %)

Ingredient \ Group[1)]	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%
Red pepper	28	28	28	28
Glutinous rice	24	19	14	9
Meju powder	8	8	8	8
Malt water	28	28	28	28
Salt	12	12	12	12
Naked oat flours	0	5	10	15

NOF: Naked oat flours

[1)] Control : No added naked oat flours
NOF-5% : 5% naked oat flours added.
NOF-10% : 10% naked oat flours added.
NOF-15% : 15% naked oat flours added.

Figure 1. The manufacturing process of *kochujang* by the level of added roasted naked oat flours

4. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH와 산도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH는 Choi와 Chung(2000)의 방법으로 고추장 5 g을 멸균 증류수 45 mL에 넣어 함께 섞이도록 믹서(Tefal, BL1K6EKR. China)로 3분 동안 균질화하고, pH meter(HANNA, pH210, U.S.A)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다. 산도는 고추장 5 g을 멸균 증류수 45 mL에 넣어 함께 섞이도록 믹서로 3분 동안 균질화하고, 상등액 10 mL를 취해 0.5% 페놀프탈레인 지시약 3~4방울을 떨어뜨린 후 0.1N NaOH로 pH 8.3이 될 때까지 적정한 후 소요되는 mL수로 나타내었다.

5. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도는 고추장을 일정한 크기로 압착시킨 후 Spectro Colorimeter(Jx-777, Color Techno System corporation, Tokyo, Japan)를 사용하여 L(lightness, 명도), a(redness, 적색도)와 b(yellowness, 황색도) 값을 10회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 기본 백색판의 값은 L = 98.45, a = -0.03, b = -0.41 이었다.

6. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도와 당도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도는 고추장 5 g을 멸균 증류수 45 mL에 넣어 함께 섞이도록 믹서로 3분 동안 균질화한 후 염도계(PAL-03S, ATAGO, Japan)에 상징액 0.2 mL를 떨어뜨려 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 당도는 고추장 5 g을 멸균 증류수 45 mL에 넣어 함께 섞이도록 믹서로 3분 동안 균질화한 후 당도계(JP/N-IE, Brix 0-32 %, ATAGO, Japan)에 상징액 0.2 mL를 떨어뜨려 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

7. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 구성아미노산

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 구성아미노산의 분석은 25°C,

20주 저장한 고추장 5 g에 70 % ethanol 50 mL을 첨가하여 80 ℃에서 1시간 동안 microwave(Mars X, CEM Co., USA)를 사용하여 추출, 여과하여 100 mL로 정용한 후 시료 용액으로 하였다. 시험관에 취한 시료에 6 N HCl 용액 15 mL를 첨가하여 질소로 치환, 밀봉한 후 110℃의 건조기에서 24시간 가수분해하였다. 이어서 감압, 농축하고 구연산나트륨 완충용액으로 정용하여 0.2 μm membrane filter로 여과, 아미노산 자동분석장치(S433, Sykam Co., Germany)를 이용하여 분석하였다(Jeon & Jung, 2011). 분석 조건은 다음 <Table 2>와 같다.

Table 2. Analytical conditions of amino acid composition

Instrument	S433-H(SYKAM)
Column	Cation separation column(LCA K06/Na)
Column size	4.6 × 150 mm
Column temperature	57~74℃
Flow rate	Buffer 0.45 mL/min, reagent 0.25 mL/min
Buffer pH range	3.45~10.85
Wavelength	Fluorescence spectrophotometer (440 nm and 570 nm)

8. 통계처리

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 통계처리는 SPSS program(IBM SPSS Statistics 26.0, IBM SPSS Co., Armonk, New York, USA) package를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 쌀귀리 분말 첨가수준에 따른 품질특성을 일원변량분산분석(ANOVA)으로 분석한 후 유의성이 있을 때 사후검증으로 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)을 적용해 그룹간의 차이를 검증하였다.

IV. 연구결과

1. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분함량

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분함량은 <Table 3>과 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 10주에서는 대조군의 경우 55.70%에서 15% 첨가군의 경우 50.00%으로 감소, 20주에

Table 3. Water contents of *kochujang* by the level of added roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃ (unit : %)

Storage period(weeks) \ Group[1)]	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	*F*-value
0	39.30±.10[2)c3)]	37.80±.12[d]	42.10±.12[b]	47.60±.17[a]	3,342.47***
2	53.10±.10[a]	53.00±.06[a]	49.70±.06[b]	49.30±.06[c]	2,513.33***
4	55.20±.06[b]	55.70±.06[a]	52.20±.06[d]	54.70±.12[c]	1,266.48***
6	54.10±.06[b]	54.50±.06[a]	50.50±.06[d]	53.10±.06[c]	2,972.00***
8	55.00±.06[a]	54.80±.06[b]	52.40±.06[d]	52.80±.06[c]	1,614.33***
10	55.60±.06[a]	54.70±.06[b]	51.00±.06[c]	50.00±.06[d]	6,684.25***
12	55.80±.06[a]	55.40±.06[b]	52.10±.06[d]	52.60±.06[c]	3,230.25***
14	55.60±.06[a]	54.90±.06[b]	50.70±.06[d]	52.60±.06[c]	4,556.33***
16	56.90±.06[a]	56.40±.06[b]	52.70±.06[d]	54.10±.06[c]	3,556.25***
18	57.10±.06[a]	54.10±.06[b]	52.50±.06[c]	52.40±.06[c]	4,328.25***
20	54.20±.06[b]	55.40±.06[a]	51.50±.06[d]	53.50±.06[c]	2,426.00***

*** $p<.001$

1) Mixing ratios of ingredient for each group are same as in Table 1.

2) Mean±standard deviation(n=3)

3) Values with different alphabets within rows are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<.05$.

서는 54.30%에서 15% 첨가군의 경우 53.59%로 감소하는 경향을 보였다(p<.001). 수분함량은 대표적인 고추장의 품질규격이며, 수분함량이 적을수록 품질이 나은 것으로 판단할 수 있다(Jo et al., 2013)고 하여 저장성 향상 등 쌀귀리 분말 첨가가 긍정적인 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 저장기간에 따라서는 제조당일에 대조군, 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 39.40%, 37.90%, 42.20%, 47.50%에서 20주에 54.30%, 55.40%, 51.50%, 53.50%로 증가하는 경향을 보였다. Cha와 Kim(1997)의 노화된 전분식품을 이용한 당화고추장의 제조 및 숙성 중 성분 분석 연구에서 60일 숙성 후 수분함량은 숙성초기보다 약 5~6% 가량 증가하였다고 하여 본 연구결과와 같은 경향이었다.

2. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH는 <Table 4>와 같이 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 pH는 4.49에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 4.57, 4.57, 4.66으로 증가하는 경향을 보였다(p<.001). 20주에서는 대조군의 pH는 4.21에서 5% 첨가군의 경우 4.01로 감소했다(p<.001). 10% 첨가군의 경우 4.25로 증가, 15% 첨가군의 경우 4.19로 감소하여 일정한 경향을 보이지 않았다. 그러나 저장기간에 따라서는 대조군이 제조당일 4.49에서 10주에 4.28, 20주에 4.21로 감소함을 알 수 있었다. 5% 첨가군의 경우에서는 제조당일 4.57에서 10주에 4.13, 20주에 4.01, 10% 첨가군의 경우에서는 제조당일 4.57에서 10주에 4.32, 20주에 4.25, 15% 첨가군의 경우에서는 제조당일 4.66에서 10주에 4.28, 20주에 4.19로 감소함을 알 수 있었다(p<.001). Park(2014)의 발아 보리가루 첨가 찹쌀고추장의 품질특성, Kim 외(1997)의 탈지미강첨가고추장의 연구에서도 숙성기간이 증가함에 따라 서서히 감소했다고하여 본 연구결과와 같은 경향이었다. Cha와 Kim(1997)의 노화된 전분식품을 이용한 당화고추장의 제조 및 숙성 중 성분 분석 연구에서 재래식 고추장보다 당화고추장의 경우 저장기간이 증가할수록 pH의 감소추세가 더 낮게 나타났다고 보고하였는데, 본 연구에서 제조당일 대조군보다 높은 쌀귀리분말 첨가군의 pH의 감소효과에 기여했을 것으로 보여져 쌀귀리 첨가 고추장의 제조시에는 당화법이 더 적절함을 확인할 수 있었다. 또한 3.14~4.66 범위를 보여 세균류의 성장이 억제되는 안전한 제조법임을 확인할 수 있었다.

Table 4. pH of *kochujang* with added roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃

Group[1)] / Storage period(weeks)	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	*F*-value
0	4.49±.06[2)c3)]	4.57±.01[b]	4.57±.01[b]	4.66±.02[a]	17.40***
2	4.27±.02[ns4)]	4.28±.02	4.28±.01	4.30±.03	.93
4	4.35±.03[c]	4.39±.01[b]	4.41±.01[b]	4.45±.01[a]	25.90***
6	4.26±.01[c]	4.15±.00[d]	4.31±.00[a]	4.29±.01[b]	929.83***
8	4.30±.01[c]	4.16±.01[d]	4.35±.00[a]	4.32±.01[b]	890.22***
10	4.28±.01[b]	4.13±.01[c]	4.32±.00[a]	4.28±.01[b]	506.33***
12	4.28±.01[b]	4.13±.01[c]	4.32±.00[a]	4.29±.00[b]	545.33***
14	4.26±.01[b]	4.05±.01[c]	4.27±.00[a]	4.27±.01[ab]	830.07***
16	4.23±.01[b]	4.05±.02[c]	4.25±.00[a]	4.23±.01[b]	275.15***
18	4.24±.01[a]	4.03±.01[d]	4.20±.01[b]	4.16±.00[c]	497.33***
20	4.21±.00[b]	4.01±.01[d]	4.25±.01[a]	4.19±.00[c]	825.07***

*** p<.001

1) Mixing ratios of ingredient for each group same as in Table 1.

2) Mean±standard deviation(n=3)

3) Values with different alphabets within rows are significantly different by Duncan's multiple range test at p<.05.

4) ns : not significant

3. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 산도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 산도는 <Table 5>와 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 산도는 1.53에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 1.53, 1.53으로 변화가 없다가 15% 첨가군의 경우 1.63으로 약간 증가하는 경향을 보였다. 20주에서는 대조군의 산도는 1.83에서 5%, 10%, 15% 첨가군의 경우 1.93으로 증가하여 같은 값을 보였다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일 1.53에서 10주에 1.63, 20주에 1.83으로 증가함을 알 수 있었다. 5% 첨가군의 경우에서는 제조당일 1.53에서 20주에 1.93, 10% 첨가군의 경우에서는 제조당일 1.53에서 20주에 1.93, 15% 첨가군의 경우에서는 제조당일 1.63에서 20주에 1.93으로 증가함을 알 수 있었다. 저장기간이 증가할수록 산도가 증가함을 알 수 있었는데, 이는 pH와 상반되는 결과이다. 고추장은 숙성 과정 중 pH가 다소 저하되고, 적정 산도가 증가하는 경향을 보이는 것은 첨가재료에 함유된 미생물과 효소의 영향으로 발효가 진행되면서 산도가 상승하는 것이 일반적인 현상이라고 보고(Lim & Song, 2010)하여 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다. 이는 양파껍질 열수추출물을 이용한 속성고추장(Kim & Yoo, 2021), 발아 보리가루 첨가 찹쌀고추장(Park, 2014), 탈지미강 첨가 찹쌀고추장(Jeon & Jung, 2011), 감귤류추출액 첨가 찹쌀고추장(Chae et al., 2008) 등의 연구결과와도 같았다.

4. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도는 <Table 6>과 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군, 5% 첨가군의 경우 각각 4.13, 3.90으로 감소했다가 10% 첨가군의 경우 염도는 3.97, 15% 첨가군의 경우 4.23으로 증가하는 경향을 보였다(p<.001). 20주에서는 대조군의 염도는 3.90에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 각각 3.90, 3.83으로 감소하다가 15% 첨가군의 경우 4.03으로 증가하는 경향을 보였다(p<.01). 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일 4.13에서 10주에 3.37로 감소했다가 20주에 3.90으로 증가함을 알 수 있었다. 5% 첨가군의 경우에서는 제조당일 3.90에서 10주에 3.50으로 감소, 20주에 3.90으로 증가하여 대조군과 같은 경향을 보였

Table 5. Acidity of *kochujang* with added roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃

(unit : mL)

Storage period(weeks) \ Group[1)]	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	*F*-value
0	1.53±.06[2)ns3)]	1.53±.06	1.53±.12	1.63±.06	1.29
2	1.60±.10[ns]	1.57±.06	1.63±.06	1.63±.06	.61
4	1.60±.10[a4)]	1.53±.06[a]	1.37±.06[b]	1.27±.06[b]	13.94**
6	1.53±.06[b]	1.80±.10[a]	1.60±.00[b]	1.80±.10[a]	9.71**
8	1.53±.06[c]	2.13±.06[a]	1.83±.06[b]	1.83±.06[b]	54.00***
10	1.63±.06[c]	2.07±.15[a]	2.07±.06[a]	1.87±.06[b]	15.30***
12	1.93±.06[ns]	1.90±.10	2.00±.10	1.93±.06	.79
14	1.63±.06[ns]	1.63±.06	1.60±.00	1.60±.00	.67
16	1.63±.06[c]	2.23±.06[a]	1.63±.06[c]	1.80±.00[b]	96.33***
18	1.80±.00[b]	1.83±.06[b]	1.97±.06[a]	1.83±.06[b]	6.56*
20	1.83±.06[ns]	1.93±.06	1.93±.06	1.93±.06	2.25

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

1) Mixing ratios of ingredient for each group are same as in Table 1.

