



목이버섯 분말 첨가 생면의 품질 특성

Quality Characteristics of Wet Noodles with *Auricularia auricular-judae* Powder

유현희*

군산대학교 식품생명과학부 식품영양학전공 교수

Yu, Hyeonhee*

Department of Food and Nutrition, Kunsan National University

Abstract

In this study, we assessed the quality characteristics and storage of wet noodles containing various concentrations (0, 1, 3 and 5%, respectively) of *Auricularia auricular-judae* powder (AAP). Wet noodles of crude protein, crude ash, and moisture contents increased and crude lipid contents decreased according to the content of AAP. The weight, volume, and water absorption of cooked noodles increased, but the turbidity of the soup decreased with the addition of AAP. For Hunter's color values of wet and cooked noodles, L (lightness) and b (yellowness) values decreased with increasing concentration of AAP, whereas a (redness) value increased. Texture measurement indicated that springiness, chewiness, gumminess and cohesiveness values of the cooked noodles were the highest in the control group, and these parameters showed a tendency to decrease with increasing amounts of AAP, but adhesiveness increased. One percent of AAP had greater hardness value than the other samples. The pH of AAP noodle group was lower than that of the control group during storage. The wet noodles with AAP reduced total microbial counts compared with the control group during storage at 5°C for 21 days. From the sensory evaluation test, wet noodles with 1% and 3% of AAP were the best among all the samples studied. The color of 3% AAP was shown to be more favored than the other treatments. Thus, the results of this study suggest that AAP is a good ingredient for increasing the consumer acceptability and storage of wet noodles.

Keywords: *Auricularia auricular-judae* powder, Noodles, Quality characteristics

I. 서론

면(麵)류는 주원료인 밀가루 외에 녹말, 쌀가루, 메밀가루 등에 소금과 물 등을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 가늘게 밀어 뽑거나 썰어낸 식품을 말한다(정지연 외, 2010). 국내 식품공전(식품의약품안전처, 2017)

에서는 면류를 생면, 숙면, 건면, 유탕면으로 식품유형을 분류하고 있는데, 생면은 곡분 또는 전분을 주원료로 하여 성형한 후 바로 포장한 것이거나 표면만 건조시킨 것으로 생칼국수, 생메밀면 등이 있고, 숙면은 곡분 또는 전분을 주원료로 하여 성형한 후 익힌 것 또는 면발의 성형과정 중 익힌 것으로 우동사리, 야끼소바면이 있고, 건면

본 논문은 군산대학교 링크플러스 사업단에서 지원하는 2019년 산학공동기술개발과제지원 사업의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

* Corresponding author: Yu, Hyeonhee

Tel: +82-63-469-4636, Fax: +82-63-466-2085

E-mail: youhh@kunsan.ac.kr

© 2019, Korean Association of Human Ecology. All rights reserved.

은 생면 또는 숙면을 건조시킨 것으로 수분 15% 이하의 것으로 국수면, 파스타면, 당면이 대표적이며, 유당면은 생면, 숙면, 건면을 유당처리한 것이라고 정의하고 있다.

오늘날 경제 발전으로 인해 우리의 식생활 중 외식 산업이 차지하는 비중이 커지고 있는데, 그 중 면류 산업은 편리성이나 경제적 이점 때문에 꾸준히 성장하고 있다(이현애 외, 2003). 한국농수산식품유통공사가 발표한 2017 면류 시장(라면 제외) 현황 보고서에 따르면 국내 면류 출하액은 2011년 4,293억원에서 2016년 7,291억원으로 약 69.8% 성장한 것으로 나타났다(한국농수산식품유통공사, 2017). 특히 생면 제품이 1990년대부터 저칼로리 제품에 대한 관심이 고조되어 면류 시장의 새로운 식품 산업으로 성장하기 시작하여, 국내 생면 시장 규모는 2017년 2,366억원까지 올랐는데 이는 2015년에 비해 4.3% 성장한 규모이다(서울경제, 2018). 그러나 생면은 다른 건면이나 유당면에 비해 수분 함량이 높아 저장성이 낮고 유통과정 중 쉽게 변질되는 문제점이 있어 제조업체에서는 주정 첨가, 진공 포장, 살균처리하는 방법 등이 사용되고 있으나 생면의 저장기간을 늘리는 데에는 큰 효과를 보이지 못하고 있다(이현애 외, 2003). 이에 천연 소재 가능성 물질을 첨가하여 생면의 저장성을 향상시켜 유통기한을 연장시키는 연구가 보고되고 있으며, 송화(김미림, 2005), 솔잎 분말과 추출물(전정례 외, 2005), 어수리 분말(남유화 외, 2010), 자건 톳분말(오영주, 최광수, 2006) 등의 첨가가 생면의 저장성 향상에 도움이 된다고 하였는데, 이는 이들 천연물이 천연식품보존제의 소재로 이용 가능성을 제시하고 있다.

버섯은 독특한 향과 맛 외에 다양한 영양소 및 약리효과 때문에 널리 이용되고 있다(안기홍 외, 2019). 또한 1960년대 버섯산업이 수출산업으로 육성되면서 생산량이 매년 10~20%씩 증가하여 가장 빨리 성장한 농업 투자분야이다(유영복 외, 2005). 버섯의 자실체, 균사체, 대사산물에 대한 다양한 생리활성이 보고되었는데, 항균성에 대한 연구를 보면 한국산 야생 버섯 153여종에서 석유에테르, 80% 에탄올, 증류수의 추출물이 그람양성균, 그람음성균, 곰팡이, 진균, 세균, 효모에 대해 항균활성이 있음이 보고되어있다(김성태 외, 2003; 민지영 외, 1997; 민태진 외, 1995; 민태진 외, 1996; 박상신 외, 1995a; 박상신 외, 1996b; 이갑득 외, 1995). 또한 화경버섯(윤주억 외, 1995), 석이버섯(김선희, 박찬성, 2001), 망태버섯(조미라 외, 2002), 구름버섯(한소라 외, 2015; Alves et al., 2013; Barros et al., 2008), 표고버섯(김용두 외, 2003) 등

다양한 버섯에서 항균활성이 보고되었다.

