노루궁뎅이버섯 분말의 입도차이에 따른 조미료의 품질특성

이선주¹ · 박지현¹ · 이찬² · 문보경¹⁺

중앙대학교 식품영양학과¹ · 중앙대학교 식품공학과²

Quality Characteristics of Seasoning with Different Particle Size of *Hericium erinaceus* Powder

Sun Ju Lee¹, Ji hyun Park¹, Chan Lee² and Bo Kyung Moon¹⁺

¹Dept of food and Nutrition, Chung-Ang University

²Dept of food and Engineering, Chung-Ang University

Abstract

This study was carried out to investigate the quality characteristics of roll mill, jet mill *Hericium erinaceus* (HE) powders and seasonings using them (RPS and JPS). Water binding capacity of the jet mill HE powder(JP) was higher than that of roll mill HE powder(RP). The reduction of particle size resulted in the increases of specific surface area and JP showed smaller particle size than RP. L* of JP was significantly higher than that of RP. In sensory evaluation, the color and the flavor of seasoning showed on significant difference. Control and JPS got significantly high scores in 'Overall Acceptability' than RPS. Based on the results in this study, JPS is considered to have potential to be developed commercially as seasoning.

Key words: *Hericium erinaceus*; Seasoning; Roll milling; Jet milling; Quality characteristics

1. 서 론

버섯은 생리활성을 가진 농 식품으로 독특한 향과 맛을 지니고 있어 식품 개발에 좋은 소재로 이용되고 있으며, 항산화, 항균 및 항암효과, 콜레스테롤 저하, 고지혈증 개선, 노인성 치매 등의 약리작용이 있으며 새로운 의약품 소재로 개발 가능성이 높아지고 있다(Bolormaa ZB 등 2011, Choi YS 등 2012). 특히 노루궁뎅이버섯(*Hericium erinaceus*)은 균상균류(*Hymenomycetidae*) 민주름버섯목(*Aphylllophorales*) 노루궁뎅이과에 속하는 버섯으로 오래 전부터 식용 및 약용으로 이용되어 왔으며 단백질, 탄수화물, 아미노산, 효소, 무기염류 및 비타민 등이 풍부하고(Choi MA 등 2003) 만성장염 및 위암과

식도암의 치료에 효과적이며(Ko HG 등 2004), 항암 및 항산화, 면역 기능을 증대시키는 효능이 있다고 알려져 있다(Ha JH 등 2009). 또한 최근에는 치매억제물질이 노루궁뎅이버섯에서 측정되어 향후 고부가가치 기능성 식품 원료로서 이용이 기대되는 버섯이다(Park SH 등 2001). 버섯은 외피에 납질층이 없는 구조를 가지고 있어 조직에서 공기 중으로 수분증발을 억제할 수 있는 생리구조를 가지고 있지 않아 신선한 상태로 장기간 저장이 어려우며, 타 작물에 비하여 조직이 연하여 부패 및 변질이 쉽게 발생된다는 문제점이 있다(Woo KS 등 2004, Kang BH 등 2011). 따라서 버섯의 저장수명을 늘리기 위하여 널리 사용되는 방법 중 하나가 건조 방법이며, 버섯을 건조 가공할 경우 독특한 맛을 나타내고 기능성식품의 첨가제 및 다양한 식품에 분말 형태로 사용할 수 있다(Walde SG 등 2006). 분말 제조를 위해 일반적으로 사용되는 방법 중 Roll-mill은 미분화 시킨 분말에 비해 큰 입자크기가 생성되며(Tkacova K 와 Stevulova N 1998), Jet-mill은 초고속으로 충돌판에 충돌시켜 생성된 분말이 진공상태에서 상호 마찰에 의해 분쇄가 일어나는 방법으로 초 미세분말이 생성

⁺Corresponding author: Bo Kyung Moon, Department of Food and Nutrition, Chung-Ang University
Tel: +82-31-670-3273
Fax: +82-31-676-8741
E-mail: bkmooon@cau.ac.kr

된다(Kim YI 등 1995). 특히 곡류는 제분방법에 따라 분말의 품질이 달라지는데 초 미쇄분말은 시료의 용해도 및 수분결합력이 높게 측정된다는 이전의 보고가 있다 (Ryu BM 와 Kim CS).