2) Mean±standard deviation(n=3)

3) ns : not significant

4) Values with different alphabets within rows are significantly different by Duncan's multiple range test at p<.05.

Table 6. Salinity of *kochujang* with added roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃

Storage period(weeks) \ Group[1)]	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	*F*-value
0	4.13±.06[2)b3)]	3.90±.00[c]	3.97±.06[c]	4.23±.06[a]	27.89***
2	3.87±.06[ns4)]	3.90±.00	3.90±.00	3.93±.06	1.33
4	3.50±.10[c]	3.90±.00[b]	4.07±.06[a]	3.90±.00[b]	52.25***
6	3.60±.10[b]	3.73±.06[a]	3.87±.06[a]	3.77±.06[a]	7.28*
8	3.40±.10[c]	3.70±.00[a]	3.60±.00[b]	3.70±.00[a]	24.00***
10	3.37±.06[c]	3.50±.00[b]	3.77±.12[a]	3.53±.06[b]	16.61***
12	4.07±.06[b]	4.17±.06[a]	4.23±.06[a]	4.00±.00[b]	12.89**
14	3.73±.15[b]	3.87±.06[b]	4.17±.12[a]	4.07±.06[a]	10.54**
16	3.77±.06[b]	4.03±.15[a]	4.03±.12[a]	4.03±.12[a]	4.00*
18	3.90±.00[c]	3.87±.06[c]	4.03±.06[b]	4.13±.06[a]	18.22***
20	3.90±.00[b]	3.90±.00[b]	3.83±.06[b]	4.03±.06[a]	12.67**

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

1) Mixing ratios of ingredient for each group are same as in Table 1.

2) Mean±standard deviation(n=3)

3) Values with different alphabets within rows are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<.05$.

4) ns : not significant

다. 10% 첨가군과 15% 첨가군의 경우에서는 제조당일 3.97, 4.23에서 10주에 3.77, 3.53으로 감소했다가 20주에 3.83, 4.03으로 증가함을 알 수 있었다. Choi 외(2010)의 대추농축액을 고추장에 첨가했을 때 낮은 염도의 대추농축액 때문에 첨가수준이 증가할수록 염도가 감소했다는 결과처럼 본 연구에서도 쌀귀리 분말이 염도를 낮추는 작용을 했을 것이라고 보여진다. Yoon 외(2018)의 충북지역 전통 고추장의 숙성 중 품질특성 변화에서 고추장의 염도는 초기 5.95~9.20%에서 4개월 숙성 후 6.24~10.95%로 증가하였다하여 본 연구에서 저장기간이 증가할수록 염도가 증가한다는 결과와 유사한 경향을 보였다. 고추장에서의 염도는 젖산 발효로 발생하는 고추장의 품질 저하 현상의 방지와 고추장 표면에 발생되는 곰팡이 생육억제를 위한 기준으로 사용(Lee et al., 2014)하는데, 쌀귀리 분말 첨가로 인해 고추장의 염도를 낮출 수 있어 건강을 중요시하는 현대인들에게 저염 고추장으로서의 개발 가능성을 엿볼 수 있었다.

5. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 당도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 당도는 <Table 7>과 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 일정한 양상을 보이지는 않았다. 저장기간에 따라서는 제조당일 대조군, 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 당도는 5.00, 4.00, 4.03, 5.00 20주에서는 각각 4.10, 4.23, 3.97, 4.30으로 대조군의 경우에는 감소하였지만 첨가군에서는 감소하는 경향을 보였다($p<.001$). Park(2014)의 연구에서 저장 30일까지는 환원당이 증가하다 감소하는 경향을 보였다고 하여 같은 경향을 보였다. 쌀귀리 분말 첨가로 인해 고추장의 당도를 낮출 수 있어 건강을 중요시하는 현대인들에게 저당 고추장으로서의 개발 가능성을 엿볼 수 있었다.

6. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도 변화는 <Table 8>과 같다. L 값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 경우 26.71에서 15% 첨가군의 경우 26.83으로 증가하는 경향을 보였으나($p<.05$) 4주에서는 대조군의 경우 26.73에서

Table 7. Sweetness of *kochujang* with added roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃
(unit : ° brix)

Storage period(weeks) \ Group[1)]	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	*F*-value
0	5.00±.00[2)a3)]	4.00±.00[b]	4.03±.06[b]	5.00±.00[a]	1,161.00***
2	4.27±.12[b]	4.03±.06[c]	4.17±.06[bc]	4.50±.10[a]	15.52***
4	3.53±.06[c]	4.53±.06[a]	4.60±.00[a]	4.07±.06[b]	292.89***
6	4.27±.06[d]	4.37±.06[c]	4.83±.06[a]	4.50±.00[b]	73.22***
8	4.17±.06[c]	4.83±.06[a]	4.50±.10[b]	4.47±.06[b]	44.61***
10	4.23±.06[c]	4.43±.06[b]	4.93±.12[a]	4.23±.06[c]	56.14***
12	4.90±.10[a]	4.60±.10[b]	4.77±.06[a]	4.33±.06[c]	26.83***
14	4.03±.06[d]	4.37±.06[b]	4.23±.06[c]	4.83±.06[a]	04.00***
16	4.40±.01[d]	4.80±.01[c]	4.90±.01[b]	5.00±.01[a]	6,225.00***
18	4.27±.06[c]	4.20±.00[c]	4.73±.12[b]	4.90±.10[a]	53.46***
20	4.10±.00[b]	4.23±.06[a]	3.97±.06[c]	4.30±.00[a]	39.33***

*** $p<.001$
1) Mixing ratios of ingredient for each group are same as in Table 1.
2) Mean±standard deviation(n=3)
3) Values with different alphabets within rows are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<.05$.

