

쌀귀리 분말을 첨가한 재래식 고추장의 이화학적 특성

정난희¹ · 전은례²¹전남대학교 가정교육과 교수 · ²전남대학교 가정교육과 강사/목포대학교 식품영양학과 강사

Physicochemical Properties of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours

Lan-Hee Jung¹ · Eun-Ray Jeon²¹Department of Home Economics Education, Chonnam National University, Professor · ²Department of Home Economics Education, Chonnam National University, Lecturer / Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, Lecturer

Abstract

The physicochemical properties of traditional kochujang added with naked oat flours (0, 5, 10, 15%) were periodically examined during fermentation for 20 weeks at 25°C(± 2 °C). The proximate composition of roasted naked oat flours were as follows: water 0.67%, ash 1.63%, fat 10.37%, protein 13.63%, carbohydrates 73.70%. The water contents of traditional kochujang added with naked oat flours decreased gradually according to the addition level. The pH of traditional kochujang added with naked oat flours increased according to the added level, whereas pH decreased gradually during fermentation. The acidity was opposite to pH. The L (lightness), a (redness) and b (yellowness)-values of samples increased according to the amount of added naked oat flours, whereas they decreased gradually during fermentation. The salinity and sweetness of samples decreased according to the amount of added naked oat flours. Amino acid composition of traditional kochujang added with naked oat flours was higher than that of the control during fermentation. Aspartic acid, alanine, leucine, and arginine were high in the case of traditional kochujang added with 0% naked oat flours, and aspartic acid, leucine, alanine, proline. And arginine were high in the case of traditional kochujang added with 15% naked oat flours. The dietary fiber content was 5.38g/100g in the case of 0% addition and 5.75g/100g in the case of 15% addition. As a result of the above results, it was found that the physicochemical properties of traditional kochujang added with naked oat flours could be improved, and the possibility of developing a traditional kochujang beneficial to health was confirmed.

Keywords

traditional kochujang, roasted, naked oat flours, physicochemical properties

서론

귀리(*Avena sativa* L.)는 벼과(Gramineae)에 속하는 곡류로, 냉하고 습한 날씨에서 잘 재배된다. 탈곡시 겉껍질이 종실에 붙어 있으면 겉귀리, 겉껍질이 얇아 알곡만 남아 있으면 쌀귀리라고 한다. 쌀귀리는 겉귀리보다 단백질 함량이 높고 필수아미노산 및 β-글루칸 함량 면에서도 유리하다. 귀리 단백질의 아미노산 구성은 lysine 등 18개 정도로, 필수아미노산이 골고루 포함되어 있어 채식을 위주로 하는 사람들을 비롯하여 단백질 섭취가 필요한 사람들에게 단백질 공급원으로서 도움이 된다. 또한 귀리 단백질에는 감칠맛을 내는 성분인 글루탐산(glutamic acid)의 함량이 약 23% 정도로 타 곡류에 비해 많이 함유되어 있다. 수용성 식이섬유인 β-글루칸 함량은 귀리의 품종과 부위에 따라서 다르지만, 평균적으로 약 4% 가량 함유되어 있고, 비타민 B군, 비타민 E, 무기질도 균형 있게 함유되어 있다. 귀리의 효능으로는 혈중 콜레스테롤을 저하시키고 성인병 예방, 항산화

Received: February 11, 2022

Revised: May 8, 2022

Accepted: May 9, 2022

Corresponding Author:

Eun-Ray Jeon

Department of Home Economics
Education, Chonnam National University,
77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju
61186, Korea

Tel : +82-62-530-2520

Fax : +82-62-530-2529

E-mail : eunyaej@naver.com

성, 당뇨병과 비만의 예방효과 등 다양한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 있다. β-글루칸이 보리보다 높아 혈중 콜레스테롤을 낮추어 심장병을 예방하고, 다이어트 효과, 혈당 및 인슐린을 낮추는 효과와 혈압을 낮추는 효과가 있다. 특히 귀리에는 다른 곡류에는 없는 페놀릭 아마이드(phenolic amide)인 아베난스라아미드(avenanthramides)를 함유하고 있어 항산화 작용과 항염증 작용(Cai et al., 2011)이 있고, 리그난과 파이토스테롤 성분은 암 예방(Kim et al., 2005), 면역력 증가(Wang & Ellis, 2014; Whitehead et al., 2014)의 효과가 있다.

국내 쌀귀리 가공에 대한 연구로는 쌀귀리를 첨가한 쌀식빵의 제빵특성(Jun et al., 2019)과 귀리 첨가 밥의 이화학적 특성 및 항산화활성(Lee et al., 2016), 첨가 소재로서의 특성에 대한 연구로는 쌀귀리 가루 입도별 이화학적 특성 및 항산화 활성(Jun et al., 2017)과 혼반용 귀리의 소비확대를 위한 가공적성 구명/국내산 귀리의 식품소재 다양화 연구(Lee et al., 2017a), 생산, 가공 기술 개발에 대한 연구로는 쌀귀리 소비확대를 위한 가공이용 향상 연구/남부지역 밀 안정생산 및 쌀귀리 가공 기술 개발(G. H. Kim, 2019), 영남지역 및 재배지 토성에 따른 적정 파종방법 구명/남부지역 밀 안정생산 및 쌀귀리 가공 기술 개발(Y. J. Kim, 2019), 보리 이용성 증진 및 부산물 활용 기술개발: 쌀귀리 부가 가치 향상을 위한 기능성 가공제품 개발(Choi, 2012), 베타글루켄 및 필수아미노산이 강화된 이유식 및 가공용 쌀귀리 품종육성(Choi et al., 2012) 등이 있다. 그러나 쌀귀리의 가공품 개발에 대한 연구는 아직 미흡하여 소비증대를 위해 다양한 연구들이 절실하다.

고추장은 우리나라의 대표적인 발효식품인 간장, 된장과 함께 전통적인 양념으로, 아미노산의 구수한 맛, 당으로부터의 유래된 단맛, 고추의 매운 맛과 소금의 짠맛 등이 잘 어우러져 있다. 고추장은 제조방법에 따라 재래식 고추장과 개량식 고추장으로 나뉜다. 재래식 고추장은 콩을 자연 발효하여 만든 메주를 사용하여 숙성과정에서 이들이 분비하는 효소작용에 의해 고유의 풍미를 가진다. 개량식 고추장은 주로 효소작용과 발효작용에 의하여 짧은 발효기간을 거쳐 생산되지만 재래식 고추장보다는 풍미가 떨어진다(Jung et al., 1996; Shin et al., 1997). 고추장은 재료들의 배합률과 제조방법 및 발효 온도와 기간 등의 조건 등에 따라 맛이 달라지는데, 최근 소비자들의 선택 기준으로 과거에 중요하게 생각해 온 고추장의 관능적 품질특성 이외에 기능성 소재의 첨가에 의한 기능성 향상을 중요시하는 경향으로 바뀌고 있다(Lim et al., 2006). 이에 고추장의 건강기능성을 향상시켜 소비자의 욕구를 만족시키기 위해 다양한 효능을 가진 식품 소재들을 활용하

여 이를 첨가한 건강기능성 고추장에 대한 연구 및 개발이 활발하게 진행되었다. 관련 연구로는 대추(Choi et al., 2010), 해양심층수와 다시마(Ham et al., 2008), 한약재(Park et al., 2005), 누에 동충하초(Bang et al., 2004), 구기자(Kim et al., 2003), 호박(Choo & Shin, 2000) 등을 첨가한 기능성 고추장이 있다.