최근에는 가공식품의 안전성 및 영양적 측면의 충족뿐만 아니라 특히 위해성 여부에 대한 소비자들의 인식이 높아져 자연의 맛을 살린 천연조미료의 개발에도 높은 관심이 집중되고 있다(Cha WS 등 2004). 천연조미료는 식품자체의 자연의 맛을 충족시킬 수 있으며 향미, 첨가된 식품의 점성, 색 등 음식의 관능적 품질에 영향을 미친다(Kim JH 등 2010). 또한 화학조미료와 같은 식품첨가물의 섭취를 줄일 수 있다는 장점을 가지고 있다(Cha WS 등 2004). 천연조미료의 소재가 될 수 있는 식품은 동, 식물 및 수산식품 중 여러 종류가 있으나 그 중 버섯류는 각종 조리 및 가공 식품의 조미료 소재로서 이용이 증가되고 있는 추세이다(Cha WS 등 2004). 버섯을 이용한 천연조미료로는 Cha WS 등 (2004)이 표고버섯을 이용한 조미료를 개발하였고, Park MJ 등 (2001)은 느타리와 표고버섯을 이용한 천연조미료를 제조하여 보고하였다. 이외에 천연조미료를 이용한 토마토소스 개발 (Kim JH 등 2010), 고추를 이용한 생성용 복합 분말 조미료 개발 (Lee S 등 2011), 다시마를 이용한 분말 조미료 소재 개발 (Bae TJ 등 2000)등 다양한 소재를 이용한 천연조미료가 개발되고 있는 실정이다. 그러나 노루궁뎅이버섯을 이용한 천연 조미료의 개발 및 기능성을 이용한 식품개발은 거의 보고되지 않고 있다 (Choi MA 등 2003). 특히 버섯가루의 입자크기가 조미료로의 품질특성에 미치는 영향에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 노루궁뎅이버섯을 이용하여 롤밀과 제트밀로 입자크기를 달리하여 가공한 분말을 각각 제조하였으며, 이를 이용하여 천연조미료를 개발하고 그 품질특성을 비교 분석하였다. 이를 위하여 노루궁뎅이버섯 및 조미료의 일반분석, 입도분석, 아미노산 분석, pH, 염도측정을 실시하였다. 본 연구를 통하여 노루궁뎅이버섯이 가공식품에 이용될 수 있는 가능성을 모색하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 노루궁뎅이버섯, 조미료 재료 및 시약

노루궁뎅이버섯은 주)머쉬아트 농장 (Pyeongtaek, Gyeonggi)에서 제공받아 사용하였다. 이외의 첨가 재료인 옥수수전분, 정백당, 정제염, 버섯가루, 엿가루, 백후추분 등은 경기도 안성 이마트에서 구입하여 실험에 사용하였으며. 대파가루, 무가루, 다시마가루, 단호박 분말, 양파분말, 마늘분말, 가쓰오분말은 (주)가루나라(Seoul, Korea)에서 구입하였다. HPLC 분석용매와 HPLC Water는 J.T. Baker(Phillipsburg, NJ, USA) 제품을 사용하였고, L(+)-tartaric acid, silver chloride(Junsei, Chemical, Tokyo, Japan), tannic acid, quinine hydrochloride dihydrate, Glutamine, Threonine, Glycine, Histidine, Valine, Phenylalanine, Cystine, Lysine, Arginine, Asparagine은 Sigma

은 Sigma-Aldrich Co. (St Louis, Mo, USA) 제품을 사용하였다.

2. 노루궁뎅이버섯 분말 및 조미료 제조

본 연구에서 사용한 노루궁뎅이버섯은 동결건조 후 롤밀(Roll mill, Dong Kwang Industry Co)로 분쇄하여 60 mesh체에 내려 시료로 사용하였다. 제트밀(Jet mill)은 분말제조를 위하여 롤밀로 분쇄한 버섯가루를 기체 유동식 제분기(CGS 10, Netzsch-Condux Mahltechnik GmbH, Hanau, Germany)를 이용하여 $12,000 \times g$ 에서 분쇄하여 시료로 사용하였다. 조미료 재료 중 노루궁뎅이버섯, 느타리버섯, 표고버섯, 옥수수전분은 모두 (주)가루나라 (Seoul, Korea)에서 구입하였으며 제트밀에 분쇄하여 제트밀 조미료 제조에 사용하였다.

3. 일반성분

노루궁뎅이버섯 분말 및 조미료의 일반성분은 AOAC(1990)법에 따라 분석하였다.

4. 입도분석

입자 크기는 레이저 회절을 사용하여 입자크기 분석기 Malvern Masterizer 3000 (Malvern instrument Ltd, England)로 측정하였다.