5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 각각 26.66, 26.65로 감소하였다가 15% 첨가군의 경우, 26.70으로 약간 증가하는 경향을 보였다. 20주에서도 대조군의 경우 25.99에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 각각 26.22, 26.55로 증가하였다가 15% 첨가군의 경우 26.31로 약간 감소하였다($p<.01$). 또한 저장기간이 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 대조군의 경우 제조당일 26.71에서 20주에 25.99, 5% 첨가군의 경우에서는 제조당일 26.57에서 20주에 26.22, 10% 첨가군의 경우에서는 제조당일 26.76에서 20주에 26.55, 15% 첨가군의 경우에서는 제조당일 26.83에서 20주에 26.31로 감소하는 경향을 알 수 있었다. a 값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 경우 22.38에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 22.36, 22.59, 22.60으로 증가하는 경향을 보였다. 10주에서도 대조군의 경우 21.84에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 22.17, 23.12, 23.51로 같은 경향을 보였다($p<.001$). 그러나 그 이후로는 감소하는 경향을 보였는데, 20주에서 대조군의 경우 19.91에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 19.51, 18.58, 18.07로 감소하는 경향을 보여($p<.001$) 저장초기와는 다른 양상을 보였다. 쌀귀리 분말의 첨가수준이 증가할수록 증가, 저장기간이 증가할수록 감소경향을 보였다. b 값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 경우 10.72에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 10.81, 11.21, 11.27로 증가하는 경향을 보였다($p<.001$). 10주에서도 대조군의 경우 11.73에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 12.17, 12.35, 12.59로 증가하여 같은 경향을 보였다. 그러나 그 이후로는 5% 첨가군의 경우까지는 증가하다가 10%, 15% 첨가군의 경우 감소하는 경향을 보였다($p<.001$). 20주에서 대조군의 경우 11.17에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 10.92, 10.71, 10.45로 감소하는 경향을 보여($p<.001$) 저장초기와는 다른 양상을 보였다. 따라서 L 값, a 값 및 b 값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 증가, 저장기간에 따라서는 감소하는 경향을 보였다. 쌀귀리를 첨가한 쌀식빵의 제빵특성(Jun et al., 2019) 연구에서 쌀식빵속의 색도는 쌀귀리 가루 첨가량이 증가할수록 L 값이 감소, a 값이 증가하여 본 연구결과와 일치하는 경향이었다. 저장기간이 증가할수록 a 값의 감소 경향은 Park(2014)의 발아 보리가루 첨가 고추장 숙성과정 연구, 탈지미강 첨가 고추장(Jeon & Jung, 2011) 및 한국산 잡곡류 첨가 전통고추장(Kim & Hwang, 2005)의 연구 등에서 첨가수준이 증가할수록

Table 8. Hunter's color value of *kochujang* with added roasted naked oat flours after 20 weeks of storage at 25℃

Storage period(weeks) \ Group[1]		Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	*F*-value
0	L	26.71±.29[2)a3)]	26.57±.21[b]	26.76±.12[a]	26.83±.11[a]	3.06[*]
	a	22.38±.78[ns4)]	22.36±.26	22.59±.46	22.60±.35	.65
	b	10.72±.36[b]	10.81±.28[b]	11.21±.19[a]	11.27±.39[a]	7.63[***]
2	L	26.33±.16[b]	26.66±.24[a]	26.65±.34[a]	26.69±.24[a]	4.52[**]
	a	23.09±.47[ab]	23.32±.42[a]	22.72±.42[b]	23.39±.34[a]	5.32[**]
	b	11.37±.21[ab]	11.23±.14[bc]	11.15±.23[c]	11.47±.18[a]	5.44[**]
4	L	26.73±.16[ns]	26.66±.25	26.65±.22	26.70±.24	.28
	a	23.97±.41[b]	24.63±.44[a]	24.05±.41[b]	24.10±.66[b]	3.73[*]
	b	12.60±.36[ns]	12.89±.44	12.81±.28	12.85±.39	1.22
6	L	26.52±.28[c]	26.62±.18[c]	27.02±.35[b]	27.57±.72[a]	12.02[***]
	a	23.82±.61[ns]	23.79±.35	23.86±.63	23.85±.54	.03
	b	12.67±.27[b]	12.93±.42[ab]	12.85±.20[ab]	13.12±.33[a]	3.54[*]
8	L	26.51±.30[ns]	26.75±.15	26.64±.37	26.61±.22	1.29
	a	23.25±.55[ns]	23.68±.43	23.70±.46	23.78±.57	2.24
	b	12.54±.15[ns]	12.79±.52	12.50±.12	12.54±.38	1.59
10	L	26.20±.11[c]	26.41±.09[bc]	26.63±.13[b]	27.44±.57[a]	32.76[***]
	a	21.84±.47[d]	22.17±.19[c]	23.12±.32[b]	23.51±.12[a]	65.75[***]
	b	11.73±.14[d]	12.17±.19[c]	12.35±.21[b]	12.59±.20[a]	36.67[***]
12	L	26.25±.10[d]	26.36±.15[c]	26.56±.14[b]	26.76±.07[a]	35.30[***]
	a	21.47±.18[ns]	21.55±.61	21.27±.29	21.16±1.11	.74
	b	11.68±.18[b]	12.17±.19[a]	12.09±.14[a]	11.61±.20[b]	25.92[***]
14	L	26.60±.21[a]	26.35±.14[b]	26.08±.12[c]	25.74±.18[d]	49.74[***]
	a	22.51±.23[a]	21.49±.41[b]	20.34±.35[c]	20.31±.20[c]	114.34[***]
	b	11.95±.17[a]	11.69±.19[b]	11.39±.07[c]	11.21±.12[d]	49.80[***]
16	L	26.17±.14[c]	26.24±.28[c]	26.69±.14[b]	27.41±.46[a]	39.51[***]
	a	21.00±.32[a]	20.21±.32[b]	19.62±.28[c]	19.02±.19[d]	88.66[***]
	b	10.92±.10[b]	11.23±.37[a]	11.21±.26[a]	11.41±.39[a]	4.46[**]
18	L	26.55±.30[a]	25.94±.30[b]	25.93±.32[b]	25.38±.17[c]	29.52[***]
	a	20.29±.23[a]	19.57±.56[b]	19.25±.23[b]	19.26±.21[b]	20.63[***]
	b	10.43±.13[b]	10.48±.38[b]	10.48±.14[b]	10.81±.09[a]	6.47[***]
20	L	25.99±.11[c]	26.22±.36[bc]	26.55±.34[a]	26.31±.33[ab]	5.82[**]
	a	19.91±.25[a]	19.51±.11[b]	18.58±.15[c]	18.07±.35[d]	131.99[***]
	b	11.17±.13[a]	10.92±.16[b]	10.71±.13[c]	10.45±.28[d]	27.42[***]

[*] $p<.05$, [**] $p<.01$, [***] $p<.001$, L(lightness), a(redness). b(yellowness)

[1)] Mixing ratios of ingredient for each group are same as in Table 1.

[2)] Mean±standard deviation(n=10)

[3)] Values with different alphabets within rows are significantly different by Duncan's multiple range test at $p<.05$.

[4)] ns : not significant

L 값 증가, 저장기간에 따라서는 a 값의 감소 결과와 같은 경향이었다. 숙성 기간이 증가함에 따라 효소나 미생물의 작용으로 인해 고추장의 색상 증가, 온도 상승으로 인한 색의 농후화, 산화 효소 등에 의한 착색으로 고추장의 밝기가 저하되고(Lee & Park, 2009), 마이얄 반응과 비효소적 갈변반응의 결과로서 색이 점점 어두워져 L값이 감소하는 것으로 보인다. 최근에는 재래식의 고추장보다 개량식 제조법에 의한 고추장의 소비가 증가하고 밝은 색의 고추장의 기호도가 높아 쌀귀리분말 첨가는 쌀귀리의 유용한 영양성분의 증가 뿐만 아니라 재래식고추장의 색을 더 밝게 함으로써 소비자들에게 기호가 더 높을 것으로 보여져 긍정적인 효과를 확인할 수 있었다.

7. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 구성 아미노산 함량

쌀귀리 분말 첨가 고추장(25℃, 20주 저장)의 아미노산 함량은 <Table 9>와 같다. 17종의 아미노산이 검출되었고 glutamic acid가 대조군의 경우 959.69 ㎎/100 g, 5% 첨가군의 경우 983.55 ㎎/100 g, 10% 첨가군의 경우 1,070.72 ㎎/100 g, 15% 첨가군의 경우 1,169.62 ㎎/100 g으로 쌀귀리 첨가 수준이 증가할수록 증가함을 볼 수 있었다. Han 외(2018)의 볶은 귀리 분말 첨가량에 따른 고추장의 품질 특성에서 필수아미노산 10 종의 총량과 glutamic acid 함량 역시 볶은 귀리 분말 20% 첨가 처리에서 가장 높은 161.5 μg/g, 1,066.9 μg/g이었다고 보고하여 본 연구 결과와 같은 경향이었다. Jun 외(2017)의 쌀귀리 가루의 입도별 이화학적 특성 및 항산화 활성 연구에서 주된 유리아미노산은 glutamic acid(53.8 mg%), cystine(58.3 mg%), β-aminoisobutyric acid(53.8 mg%) 등의 비필수아미노산과 phenylalanine(8.6 mg%)과 histidine(12.2 mg%) 등의 필수아미노산이었다. Jeon과 Jung (2011)의 탈지미강 첨가 고추장의 경우도 첨가수준이 가장 높은 3% 첨가 고추장에서 18종의 구성아미노산이 나타났고 glutamic acid가 8.78 mg/g으로 가장 높은 함량을 보였다. 쌀귀리 분말

Table 9. Amino acid composition of *kochujang* with added roasted naked oat flours of 20 weeks of storage at 25℃ (Unit : ㎎/100 g)

Group[1)] / Amino acid	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%
Aspartic acid	802.41	715.32	714.44	836.14
Threonine	206.91	213.62	219.66	237.56
Serine	271.07	282.60	290.53	315.54
Glutamic acid	959.70	983.55	1,070.72	1,169.62
Proline	266.61	270.24	288.94	311.72
Glycine	245.75	265.04	273.96	292.64
Alanine	291.43	356.62	362.67	352.43
Cystine	45.77	48.32	77.29	45.91
Valine	262.47	269.83	320.67	295.79
Methionine	64.10	60.90	91.03	55.11
Isoleucine	199.13	208.63	204.24	230.19
Leucine	360.67	358.35	383.13	426.19
Tyrosine	121.10	128.95	113.24	120.81
Phenylalanine	237.87	243.19	254.01	286.76
Histidine	197.69	128.39	232.06	257.69
Lysine	211.66	222.91	215.13	231.58
Arginine	290.03	326.73	305.88	314.64
Total	5,034.36	5,083.21	5,417.60	5,780.31

[1)] Mixing ratios of ingredient for each group are same as in Table 1.

중 높은 함량의 glutamic acid 등이 발효에 영향을 받아 쌀귀리 분말 첨가 고추장에서도 가장 높게 나타남을 볼 수 있었다. 대조군의 경우 또한 aspartic acid, leucine, alanine, arginine 등이 각각 802.41 ㎎/100 g, 360.67 ㎎/100 g, 291.43 ㎎/100 g, 290.03 ㎎/100 g 순으로 비교적 높은 함량을 보였다. 15% 첨가 쌀귀리 고추장의 경우 aspartic acid, leucine, alanine, serine, arginine 등이 각각 836.14 ㎎/100 g, 426.19 ㎎/100 g, 352.43 ㎎/100 g, 315.54 ㎎/100 g, 314.64 ㎎/100 g 순으로 비교적 높은 함량을 보였다. 첨가수준별 총 아미노산 함량은 대조군의 경우 5,034.36 ㎎/100 g, 5% 첨가군의 경우 5,083.21 ㎎/100 g, 10% 첨가군의 경우 5,417.60 ㎎/100 g, 15% 첨가군의 경우 5,780.31 ㎎/100 g으로 첨가수준이 증가할수록 증가함을 알 수 있었다. Kim, Ahn과 Park(2002)의 저장조건에 의한 전통고추장의 유리아미노산 종류로는 proline, glutamic acid 및 aspartic acid가 많았고, histidine, arginine, valine, lysine 등의 순서였다. 총 아미노산과 glutamic acid의 함량은 쌀귀리 첨가 수준이 증가할수록 증가함을 보여 쌀귀리 첨가가 고추장의 감칠맛을 증가시키는데 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다. 이는 쌀귀리 자체의 영향으로 보여지는 바, Lee 외(2016)의 연구에서는 귀리의 유리아미노산 함량은 귀리의 종류 및 입도에 관계없이 입자크기가 클수록 높은 경향을 보였다. 즉 겉귀리의 경우에는 40 mesh (1,933.70±192.00 μg/g)>60 mesh(1,927.60±125.50 μg/g)>80 mesh (1,888.20±134.60 μg/g)>100 mesh(999.90±62.30 μg/g) 순서로 나타났으며, 특히 100 mesh에서 현저하게 감소함을 보였다. 쌀귀리는 40 mesh(2,559.40±391.40 μg/g)>60 mesh(1,820.50±167.10 μg/g)>80 mesh(1,457.10±126.30 μg/g)>100 mesh(1,270.40±155.50 μg/g) 순서로 겉귀리에 비해 40 mesh와 100 mesh의 경우는 약 1.3배 정도 높게 나타났다. 또한 필수 아미노산은 인체에서 생성되지 않거나 생성되더라도 소량이기 때문에 음식의 섭취를 통하여 외부에서 공급해야 하는데 다른 곡류보다 귀리는 필수아미노산 함량이 높을 뿐만 아니라 쌀에 부족한 lysine 함량이 높아서 영양성분을 강화시켜 줄 수 있기 때문에 쌀을 주식으로 하는 우리에게 적합하다(Biel et al., 2009).

V. 결론

본 연구에서 쌀귀리를 활용한 가공품 부족으로 인해 기초자료 및 관련 제품개발 필요성이 절실히 대두되어, 볶은 쌀귀리 분말을 첨가한 당화식 고추장을 제조, 저장(25℃±2 ℃, 20주)하는 동안 품질특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

첫째, 수분함량은 쌀귀리 분말의 첨가수준이 증가할수록 감소, 저장기간에 증가할수록 증가하는 경향을 보였다(p<.05).