따라서 본 연구에서는 쌀귀리 가공제품의 다양화를 통한 소비증대를 위해, 볶은 쌀귀리 분말의 일반성분을 분석하고, 쌀귀리 첨가 고추장을 풍미가 깊은 재래식 방법으로 제조하여 발효(25℃±2℃, 20주)하는 동안 이화학적 특성을 조사하여 고단백질과 고식이섬유 고추장으로서의 개발 가능성을 알아보기 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서는 G. H. Kim (2019)의 쌀귀리 이용성 증진을 위한 탈지 및 가공기술 탐색 연구 결과를 토대로 쌀귀리를 200℃에서 5분 동안 볶아 100 mesh 체로 체질하여 사용하였다. 쌀귀리는 강진군에서 재배한 조양품종(강진군 도암면 신전면, 덕룡산아랫동네영농법인, 웰빙잔치)을 구입하여 사용하였다. 또한 고춧가루, 찹쌀가루, 천일염, 메주가루, 엿기름가루 등은 2020년 강진군 재래시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 볶은 쌀귀리 분말의 일반성분

볶은 쌀귀리 분말의 일반성분은 Association of Official Analytical Chemists (AOAC)법(AOAC, 1980)에 따라 측정하였는데, 수분함량은 105℃ 건조법, 조지방함량은 Soxhlet 법, 회분함량은 550℃ 회화법, 조단백질함량은 원소분석기(DKSH사, vario MACRO cube)를 이용하여 전질소량을 측정하고 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질함량으로 계산하였으며 탄수화물함량은 100에서 각각 수분, 조단백질, 조지방 및 회분함량의 값을 제외한 값으로 하였다.

3. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 제조

쌀귀리 분말 첨가 고추장은 Jeon과 Jung (2011)의 「강진전통된장영농조합법인」의 찹쌀고추장 제조법을 기본으로 Table 1의 배합율을 이용하여 제조하였다. 찹쌀가루를 뜨거운 물로 익반죽하여 단자모양으로 빚어서 가운데 구멍을 뚫어 골고루 빨리 익을

Table 1. The Mixing Ratios for Preparation of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours (Unit : %)

Ingredient	Samples 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

¹Control : 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.

수 있도록 성형한 후, 끓는 간장액에 익힌 후 잘 풀어서 고춧가루, 볶은 쌀귀리 분말, 메주가루, 엿기름물과 소금 등의 재료를 첨가하여 제조하였다. 이때 볶은 쌀귀리의 첨가수준은 각각 0, 5, 10, 15%로 구분하였다. 제조 후 저장(25 °C ± 2 °C, 20주) 중 2주 간격으로 채취하여 시료로 사용하였다. 저장기간은 Kim과 Hwang (2005)의 잡곡류 첨가 고추장 선행연구를 기준으로 결정하였다.

4. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분함량

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

5. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH와 산도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH는 Choi와 Chung (2000)의 방법을 이용하였다. 즉, 증류수 45mL에 고추장 5g을 넣어 잘 풀어질 수 있도록 믹서(Tefal, BL1K6EKR, China)로 3분 동안 균질화시킨 후, pH meter (HANNA, pH210, U.S.A)를 이용하여 3회 반복 측정하였다. 산도는 측정시료와 동일하게 전처리하여 정지분리시킨 후 상등액 10mL를 취해 지시약인 0.5% 페놀프탈레인 3~4방울을 떨어뜨린 다음 0.1N NaOH로 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 소요되는 mL수로 나타내었다.

6. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도는 고추장을 페트리 디쉬에 30g을 취해 균일하게 퍼서 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 측정하여, 평균값을 계산하였다. 기본 백색판의 값은 L = 98.45, a = -0.03, b = -0.41이었다.

7. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도는 증류수 45mL에 고추장 5g을 넣어 잘 풀어질 수 있도록 믹서로 3분 동안 균질화한 후 상징액을 0.2mL씩 염도계(Pocket refractometer, PAL-03S, ATAGO, Japan)에 떨어뜨려 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

8. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 당도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 당도는 증류수 45mL에 고추장 5g을 넣어 잘 풀어질 수 있도록 믹서로 3분 동안 균질화한 후 당도계(Hand refractometer, JP/N-IE, Brix 0-32 %, ATAGO, Japan)에 상징액을 0.2mL씩 떨어뜨려 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

9. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 구성아미노산

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 구성아미노산의 시료 용액은 25 °C, 20주 저장한 고추장 5g에 70% ethanol 50mL을 넣어 충분히 혼합하여 골고루 섞이도록 하고, 80 °C에서 1시간 microwave (Mars X, CEM Co., USA)를 이용하여 추출한 후 여과하여 100mL 정량플라스크를 사용하여 제조하였다. 시료 용액을 시험관에 채취하고 6N의 HCl 용액 15mL를 첨가하여 질소로 치환하고 밀봉한 다음 110 °C의 건조기에서 24시간 동안 가수분해하였다. 이어서 감압하여 농축하고 구연산나트륨 원충용액을 이용하여 정용, 0.2µm membrane filter로 여과한 후 아미노산 자동분

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 °C
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)

석장치(S433, Sykam Co., Germany)로 분석하였으며, 분석 조건은 다음 Table 2와 같다.

10. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 식이섬유

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 식이섬유 성분 분석은 25 °C, 20주 저장한 일정량의 시료를 채취하여 식품공전법에 의해 측정하였다.

11. 통계처리

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 통계처리는 SPSS program (IBM SPSS Statistics 26.0, IBM SPSS Co., Armonk, New York, USA) package를 이용하였다. 실험결과와 평균과 표준편차를 구하고, 쌀귀리 분말 첨가수준에 따른 품질특성을 일원변량분산

분석(ANOVA)으로 분석한 후 유의성이 있을 때 사후검증으로 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)을 적용해 그룹간의 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 볶은 쌀귀리 분말의 일반성분

볶은 쌀귀리 분말의 일반성분은 Table 3과 같다. 수분함량은 0.67%, 조회분함량은 1.63%, 조지방함량은 10.37%, 조단백질함량은 13.63%, 탄수화물함량은 73.70%였다. 쌀귀리 단백질 알칼리의 추출 공정 최적화(Jeong et al., 2014)의 연구에서 조양 쌀귀리의 영양성분은 수분함량 11.55%, 조단백질함량 11.25%, 조지방함량 9.66%, 조회분함량 1.39%, 탄수화물함량 66.13%이었으며, 탈지귀리는 수분함량 11.77%, 조단백질함량 13.40%, 조지방함량 0.89%, 조회분함량 1.81%, 탄수화물함량 74.46%였으며, 특히 단백질함량은 본 실험결과와 같이 일반 곡류에 비해 높음을 알 수 있었다. 귀리는 다른 곡류에 비해 단백질함량이 높다고 알려져 있으며, G. H. Kim (2019)은 선양이 16.56%로 가장 높다고 보고하였으며, 쌀귀리밥의 이화학적 특성 및 향산화활성(Lee et al., 2016)에서도 귀리는 전분함량을 제외한 단백질과 지방함