5. 노루궁뎅이버섯 분말 및 조미료의 이화학적 분석

(1) 색도

색도측정은 색차계 (Ultra Scan PRO, Hunterlab, USA)을 사용하여 L*(명도), a*(적색도), b*(황색도)값을 측정하였다.

(2) 염도

염도는 시료 액을 일정량 취한 후 디지털 염도계 (GMK-55N, G-won Hitech Co, LTD, Seoul, Korea)를 사용하여 측정하였다.

(3) pH

pH는 pH meter (730P Istek Ink, Seoul, Korea)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

(4) 아미노산 분석

아미노산은 Pico-Tag방법 (Park MS 등 2011)을 변형하여 분석 하였다. 분말 시료 0.02 g에 6N HCL을 15 mL가한 후 N₂-Gas로 충전시켜 밀봉한 후 $110 \pm 5^\circ\text{C}$ 에서 24시간 가수분해시킨 다음 실온에 냉각한 후 pH 2.2의 sodium citrate buffer 25 mL에 용해시켜 0.45 μm filter로 여과하여 아미노산 분석기 (S433D, Sykam GmbH, Germany)로 측정하였다.

Table 1. Ingredients of *Hericium erinaceus* seasoning (unit: %)

Material	Contents (%)
<i>Hericium erinaceus</i> powder	4.28
<i>Pleurotus ostreatus</i> powder	6.00
<i>Lentinula edodes</i> powder	4.00
Sea tangle powder	4.00
Refined salt	1.00
Corn starch	27.25
Refined sugar	10.37
Taffy powder	2.00
Yeast extract powder	10.65
Soy sauce powder	5
Beef extract	2.41
Vegetable powder	14.31
Kastuobushi powder	0.80
Concentrate	0.2
Garlic oil	0.01

6. 노루궁뎅이버섯을 첨가한 조미료의 관능검사

(1) 정량적 묘사분석

노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 조미료의 관능검사는 중앙대학교 식품영양학과 대학원생 10명을 대상으로 실시하였다. 조미료의 맛에 익숙해지도록 한달 간 훈련시킨 후 시료의 감칠맛(Umami), 쓴맛(Bitter), 짠맛(Saltiness), 후미(After taste)를 평가하였다. 각 항목에 대해 7점 척도법으로 평가하였고 7점은 '매우 강함' ~1점은 '매우 약함'으로 평가하도록 하였다. 이 때 제공된 시료는 난수표를 이용한 후 투명 컵에 동일한 양으로 담아서 입을 행굴 수 있는 물과 함께 제공하였다(Choi YS 등 2012).

(2) 기호도 검사

노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 조미료의 관능검사는 중앙대학교 식품영양학과 학생 30명을 대상으로 실시하였다. 이 때 관능 특성 항목은 색(Color), 풍미(Flavor), 맛(Taste), 전체

적 기호도(Overall Acceptability)을 평가하였고 각 항목에 대해 7점 척도법으로 평가하였다. 7점은 '매우 좋아함' ~1점은 '매우 싫어함'으로 평가하도록 하였다. 이 때 제공된 시료는 난수표를 이용한 후 투명 컵에 동일한 양으로 담아서 입을 행굴 수 있는 물과 함께 제공하였다(Choi YS 등 2012).

7. 미각센서 분석(Taste sensing analysis)

노루궁뎅이버섯 조미료의 맛을 Taste sensing analysis (TS-5000Z, Insent, Atsugi, Japan)로 측정하였다. 시료 전처리 는 HPLC용 water 200 mL에 조미료 5 g을 녹여, 원심분리한 상등액을 시료로 사용하였다. Taste sensing analysis에 시료를 34 mL씩 넣어 4회 반복 측정하였다 (Park GS 등 2011).

8. 통계분석

실험에서 얻어진 모든 결과는 3반복 하였으며 SAS package (version 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA)을 이용하여 평균과 표준편차를 표시하였다. ANOVA에 의하여 유의성 검증을 하였으며, 평균 간의 유의성은 Duncan's multiple range test를 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 노루궁뎅이버섯 분말 및 조미료 품질특성

1) 일반 성분분석

분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯과 이를 첨가한 조미료의 일반분석 결과는 Table 2와 같다. 물밀로 분쇄한 분말(RP)의 수분함량은 6.23%, 제트밀로 분쇄한 노루궁뎅이버섯 분말(JP)의 수분함량은 3.11%로 JP 시료의 수분함량이 더 낮게 나타났다. 이는 Park JD 등 (2006)이 보고한 바와 같이 제트밀 분쇄 중에 발생한 열에 의하여 분말의 수분이 더 감소하기 때문으로 생각되었다. 노루궁뎅이버섯 첨가 조미료(JPS)의 수