둘째, pH는 쌀귀리 분말의 첨가수준이 증가할수록 제조당일에는 증가하는 경향, 20주에서는 감소하는 경향을 보였으나 저장기간에 따라서 감소하였다(p<.001).

셋째, 산도는 쌀귀리 분말의 첨가수준이 증가할수록 제조당일 대조군의 산도는 5%와 10%의 첨가군의 경우까지 변화가 없다가 15% 첨가군의 경우 약간 증가하는 경향을 보였고, 20주에서도 같은 경향을 보였으며, 저장기간에 따라서도 증가하였다.

넷째, 염도는 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군, 5% 첨가군의 경우 감소했다가 15% 첨가군의 경우 증가하는 경향을 보였다(p<.001). 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 10주에 감소했다가 20주에 증가함을 알 수 있었다. 5%, 10%, 15% 첨가군의 경우도 같았다.

다섯째, 당도는 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 일정한 양상을 보이지는 않았다. 저장기간에 따라서는 쌀귀리 분말의 첨가군에서는 감소하는 경향을 보였다(p<.001).

여섯째, 색도변화 중 L 값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 증가, 저장기간에 따라서는 감소하는 경향을 보였다. a 값도 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 증가, 저장기간이 증가할수록 4주에 가장 높은 값을 보이다가 감소 경향을 보였다. b값도 L 값, a 값과 같은 경향이었다.

일곱째, 쌀귀리 분말 첨가 고추장(25 ℃, 20주 저장)의 아미노산 함량은 17종이 검출되었고 고추장의 주된 맛성분인 glutamic acid가 쌀귀리 분말 첨가수준이 증가할수록 증가함을 볼 수 있었다.

위와 같은 결과로 볶은 쌀귀리 분말을 첨가하여 당화법으로 찹쌀고추장을 제조하였을 때, 쌀귀리의 분말 첨가로 인한 수분함량의 감소, 20주 저장했을 때 pH의 감소와 15% 이상의 첨가수준일 때 산도의 증가 등으로 고추장의 저장성 향상의

조건을 확인할 수 있었다. 저염과 저당의 효과, 현대인들의 밝은 고추장 색에 대한 높은 기호도, 단백질 함량과 맛성분의 증가로 인한 고추장의 품질향상에 효과적임을 알 수 있었으며, 건강에 이로운 재래식 고추장 제품 개발 가능성으로 이를 통한 쌀귀리 소비증대, 농가의 소득증대에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

Bang, H. Y., Park, M. H., & Kim, G. H. (2004). Quality characteristics of *kochujang* prepared with paecilomyces japonica from silkworm. *Korean J. Food Sci. Technol., 36*(1), 44-49.

Biel, W., Bobko, K., & Maciorowski, R. (2009). Chemical composition and nutritive value of husked and naked oats grain. *J. Cereal Sci., 49*(3), 413-418. doi:10.1016/j.jcs.2009.01.009

Cai, S., Huang, C., Ji, B., Zhou, F., Wise, M. L., Zhang, D., & Yang, P. (2011). In vitro antioxidant activity and inhibitory effect, on oleic acid-induced hepatic steatosis of fractions and subfractions from oat(*Avena sativa L.*) ethanol extract. *Food Chem., 124*(3), 900-905. doi:10.1016/j.foodchem.2010.07.017

Cha, E. J., & Kim, K. J. (1997). Study on the preparation of the saccharification *kochujang* with retrogradation starch food and changes in physiochemical properties during the aging. *Journal of the Korean Deitetic Association, 3*(1), 23-29.

Chae, D. C., Hong, Y. K., Song, Y. E., Lee, G. J., & Jang, C. J. (2008). *Study on production system and utilization promotion in edible naked oats(Avena nuda L.)*. Suwon: Rural Development Administration.

Chae, I. S., Kim, H. S., Ko, Y. S., Kang, M. H., Hong, S. P., & Shin, D. B. (2008). Effect of citrus concentrate on the physicochemical properties of *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol., 40*(6), 626-632.

Cho, H. O., Kim, J. G., Lee, H. J., Kang, J. H., & Lee, T. S. (1981). Brewing method and composition of traditional *kochujang* (red pepper paste) in Junrabook-do area. *J. Korean Agric. Chem. Soc., 24*(1), 21-28.

Choi, I. D. (2012). *보리이용성 증진 및 부산물 활용 기술개발 : 쌀귀리 부가가치 향상을 위한 기능성 가공제품개발 [Improvement of barley usability and technology development of by-products: Development of functional processed products to improve added value of naked oats]*. Suwon: Rural Development Administration.

Choi, J. S., Park, H. H., Kim, D. Y., & Hwang, J. J. (2012). *베타그루켄 및 필수아미노산이 강화된 이유식 및 가공용 쌀귀리 품종 육성 [Cultivation of naked oat varieties for baby food and processing fortified with β-glucan and essential amino acids]*. Suwon: Rural Development Administration.

Choi, S. K., Shin, K. E., Lee, M. S., Kim, S. H., & Choi, E. H. (2010). A study on the quality characteristics and utilization of jujube *gochujang*. *Korean J. Culinary Res., 16*(5), 264-276.

Choi, Y. O., Chung, H. S., & Youn, K. S. (2000). Effects of various concentration of natural materials on the manufacturing of soybean curd. *Korean J. Postharvest Sci. Technol., 7*(3), 256-261.

Choo, J. J., & Shin, H. J. (2000). Sensory evaluation and changes in physiochemical properties, and microflora and enzyme activities of pumpkin - added *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol., 32*(4), 851-859.

Gray, D. A., Auerbach, R. H., Hill, S., Wang, R., Campbell, G. M., Webb, C., & South, J. B. (2000). Enrichment of oat antioxidant activity by dry milling and sieving. *J. Cereal Sci., 32*(1), 89-98. doi:10.1006/jcrs.2000.0318

Ham, S. S., Kim, S. H., Yoo, S. J., Oh, H. T., Choi, H. J., & Chung, M. J. (2008). Quality characteristics of *kochujang* added deep sea water salt and sea tangle. *Korean J. Food Preserv., 15*(2), 214-218.

Han, H. A., Choi, S. R., Song, E. J., Song, Y. E., Lee, S. E., & Shin, S. H. (2018). Quality characteristics of *Kochujang* prepared with roasted oat powder: Smart Factory & future of food industry. *Proceedings of the 2018 Spring Korean Society for Food Engineering Association Conference* (p. 148). Seoul: Korean Society for Food Engineering.

Han, O. K., Park, H. H., Park, T. I., Seo, J. H., Park, K. H., Kim, J. G.,...Kim, D. H. (2008). A new early-heading and high-yielding naked oat cultivar for human consumption, ‘Choyang’. *Korean J. Breed. Sci., 40*(4), 512-516.