목이버섯(*Auricularia auricula-judae*)은 담자균류 목이목(Auriculariales), 목이과(Auriculariaceae), 목이속(*Auricularia*)에 속하는 목이(*Auricularia auricula*)와 털목이(*Auricularia polytricha*) 및 흰목이목(Tremellales)에 속하는 흰목이(*Tremella fuciformis*) 등이 있으며, 사람 귀 모양에 젤리 질감이 있어 일명 Jelly ear fungus로도 불린다(김태호 외, 2012). 목이버섯은 나물이나 볶음 요리의 식재료 뿐만 아니라, 음식이 여름철에 변패되는 것을 방지하는 소재 등 다양한 용도로 이용되었다(장중선 외, 1998). 김현정 외(2005)는 목이버섯의 메탄올 추출물이 *Bacillus subtilis* ATCC 27348와 *E. coli* O157:H7 ATCC 43888에 대해 항균력이 있다고 보고하였다. 또한 유상철, 오태진(2016)은 목이버섯의 아세톤 추출물이 *B. subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* 및 *Enterobacter cloacae* 균에 대하여 항균활성을 확인할 수 있었으며, 특히 아세톤, 에탄올, 에틸아세테이트 추출물 모두에서 다른 균에 비해 *B. subtilis*에 대하여 높은 항균 활성을 보임으로써 천연식품보존제로의 이용가능성이 있다고 보고하였다. 또한 Basso et al.(2019)는 목이버섯에서 추출한 β -glucan-containing exopolysaccharides가 *Cryptococcus neoformans*에 감염된 쥐의 생존율을 높여 항진균 효과 있음을 보고하였으며, Cai et al.(2015)는 목이버섯의 polysaccharides가 식품으로부터 유래한 *E. coli*와 *S. aureus*에 대해 항균 효과가 있다고 하였다. 그러나 실제로 목이버섯을 식품에 적용하여 저장성을 살펴본 연구는 미비하다. 목이버섯을 활용한 가공식품에 대한 연구로는 최소라 외(2015)의 목이버섯과 흑미를 첨가한 즉석죽의 품질 특성이 있을 뿐 다른 버섯류에 비하면 미비하다. 면류에 대한 연구에서도 느타리버섯 분말과 표고버섯 분말(김영수, 1998), 검은비늘버섯 가루(김기식 외, 2003), 상황버섯 분말(김행란 외, 2005), 갈변표고버섯 paste(김세영 외, 2008)을 첨가한 생면과 노루궁뎅이버섯 분말(오봉윤 외, 2010)을 첨가한 건면 등 다른 버섯을 첨가한 국수 연구에 대해서는 보고되었으나, 목이버섯 분말을 첨가한 생면에 대한 연구는 아직까지는 보고되어 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 면류에 목이버섯 분말을 이용하는 방안을 마련하기 위해 목이버섯 분말의 함량을 달리하여 생면을 제조한 후 품질 특성과 항균성으로 인한 저장기간 연장 가능성을 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 목이버섯 분말(흑목이버섯 100%)은 경기도 화성시에서 재배하여 열풍건조, 분말한 것을 더푸른농산(경기도 안성)으로부터 구입하였고, 중력분(씨제이제일제당(주), 경기도 양산), 정제염(신의도천일염(주), 전남 신안군), 생수(삼다수, 제주시 조천읍)는 지역 마트에서 구입하여 사용하였다.

2. 생면의 제조

목이버섯 분말을 첨가하여 만든 생면의 재료 배합비는 <표 1>과 같다. 만드는 방법은 중력분 100g에 목이버섯 분말을 0, 1, 3, 5%로 각각 첨가하여 100 mesh체에 내려 2% 소금물을 붓고 반죽기(버티컬믹서, 대영, 서울)를 이용하여 순차적으로 1단에서 1분, 2단에서 9분으로 총 10분간 2단계로 속도를 조절하여 반죽하였다. 반죽은 비닐백(크린백, 주식회사 크린랩, 김해)에 넣어 항온항습 냉장고(ZEO-SR152, (주)지오필테크, 대전)에 넣어 1시간동안 숙성시켰다. 숙성시킨 반죽은 제면기(BE-8500, 벨엘산업 주식회사, 대전)를 이용하여 처음에는 두께 4.0 mm의 조면대를 만들고, 이를 복합하여 다시 4.0 mm 두께의 면대를 형성한 다음 4.0 mm, 2.8 mm, 1.8 mm의 3단계 롤을 거쳐 면대의 두께를 점차로 감소시켰으며, 최종 두께 1.8 mm, 너비 4.0 mm, 길이 30 cm의 국수 가닥으로 제조하였다.

3. 일반성분 측정

목이버섯 분말과 생면의 일반성분은 AOAC(2000)법

에 따라 조단백은 semimicro-Kjeldahl법으로, 조지방은 속실험법으로, 조회분은 직접회화법으로, 수분은 상압 가열 건조법으로 분석하였다.

4. 생면의 조리특성

생면의 조리특성은 김성희, 정복미(2013)의 방법에 따라 조리면의 중량, 부피, 수분흡수율, 국물의 탁도를 측정하였다. 목이버섯 분말 첨가 조리면의 중량은 생면 50g을 끓는 물(100℃) 500 mL에 넣고 3분간 조리한 후 건져내어 체에 받쳐 흐르는 찬물에 10초 동안 행구고 30초 동안 물을 뺀 후 5분간 방치한 후 측정하였다. 조리면의 부피는 중량을 측정한 후 바로 300 mL의 증류수를 넣은 메스실린더에 조리면을 넣은 후 증가하는 물의 부피로 측정하였다. 조리면의 수분 흡수율은 다음과 같은 공식에 의해 계산하였다.

$$\text{수분흡수율(\%)} = \frac{[(\text{조리면의 중량} - \text{생면의 중량}) / \text{생면의 중량}] \times 100$$

조리면 국물의 탁도는 조리면을 건져낸 물을 상온에서 냉각한 후 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

5. 색도 측정

생면과 조리면의 색도는 생면과 조리면을 10 mm로 잘라서 페트리디쉬에 담아 색차계(CM-2600d Chroma Meter, Konica Minolta Holdings Inc., Tokyo, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였으며, 이때 사용한 표준 백색판(Standard Plate)의 L, a, b값은 각각 97.11, -0.05, 0.16이었다.

<표 1> 목이버섯 분말을 첨가한 생면 제조 비율

재료	대조군	목이버섯 분말 첨가량		
		1%	3%	5%
중력분(g)	100	99	97	95
목이버섯 분말(g)	-	1	3	5
소금(g)	2	2	2	2
물(mL)	40	40	40	40

6. 조직감 측정

생면과 조리면의 조직감 측정은 생면을 일정하게 10 mm 길이로 자르고, 생면의 조리특성에 사용한 조리면의 길이 10 mm로 잘라서 platform에 올려놓고 texture analyzer(CT3, Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleborough, Massachusetts, USA)를 이용하여 3회 반복 측정하였다. Probe는 2 mm cylinder probe(Part No. TA39)를 사용하였고, 분석조건은 pre test speed 1.0 mm/sec, post test speed 1.0 mm/sec, trigger load 5.0 g, test speed 1.0 mm/sec, test distance 3.0mm로 하였다.

7. 저장기간 중 총균수, pH의 변화

목이버섯 분말 첨가 생면의 저장성을 알아보기 위해 저장기간별 총균수와 pH를 측정하였다. 대조군 및 실험군의 생면을 각각 멸균한 페트리디쉬 32개에 10g씩 넣은 후 비닐랩으로 합기 밀봉 한 후 온도 5°C, 습도 82%의 항온항습 냉장고(ZEO-SR152, ㈜지오필테크, 대전)에 저장하였다. 3일마다 생면을 무균적으로 채취한 후 멸균된 생리식염수 90 mL를 여과지가 달린 무균백에 넣고 무균백을 Stomacher(400 Circulator, Seward Ltd., West Sussex, England)에서 260 rpm으로 90초간 균질화한 후 여과지를 통과한 액을 미생물 시험을 위한 시료로 사용하였다. 시험액 1 mL을 취하고 단계별로 희석하여 사용하였다. 총균수는 표준 평판법에 따라 PAC(Plate count agar, Difco, Detroit, USA) 배지에 도말하고 36°C에서 24~48시간 배양한 후 생성된 집락수를 계산하였다. pH는 총균수 측정에 사용한 균질화 용액을 pH meter(A221, Orion Co., NJ, USA)를 이용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.

8. 관능검사

관능검사는 20명의 20대 대학생을 대상으로 실험목적에 대해 설명하였고 관능검사 방법에 대해 훈련과정을 거친 다음 관능평가에 임하게 하였다. 시료의 평가는 생면을 4분간 조리하여 흐르는 물에 냉각시킨 후 건져서 물기를 제거한 것을 이용하였고, 시료번호는 난수표를 이용하여 3자리 숫자로 표시하였다. 모든 시료는 동시에 제공하여 9점 척도법으로 평가하도록 하였다. 조리면을 1회용 접시에 담아 제공하였고 한 개의 시료를 먹고 난 다음 물

로 행군 뒤 평가하도록 하였다. 검사항목은 색, 향미, 맛, 외관, 조직감, 전반적인 기호도로서 매우 좋다 9점, 매우 싫다 1점으로 하였다.