Table 2. Proximate Composition of *Hericium erinaceus* powders with different particle size and their seasoning

Component	Content(%)				
	JP	RP	JPS	RPS	Control
Moisture	3.11±0.63 ^{b1)}	6.23±0.18 ^a	4.35±4.55 ^b	5.12±1.12 ^a	4.48±0.47 ^b
Crude fat	4.29±0.54 ^a	3.27±0.48 ^b	5.85±1.15 ^b	5.65±0.58 ^b	6.38±1.35 ^a
Crude protein	20.11±0.23 ^b	22.34±0.57 ^a	11.95±0.43 ^b	10.96±0.52 ^b	12.51±0.13 ^a
Ash	9.29±0.51 ^a	8.51±0.54 ^b	3.2±0.15 ^a	3.27±0.15 ^a	2.29±0.05 ^b

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

JP: *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RP: *Hericium erinaceus* Roll mill powder

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

분함량은 4.35%, 대조군(Commercial Seasoning)은 4.48%로 나타났으며 노루궁뎅이버섯분말의 첨가에 따른 조미료의 수분 함량은 유의적인 차이는 나타나지 않았다($p < 0.05$). 노루궁뎅이버섯의 조지방은 JP 4.29%, RP 3.27%로 측정되었으며 RP의 경우 Oh BY 등 (2010)이 보고한 노루궁뎅이버섯 분말의 지방 함량과 유사한 측정값을 나타내었다. 조미료의 조지방 함량은 JPS와 RPS 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 조단백질과 회분은 각각 RP에서 22.34%와 8.51%로 Mau JL 등 (2001)과 비슷한 값을 나타내었으며 이는 노랑망태버섯, 잎새버섯, 왕송이버섯 보다 높은 조단백질 값을 나타내는 것이다(Mau JL 등 2001).

2) 입도분석

분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯과 이를 첨가한 조미료의 입도분석 결과는 Table 3과 같다. 분말의 평균크기는 JP는 11.9 μm , RP 59.9 μm 로 측정되었으며, 제트밀로 분쇄한 분말(JP)이 롤밀을 이용한 분쇄 분말(RP)과 비교하여 유의적($p < 0.05$)으로 낮은 입자크기를 나타내었다. JP와 RP를 이용하여 제조한 조미료의 입도분석 결과 JPS 47.7 μm , RPS 59.1 μm 로 유의적인 차이를 보였으며 시판조미료의 경우 입자크기는 55.1 μm 로 RPS와 유사한 크기를 가지는 것으로 측정되었다. Park JD 등 (2006)은 제트밀로 처리한 현미쌀가루의 입자크기가 작을수록 수분흡수와 수분용해지수는 증가한다고 보고한 바 있으며 이로 부터 제트밀 분쇄로 노루궁뎅이버섯 분말의 입도크기를 더 작게 제조할 수 록 조미료의 수분 용해도는 증가될 것으로 예측되었다.

Table 3. Particle size of *Hericium erinaceum* mushroom powders and their seasoning

Sample	Particle size (μm)			
	Dv 10 ²⁾	Dv 50	Dv 90	Span ³⁾
JP	4.1 $\pm$ 0.12	11.9 $\pm$ 0.51	49.2 $\pm$ 16.19	3.7 $\pm$ 1.37 ^{b1)}
RP	11.6 $\pm$ 0.13	59.9 $\pm$ 8.29	694.0 $\pm$ 0.499	11.3 $\pm$ 9.31 ^a
JPS	5.9 $\pm$ 0.1	47.7 $\pm$ 2.4	333.3 $\pm$ 28.3	6.9 $\pm$ 28.3 ^b
RPS	9.1 $\pm$ 5.3	59.1 $\pm$ 6.7	489.2 $\pm$ 42.4	8.1 $\pm$ 42.4 ^a
Control	6.8 $\pm$ 2.82	55.1 $\pm$ 2.85	442.0 $\pm$ 93.51	7.9 $\pm$ 2.72 ^a

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

²⁾Dv 10, Dv 50 and Dv 90 are the equivalent volume diameters at 10%, 50% and 90% cumulative volumes respectively.