Jeon, E. R., & Jung, L. H. (2011). Quality properties of *kochujang* added defatted rice bran powder during storage. *Korean J. Food Cookery Sci., 27*(4), 89-98.

Jeon, M. S. (1989). *Characteristics of kochujang by brewing method and gamma irradiation*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul Women's University, Seoul, Korea.

Jeong, H. S., Kang, T. S., Jung, I. S., Park, H. J., & Min, Y. K. (2003). β-glucan contents with different particle size and varieties of barley and oats. *Korean J. Food Sci. Technol., 35*(4), 610-616.

Jeong, Y. S., Kim, J. W., Lee, E. S., Gil, N. Y., Kim, S. S., & Hong, S. T. (2014). Optimization of alkali extraction for preparing oat protein concentrates from oat groat by response surface methodology. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 43*(9), 1462-1466. doi:10.3746/jkfn.2014.43.9.1462

Jo, J. H., Park, H. S., Yoo, S. M., Park, B. R., Han, H. M., & Kim, H. Y. (2013). Physicochemical characteristics of traditional glutinous rice *gochujang*. *FoodService Industry Journal, 9*(3), 103-111.

Jo, S. W., Kim, E. J., Yim, E. J., Kim, J. K., & Jeong, D. Y. (2019). Physicochemical and biological properties of *gochujang* in the presence of fermented apple products. *Korean J. Food Preserv., 26*(2), 201-210.

Jun, H. I., Yoo, S. H., Song, G. S., & Kim, Y. S. (2017). Effect of particle size of naked oat flours on physicochemical and antioxidant property. *Korean J. Food Preserv., 24*(7), 965-974. doi:10.11002/kjfp.2017.24.7.965

Jun, H. I., Yoo, S. H., Song, G. S., & Kim, Y. S. (2019). Bread-making properties of rice bread added with naked oat flours. *Korean J. Food Preserv., 26*(1), 68-73. doi:10.11002/kjfp.2019.26.1.68

Kim, D. H., Ahn, B. Y., & Park, B. H. (2003). Effect of lycium chinense fruit on the physicochemical properties of *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol., 35*(3), 461-469.

Kim, D. H., Lee, J. S., & Lee, S. B. (2002). Effect of storage conditions on the chemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol., 34*(3), 466-471.

Kim, G. H. (2019). *쌀귀리 소비확대를 위한 가공이용 향상 연구/남부지역 및 안정생산 및 쌀귀리 가공 기술 개발 [Research on improvement of processing use to increase consumption of naked oats/Development of stable production and processing technology for naked oats in the southern region]*. Suwon: Rural Development Administration.

Kim, H. S., Kim, J. Y., Lee, S. M., Lee, S. H., Jang, J. S., & Lee, M. H. (2021). Quality characteristics of oat seed juice meal replacement. *Journal of the J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 49*(10), 1105-1114. doi:10.3746/jkfn.2020.49.10.1105

Kim, J. K., & Kang, S. A. (2018). Antioxidant effects of *kochujang* with added *omija*(*Schizandra chinensis*) by-product extract powder. *Korean J. Food Nutr., 31*(3), 388-394. doi:10.9799/ksfan.2018.31.3.388

Kim, J. Y., Hwang, S. J., & Eun, J. B. (2011). Chemical characteristics of *gochujang* with different amount of sweet persimmon powder. *Korean J. Food Preserv., 18*(5), 706-713.

Kim, J. Y., & Yoo, S. S. (2021). Physicochemical quality characteristics of short-term fermented *gochujang* using onion peel water-extract. *Culinary Science & Hospitality Research, 27*(1), 42-52. doi:10.20878/cshr.2021.27.1.004

Kim, M. J., Kim, S. B., Choi, A. J., Lee, Y. Y., & Choe, J. S. (2019). Antioxidant activity and functional components of germinated oats according to the sprout length. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 48*(12), 1337-1344. doi:10.3746/jkfn.2019.48.12.1337

Kim, Y. J. (2019). *영남지역 및 재배지 토성에 따른 적정 파종방법 구명/남부지역 및 안정생산 및 쌀귀리 가공 기술 개발 [Investigation of appropriate sowing method according to the Yeongnam region and cultivation area soil/Southern region and stable production and development of naked oat processing technology]*. Suwon: Rural Development Administration.

Kim, Y. S., Ha, T. Y., Lee, S. H., & Lee, H. Y. (1997). Effects of rice bran dietary fiber extract on gelatinization and retrogradation of wheat flour. *Korean J. Food Sci. Technol., 29*(3), 464-469.

Kim, Y. S., & Hwang, S. J. (2005). Quality characteristics of traditional *kochujang* added with concentrations of korean various grain. *Korean J. Food Cookery Sci., 21*(5), 677-684.

Kim, Y. S., & Song, G. S. (2002). Characteristics of kiwifruit added traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol., 34*(6), 1091-1097.

Koh, S. M., Kim, H. S., Cho, Y. C., Kang, S. G., & Kim, J. M. (2009). Preparation and physicochemical characteristics of abalone meat aged in *kochujang*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 38*(6), 773-779.

Kwon, D. J., Jung, J. W., Kim, J. H., Park, J. H., Yoo, J. Y., Koo, Y. J., & Chung, K. S. (1996). Studies on establishment of optimal aging time of korean traditional *kochujang*. *J. Applied Biological Chemistry, 39*(2), 127-133.

Lee, E. Y., & Park, G. S. (2009). Quality characteristics of *kochujang* with addition of apple juces. *Korean J. Food Cookery Sci., 25*(6), 747-757.

Lee, H. W., Shim, K. H., & Huh, C. K. (2021). Comparison of quality characteristics and antioxidant activity of *kochujang* comprising *nuruk* made from pigmented or white rice flour. *Korean J. Food Preserv., 28*(6), 799-809. doi:10.11002/kjfp.2021.28.6.799

Lee, J. A., Park, G. S., & Ahn, S. H. (2002). Comparative of physicochemical and sensory quality characteristics of cookies added with barleys and oatmeals. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 18*(2), 238-246.

Lee, K. O., & Kim, K. B. (2018). Quality characteristics of instant *gochujang* added with red pepper seeds powder. *Culinary Science & Hospitality Research, 24*(3), 15-24.

Lee, M. J., Kim, Y. K., Lee, Y. Y., Kim, H. S., Choi, S. W., Lee, K. S.,...Park, K. D. (2016). Physicochemical properties and antioxidant activity of cooked rice added with korean naked oat(*Avena Sativa L.*). *Food Eng. Prog., 20*(4), 328-333. doi:10.13050/foodengprog.2016.20.4.328

Lee, M. J., Park, S. Y., Kim, Y. K., Kim, H. S., Park, H. H., Lee, Y. J., & Jeong, H. S. (2017). Physicochemical properties and β-glucan contents of korean naked oat(*Avena sativa L.*) cultivars. *Korean J. Food Sci. Technol., 49*(1), 97-103. doi:10.9721/KJFST.2017.49.1.97

Lee, S., Yoo, S. M., Park, B. R., Han, H. M., & Kim, H. Y. (2014). Analysis of quality state for *gochujang* produced by regional rural families. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 43*(7), 1088-1094.