Table 3. Proximate Composition of Roasted Naked Oat Flours (unit : %)

Sample	Moisture	Crude ash	Lipid	Crude protein	Carbo-hydrate
Roasted naked oat flours	0.67	1.63	10.37	13.63	73.70

Table 4. Water Contents of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C

Storage time (weeks)	Sample ¹			
	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%
0	55.4	53.2	54.7	52.8
2	57.1	58.0	58.5	55.4
4	59.0	55.6	56.4	54.3
6	58.0	57.0	58.6	55.0
8	58.2	58.1	59.0	55.1
10	59.9	58.6	58.9	56.7
12	58.0	55.3	55.8	54.8
14	57.8	57.0	57.6	55.2
16	58.8	58.4	58.4	57.9
18	57.8	55.2	57.4	57.1
20	57.0	55.8	58.1	57.9

¹ Samples are the same as in Table 1.

량이 높았다고 보고하여 본 연구결과와 같은 경향을 보였다. 국내에서 육성되는 쌀귀리 품종의 이화학적 특성 및 베타글루칸함량 (Lee et al., 2017b) 연구에서 단백질, 전분과 조지방 등의 주요 구성성분은 품종에 따라 유의적인 차이를 보였고, 총 β-글루칸함량은 3.78~4.60% 수준으로 대양이 가장 높았다고 보고하였다.

2. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분 함량

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 수분 함량은 Table 4와 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라 제조당일 대조군의 경우 55.4%, 15% 첨가군의 경우 52.8%, 10주에 대조군의 경우 59.9%, 15% 첨가군은 56.7%로 쌀귀리 첨가수준이 증가할수록 고추장의 수분 함

Table 5. pH of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C

Storage time (weeks)	Sample ¹					F-value
	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%		
0	4.50±.01 ^{b23}	4.51±.01 ^b	4.54±.02 ^a	4.52±.00 ^b	9.185 ^{**}	
2	3.74±.03 ^c	3.81±.00 ^b	4.09±.03 ^a	4.06±.01 ^a	204.119 ^{***}	
4	3.36±.03 ^d	3.62±.01 ^c	3.69±.03 ^b	3.74±.01 ^a	144.052 ^{***}	
6	3.19±.01 ^d	3.44±.01 ^c	3.91±.01 ^a	3.62±.01 ^b	4,746.857 ^{***}	
8	3.14±.01 ^d	3.43±.01 ^c	3.86±.01 ^a	3.69±.01 ^b	5,137.905 ^{***}	
10	3.16±.01 ^d	3.46±.01 ^c	3.85±.01 ^a	3.76±.00 ^b	3,200.576 ^{***}	
12	3.18±.01 ^d	3.45±.00 ^c	3.87±.01 ^a	3.80±.01 ^b	12,497.222 ^{***}	
14	3.17±.00 ^d	3.45±.00 ^c	3.86±.01 ^a	3.84±.01 ^b	9,878.250 ^{***}	
16	3.16±.00 ^d	3.45±.01 ^c	3.81±.00 ^b	3.96±.01 ^a	23,470.667 ^{***}	
18	3.16±.01 ^d	3.44±.00 ^c	3.82±.02 ^b	3.92±.01 ^a	4,908.556 ^{***}	
20	3.15±.00 ^d	3.43±.00 ^c	3.84±.01 ^b	3.92±.02 ^a	5,849.833 ^{***}	

¹ Samples are the same as in Table 1.

² a~d Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

³ Mean±standard deviation(n=3)

^{**} $p < .01$, ^{***} $p < .001$

Table 6. Acidity of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C (unit : mL)

Storage time (weeks)	Sample ¹					F-value
	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%		
0	1.63±.06 ^{a23}	1.63±.06 ^a	1.63±.06 ^a	1.50±.00 ^b	.026 [*]	
2	2.60±.10 ^a	2.10±.10 ^b	1.67±.06 ^c	1.50±.00 ^d	124.571 ^{***}	
4	3.07±.06 ^a	2.17±.06 ^b	1.73±.06 ^c	1.57±.06 ^d	406.000 ^{***}	
6	3.40±.10 ^a	2.60±.10 ^b	2.00±.10 ^c	2.17±.06 ^c	140.900 ^{***}	
8	3.63±.06 ^a	2.57±.06 ^b	2.07±.06 ^c	2.60±.10 ^b	259.778 ^{***}	
10	4.10±.10 ^a	2.93±.06 ^b	2.20±.10 ^d	2.47±.06 ^c	317.458 ^{***}	
12	3.73±.23 ^a	3.40±.10 ^b	2.23±.23 ^c	2.13±.06 ^c	65.806 ^{***}	
14	4.07±.06 ^a	2.90±.10 ^b	2.27±.06 ^c	2.27±.06 ^c	432.167 ^{***}	
16	3.80±.10 ^a	2.63±.06 ^b	2.03±.06 ^c	1.53±.06 ^d	572.000 ^{***}	
18	3.27±.06 ^a	2.33±.06 ^b	2.17±.06 ^c	2.00±.00 ^d	385.222 ^{***}	
20	3.57±.06 ^a	3.13±.06 ^b	1.90±.00 ^d	2.07±.06 ^c	790.222 ^{***}	

¹ Samples are the same as in Table 1.

² a~d Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

³ Mean±standard deviation(n=3)

^{*} $p < .05$, ^{***} $p < .001$

량은 감소하는 것으로 나타났다. 이는 18주까지 같은 경향을 보였으며, 찹쌀가루보다 볶은 쌀귀리분말의 경우 수분 함량이 낮기 때문에 사료된다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일에 55.4%에서 20주에 57.0%로 증가하였으며, 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우에서도 각각 제조당일에 53.2%, 54.7%, 52.8%에서 20주에 55.8%, 58.1%, 57.9%로 증가하는 경향을 보여 숙성이 진행되는 동안 전분의 당화와 미생물이 분비하는 효소에 의해 고분자물질이 만들어지고, 이때 생성된 유리수가 증가하기 때문에 수분함량이 증가하는 것으로 사료된다.

3. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 pH는 Table 5와 같이 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 경우 $4.50 \pm .01$ 에서 5%와 10%의 경우 $4.51 \pm .01$, $4.54 \pm .02$ 로 증가하였고, 15%의 경우 $4.52 \pm .00$ 로 약간 감소하는 경향을 보였다. 20주에서도 대조군의 경우 $3.15 \pm .00$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $3.43 \pm .00$, $3.84 \pm .01$, $3.92 \pm .02$ 로 증가하는 경향을 보였다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일에 $4.50 \pm .01$ 에서 10주에 $3.16 \pm .01$, 20주에 $3.15 \pm .00$ 으로 감소함을 알 수 있었다. 이는 5% 첨가군에서도 제조당일 $4.51 \pm .01$ 에서 10주에 $3.46 \pm .01$, 20주에 $3.43 \pm .00$, 10% 첨가군에서도 제조당일 $4.54 \pm .02$ 에서 20주에 $3.84 \pm .01$, 15% 첨가군에서도 제조당일 $4.52 \pm .00$ 에서 20주에 $3.92 \pm .02$ 로 같은 경향이였다. Park (2014)의 발아 보리가루 첨가 찹쌀고추장의 품질특성, Kim 등(1997)의 탈지미강을 첨가하여 제조한 공장산 고추장의 숙성기간이 증가함에 따라 pH가 감소하였다고 하여 본 연구결과와 같은 경향이였다. 한국산 잡곡류 첨가에 따른 전통고추장의 품질특성(Kim & Hwang, 2005)의 연구에서 pH가 4.3-4.7 정도로 미생물의 증식이 억제되는 범위인 4.5-5.0 이하보다 낮아 세균, 곰팡이, 효모 등의 증식이 저해되는 상태라고 하였다. 본 연구에서도 3.14-4.66 범위를 보여 세균류의 성장이 억제되는 안전한 제조법임을 확인할 수 있었다.

4. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 산도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 산도는 Table 6과 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 경우 $1.63 \pm .06$ mL에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 각각 $1.63 \pm .06$ mL, $1.63 \pm .06$ mL로 변화가 없다가 15% 첨가군의 경우 $1.50 \pm .00$ mL로 약간 감소하는 경향을 보였다. 20주에서 대조군의 경우 $3.57 \pm .06$ mL에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경

우 각각 $3.13 \pm .06$ mL, $1.90 \pm .00$ mL로 감소하다가 15% 첨가군의 경우 $2.07 \pm .06$ mL로 증가하는 경향을 보여 일정한 경향을 보이지 않았다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일 $1.63 \pm .06$ mL에서 10주에 $4.10 \pm .10$ mL, 20주에 $3.57 \pm .06$ mL로 증가함을 알 수 있었다. 5% 첨가군의 경우에 제조당일 $1.63 \pm .06$ mL에서 10주에 $2.93 \pm .06$ mL, 20주에 $3.13 \pm .06$ mL, 10% 첨가군의 경우에 제조당일 $1.63 \pm .06$ mL에서 20주에 $1.90 \pm .00$ mL, 15% 첨가군의 경우에 제조당일 $1.50 \pm .00$ mL에서 20주에 $2.07 \pm .06$ mL로 증가하여 대조군의 경우와 같은 경향을 보였다. 즉, 저장기간이 증가함에 따라 대조군과 첨가군 모두에서 산도가 증가함을 알 수 있었다. Kwon 등(1996)의 재래식 찹쌀고추장 및 보리고추장의 적정 숙성기간 설정을 위한 연구에서도 180일 동안 자연발효시켰을 때 찹쌀고추장의 산도의 경우 8.5mL에서 13.3mL로 증가하여 본 연구결과와 같은 경향이였다.

5. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 색도 변화는 Table 7과 같다. L값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라 제조당일 대조군의 경우 $26.58 \pm .16$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $27.70 \pm .16$, $28.14 \pm .13$, $28.88 \pm .18$ 로 증가하였다. 10주에서도 대조군의 경우 $27.21 \pm .15$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $28.30 \pm .15$, $29.14 \pm .16$, $30.78 \pm .11$, 20주에서도 대조군의 경우 $26.26 \pm .17$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $26.78 \pm .15$, $28.10 \pm .28$, $29.54 \pm .23$ 으로 쌀귀리분말의 첨가수준이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 이는 쌀귀리 분말 자체의 밝은 색에 기인한 것으로 보여진다. 저장기간에 따라서는 저장기간이 증가할수록 증가하다가 감소하는 경향을 보였다. 즉, 대조군의 경우 제조당일 $26.58 \pm .16$ 에서 10주에 $27.21 \pm .15$, 20주에 $26.26 \pm .17$, 5% 첨가군의 경우 제조당일 $27.70 \pm .16$ 에서 10주에 $28.30 \pm .15$, 20주에 $26.78 \pm .15$, 10% 첨가군의 경우 제조당일 $28.14 \pm .13$ 에서 10주에 $29.14 \pm .16$, 20주에 $28.10 \pm .28$, 15% 첨가군의 경우 제조당일 $28.88 \pm .18$ 에서 10주에 $30.78 \pm .11$, 20주에 $29.54 \pm .23$ 이었다. 고추장의 숙성이 이루어지면서 점점 어두워지면서 L값이 감소됨을 알 수 있었으며, 쌀귀리를 첨가한 쌀식빵의 제빵특성(Jun et al., 2019) 연구에서 쌀식빵 속질의 색도는 쌀귀리 가루 첨가량이 증가할수록 L값이 감소, Kim과 Hwang (2005)의 한국산 잡곡류를 첨가한 고추장, Park 등(2005)의 한약재를 첨가한 고추장, Bang 등(2004)의 누에와 동충하초를 첨가한 고추장, Kim 등(2003)의 구기자를 첨가한 고추

Table 7. Hunter's Color Value of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C