³⁾Span: (Dv90-Dv10)/Dv50

JP: *Hericium erinaceum* Jet mill powder

RP: *Hericium erinaceum* Roll mill powder

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceum* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceum* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

3) 색도

분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯분말과 이를 첨가한 조미료의 색도측정 결과는 Table 4와 같다. L*값은 JP가 94로 유의적으로 가장 높은 수치를 나타내었다. 이는 제트밀로 분쇄된 노루궁뎅이버섯의 작은(11.9 μm) 입자크기가 L*값을 증가시키기 때문으로 생각되며 이러한 결과는 미세입자가 많으면 표면에서 빛의 반사량이 증가하기 때문에 L*값이 증가한다는 기존의 보고와 일치 하였다(Lee YT와 Kim YU, Ryu BM와 Kim CS 2013). a*값의 경우 JP는 -2.23이었으나 RP는 1.75를 나타내었다. b*값은 대조군(23.64)이 가장 높은 값을 나타냈으며 RP와 JP의 경우 JP의 b*값이 더 낮게 나타내었는데 이는 입자의 크기가 작아질수록 L*값이 증가하고 b*값이 감소한 기존의 보고와 일치하는 경향을 보이는 것이었다(Park JD 등 2006). 그러나 RPS 과 JPS의 경우 색도에 시료간 유의적인 차이는 나타나지 않았는데 이는 JPS와 RPS는 조미료에 첨가된 다른 부재료의 영향으로 노루궁뎅이버섯 분말의 크기에 따른 영향이 크지 않은 것으로 생각되었다.

Table 4. Hunter color L, a and b value of *Hericium erinaceum* powder and their seasoning

Sample	Hunter's color value		
	L*	a*	b*
JP	94.00 $\pm$ 1.39 ^{a1)}	-2.23 $\pm$ 1.4 ^b	22.96 $\pm$ 0.50 ^b
RP	82.93 $\pm$ 0.67 ^b	1.75 $\pm$ 0.10 ^a	29.35 $\pm$ 0.88 ^a
JPS	83.00 $\pm$ 0.16 ^a	1.82 $\pm$ 0.01 ^b	18.52 $\pm$ 0.16 ^b
RPS	82.46 $\pm$ 0.76 ^a	2.02 $\pm$ 0.08 ^b	19.49 $\pm$ 0.92 ^b
Control	68.03 $\pm$ 0.25 ^b	7.76 $\pm$ 0.08 ^a	23.64 $\pm$ 0.27 ^a

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

JP: *Hericium erinaceum* Jet mill powder

RP: *Hericium erinaceum* Roll mill powder

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceum* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceum* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

4) pH 및 염도

분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯과 이를 첨가한 조미료의 pH 및 염도의 측정 결과는 Table 5와 같다. RPS와 JPS의

Table 5. pH and salinity of *Hericium erinaceum* seasonings

Sample	pH	Salinity
JPS	6.07 $\pm$ 0.01 ^{b1)}	0.73 $\pm$ 0.06 ^b
RPS	5.95 $\pm$ 0.01 ^c	0.77 $\pm$ 0.06 ^b
Control	6.51 $\pm$ 0.01 ^a	0.97 $\pm$ 0.06 ^a

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceum* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceum* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

Table 6. Amino acids of *Hericium erinaceus* powder and their seasoning

(unit: mg/g)

Amino acids	JP	RP	JPS	RPS	Control
Asp	6.24±2.57	6.56±1.56	7.45±0.24	7.12±2.45	9.54±2.13
Tyr	0.004±1.23	0.004±1.85	0.005±1.23	0.004±1.24	0.016±2.35
Ser	-	-	-	-	0.003±2.12
Glu	8.96±2.34	8.94±2.58	12.57±2.36	12.68±2.41	13.3±1.25
Pro	-	-	-	-	-
Gly	16.20±3.25	17.36±1.25	1.10±1.23	0.97±2.36	-
Ala	3.36±4.09	5.50±2.35	3.42±1.42	3.33±2.50	9.80±4.24
Val	9.77±1.24	9.26±1.45	8.12±3.32	8.18±1.34	11.65±1.58
Met	-	-	1.80±2.32	0.74±2.65	0.40±2.36
Iso	2.72±9.90	2.65±2.35	2.26±1.24	2.14±2.35	-
Leu	7.29±5.78	7.34±5.60	5.67±3.97	4.85±12.2	0.49±2.34
Thr	-	-	-	-	0.004±4.25
Phe	2.98±4.53	2.91±11.67	2.27±2.11	1.83±2.97	0.24±1.24
Cys	-	-	15.0±1.24	14.28±2.35	-
His	10.76±2.14	13.13±2.35	2.05±7.10	1.73±0.77	0.094±5.26
Lys	9.36±1.98	4.10±6.50	3.76±1.23	3.25±1.57	0.71±2.14
Arg	5.20±3.04	4.00±11.8	3.05±6.88	2.82±0.38	16.96±1.25
Total	82.844	81.744	68.525	63.924	63.545