Lee, Y. J., Kim, J. S., Kim, K. M., Choi, S. Y., & Kim, G. C. (2016). Nutritional components and physicochemical properties of hulled and naked oat flours according to particle sizes. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 45*(9), 1293-1301.

Lim, S. I., & Song, S. M. (2010). Changes in characteristics of low-salted *kochujang* with licorice(*Glycyrrhiza glabra*), mustard (*Brassica juncea*), and chitosan during fermentation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 39*(4), 560-566.

McMullen, M. S. (1991). Oats. In *Handbook of Cereal Science and Technology* (pp. 199-263). New York, NY, USA: Marcel Dekker.

Park, C. S., Jeon, G. H., & Park, C. J. (2005). Quality characteristics of *kochujang* added medicinal herbs. *Korean J. Food Preserv., 12*(6), 565-571.

Park, I. D. (2014). Quality properties of glutinous rice *kochujang* added with germinated barley powder during storage. *J. East Asian Soc. Dietary Life, 24*(1), 92-100.

Park, J. S., Lee, T. S., Kye, H. W., Ahn, S. M., & Noh, B. S. (1993). Study on the preparation of *kochujang* with addition of fruit juices. *Korean J. Food Sci. Technol., 25*(2), 98-104.

Park, W. P. (1994). Quality changes of *kochujang* made of rice flour and rice starch syrup during aging. *Korean J. Food Sci. Technol., 26*(1), 23-25.

Peterson, D. M., Emmons, C. L., & Hibbs, A. H. (2001). Phenolic antioxidant and antioxidant activity in pearling fractions of oat groats. *J. Cereal Sci., 33*(1), 97-103. doi:10.1006/jcrs.2000.0347

Peterson, D. M., Hahn, M. J., & Emmons, C. L. (2002). Oat avenanthramides exhibit antioxidant activities in vitro. *Food Chem., 79*(4), 473-478.

Peterson, D. M., & Quresh, A. A. (1993). Genotype and environment effects on tocols of barley and oats. *Cereal Chem., 70*(2), 157-162.

Rural Development Administration National Institute of Crop. Science (2017). *Diversification of food materials for new demands in domestic oat*. Suwon: Rural Development Administration.

Seo, J. S., & Park, I. D. (2014). Quality properties of barley *kochujang* added with germinated barley powder. *Korean J. Food Culture, 29*(2), 187-194. doi:10.7318/KJFC/2014.29.2.187

Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, D. K., & Lim, M. S. (1996). Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol., 28*(1), 157-161.

Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, M. S., & An, E. Y. (1997).

Changes in microflora and enzymes activities of traditional *gochujang* prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol., 29*(5), 901-906.

Shin, D. H., & Lee, H. J. (2005). Soybean fermented foods. In: Soybean. In Construction committee of Korean soybean museum (Ed.). *Soybean fermented foods* (pp. 365-405). Seoul: Korea University Press.

Singh, R., De, S., & Belkheir, A. (2013). *Avena sativa*(Oat), a potential neutraceutical and therapeutic agent: An overview. *Crit Rev. Food Sci. Nutr., 53*(2), 126-144. doi:10.1080/10408398.2010.526725

Wang, Q., & Ellis, P. R. (2014). Oat β-glucan: Physico-chemical characteristics in relation to its blood-glucose and cholesterol-lowering properties. *Br. J. Nutr., 112*(2), 4-13. doi:10.1017/S0007114514002256

Whitehead, A., Beck, E. J., Tosh, S., & Wolever, T. M. (2014). Cholesterol-lowering effects of oat β-glucan: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Clin. Nutr., 100*(6), 1413-1421. doi:10.3945/ajcn.114.086108

Yim, E. J., Jo, S. W., & Jeong, D. Y. (2020). Physicochemical and functional properties of *gochujang* with fermented tomato products. *Korean J. Food Sci. Technol., 52*(2), 183-190.

Yoo, S. M., Park, H. J., & Chang, C. M. (1995). The quality improvement of gochujang(korean red pepper paste) by adding ground garlic. RDA. *J. Agricl. Sci., 37*(2), 709-714.

Yoon, H. S., Um, H. J., Lee, M. O., Kang, H. J., Kim, I. J., & Hong, S. T. (2018). Changes in quality characteristics during ripening of traditional *gochujang* in Chungbuk region. *Proceedings of the 2018 KFN International Symposium and Annual Meeting* (pp. 325-326). Seoul: Preventive Nutrition and Food Science Association.

Yu, S. H. (2013). *Effect of particle size of naked oat on physicochemical and baking properties*. Unpublished master's thesis, Jeonbuk National University of Education, Jeonju, Korea.

<국문요약>

쌀귀리 분말 첨가수준에 따른 25℃(±2℃)에서 20주간 저장하는 동안 고추장의 품질특성을 조사하였다. 쌀귀리 분말을 첨가한 고추장의 수분함량은 첨가수준에 따라 점차 감소한 반면, 저장기간 동안에는 점차 증가하였다(p<.05). 쌀귀리 분말을 첨가한 고추장의 pH는 첨가수준에 따라 점진적으로 증가하는 반면 저장기간에는 점차 감소하였다(p<.001). 그러나 산도는 pH와 반대로 나타났다. 시료의 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라 점차 증가하는 반면, 저장기간 중에는 점차 감소하였다. 시료의 염도와 당도는 쌀귀리 분말 첨가수준에 따라 점차 감소하였다(p<.001). 쌀귀리 분말을 첨가한 고추장의 아미노산 함량은 저장기간 동안 첨가하지 않은 대조군보다 높았다. 25℃(±2℃)에서 20주간 저장 시 쌀귀리 분말을 첨가한 고추장에서는 17종의 아미노산 함량이 검출되었으며, glutamic acid가 대조군에서는 959.69 mg/100 g, 5%에서는 983.55 mg/100 g, 10%에서는 1,070.72 mg/100 g 및 15%에서는 1,169.62 mg/100 g으로, 쌀귀리 분말 첨가수준이 증가할수록 높아지는 것으로 나타났다. 이상의 결과에서, 쌀귀리 분말의 첨가는 고추장의 품질특성을 향상시킬 수 있음을 확인하였고, 건강에 유익한 고추장의 개발 가능성을 확인하였다.

■논문접수일자: 2022년 2월 22일, 논문심사일자: 2022년 3월 11일, 게재확정일자: 2022년 3월 22일