Storage time (weeks)	Sample ¹		Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	F-value
0	L		26.58±.16 ^{d23}	27.70±.16 ^c	28.14±.13 ^b	28.88±.18 ^a	356.141 ^{***}
	a		24.92±.43 ^d	25.63±.65 ^c	27.50±.43 ^b	28.25±.67 ^a	78.129 ^{***}
	b		11.99±.18 ^d	13.20±.35 ^c	13.74±.27 ^b	15.19±.52 ^a	142.644 ^{***}
2	L		29.17±.13 ^b	29.48±.13 ^a	29.67±.28 ^a	29.67±.46 ^a	6.868 ^{***}
	a		30.54±.72 ^b	31.90±.43 ^a	32.04±.50 ^a	32.00±.32 ^a	19.885 ^{***}
	b		14.49±.31 ^d	16.05±.16 ^c	16.67±.28 ^b	16.99±.50 ^a	109.299 ^{***}
4	L		28.57±.09 ^d	29.46±.12 ^c	30.14±.11 ^b	31.31±.11 ^a	1,149.646 ^{***}
	a		30.44±.51 ^d	33.60±.37 ^c	34.44±.25 ^b	37.07±.23 ^a	578.227 ^{***}
	b		15.16±.44 ^d	17.39±.14 ^c	18.80±.27 ^b	21.07±.39 ^a	551.824 ^{***}
6	L		27.55±.18 ^d	28.38±.08 ^c	29.84±.10 ^b	30.70±.16 ^a	1,087.629 ^{***}
	a		28.37±.32 ^d	31.14±.27 ^c	33.08±.47 ^b	35.85±.32 ^a	802.248 ^{***}
	b		15.06±.21 ^d	16.66±.19 ^c	18.47±.28 ^b	20.36±.25 ^a	936.159 ^{***}
8	L		27.69±.14 ^d	28.44±.12 ^c	29.43±.18 ^b	30.64±.15 ^a	754.889 ^{***}
	a		27.64±.14 ^d	28.74±.48 ^c	32.35±.31 ^b	35.10±.19 ^a	1,210.106 ^{***}
	b		14.49±.22 ^d	15.41±.31 ^c	17.92±.18 ^b	20.06±.18 ^a	1,190.903 ^{***}
10	L		27.21±.15 ^d	28.30±.15 ^c	29.14±.16 ^b	30.78±.11 ^a	1,089.593 ^{***}
	a		26.60±.22 ^d	27.73±.27 ^c	30.61±.27 ^b	33.46±.30 ^a	1,335.157 ^{***}
	b		14.00±.16 ^d	15.19±.27 ^c	17.14±.36 ^b	19.40±.25 ^a	782.004 ^{***}
12	L		26.70±.27 ^d	28.09±.17 ^c	28.75±.18 ^b	30.23±.15 ^a	547.020 ^{***}
	a		23.89±.35 ^d	26.14±.39 ^c	28.83±.43 ^b	31.85±.25 ^a	890.071 ^{***}
	b		13.11±.50 ^d	14.22±.32 ^c	16.41±.22 ^b	18.19±.31 ^a	412.585 ^{***}
14	L		26.71±.17 ^d	27.15±.16 ^c	28.13±.13 ^b	29.69±.11 ^a	867.514 ^{***}
	a		21.53±.65 ^d	25.56±.19 ^c	27.48±.30 ^b	31.42±.28 ^a	1,080.389 ^{***}
	b		11.90±.38 ^d	13.75±.16 ^c	15.47±.24 ^b	18.35±.18 ^a	1,180.917 ^{***}
16	L		26.50±.21 ^d	27.25±.08 ^c	27.93±.18 ^b	29.69±.15 ^a	700.432 ^{***}
	a		21.46±.29 ^d	23.47±.39 ^c	25.96±.29 ^b	30.71±.16 ^a	1,861.918 ^{***}
	b		12.02±.49 ^d	13.20±.25 ^c	14.53±.30 ^b	18.45±.26 ^a	672.419 ^{***}
18	L		26.13±.16 ^d	27.05±.18 ^c	27.93±.26 ^b	29.76±.12 ^a	678.144 ^{***}
	a		19.76±.21 ^d	22.83±.44 ^c	25.91±.41 ^b	29.27±.42 ^a	1,159.056 ^{***}
	b		11.28±.19 ^d	12.40±.32 ^c	15.07±.23 ^b	17.73±.22 ^a	1,387.874 ^{***}
20	L		26.26±.17 ^d	26.78±.15 ^c	28.10±.28 ^b	29.54±.23 ^a	471.679 ^{***}
	a		19.30±.31 ^d	22.39±.19 ^c	25.23±.21 ^b	27.73±.29 ^a	2,076.942 ^{***}
	b		11.20±.23 ^d	12.41±.09 ^c	14.53±.30 ^b	16.74±.32 ^a	933.374 ^{***}

¹ Samples are the same as in Table 1.

² a~d Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at p<0.05

³ Mean±standard deviation(n=10)

***p<.001

장을 숙성하는 과정 중 L값이 감소하였다고 하여 본 연구결과와 일치하는 경향이였다. 고추장의 저장기간이 증가할수록 마이알 반응의 결과로서 색이 점점 어두워져 L값이 감소하는 것으로 보

인다.

쌀귀리 첨가 고추장의 색도변화 중 a값은 쌀귀리 분말의 첨가 수준에 따라 제조당일 대조군의 경우 24.92±.43에서 5%, 10%

및 15% 첨가군의 경우 각각 $25.63 \pm .65$, $27.50 \pm .43$, $28.25 \pm .67$ 로 증가하는 경향을 보였다. 10주에서도 대조군의 경우 $26.60 \pm .22$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $27.73 \pm .27$, $30.61 \pm .27$, $33.46 \pm .30$, 20주에서도 대조군의 경우 $19.30 \pm .31$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $22.39 \pm .19$, $25.23 \pm .21$, $27.73 \pm .29$ 로 같은 경향을 보였다. 저장기간에 따라서는 저장기간이 증가할수록 4주까지는 대조군, 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $30.44 \pm .51$, $33.60 \pm .37$, $34.44 \pm .25$, $37.07 \pm .23$ 으로 증가하였다가 20주에서는 각각 $19.30 \pm .31$, $22.39 \pm .19$, $25.23 \pm .21$, $27.73 \pm .29$ 로 감소함을 알 수 있었다. 볶은 쌀귀리 첨가수준에 따라서는 증가경향, 저장기간에 따라서는 감소경향을 볼 수 있었는데, 이는 쌀귀리를 첨가한 쌀 식빵의 제빵특성(Jun et al., 2019) 연구에서 쌀귀리 가루 첨가 수준별 식빵 속질의 색도는 쌀귀리 가루의 첨가량이 증가할수록 a값이 증가하여 본 연구결과와 일치하는 경향이였다. 저장기간이 증가할수록 a값의 감소 경향은 Kim과 Hwang (2005)의 한국산 잡곡류 첨가 고추장, Park 등(2005)의 한약재를 첨가한 고추장, Bang 등(2004)의 누에와 동충하초를 첨가한 고추장, Kim 등(2003)의 구기자를 첨가한 기능성 고추장의 연구결과와 같은 경향이였다. a값은 4주에 가장 높았는데, 숙성이 진행되는 동안 볶은 쌀귀리 전분의 카르보닐기와 쌀귀리와 메주가루 단백질의 아미노기가 반응하여 마이알 반응이 진행되어 L값의 감소와 함께 a

값도 감소하였다.

쌀귀리 첨가 고추장의 색도 변화 중 b값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군의 경우 $11.99 \pm .18$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $13.20 \pm .35$, $13.74 \pm .27$, $15.19 \pm .52$ 로 증가하는 경향을 보였다. 10주에서도 대조군의 경우 $14.00 \pm .16$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $15.19 \pm .27$, $17.14 \pm .36$, $19.40 \pm .25$, 20주에서도 대조군의 경우 $11.20 \pm .23$ 에서 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우 각각 $12.41 \pm .09$, $14.53 \pm .30$, $16.74 \pm .32$ 로 같은 경향을 보였다. 이는 첨가수준이 증가할수록 쌀귀리 분말의 양이 증가하기 때문에, 그 자체의 색에 기인한 것으로 보여진다. 저장기간에 따라서는 저장기간이 증가할수록 대조군의 경우 4주까지는 $15.16 \pm .44$ 로 증가했다가 20주에는 $11.20 \pm .23$ 으로 감소하였다. 5%, 10% 및 15% 첨가군의 경우에서도 4주에 각각 $17.39 \pm .14$, $18.80 \pm .27$, $21.07 \pm .39$ 로 증가하였다가 20주에서는 각각 $12.41 \pm .09$, $14.53 \pm .30$, $16.74 \pm .32$ 로 감소함을 알 수 있었다. b값은 4주에 가장 높았는데, 이는 숙성이 진행되는 동안 L값과 a값의 감소와 같이 마이알 반응이 변색의 주요 원인이 된 것으로 사료된다.

6. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 염도는 Table 8과 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군, 5%, 10% 첨가군

Table 8. Salinity of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C

Storage time (weeks)	Sample ¹					F-value
	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%		
0	$4.00 \pm .00^{23}$	$4.00 \pm .00^a$	$4.00 \pm .00^a$	$3.93 \pm .06^b$	4.000 [*]	
2	$3.83 \pm .06^a$	$3.63 \pm .06^b$	$3.60 \pm .10^b$	$3.33 \pm .06^c$	25.333 ^{***}	
4	$3.77 \pm .12^a$	$3.60 \pm .10^b$	$3.37 \pm .06^c$	$3.33 \pm .06^c$	16.741 ^{***}	
6	$3.40 \pm .00^a$	$3.43 \pm .06^a$	$3.30 \pm .00^b$	$3.23 \pm .06^b$	15.167 ^{***}	
8	$3.30 \pm .00^{ns4}$	$3.27 \pm .06^{ns}$	$3.20 \pm .10^{ns}$	$3.27 \pm .06^{ns}$	1.267	
10	$3.27 \pm .06^{ns}$	$3.30 \pm .00^{ns}$	$3.20 \pm .00^{ns}$	$3.30 \pm .10^{ns}$	2.000	
12	$3.10 \pm .00^b$	$3.23 \pm .06^a$	$2.93 \pm .06^c$	$3.23 \pm .06^a$	24.333 ^{***}	
14	$3.87 \pm .06^a$	$3.87 \pm .06^a$	$3.27 \pm .06^b$	$3.73 \pm .15^a$	29.200 ^{***}	
16	$3.87 \pm .06^a$	$3.57 \pm .06^b$	$3.70 \pm .17^{ab}$	$3.33 \pm .12^c$	12.178 ^{**}	
18	$3.80 \pm .10^a$	$3.60 \pm .10^b$	$3.60 \pm .10^b$	$3.30 \pm .00^c$	17.000 ^{***}	
20	$4.07 \pm .06^a$	$3.73 \pm .06^b$	$3.53 \pm .32^b$	$3.60 \pm .10^b$	5.630 [*]	

¹ Samples are the same as in Table 1.

² a~c Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

³ Mean \pm standard deviation (n=3)

⁴ ns: not significant

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

Table 9. Sweetness of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C (unit : ° brix)

Storage time (weeks)	Sample ¹	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%	F-value
0		4.00±.00 ^{a23}	4.00±.00 ^a	4.00±.00 ^a	3.80±.00 ^b	3,641.000 ^{***}
2		4.03±.06 ^a	3.63±.06 ^b	3.53±.06 ^b	3.03±.06 ^c	152.250 ^{***}
4		4.07±.06 ^a	3.53±.06 ^b	3.23±.06 ^c	3.07±.06 ^d	173.583 ^{***}
6		3.93±.06 ^a	3.87±.06 ^a	3.57±.06 ^b	3.30±.10 ^c	51.111 ^{***}
8		4.13±.06 ^a	3.83±.06 ^b	3.53±.06 ^c	3.87±.06 ^b	54.250 ^{***}
10		4.00±.00 ^a	3.43±.06 ^c	3.77±.06 ^b	3.83±.06 ^b	67.889 ^{***}
12		4.10±.00 ^a	4.10±.00 ^a	3.53±.06 ^b	3.00±.00 ^c	1,004.000 ^{***}
14		4.47±.06 ^a	4.17±.06 ^b	3.27±.06 ^d	3.67±.06 ^c	254.250 ^{***}
16		4.33±.06 ^a	3.97±.06 ^b	3.80±.00 ^c	3.50±.00 ^d	217.333 ^{***}
18		4.13±.06 ^a	3.90±.10 ^b	3.67±.06 ^c	3.27±.06 ^d	81.944 ^{***}
20		4.27±.06 ^a	4.00±.00 ^b	3.13±.06 ^d	3.33±.06 ^c	346.222 ^{***}

¹ Samples are the same as in Table 1.

² a~d Values with different superscripts within rows are significantly by Duncan's multiple range test at $p < 0.05$

³ Mean±standard deviation(n=3)

^{***} $p < .001$

Table 10. Amino Acid Composition of Traditional Kochujang Added with Naked Oat Flours after Fermentation during 20 Weeks at 25°C (Unit : mg/100 g)

Sample ¹ Composition	Control	NOF-5%	NOF-10%	NOF-15%
Aspartic acid	720.474	752.209	751.748	750.258
Threonine	210.953	230.400	240.740	238.767
Serine	270.737	292.963	292.403	309.349
Glutamic acid	921.930	1,024.608	1,101.594	1,132.780
Proline	270.635	279.999	305.417	339.714
Glycine	253.033	275.780	283.894	296.711
Alanine	370.162	387.757	381.811	399.084
Cystine	20.819	53.551	56.065	55.014
Valine	246.944	289.165	291.368	289.420
Methionine	77.265	91.010	43.445	64.736
Isoleucine	200.530	223.623	229.902	228.041
Leucine	361.085	397.619	420.900	414.005
Tyrosine	126.665	127.762	147.832	135.620
Phenylalanine	227.797	250.372	273.285	274.161
Histidine	214.427	156.329	248.828	230.666
Lysine	219.356	238.628	261.171	252.351
Arginine	304.935	335.980	352.242	333.720
Total	5,017.744	5,407.754	5,682.645	5,744.397

¹ Samples are the same as in Table 1.

의 경우 염도는 $4.00 \pm .00$ 로 변화가 없다가 15% 첨가군의 경우 $3.93 \pm .06$ 으로 약간 감소하는 경향을 보였다. 이는 쌀귀리 첨가량 자체가 많아진 때문으로 사료된다. 20주에서는 대조군의 염도는 $4.07 \pm .06$ 에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 각각 $3.73 \pm .06$, $3.53 \pm .32$ 로 감소하다가 15% 첨가군의 경우 $3.60 \pm .10$ 으로 증가하는 경향을 보였다. 6주까지는 첨가수준이 증가함에 따라 감소, 그 이후에는 15% 첨가군의 경우 증가하는 경향을 보여 저장 기간에 따라 변화양상이 다르게 나타남을 알 수 있었다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일 $4.00 \pm .00$ 에서 12주에 $3.10 \pm .00$ 으로 감소했다가 20주에 $4.07 \pm .06$ 으로 증가하였다. 5% 첨가군의 경우에서 제조당일 $4.00 \pm .00$ 에서 12주에 $3.23 \pm .06$ 으로 감소, 20주에 $3.73 \pm .06$ 으로 증가하였고, 10% 첨가군과 15% 첨가군의 경우에서도 제조당일 $4.00 \pm .00$, $3.93 \pm .06$ 에서 12주에 $2.93 \pm .06$, $3.23 \pm .06$ 으로 감소했다가 20주에 $3.53 \pm .32$, $3.60 \pm .10$ 으로 증가하여 같은 경향임을 알 수 있었다. Choi 등(2010)의 대추 농축액을 첨가한 고추장에서 첨가량이 증가할수록 염도가 감소하는 경향을 보였고, 이는 당도가 높고 염도가 낮은 대추농축액 때문이라고 한 결과보고처럼 본 연구에서도 쌀귀리 분말 자체가 염도를 낮추는 작용을 했을 것이라고 보여진다. 쌀귀리 분말 첨가로 인해 고추장의 염도를 낮출 수 있어 건강을 중요시하는 현대인들에게 저염 고추장으로서의 개발 가능성을 엿볼 수 있었다.

7. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 당도

쌀귀리 분말 첨가 고추장의 당도는 Table 9와 같다. 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군, 5%, 10% 첨가군의 경우 당도는 $4.00 \pm .00$ 로 변화가 없다가 15% 첨가군의 경우 $3.80 \pm .00$ 으로 약간 감소하는 경향을 보였다. 20주에서는 대조군의 당도는 $4.27 \pm .06$ 에서 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우 각각 $4.00 \pm .00$, $3.13 \pm .06$ 로 감소하다가 15% 첨가군의 경우 $3.33 \pm .06$ 으로 증가하는 경향을 보였다. 6주까지는 첨가수준이 증가함에 따라 감소, 그 이후에는 10% 첨가군까지는 감소하다가 15% 첨가군의 경우 증가하는 경향을 볼 수 있었다. 저장기간에 따라서는 대조군의 경우 제조당일 $4.00 \pm .00$ 에서 증가, 감소를 반복해 일정한 양상을 보이지는 않았으나 20주에 $4.27 \pm .06$ 로 증가함을 알 수 있었다. 5% 첨가군의 경우에는 증가와 감소를 반복하여 큰 변화가 없었고 10% 첨가군과 15% 첨가군의 경우에는 제조당일 $4.00 \pm .00$, $3.80 \pm .00$ 에서 저장 20주에 $3.13 \pm .06$, $3.33 \pm .06$ 으로 감소함을 알 수 있었다. 대조군과 5% 첨가군은 14주, 10% 첨가군과 15% 첨가군은 10주에 가장 높은 값을 보였다가 감

소하여 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.

8. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 구성 아미노산 함량

쌀귀리 분말 첨가 고추장(25 °C, 20주 저장)의 아미노산 함량은 Table 10과 같다. 17종의 아미노산이 검출되었고 글루탐산은 대조군의 경우 $921.93\text{mg}/100\text{g}$, 5% 첨가군의 경우 $1,024.61\text{mg}/100\text{g}$, 10% 첨가군의 경우 $1,101.59\text{mg}/100\text{g}$, 15% 첨가군의 경우 $1,132.78\text{mg}/100\text{g}$ 로 첨가수준이 증가할수록 증가함을 볼 수 있었다. 대조군의 경우 또한 아스파르트산(aspartic acid), 알라닌(alanine), 루신(leucine), 아르기닌(arginine) 등이 각각 $720.47\text{mg}/100\text{g}$, $370.16\text{mg}/100\text{g}$, $361.09\text{mg}/100\text{g}$, $304.94\text{mg}/100\text{g}$ 순으로 비교적 높은 함량을 보였다. 15% 첨가군의 경우 아스파르트산, 루신, 알라닌, 프롤린, 아르기닌 등이 각각 $750.26\text{mg}/100\text{g}$, $414.00\text{mg}/100\text{g}$, $399.08\text{mg}/100\text{g}$, $339.71\text{mg}/100\text{g}$, $333.72\text{mg}/100\text{g}$ 순으로 비교적 높은 함량을 보였다. 첨가수준별 총 아미노산함량은 대조군의 경우 $5,017.74\text{mg}/100\text{g}$, 5% 첨가군의 경우 $5,407.75\text{mg}/100\text{g}$, 10% 첨가군의 경우 $5,682.64\text{mg}/100\text{g}$, 15% 첨가군의 경우 $5,744.407\text{mg}/100\text{g}$ 이었다. Kim 등(2002)은 저장조건별 전통고추장의 함유 유리아미노산으로 글루탐산, 프롤린과 아스파르트산이 가장 많았고, 히스티딘(histidine), 아르기닌, 발린(valine) 및 리신(lysine) 순서로 많았다고 보고하였다. Bae와 Choi (2001)의 다시마를 첨가한 고추장에서는 발효 중 글루탐산 함량이 가장 높았으며, 아스파르트산, 프롤린, 아르기닌, 세린(serine), 루신 및 리신 순서로 많았다고 보고하였다. Oh와 Park (1997)에서는 메주 숙성기간에 따라 재래식 고추장의 숙성 중 17 종류의 아미노산이 검출되었는데, 글루탐산 함량이 가장 높고 아르기닌, 아스파르트산, 프롤린, 세린, 루신, 리신 순서로 높았다고 보고하였다. 이러한 보고들은 본 연구결과와 유사한 경향을 보여, 구성 아미노산들이 고추장의 구수한 맛을 구성하는 물질들인 것으로 보여진다. 총 아미노산과 글루탐산의 함량은 5% 첨가군과 10% 첨가군의 경우가 더 높은 값을 보였으나 쌀귀리 첨가 수준이 증가할수록 증가함을 보여 쌀귀리 첨가 고추장의 감칠맛을 증가시키는 데 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

9. 쌀귀리 분말 첨가 고추장의 식이섬유 함량

쌀귀리 분말 첨가 고추장과 무첨가 고추장의 식이섬유 함

량을 비교하기 위해 25 °C, 20주 저장한 대조군과 15% 첨가군의 식이섬유 함량을 분석한 결과 대조군의 식이섬유 함량은 5.37g/100g, 15% 첨가군의 식이섬유 함량은 5.75g/100g으로 쌀귀리 첨가에 의해 식이섬유 함량이 증가함을 볼 수 있어 쌀귀리 분말 첨가로 고식이섬유 고추장의 개발 가능성을 알 수 있었다.

요약 및 결론

본 연구에서 쌀귀리 가공제품의 다양화를 통한 소비증대를 위해, 볶은 쌀귀리 분말의 일반성분을 분석하고, 쌀귀리 첨가 고추장을 재래식 방법으로 제조하여 발효(25 °C ± 2 °C, 20주)하는 동안 이화학적 특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

첫째, 볶은 쌀귀리 분말의 일반성분은 수분함량은 0.67%, 조회분함량은 1.63%, 조지방함량은 10.37%, 조단백질함량은 13.63%, 탄수화물함량은 73.70%였다. 쌀귀리분말 첨가 고추장의 수분함량은 쌀귀리 분말 첨가수준이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났으며 18주까지 같은 경향을 보였으며, 저장기간에 따라서는 증가하였다.

둘째, pH는 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서 큰 차이를 보이지 않았으며, 저장기간에 따라서는 감소하였다. 산도는 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 일정한 경향을 보이지 않았고 저장기간에 따라서는 대조군과 첨가군 모두에서 산도가 증가함을 알 수 있었다.

셋째, 색도 변화 중 L값은 쌀귀리 분말 첨가수준에 따라서는 제조당일, 20주에서 증가하는 경향을 보였다. 저장기간에 따라서는 저장기간이 증가할수록 2주나 4주까지는 증가하다 그 이후에는 감소하는 경향을 보였다. a값은 쌀귀리 첨가수준에 따라서는 증가 경향, 저장기간에 따라서는 감소 경향을 보였다. b값은 쌀귀리 분말의 첨가수준에 따라서는 증가하는 경향을 보였고, 저장기간에 따라서는 L값과 a값과 같이 감소하였다.