9. 통계처리

실험결과는 SPSS program (IBM SPSS Statistics 20.0, IBM SPSS Co., Armonk, New York, USA)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 대조군 및 목이버섯 분말 첨가군간의 차이 검증은 일원 배치 분산 분석(one way ANOVA)으로, 사후검증은 Duncan's test로 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 목이버섯분말과 목이버섯분말 함유 생면의 일반 성분

목이버섯 분말과 목이버섯 분말 첨가 생면의 일반성분은 <표 2>와 같다. 목이버섯 분말은 조단백질 9.47%, 조지방 0.61%, 조회분 3.64% 및 수분 9.68%였다. 식품성분분석표(국립농업과학원, 2016)에는 목이버섯 말린 것의 일반성분이 단백질 10.28%, 지질 0.96%, 회분 4.25%로 본 연구의 목이버섯 분말이 단백질, 지방, 회분 함량이 약간 낮은 것으로 나타났다. 김행란 외(2005)에 의하면 상황버섯 분말은 조단백질 5.09%, 조지방 0.33%, 조회분 4.55%로 목이버섯 분말이 조단백질과 조지방은 높고, 조회분은 낮았다. 차민하(2011)에 의하면 흰목이버섯 분말은 조단백질 5.67%, 조지방 2.38%, 조회분 4.97%, 수분 10.38%로 목이버섯 분말이 조단백질은 높고, 조지방, 조회분, 수분은 낮았다. 오봉윤 외(2010)의 연구에서는 노루궁뎅이버섯 분말은 조단백질 24.5%, 조지방 3.2%, 조회분 10.6%, 수분 3.9%로 목이버섯 분말이 조단백질, 조지방, 조회분은 낮고, 수분은 높았다. 이들 버섯 분말의 일반성분을 비교해 보면 본 연구의 목이버섯 분말과 상황버섯 분말 및 흰목이버섯 분말과는 함량 차이가 작았으나, 노루궁뎅이버섯 분말과는 차이가 커서 버섯 종류에 따라 같은 버섯이라도 일반성분 함량이 매우 다를 수 있다. 식품성분분석표(국립농업과학원, 2016)에서 제시한 중력분의 단백질은 9.34%, 지질 1%, 조회분 0.2%, 수분 12.4%로 목이버섯 분말은 중력분에 비해 지방과 수

분은 약간 낮고, 조회분은 많았다.

목이버섯 분말 함유 생면의 조단백질이 대조군은 6.89%였고, 목이버섯 분말 첨가군은 6.92~7.04%로 대조군과 1%와 3% 첨가군은 유의적인 차이가 없었으나 5% 첨가군만 대조군보다 많았다. 조지방은 대조군은 0.52%였고, 목이버섯 분말 첨가군은 0.48~0.50로 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 조회분은 대조군은 1.30%였고, 목이버섯 분말 첨가군은 1.33~1.41%로 목이버섯 분말 첨가량에 따라 유의적으로 증가하였다. 수분은 대조군은 34.28%이었으며 목이버섯 분말 첨가군은 34.43~34.89%로 목이버섯 첨가량에 따라 증가하였다. 이를 보면 조지방은 대조군에 비해 목이버섯 첨가군이 낮았고, 조회분, 수분은 높았다. 이는 목이버섯 분말이 중력분보다 조지방은 적고, 조회분은 많아서 나온 결과로 보인다. 다만 수분은 목이버섯이 중력분 보다 낮음에도 더 증가한 것은 반죽할 때 수분흡수량 증가에 의한 것으로 이는 조리면의 수분흡수량이 더 많아진 것<표 3>으로 알 수 있다.

2. 생면의 조리특성

목이버섯 분말을 첨가하여 제조한 생면의 조리특성을 측정된 결과는 <표 3>과 같다. 조리 후 부피는 대조군은

62.33 mL이며 첨가군은 65.27~75.17 mL, 조리 후 중량은 대조군은 75.07g, 첨가군은 79.57~85.03g, 수분흡수율은 대조군은 50.03%, 첨가군은 58.71~69.50%으로 조리 후 생면의 무게 및 부피 증가량과 수분 흡수량이 동일한 증가 양상을 보였다. 김현민 외(2009)는 흑목이 버섯에 polysaccharide가 46% 함유되어 있는데 구조를 분석한 결과 glucomannan 특성을 가지는 β-(1-4)-mannan이라고 보고하였다. Zhou et al.(2014)는 끈약 glucomannan은 밀가루 반죽시 thiol과 disulphide bonds의 변화를 일으켜 글루텐 단백질 3차 구조에 영향을 주어 수화성이 증가하였으며, 김남수 외(1994)는 구약감자로부터 분리한 glucomannan의 수분결합력이 잔탄검이나 구아검보다는 낮지만 카라야검, 로커스트빈검, 카라긴난검과 식이섬유 음료에 널리 사용되는 litesse 보다 훨씬 높다고 보고하였다. 또한 오봉윤 외(2010)은 노루궁뎅이버섯 분말의 수분결합능력이 밀가루의 1.5배로 매우 높는데 이는 노루궁뎅이버섯 분말의 고분자 당단백질 성분이 물과 쉽게 결합되어 나타난 결과라고 하였다. 이에 목이버섯의 polysaccharide의 일종인 glucomannan이 수분흡수력을 높여 조리면의 무게와 부피가 증가한 것으로 보인다. 갈변표고버섯 paste(김세영 외, 2008), 송검초 분말(황현주 외, 2019)을 첨가한 생면에서도 조리면의 무게와 부피가 증가한 연구 결과와 일치하였다. 그러나 검은비늘버섯 가루(김기식 외, 2003), 느타리버섯가루와 표고버섯가루(김영

<표 2> 목이버섯 분말과 목이버섯 분말을 첨가한 생면의 일반성분

		조단백질 (%)	조지방 (%)	조회분 (%)	수분 (%)
목이버섯 분말		9.47±0.41 ¹⁾	0.61±0.01	3.64±0.01	9.68±0.03
목이버섯 분말 첨가량	대조군	6.89±0.05 ^{b2)}	0.52±0.008 ^a	1.3±0.001 ^d	34.28±0.08 ^d
	1%	6.92±0.0243 ^b	0.50±0.005 ^b	1.33±0.01 ^c	34.43±0.04 ^c
	3%	6.94±0.04 ^b	0.49±0.004 ^c	1.38±0.005 ^b	34.71±0.09 ^b
	5%	7.04±0.04 ^a	0.48±0.002 ^d	1.41±0.01 ^a	34.89±0.08 ^a
F-value		6.47 ^{*3)}	51.49 ^{***}	66.24 ^{***}	37.37 ^{***}

1) Mean±SD

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test(p<0.05).