JP: *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RP: *Hericium erinaceus* Roll mill powder

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning *: Not detected

pH는 각각 5.95, 6.07로 측정되어 대조군인 시판조미료의 pH는 6.51 보다 유의적으로 낮은 pH 값을 나타내었다. 염도는 RPS와 JPS의 경우 유의적인 차이가 없었으며 대조군은 0.97로 시판조미료의 염도가 본 연구에서 제조된 시료들에 비하여 유의적으로 높은 수치를 나타내었다.

5) 아미노산

분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯과 이를 첨가한 조미료의 아미노산 분석 결과는 Table 6과 같다. 간을 보호하고 위장을 강화시키며 좋은 맛을 낸다고 보고(Park MS 등 2011)되는 아미노산인 asparagine, glutamine의 함량이 아미노산 전체 함량의 약 15%를 차지하여 노루궁뎅이버섯의 풍미에 좋은 영향을 미치는 것으로 생각되었다. 감칠맛을 내는 asparagine, glutamine의 함량은 JP에서 각각 6.24%, 8.96%로 측정되었고 RP에선 6.56%와 8.94%로 나타나서 버섯의 입자크기에 따라 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 버섯가루를 첨가한 조미료의 glutamine의 함량은 JPS 12.57%, RPS 12.68%, 대조군 13.3%으로 대조군인 시판조미료에 glutamine의 함량이 높은 것으로 측정되었으며 이는 미각센서 분석기 측정 결과와 유사한 결과를 나타내었다(Table 9). 또한 감칠맛을 나타내는 glycine의 경우 JP와 RP에서 각각 16.20%, 17.38%으로 나타났으나, JPS(1.10%)와 RPS(0.97)로 나타내었다. 이는 JPS와 RPS에 첨가된 다른 부재료의 영향을 받았을 것이라 생각된다. 쓴맛을 내는 아미노산인 phenylalanine은 JP가 2.98%, RP 2.91%로 측정되었으며 노루궁뎅이버섯 첨가 조미료 JPS와

RPS는 각각 2.27%, 1.83%나타났다. 이는 시판조미료의 phenylalanine 함량(0.24%) 보다 높은 값을 나타내는 것이었으나 관능검사(Table 7) 결과 조미료 간에 쓴맛에 대한 유의적인 차이가 나타나지 않아 이정도 농도의 노루궁뎅이버섯의 phenylalanine함량은 관능검사를 통하여 느껴지는 버섯첨가 조미료의 쓴맛에는 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다.

Table 7. Sensory evaluation of *Hericium erinaceus* seasonings

Sample	Umami	Bitterness	Saltiness	After Taste
JPS	5.7±0.4 ^{b1)}	2.2±1.1 ^a	4.7±0.6 ^b	5.4±0.9 ^a
RPS	5.0±0.9 ^c	3.1±0.9 ^a	3.9±0.6 ^c	4.0±1.1 ^b
Control	6.4±0.6 ^a	2.4±0.8 ^a	6.2±0.4 ^a	5.5±0.7 ^a

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

6) 관능검사 및 미각센서 분석

분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 조미료의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 조미료 RPS와 JPS 및 대조군의 관능검사 결과 감칠맛은 각각 5.0, 5.7 및 6.4로서 대조군이 우수하게 나타났다. 짠맛의 경우 대조군에 비하여 RPS와 JPS의 강도가 낮은 것으

Table 8. Sensory evaluation of *Hericium erinaceus* seasonings

Sample	Color	Taste	Flavor	Overall Acceptability
JPS	4.0±1.4 ^{a1)}	4.1±2.0 ^{ab}	4.6±1.7 ^a	5.1±0.9 ^a
RPS	4.0±1.2 ^a	3.6±1.7 ^b	3.5±1.2 ^a	4.0±1.3 ^b
Control	3.7±1.5 ^a	5.2±1.0 ^a	4.6±1.5 ^a	5.5±1.1 ^a

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

Table 9. Taste sensing analysis results of *Hericium erinaceus* seasonings

Tasteless ²⁾	Umami	Bitterness	Saltiness	After Taste ³⁾
	0	0	-6	0
JPS	9.30±1.03 ^{b1)}	3.49±0.15 ^b	10.14±1.03 ^a	1.99±0.04 ^a
RPS	9.12±1.11 ^b	3.79±0.07 ^a	10.49±0.86 ^a	2.19±0.12 ^a
Conrol	11.62±1.11 ^a	1.89±0.09 ^c	11.61±0.86 ^a	2.11±0.15 ^{ab}