넷째, 염도는 쌀귀리 분말 첨가수준에 따라서는 약간 감소하는 경향을 보였고, 저장기간에 따라서는 대조군과 첨가군 모두에서 12주에 감소했다가 20주에 증가하는 경향을 보였다. 당도는 첨가수준에 따라서는 제조당일 대조군, 5% 첨가군, 10% 첨가군의 경우 변화가 없다가 15% 첨가군의 경우 약간 감소하는 경향을 보였다. 저장기간에 따라서는 증가, 감소를 반복해 일정한 양상을 보이지는 않았다.

다섯째, 아미노산 함량은 17종의 아미노산이 검출되었고 글루탐산이 쌀귀리 첨가 수준이 증가할수록 증가함을 볼 수 있었다.

대조군의 경우 아스파르트산, 알라닌, 루신, 아르기닌 등이 비교적 높은 함량을 보였다. 15% 첨가군의 경우 아스파르트산, 루신, 알라닌, 프롤린과 아르기닌 등이 각각 비교적 높은 함량을 보였다.

여섯째, 식이섬유 함량은 대조군의 경우 5.38g/100g보다 15% 첨가군의 경우 5.75g/100g으로 더 높은 값을 보였다.

위와 같은 결과로 볶은 쌀귀리 분말을 첨가하여 재래식 고추장을 제조하였을 때 고추장의 염도와 당도 감소 등과 같은 이화학적 특성 향상, 감칠맛의 향상과 고식이섬유 고추장으로서의 개발 가능성을 확인할 수 있어 쌀귀리 가공제품의 다양화를 통한 소비증대, 농민들의 소득증대에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

Declaration of Conflicting Interests

The author declares no conflict of interest with respect to the authorship or publication of this article.

Acknowledgments

This work was supported by a Gangjin-gun as part of the 2020 'Gangjin naked oat Gochujang Development Service'.

References

- A.O.A.C. (1980). *Official method of analysis*. 13th ed., Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemists.
- Bae, T. J., & Choi, O. S. (2001). Changes of free amino acid compositions and sensory properties in Kochujang added sea tangle powder during fermentation. *Korean J Food Nutr.*, 14(3), 245-254.
- Bang, H. Y., Park, M. H., & Kim, G. H. (2004). Quality characteristics of Kochujang prepared with paecilomyces japonica from silkworm. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 36(1), 44-49.
- Cai, S., Huang, C., Ji, B., Zhou, F., Wise, M. L., Zhang, D., et al. (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 Chemistry*, 124(3), 900-905. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.07.017>
- Choi, I. D. (2012). *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). *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. *The Korean Journal of Culinary Research*, 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 Journal of Postharvest Science Technology*, 7(3), 256-261.
- Choo, J. J., & Shin, H. J. (2000). Sensory evaluation and changes in physicochemical properties, and microflora and enzyme activities of pumpkin - added Kochujang. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 32(4), 851-859.
- 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 Journal of Food Preservation*, 15(2), 214-218.
- Jeon, E. R., & Jung, L. H. (2011). Quality properties of Kochujang added defatted rice bran powder during storage. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 27(4), 89-98. <https://doi.org/10.9724/kfcs.2011.27.4.089>
- 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. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 43(9), 1462-1466. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.9.1462>
- 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 Journal of Food Preservation*, 24(7), 965-974. <https://doi.org/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 Journal of Food Preservation*, 26(1), 68-73. <https://doi.org/10.11002/kjfp.2019.26.1.68>
- Jung, Y. C., Choi, W. J., Oh, N. S., & Han, M. S. (1996). Distribution and physiological characteristics of yeasts in traditional and commercial Kochujang. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 28(2), 253-259.
- Kim, D. H., Ahn, B. Y., & Park, B. H. (2003). Effect of lycium chinense fruit on the physicochemical properties of Kochujang. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 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 Journal of Food Science and Technology*, 34(3), 466-471.
- Kim, G. H. (2019). *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, S. O., Kong, C. S., Kil, J. H., Kim, J. Y., Han, M. S., & Park, K. Y. (2005). Fermented wheat grain products and Kochujang inhibit the growth of AGS human gastric adenocarcinoma cells. *Preventive Nutrition and Food Science*, 10(4), 349-352. <https://doi.org/10.3746/jfn.2005.10.4.349>
- Kim, Y. J. (2019). *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., & Hwang, S. J. (2005). Quality characteristics of traditional Kochujang added with concentrations of Korean various grain. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 21(5), 677-684.
- Kim, Y. S., Ha, T. Y., Lee, S. Y., & Lee, H. Y. (1997). Effects of rice bran dietary fiber extract on gelatinization and retrogradation of wheat flour. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 29(3), 464-469.
- Kwon, D. J., Jung, J. W., Kim, J. H., Park, J. H., Yoo, J. Y., Koo, Y. J., et al. (1996). Studies on establishment of optimal aging time of Korean traditional Kochujang. *Applied Biological Chemistry*, 39(2), 127-133.
- Lee, M. J., Kim, Y. K., Lee, Y. Y., Kim, H. S., Choi, S. W., Lee, K. S., et al. (2016). Physicochemical properties and antioxidant activity of cooked rice added with Korean naked oat (*Avena Sativa* L.). *Korean Society for Industrial Food Engineering*, 20(4), 328-333. <http://dx.doi.org/10.13050/foodengprog.2016.20.4.328>
- Lee, M. J., Lee, Y. Y., Kim, J. S., & Kim, H. S. (2017a). *Diversification of food materials for new demands in domestic Oat*. Suwon: Rural Development Administration.
- Lee, M. J., Park, S. Y., Kim, Y. K., Kim, H. S., Park, H. H., Lee, Y. J., et al. (2017b). Physicochemical properties and β -glucan contents of Korean naked oat (*Avena sativa* L.) cultivars. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 49(1), 97-103. <https://doi.org/10.9721/KJFST.2017.49.1.97>
- Lim, S. I., Choi, S. Y., & Cho, G. H. (2006). Effects of functional ingredients addition on quality characteristics of Kochujang. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 37(6), 779-784.
- Oh, H. I., & Park, J. M. (1997). Changes in quality characteristics of traditional Kochujang prepared with a Meju of different fermentation period during aging. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 29(6), 1166-1174.
- Park, C. S., Jeon, G. H., & Park, C. J. (2005). Quality characteristics of Kochujang added medicinal herbs. *Korean Journal of Food Preservation*, 12(6), 565-571. .
- Park, I. D. (2014). Quality properties of glutinous rice Kochujang added with germinated barley powder during storage. *Journal of the East*

- Asian Society Dietary Life*, 24(1), 92-100.
- Shin, D. H., Kim, D. H., Choi, U., Lim, M. S., & An, E. Y. (1997). Changes in microflora and enzymes activities of traditional Kochujang prepared with various raw materials. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 29(5), 901-906.
- Wang, Q., & Ellis, P. R. (2014). Oat β -glucan: Physico-chemical characteristics in relation to its blood-glucose and cholesterol-lowering properties. *British Journal of Nutrition*, 112(S2), 4-13. <https://doi.org/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. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100(6), 1413-1421. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.086108>