3) * p<0.05, *** p<0.001

수, 1998), 어수리 분말(남유화 외, 2010), 자건 톳 분말(오영주, 최광수, 2006)을 첨가한 생면과 노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 건면(오봉윤 외, 2010)에서는 각각 첨가량이 증가할수록 조리 후 중량과 부피가 감소하였다고 하여 본 연구와 다른 결과를 보였다. 김행란 외(2005)는 상황버섯 분말 첨가군의 조리면이 무첨가군 보다 부피 증가율이 낮아졌는데 이는 상황버섯이 수분을 흡착하는 능력이 적기 때문이라고 하였다. 이로보아 같은 버섯 분말이라도 함유된 성분 및 수분흡수율의 차이로 조리면 무게와 부피의 증가 및 감소 경향은 서로 다른 결과를 보인다고 판단된다. 국수를 삶아 조리할 때 수분의 흡수 정도에 따라 국수의 조직감이나 질감이 결정되는데 수분의 흡수가 과다할 때는 국수가 부드러워지고 탄력성 또한 감소되어 국수의 질감을 저하시킨다(정복미, 2010)고 한다.

국물의 탁도는 국수를 조리하는 과정에서 용출되는 고형분의 손실정도를 나타내는 척도로(김세영 외, 2008), 대조군이 0.297, 목이버섯 분말 첨가군은 0.256~0.214로 대조군이 가장 높았고, 목이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였는데 이는 갈변표고버섯 paste(김세영 외, 2008), 어수리 분말(남유화 외, 2010) 첨가 생면과 유사한 경향을 나타내었다. 그러나 느타리버섯 분말과 표고버섯 분말(김영수, 1998), 검은비늘버섯 가루(김기식 외, 2003)을 첨가 생면과 노루궁뎅이버섯 분말(오봉윤 외 2010) 첨가 건면을 첨가한 연구에서는 부재로 첨가량이 증가함에 따라 국물의 탁도가 증가하여 본 연구와 상반된 결과를 보였다. 최희은 외(2017)은 글루코만난이 주성분인 구약감자를 1.0%, 1.5%, 2.0%를 넣어 만든 국수의 조리 후 국물의 탁도가 농도 의존적으로 감

소하였으며 이는 밀가루와 구약감자 분말의 시료간의 친화성 증가가 원인이라고 보고하였다. 이에 목이버섯의 glucomannan 때문에 시료간의 친화성이 향상되어 조리 후에도 고형분 유출이 적어 국물의 탁도가 낮아진 결과로 보인다.

3. 생면과 조리면의 색도

목이버섯 분말을 첨가한 생면과 조리면의 색도는 <표 4>와 같다. 생면과 조리면 모두 대조군에 비해 목이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 명도와 황색도는 유의하게 감소하였으며, 적색도는 유의적으로 증가하였다. 최소라 외(2015)의 연구에 의하면 흑미 비율이 백미 대비 20%인 즉석죽에 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 죽의 명도와 황색도는 감소하고 적색도는 증가하였다고 하여 본 연구와 같은 결과를 보였다. 그러나 송화 분말(김미림, 2005), 승검초 분말(황현주 외, 2019), 어수리 분말(남유화 외, 2010) 첨가 생면에서는 명도와 적색도는 감소하고 황색도는 증가하였다고 하였으며, 느타리버섯 분말과 표고버섯 분말(김영수, 1998), 갈변 표고버섯 paste(김세영 외, 2008), 상황버섯 분말(김행란 외, 2005), 솔잎 분말과 추출액(전정례 외, 2005) 첨가 생면과 노루궁뎅이버섯 분말(오봉윤 외 2010) 첨가 건면의 명도는 감소하고 적색도와 황색도는 증가하였다고 보고하여 본 연구 결과와는 다른 결과이다. 따라서 각 부재료가 함유하고 있는 색소의 특성에 따라 색도는 달라지는 것으로 보인다.

목이버섯 분말 첨가 조리면의 명도, 적색도, 황색도는

<표 3> 목이버섯 분말을 첨가한 생면과 조리면의 조리특성

목이버섯 분말 첨가량	조리후 부피 (mL)	조리후 중량 (g)	수분흡수율 (%)	국물의 탁도
대조군	62.33±0.58 ^{d1),2)}	75.07±0.06 ^d	50.03±0.15 ^d	0.297±0.003 ^a
1%	65.27±0.25 ^c	79.57±0.06 ^c	58.71±0.16 ^c	0.256±0.002 ^b
3%	69.27±0.25 ^b	82.27±0.06 ^b	64.31±0.27 ^b	0.239±0.003 ^c
5%	75.17±0.29 ^a	85.03±0.06 ^a	69.50±0.31 ^a	0.214±0.002 ^d
F-value	681.33 ^{***3)}	16219.00 ^{***}	3840.50 ^{***}	474.91 ^{***}

1) Mean±SD

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).

3) ^{***} $p<0.001$

생면보다 모두 감소하였는데, 이는 조리 시 습열처리가 조리면의 색 변화에 영향을 주어 나타난 결과로 송화 분말(김미림, 2005) 첨가 생면의 연구에서 생면에 비해 조리면이 명도, 적색도, 황색도 모두 감소하였다고 보고하였는데 이는 본 연구의 결과와 일치하였다. 그러나 갈변표고버섯 paste(김세영 외, 2008)을 첨가한 조리면은 생면보다 명도와 황색도는 증가, 적색도는 감소하였다고 하였으며, 노루궁뎅이버섯 분말(오봉윤 외, 2010)첨가 건면은 조리면이 생면에 비해 명도는 감소, 적색도와 황색도는 증가하였다고 하여 본 연구와 다른 결과를 나타내었는데, 이는 부재료 함유 색소의 열에 대한 안정성 등의 차이가 원인인 것으로 보인다.

4. 생면과 조리면의 조직감

목이버섯 분말을 첨가한 생면과 조리면의 조직감은 <표 5>에 나타내었다. 생면 대조군의 경도는 25.50 으로 나타났으며 목이버섯 첨가량이 증가함에 따라 면의 경도는 유의적으로 증가하여 5% 첨가군은 51.50g로 가장 높았다. 부착성은 대조군보다 목이버섯 분말 첨가군이 높았고, 1% 첨가군이 가장 높았으며, 3%와 5% 첨가군은 유의적 차이가 없이 1%보다 낮았다. 탄력성은 목이버섯 분

말 첨가량에 따라 유의적으로 감소하였으며, 씹힘성은 대조군보다 목이버섯 분말 첨가군이 낮았는데 3%와 5% 첨가군은 유의적 차이가 없었다. 검성과 응집성은 대조군과 1% 첨가군이 유의적 차이가 없었으나 3%와 5%는 유의적으로 낮았다. 이는 목이버섯 분말 첨가로 밀가루 글루텐 단백질 결합능력이 저하되어 탄력성, 씹힘성, 검성, 응집성이 감소하는 경향을 나타낸 것으로 보인다. 갈변표고버섯 paste(김세영 외, 2008) 첨가면은 생면과 조리면 모두 경도와 검성은 감소하고, 탄력성은 증가하여 부드럽고 쫄깃한 국수가 만들어진 것으로 보고하였다.