¹⁾Different letters in a same columne mean significantly different at the p<0.05 by Duncan's multiple range test

²⁾Tasteless: Not taste

³⁾Aftertaste is aftertaste of umami

JPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Jet mill powder

RPS: Seasoning using *Hericium erinaceus* Roll mill powder

Control: Commercial Seasoning

로 나타났으며 이는 RPS와 JPS의 염도측정 결과 대조군 보다 유의적으로 낮게 측정된 관능검사 결과와 일치하는 경향을 나타내었다. 쓴맛은 시료 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 색과 향의 경우 시료 간에 유의적인 기호도 차이는 나타내지 않았으며 맛과 전체적인 선호도는 JPS가 RPS보다 높게 나타났다. 특히 JPS의 경우 시판조미료와 선호도의 유의적인 차이가 나타내지 않았다 (Table 8). 이러한 결과로부터 노루궁뎅이버섯을 제트밀로 분쇄하여 첨가한 조미료는 상업적으로 이용 가능성이 높다고 예측되었다. 분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 조미료의 관능검사 결과를 미각센서 분석기로 측정한 결과는 Table 9와 같다. 전체적인 패턴은 관능검사 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 감칠맛의 경우 무미(Tasteless)점을 기준으로 절대 값을 비교한 결과 RPS와 JPS 및 대조군은 각각 9.12, 9.30, 11.62로 측정되어 대조군이 RPS와 JPS보다 감칠맛이 높게 측정된 관능검사 결과와 일치하였다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 롤밀과 제트밀로 분쇄 방법을 달리하여 크기를 달리한 노루궁뎅이버섯 분말을 이용하여 조미료를 제조하였으며 이의 품질특성을 측정하여 노루궁뎅이버섯을 첨가한 천연 조미료 제조 가능성을 검토 하였다.

RP, JP의 수분함량은 JP의 수분함량(%)이 유의적(p<0.05)으로 낮게 측정되었고, 노루궁뎅이버섯을 첨가한 조미료에서도 JPS가 RPS보다 유의적으로 낮은 수분함량을 나타내었다. 입도 분석 측정 결과 제트밀 처리한 JP와 JPS의 입자크기가 RP, RPS 보다 유의적으로 작은 수치를 나타내었다. 또한 아미노산 함량 측정 결과 분쇄처리 방법에 따른 유의적인 차이는 없었으나 감칠맛을 내는 asparagine, glutamine가 다른 아미노산 보다 함량이 높게 측정 되었다. 색도측정 결과 JP의 L*이 유의적으로 가장 높게 측정 되었으며, 염도는 대조군이 유의적으로 높은 값을 나타냈다. 관능검사에서 맛(Taste)과 전체적인 기호도(Overall Acceptability)에서는 JPS가 RPS보다 유의적으로 높게 평가되었다. 본 연구의 결과로 부터 분쇄 방법을 달리한 노루궁뎅이버섯 첨가 조미료 제조 시 제트밀 분쇄 처리 조미료(JPS)가 롤밀 분쇄 처리 조미료에 비하여 천연조미료로서의 이용가능성이 높다고 판단되었다.

V. 감사의 글

본 연구는 경기도의 경기도지역협력연구센터사업[2013-B02, 고부가가치 버섯 가공제품 및 기능성소재 개발]과 농촌진흥사업[PJ907021102013, 노루궁뎅이버섯 가공품 등 이용기술 개발]의 일환으로 수행하였음.

참고문헌

- AOAC. 1990. Official methods of AACC. 16th Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA
- Bae TJ, Kang DS. 2000. Processing of Powdered Seasoning Material from Sea Tangle. Korean J Food Nutr. 13(6): 521-528
- Bolomaa Z, Kim MK, Seo GS, Lee YW, Lee JS. 2011. Screening and physiological Functionality of *Hypsizygusmarmoreus* (White Cultivar) Fruiting Body. Korea J Myco. 139(3): 185-188
- Cha WS, Lee MY, Cho BS, Park SY. 2004. A Study on the Composition of Seasoning Using *Lentinus edodes*. J of Life Science. 5: 829-833
- Choi MA, Park NY, Woo SM, Jeong YJ, Shin SR. 2003. Characteristics of *Hericium erinaceus* and its Extracts. Korean J of Food Preservation. 10(4): 560-564
- Choi YS, Jegal SA. 2012. The Quality Characteristics of Wheat Flour Dasik with Different Amounts of *Hericium erinaceus* Powder. Korean J of Culinary Research. 18(3): 206-214
- Ha JH, Jeong HS, Oh SH, Kim SS, Jeong MH, Jeong HS, Jung JH, Yu KW, Lee HY. 2009. Comparision of Immuno Activities of Fresh Ginseng Cultured *Phelinus Linteus* and *Hericium erinaceus*