조리면은 생면에 비해 대조군과 목이버섯 분말 첨가군 모두 경도, 부착성, 탄력성, 씹힘성, 검성, 응집성이 증가하였다. 조리면의 경도는 1% 첨가군이 대조군보다 높았으나 3%와 5% 첨가군은 낮았다. 부착성은 대조군보다 목이버섯 분말 첨가량에 따라 증가하는 경향이였으며, 1%와 3% 첨가군은 유의적 차이가 없었으며, 5% 첨가군이 가장 높았다. 탄력성은 대조군과 1% 첨가군은 유의적 차이가 없었으나 3%와 5% 첨가군은 낮았다. 씹힘성, 검성, 응집성은 대조군이 가장 높고 목이버섯 분말 첨가량에 따라 유의적으로 감소하였다. 이는 앞서 조리특성에 영향을 미쳤던<표 3> 목이버섯의 글루코만난 때문에 수분 흡수력이 높아져 면은 부드럽게 되지만 조리면의 탄력

<표 4> 목이버섯 분말을 첨가한 생면과 조리면의 색도

목이버섯 분말 첨가량		Hunter color 값		
		L	a	b
생면	대조군	73.19±0.01 ^{a1),2)}	1.64±0.02 ^d	20.26±0.03 ^a
	1%	66.49±0.06 ^b	2.43±0.01 ^c	19.21±0.05 ^b
	3%	52.91±0.05 ^c	3.29±0.03 ^b	18.22±0.01 ^c
	5%	45.99±0.05 ^d	4.39±0.02 ^a	16.13±0.04 ^d
	F-value	247,647.99 ^{***3)}	10,443.58 ^{***}	8,151.22 ^{***}
조리면	대조군	67.14±0.24 ^a	0.62±0.02 ^d	15.53±0.08 ^a
	1%	55.42±0.01 ^b	2.15±0.02 ^c	14.67±0.03 ^b
	3%	41.23±0.01 ^c	2.74±0.01 ^b	13.79±0.05 ^c
	5%	39.45±0.07 ^d	2.96±0.04 ^a	10.69±0.02 ^d
	F-value	32,166.00 ^{***}	5,139.49 ^{***}	5,656.33 ^{***}

1) Mean±SD

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test(p<0.05).

3) ^{***} p<0.001

성, 씹힘성, 검성, 응집성은 감소되어 나온 결과로 보이며 이는 노루궁뎅이버섯 분말(오봉윤 외, 2010) 첨가 조리면도 첨가량이 증가함에 따라 경도, 탄력성, 응집성, 검성이 감소하였으나, 부착성은 증가하였다고 하여 본 연구와 같은 결과는 보였다. 또한 승검초 분말(황현주 외, 2019) 첨가 조리면은 첨가량이 증가함에 따라 경도, 탄력성, 씹힘성, 응집성은 감소하였다고 하였으며, 상황버섯 분말(김행란 외, 2005) 첨가 생면도 조리 후 경도, 응집성, 씹힘성이 대조군보다 상황버섯 분말 첨가군이 감소하여 본 연구와 비슷한 결과였다. 오봉윤 외(2010)는 부재료 첨가량이 많아질수록 약한 경도와 탄성으로 부적절한 국수가 제조되기 쉽기 때문에 최적 양을 결정하여 첨가하는 것이 바람직하다고 하였다. 국수를 반죽할 때 식이섬유가 많거나 밀가루의 글루텐 형성을 방해하는 부재료를 첨가할 때는 조직감이 저하되지 않도록 양과 입자크기, 형태 등을 조절해야 한다(황현주 외, 2019)고 한다. 같은 버섯이라고 해도 검은비늘버섯 분말(김기식 외, 2003)을 첨가 조리면은 경도, 부착성, 응집성은 감소하고, 탄력성은 증가하였으며, 느타리버섯 분말을 첨가한 조리면은 견고성, 응집성, 씹는감이 감소하였으나, 표고버섯분말을 첨가한

조리면은 증가하였다(김영수, 1998)고 하여 제면적성이 다른 것을 알 수 있었다.

5. 생면의 저장성

(1) 저장기간 중 총균수의 변화

저장기간 중 목이버섯 분말 첨가 생면의 총균수 변화는 <표 6>와 같다. 대조군과 목이버섯 첨가군에서 저장 0일에는 균은 검출되지 않았고 3일후부터 균이 검출되어 총균수가 대조군은 2.5×10^6 CFU/mL, 1% 첨가군은 4.6×10^6 CFU/mL, 3% 첨가군은 3.2×10^6 CFU/mL, 5% 첨가군은 3.1×10^6 CFU/mL로 비슷한 양이 검출되었다. 그러나 저장일이 지남에 따라 목이버섯 함량이 증가함에 따라 총균수 증가량은 억제되어 1997년 개정된 식품공전의 생면 세균수 최대 허용치인 3×10^6 CFU/mL를 넘는 저장일이 대조군은 15일이었으며, 목이버섯 1% 첨가군은 18일, 목이버섯 3%와 5% 첨가군은 21일로 나타나 목이버섯 첨가가 생면의 저장일을 증가시킬 수 있음을 보여주었다. 이 결과는 목이버섯과 목이버섯으로부터 추출한 polysaccharides가 *B. subtilis*, *E. coli*, *S. aureus* 등 식품관련 세

<표 5> 목이버섯 분말을 첨가한 생면과 조리면의 조직감

목이버섯 분말 첨가량		조직감 변수					
		경도 (g)	부착성 (mJ)	탄력성 (mm)	씹힘성 (mJ)	검성 (g)	응집성
생면	대조군	25.50±0.00 ^(d1),2)	0.03±0.01 ^c	0.66±0.01 ^a	0.06±0.01 ^a	5.90±0.20 ^a	0.25±0.04 ^a
	1%	31.67±1.76 ^c	0.06±0.01 ^a	0.60±0.01 ^b	0.04±0.01 ^b	5.57±0.06 ^a	0.23±0.02 ^a
	3%	40.13±0.15 ^b	0.04±0.00 ^{bc}	0.50±0.02 ^c	0.02±0.01 ^c	4.93±0.25 ^b	0.12±0.01 ^b
	5%	51.50±0.44 ^a	0.04±0.01 ^b	0.42±0.01 ^d	0.02±0.01 ^c	3.43±0.21 ^c	0.10±0.01 ^c
	F-value	461.80 ^{***3)}	11.56 ^{**}	221.54 ^{***}	16.61 ^{**}	95.55 ^{***}	31.83 ^{***}
조리면	대조군	60.83±0.76 ^b	0.37±0.04 ^c	2.60±0.28 ^a	1.11±0.01 ^a	39.97±0.15 ^a	0.64±0.01 ^a
	1%	64.37±0.90 ^a	0.42±0.00 ^b	2.47±0.10 ^{ab}	0.81±0.02 ^b	34.43±0.40 ^b	0.57±0.02 ^b
	3%	48.87±0.55 ^c	0.44±0.01 ^b	2.26±0.08 ^{bc}	0.67±0.03 ^c	28.37±0.38 ^c	0.51±0.07 ^c
	5%	41.00±1.32 ^d	0.54±0.02 ^a	2.01±0.06 ^c	0.44±0.03 ^d	22.07±0.71 ^d	0.42±0.03 ^d
	F-value	404.98 ^{***}	30.51 ^{**}	18.82 ^{***}	8.23 ^{**}	858.02 ^{***}	465.84 ^{***}

1) Mean±SD

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p < 0.05$).

3) ^{**} $p < 0.01$, ^{***} $p < 0.001$

균에 항균활성이 있다는 보고(김현정 외, 2005; 유상철, 오태진, 2016; Basso et al., 2019; Cai et al., 2015)와 유사한 결과이다. 또한 유혜림 외(2013)는 유산균, 난황항체가 *Helicobacter pylori*의 생육억제 작용을 하는데 목이버섯이 상승효과를 나타내었으며, 이는 목이버섯의 glucuronoxylomannan 혹은 glucomannan이 β-glucan과 함께 존재하는 혼합물이 관여한 것이라고 하였다. 이에 목이버섯에 존재하는 polysaccharides, gluco-mannan 등 다양한 항균 성분이 작용하여 총균수 감소에 도움을 주었을 것이라고 보이며, 앞으로 목이버섯으로부터 항균물질을 분리 정제하여 가공식품에 적용하면 식품의 저장기간 혹은 유통기간을 늘리는데 매우 효과적일 것이라고 생각한다.

(2) 저장기간 중 pH의 변화

저장기간 중 목이버섯 분말 첨가 생면의 pH 변화는 <표 7>과 같다. 제조당일 대조군 생면의 pH는 6.14이었고, 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 pH는 유의적으로 감소하여, 1% 첨가군은 6.08, 3% 첨가군은 6.04, 5% 첨가군은 5.87이었다. 또한 저장기간 동안 목이버섯 첨가군은 대조군보다 낮은 pH를 보였다. 이것은 목이버섯 분말의 pH가 4.37로 밀가루 6.01보다 낮아 나온 결과로 보인다(표 제시 안함). 김태호 외(2012)는 목이버섯 세 가지 품종에서 유리아미노산과 유기산을 분석한 결과, 흑목이버섯에는 산성 아미노산인 aspartic acid, glutamic acid가 털목이버섯이나, 갈색목이버섯보다 2배 이상 많으며, 산도조절제로 많이 사용하고 있는 citric acid가 10.51mg/g으로 가장 많이 함유되어 있다고 보고하여, 목이버섯 첨가 생면의 pH는 목이버섯에 함유되어 있는 산성아미노산

및 유기산에 의해 pH가 낮은 것으로 보인다. 유기산은 용액 상에서 비해리된 분자 상태로 미생물을 불활성화하는 기전을 가지고 있어 식품의 미생물 제어 용도로 사용되는데(Akbas & Olmez, 2007), 조선경, 박종현(2012)는 새싹채소에 에탄올을 단독 처리하였을 때는 세균의 생육저해 효과가 미약하였으나 유기산을 복합 처리한 결과 세균의 생육저해효과가 현저히 높아졌으며, 김세리 외(2012)는 들깨잎에 초음파와 유기산을 병용처리한 결과 *Salmonella typhimurium*, *S. aureus*, *B. cereus*의 저감 효과가 증가하였으며, 강지훈 외(2016)은 취나물과 곤드레에 이산화염소수와 유기산 용액 병합 처리가 단독 처리시보다 호기성 세균, 효모 및 곰팡이를 감소시켰다고 보고하였다. 정채홍(1998)은 유기산을 0.2% 첨가한 long life면이 일반 세균, 곰팡이 생육을 억제되어 저장성이 향상되었으나 조직이 치밀해지고 젖산과 아세트산 첨가면은 산미가 강하여 관능검사에서 낮은 점수를 얻었다고 하였으며, 차욱진, 김공환(1998)은 숙면을 유기산에 침지처리한 것이 일반세균 성장이 억제되었으며, 면의 전분과 단백질에 변성을 주거나 노화도에 영향을 주어 견고성, 응집성이 증가하였으며, 사과산, 구연산, 젖산 처리구는 맛, 조직감, 종합적 관능점수가 좋으나 식초 처리구는 맛에 대한 관능점수가 매우 낮았다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서 저장기간 중 목이버섯 첨가군은 대조군보다 낮은 총균수와 pH를 보였는데 이는 목이버섯의 유기산이 pH를 낮추어 항균효과를 높이는 데 도움을 준 것으로 보인다. 그러나 목이버섯에 의해 항균성은 높이면서 조직감이나 관능점수는 저하되지 않도록 주의하여 첨가량을 결정하는 것이 중요할 것으로 보인다.

<표 6> 목이버섯 분말을 첨가한 생면의 저장기간 중 총균수 변화

(단위:CFU/mL)

목이버섯 분말 첨가량	저장일수							
	0일	3일	6일	9일	12일	15일	18일	21일
대조군	-	2.5×10	8.2×10 ²	1.5×10 ³	9.1×10 ⁴	3.4×10 ⁶	6.8×10 ⁶	1.9×10 ⁷
1%	-	4.6×10	6.1×10 ²	2.2×10 ³	1.3×10 ⁴	1.9×10 ⁵	8.9×10 ⁵	3.5×10 ⁶
3%	-	3.2×10	7.2×10 ²	4.2×10 ²	4.1×10 ³	8.3×10 ⁴	7.4×10 ⁵	4.1×10 ⁶
5%	-	3.1×10	5.2×10 ²	1.3×10 ²	2.1×10 ³	1.2×10 ⁴	3.5×10 ⁵	3.8×10 ⁶

- : 불검출

〈표 7〉 목이버섯분말을 첨가한 생면의 저장기간 중 pH 변화

목이 버섯 분말 첨가량	저장일수								F-value
	0일	3일	6일	9일	12일	15일	18일	21일	
대조군	6.17±0.05D ^{a1),3)}	6.89±0.006B ^a	6.94±0.001A ^a	6.90±0.006B ^a	6.87±0.04B ^a	6.24±0.001C ^a	6.17±0.01D ^a	5.93±0.005E ^a	1,920.60 ^{***}
1%	6.08±0.01C ^b	6.07±0.01C ^b	6.52±0.0001B ^b	6.71±0.005A ^b	6.00±0.01D ^b	5.94±0.01E ^b	5.85±0.031F ^b	5.69±0.01G ^b	1,416.60 ^{***}
3%	6.04±0.1B ^c	5.92±0.02D ^c	6.15±0.001A ^c	6.14±0.06A ^c	5.98±0.003C ^b	5.60±0.04E ^c	5.47±0.02F ^c	5.31±0.005G ^c	815.47 ^{***}
5%	5.87±0.006B ^d	5.77±0.02C ^d	5.93±0.01A ^d	5.92±0.01A ^d	5.52±0.01D ^c	5.41±0.01E ^d	5.24±0.03F ^d	4.97±0.02G ^d	1,492.53 ^{***}
F-value	450.89 ^{***}	2,783.11 ^{***}	7,477.29 ^{***}	13,309.67 ^{***}	1,862.71 ^{***}	768.36 ^{***}	774.08 [*]	4,370.36 ^{***}	-

1) Mean±SD

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).3) ^{A-D} Means within row with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).4) ^{***} $p<0.001$

6. 관능검사

목이버섯 분말을 첨가한 조리면의 관능검사 결과는 <표 8>과 같다. 조리면의 색, 향미, 맛, 외관, 조직감, 전체적 기호도는 대조군보다 1%와 3% 첨가군이 모두 유의

적으로 높았으며, 조직감은 1% 첨가군이, 색, 향미, 맛, 외관, 전반적인 기호도는 3% 첨가군이 가장 높았다. 특히 색의 기호도가 3% 첨가군에서 7.58로 다른 관능검사 항목보다 비교적 높은 값을 보였다. 이는 전통적인 국수인 흰색국수에 대한 고정관념에서 벗어나 다양한 기능성 원

〈표 8〉 목이버섯가루를 첨가한 조리면의 관능검사

목이버섯 분말 첨가량	색	향미	맛	외관	조직감	전체적 기호도
대조군	5.08±0.90 ^{c1),2)}	4.92±0.79 ^c	3.92±0.99 ^c	3.58±1.31 ^c	4.92±1.74 ^b	4.42±1.16 ^c
1%	6.50±1.09 ^b	6.25±1.21 ^b	4.67±1.07 ^b	4.08±1.56 ^b	6.92±1.51 ^a	5.58±1.56 ^b
3%	7.67±0.98 ^a	7.58±0.90 ^a	6.67±1.30 ^a	5.50±1.45 ^a	5.83±1.75 ^{ab}	7.25±1.29 ^a
5%	4.67±1.30 ^c	5.58±1.50 ^{bc}	3.67±1.15 ^c	2.75±0.75 ^d	3.33±1.15 ^c	3.66±1.30 ^c
F-value	19.38 ^{***3)}	12.01 ^{***}	17.15 ^{***}	9.36 ^{***}	15.54 ^{***}	16.34 ^{***}