- Mycelium Associated with Ultrasonification Extraction, Korean J Medicinal Crop Sci, 17(4): 311-320
- Kang BH, Shin EJ, Lee DS, Hur SS, KIM SH, Son SM, Lee JM. 2011. Quality Characteristics of Dumpling Shell Containing *Pleurotus eryngii* Powder. J Korean Soc Food Sci Nutr, 40(4): 570-574
- Kim JH, Lee YM, Joo NM, Choi KS, Sohn CM, Park SH, Chung CS, Do HJ, Ryou HJ. 2010. Development and Application of a Novel Tomato Sauce Using Natural Seasoning. Korean J Food Cookery Sci, 26(2): 138-145
- Kim YI, Kum JS, Kim KS. 1995. Effect of Different Milling Methods of Rice Flour on Quality Characteristics of Jeungpyun. Korean J Soc Food Sci, 11(3)
- Ko HG, Park HG, Kim SH, Park WM. 2004. Mycelial Growth and Fruiting Body of *Hericiu erinaceus* in Sawdust and Agricultural By-product Substrates. Korean J of Mycology, 32(2): 89-94
- Lee YT, Kim YU. 2011. Physicochemical Properties of Brown Rice Flours Differing in Amylose Content Prepared by Different Milling Methods. J Korean Soc Food Sci Nutr, 40(20): 1797-1801
- Lee S, Kim MK, Yoo KM, Park JB, Hwang FD. 2011. Development of Mixed Seasoning Products for Fish Dishes using Korean Chili Peppers(*Capsicum annuum* L.). Korean J Food Nutr, 24 (1): 132-137
- Mau JL, Lin HC, Ma JT, Song SF. 2001. Non-volatile taste components of several speciality mushrooms. Food Chemistry, 73: 461-466
- Oh BY, Lee YO, Kang JH, Jung KJ, Park JH. 2010. Quality Characteristics of Dried Noodles Prepared by Adding *Hericiu erinaceu*m Powder and Extract. Korean J Food Sci Technol, 42(6): 714-720
- Park GS, Han GJ, Chung HY. 2011. Effect of a Fermented Rice Protein Residue on the Taste Property of Yeast Extract. Food Engineering Progress, 15(4): 413-419
- Park JD, Choi BK, Kum JS, Lee HY. 2006. Physicochemical Properties of Brown Rice Flours Produced under Different Drying and Milling Conditions. Korean J Food Sci, 38(4): 495-500
- Park MJ, Lee JS, Lee B, Lee JS. 2001. Development of Natural Seasoning Based on Mushroom. J East Asian Soc Dietary Life, 11(3)
- Park MS, Park JH, Oh HD. 2011. Quality and Volatile-Flavor Compound Characteristics of *Hypsizigus mamoreus*. Korean J Food Preserv, 18(4): 552-558
- Park SH, Kim JY, Chang JS, Oh EJ, Kim OM, Bae JT, Kim HJ, Hae DJ, Lee KR. 2001. Protective Effect of *Hericiu erinaceus* Extracts on Hepatic Injury Induced by Benzo(a)pyrene in Mice. J Korean Soc. Food Sci Nutr, 30(5): 928-932
- Ryu BM, Kim CS. 2013. Impact of Milling Method on Parameters of Waxy Sorghum Flour. Korean J Food Cookery Sci, 29(2)
- Tkacova K, Stevulova N. 1998. Selected problems of the dispersity analysis of milled ultrafine powders. *Freiberger Forschungshette A (Partikeltechnologie)* A841, 14-25
- Walde SG, Velu V, Jyothimayi T, Math RG. 2006. Effects of pretreatments and drying methods on dehydration of mushroom. Journal of Food Engineering, 74: 108-115
- Woo KS, Jeong HS, Lee HB, Choi WS, Lee JS. 2004. Changes in Rheological Properties of Neungee(*Sarcodon aspratus*) during Dehydration. J Korean Soc Food Sci Nutr, 33(7): 1230-123

2013년 11월 11일 접수; 2013년 11월 11일 심사(수정); 2013년 11월 12일 채택