1) Mean±SD

2) ^{a-d} Means within column with different superscripts are significantly different by Duncan's test($p<0.05$).3) ^{***} $p<0.001$

료들을 사용한 유색국수에 대한 소비자의 선호도가 높아졌다고 한 연구들(김행란 외, 2005; 김세영 외, 2008; 박진희 외, 2010; 정복미, 2010; 황현주 외, 2019)과 같은 결과로 보여진다. 전체적 기호도는 3% 첨가군이 7.25로 가장 높고 1% 첨가군이 5.58로 다음이었으며 대조군은 4.42로 5% 첨가군 3.66과 유의적 차이가 없었다. 이 결과는 검은비늘버섯 분말 3% 첨가시 기호도가 우수했다(김기식 외, 2003)는 연구결과와 유사하였다. 이상의 결과를 볼 때 생면 제조시 목이버섯 분말을 3%와 5%로 첨가하면 생면의 저장기간을 연장시킬 수 있으나 3% 첨가가 기호도는 높아 바람직할 것으로 판단된다.

IV. 요약

본 연구에서는 목이버섯 분말을 1%, 3%, 5%의 비율로 첨가하여 생면을 제조한 후 품질특성과 저장성, 관능특성을 측정하였다. 목이버섯 분말 첨가 생면은 조단백질, 조회분, 수분 함량이 대조군보다 유의적으로 높았고, 조지방은 낮게 나타났다. 생면 조리 후 중량, 부피, 수분 흡수율은 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 증가하였으며, 국물의 탁도는 유의적으로 감소하였다. 생면과 조리면 모두 대조군에 비해 목이버섯 분말의 첨가량이 증가함에 따라 명도와 황색도는 유의적으로 감소하였으며, 적색도는 유의적으로 증가하였다. 조직감 측정 결과 생면의 경도는 대조군이 가장 낮았고 목이버섯 분말 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으며, 탄력성, 씹힘성, 검성, 응집성은 대조군이 가장 높았고 목이버섯 분말 첨가량이 증가함에 따라 감소하였으며, 부착성은 1% 첨가군이 대조군과 3%와 5% 첨가군보다 높았다. 조리면 경도는 1% 첨가군이 대조군과 3%와 5% 첨가군보다 높았으며, 부착성은 대조군이 가장 낮고 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 증가하였으며, 탄력성, 씹힘성, 검성, 응집성은 대조군이 가장 높고 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 저장기간 동안 목이버섯 분말 첨가량이 증가할수록 pH의 감소와 총균수 증가를 지연하였다. 조리면의 색, 향미, 전체적 기호도는 대조군보다 1%와 3% 첨가군이 모두 유의적으로 높았으며, 조직감은 1% 첨가군이, 색, 향미, 맛, 외관, 전반적인 기호도는 3% 첨가군이 가장 높았다. 특히 색의 기호도가 3% 첨가군이 다른 관능검사 항목보다 높은 값을 보였다. 이로부터 목

이버섯 분말을 첨가하여 생면을 제조 하면 저장성이 향상될 것으로 보이며 기호도 면에서 3%정도 첨가하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

주제어: 목이버섯 분말, 생면, 품질특성

REFERENCES

- 장지훈, 박신민, 김현규, 손현정, 이가연, 강길남, 박종태, 송경빈(2016). 수확 후 산채류의 미생물 제어를 위한 이산화염소수와 유기산 및 Blanching 병합 처리. *한국식품영양과학회지*, 45(2), 277-283.
- 국립농업과학원(2016). 제9개정판 국가표준 식품성분표 전북: 농촌진흥청 국립농업과학원.
- 김기식, 주선중, 윤향식, 홍지선, 김은수, 박성규, 김태수 (2003). 검은비늘버섯 첨가에 따른 국수의 품질 특성. *한국식품저장유통학회지*, 10(2), 187-191.
- 김남수, 지수경, 목철균, 김승호(1994). 구약감자 Glucmannan의 이화학적 특성. *한국식품과학회지*, 26(6), 799-804.
- 김미림(2005). 송화를 첨가한 우리밀 국수의 관능특성 및 송화추출물의 항산화성. *한국식품조리과학회지*, 21(5), 717-724.
- 김선희, 박찬성(2001). 담자균 추출물의 항균작용 및 항산화작용. *한국식품저장유통학회지*, 8(1), 118-124.
- 김성태, 이강협, 민태진(2003). 버섯 추출물이 인체 병원성 균에 미치는 항균활성의 특성. *한국균학회지*, 31(2), 67-76.
- 김성희, 정복미(2013). 버섯 분말을 첨가하여 제조한 국수의 품질특성. *한국식품조리과학회지*, 29(1), 19-28.
- 김세리, 오기원, 이명희, 정찬식, 이서현, 박선자, 박정현, 류경열, 김병석, 김두호, 윤종철, 정덕화(2012). 유기산 및 초음파 병용처리된 전해수를 이용한 들깨 잎 중 *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*의 저감효과. *한국식품위생안전성학회지*, 27(3), 264-270.
- 김세영, 강미영, 김미현(2008). 갈변 표고버섯(*Lentinus edodes*)을 첨가한 국수의 품질 특성. *한국식품조리과학회지*, 24(5), 665-671.

- 김영수(1998). 버섯분말을 첨가한 생면의 품질특성. *한국식품과학회지*, 30(6), 1373-1380.
- 김용두, 김경제, 조덕봉(2003). 표고버섯(*Lentinus edodes*) 추출물의 항균활성. *한국식품저장유통학회지*, 10(1), 89-93.
- 김태호, 조세현, 김민지, 유영복, 장미향, 박기문(2012). 목이버섯 품종간 영양성분 비교. *한국버섯학회지*, 10(1), 29-36.
- 김행란, 홍진선, 최정실, 한귀정, 김태영, 김상범, 전해경(2005). 상황버섯 분말과 추출액을 첨가한 국수의 품질특성. *한국식품과학회지*, 37(4), 579-583.
- 김현민, 허원, 이신영(2009). 흑목이 버섯 열수추출 다당의 성분 및 구조적 특성. *KSBB Journal*, 24(6), 584-590.
- 김현정, 배준태, 이인선(2005). 식용버섯 추출물의 식중독균 및 암세포 증식에 대한 저해 효과. *한국식품저장유통학회지*, 12(6), 637-642.
- 남유화, 홍주현, 윤광섭, 노홍균, 이신호(2010). 어수리분말 첨가 국수의 품질특성 및 저장성. *한국식품저장유통학회지*, 17(5), 602-607.
- 민지영, 김은미, 민태진(1997). 버섯중 항균활성물질의 개발 -버섯중의 식물병원성 곰팡이에 대한 항균활성물질 검색. *한국균학회지*, 25(4), 354-361.
- 민태진, 김은미, 유선호(1996). 한국산 버섯추출물의 항진균 및 항세균활성 검색(II). *한국균학회지*, 24(1), 25-37.
- 민태진, 김은미, 이선정, 배강규(1995). 버섯중 항균물질의 검색 및 개발에 관한 연구 - 버섯중 항진균활성물질의 검색(I). *한국균학회지*, 23(1), 14-27.
- 박상신, 이갑득, 민태진(1995a). 버섯 중 항균물질의 검색 및 개발에 관한 연구-그람양성균에 대한 항균물질의 검색(1보). *한국균학회지*, 23(1), 28-36.
- 박상신, 이갑득, 민태진(1996b). 버섯 중 항균물질의 검색 및 개발에 관한 연구-그람음성균 및 곰팡이에 대한 항균물질의 검색(2보). *한국균학회지*, 23(2), 176-189.
- 서울경제(2018). 라면만큼 뜨거워진 생면, <https://www.sedaily.com/NewsView/1RWUM4ED93>에서 인출.
- 식품의약품안전처(2017). 2017 식품공전(고시 제2017-57호). 서울: 식품의약품안전처.
- 안기홍, 조재한, 이강효, 한재구(2019). 국내 야생수집 버섯류 추출물의 생리활성 분석. *한국버섯학회지*, 17(2), 70-77.
- 오봉윤, 이유석, 김영옥, 강정화, 정경주, 박장현(2010). 노루궁뎅이버섯 분말 및 추출물을 첨가한 국수의 품질 특성. *한국식품과학회지*, 42(6), 714-720.
- 오영주, 최광수(2006). 자건(煮乾) 툇 분말 첨가량을 달리 한 생면의 품질 특성. *한국조리과학회지*, 12(2), 206-221.
- 유상철, 오태진(2016). 목이버섯(*Auricularia auricula-judae*) 추출물의 항산화 활성 및 항균 효과. *한국식품영양과학회지*, 45(3), 327-332.
- 유영복, 공원식, 오세중, 정종천, 장갑열, 전창성(2005). 버섯과학과 버섯산업의 동향. *한국버섯학회지*, 3(1), 1-23.
- 유혜림, 이영덕, 한복경, 최혁준, 박종현(2013). *Helicobacter pylori*의 생육억제에 대한 유산균, 난황항체 및 목이버섯의 상승효과. *한국식품영양과학회지*, 26(1), 35-43.
- 윤주억, 민태진, 윤희식(1995). 화경버섯의 항세균성 액탄. *한국균학회지*, 23(1), 46-52.
- 이갑득, 서연찬, 박상신, 민태진(1995). 버섯 중 항균물질의 검색 및 개발에 관한 연구 -곰팡이에 대한 항균물질의 검색(1보). *한국균학회지*, 23(1), 37-45.
- 이현애, 남은숙, 박신인(2003). 매실(*Prunus mume*) 착즙액이 항균성과 생면의 저장성에 미치는 영향. *한국식생활문화학회지*, 18(5), 428-436.
- 장중선, 김현정, 배준태, 박선희, 이승언, 김옥미, 이갑랑(1998). 목이버섯 메탄올 추출물이 벤조피렌(B(a)P) 투여한 마우스의 지질과산화 및 간 손상억제에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지*, 27(4), 712-717.
- 전정례, 김향희, 박금순(2005). 솔잎 분말과 추출물 첨가 국수의 품질특성과 저장성. *한국조리과학회지*, 21(5), 685-692.
- 정복미(2010). 천년초 열매 분말을 첨가하여 제조한 생면의 품질특성과 저장성. *한국식품조리과학회지*, 26(6), 821-830.
- 정지연, 송유진, 이소영, 김꽃봉우리, 이소정, 윤소영, 이청조, 박나비, 박지희, 이호동, 최호덕, 안동현(2010). 가시오가피와 두충 추출 혼합물 첨가에 의한 생면의 저장성 및 품질 증진 효과. *한국식품영양과학회지*, 39(6), 887-893.
- 정재홍(1998). 유기산의 첨가에 따른 Long Life 면의 조

- 직감과 저장 안정성. *한국식생활문화학회지*, 13(3), 191-196.
- 조미라, 김진우, 김동수(2002). 어류질병세균에 대한 천연 식물 및 망태버섯(*Dicypophora indusiata*) 추출물의 항균활성. *한국수산학회지*, 35(6), 578-582.
- 조선경, 박종현(2012). 새싹채소 오염세균의 에탄올과 유기산에 의한 제어. *한국식품영양학회지*, 25(1), 149-155.
- 차민하(2011). 흰목이 버섯을 이용한 군용식품 개발 및 품질특성 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 차욱진, 김공환(1998). 유기산이 숙면의 저장성 및 물성에 미치는 영향. *한국응용생명화학학회지*, 41(2), 166-174.
- 최소라, 유영진, 안민실, 송은주, 서상영, 최민경, 송영은, 한현아, 소순영, 이기권, 송연주, 김정곤(2015). 목이버섯과 흑미를 첨가한 즉석죽의 품질 특성. *한국식품영양학회지*, 28(3), 428-435.
- 최희은, 박화영, 조영인, 김나을, 이난희, 최응규(2017). 구약감자 분말의 첨가가 제면특성에 미치는 영향. *한국식품영양학회지*, 30(2), 282-289.
- 한국농수산식품유통공사(2017). 2017 가공식품세분시장 현황. 서울: 한국농수산식품유통공사.
- 한소라, 노민영, 이주호, 오태진(2015). 구름버섯(*Coriolus versicolor*)의 용매 추출물에 대한 항균 및 항산화 활성 조사. *한국식품영양과학회지*, 44(12), 1793-1798.
- 황현주, 박효남, 이승주(2019). 승검초분말을 첨가한 생면의 품질특성 및 항산화 활성. *한국식품과학회지*, 51(2), 120-126.
- Akbas, M. Y., & Olmez, H. (2007). Inactivation of *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* on iceberg lettuce by dip wash treatments with organic acids. *Letters in Applied Microbiology*, 44, 619-624.
- Alves, M. J., Ferreira, I. C., Froufe, H. J., Abreu, R. M., Martins, A., & Pintado, M. (2013). Antimicrobial activity of phenolic compounds identified in wild mushrooms, SAR analysis and docking studies. *Journal of Applied Microbiology*, 115(2), 346-357.
- Barros, L., Cruz, T., Baptista, P., Estevinho, L. M., & Ferreira, I. C. (2008). Wild and commercial mushrooms as source of nutrients and nutraceuticals. *Food and Chemical Toxicology*, 46(8), 2742-2747.
- Basso, A. M. M., De Castro, R. J. A., de Castro, T. B., Guimarães, H. I., Polez, V. L. P., Carbonero, E. R., Pomin, V. H., Hoffmann, C., Grossi-de-Sa, M. F., Tavares, A. H., & Bocca, A. L. (2019). Immunomodulatory activity of β -glucan-containing exopolysaccharides from *Auricularia auricular* in phagocytes and mice infected with *Cryptococcus neoformans*. *Medical Mycology*, 58(1), 1-13.
- Cai, M., Lin, Y., Luo, Y. L., Liang, H. H., & Sun, P. L. (2015). Extraction, antimicrobial, and antioxidant activities of crude polysaccharides from the wood ear medicinal mushroom *Auricularia auricula-judae* (Higher Basidiomycetes). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 17(6), 591-600.
- Zhang, Y., Zeng, Y., Men, Y., Zhang, J., Liu, H., & Sun, Y. (2018). Structural characterization and immunomodulatory activity of exopolysaccharides from submerged culture of *Auricularia auricula-judae* *International Journal of Biological Macromolecules*, 115, 978-984.
- Zhou, Y., Zhao, D., Foster, T. J., Liu, Y., Wang, Y., Nirasawa, S., Tatsumi, E., & Cheng, Y. (2014). Konjac glucomannan-induced changes in thiol/disulphide exchange and gluten on formation upon dough mixing. *Food Chemistry*, 143(15), 163-169.

Received 06 August 2019;

1st Received 09 October 2019;

Accepted 14 November 2019