

팽이버섯 함유 어묵의 물성 특성

구성근 · 류연경 · 황영만 · 하정욱 · 이승철*

경남대학교 생명과학부 식품생물공학전공

Quality Properties of Fish Meat Paste Containing Enoki Mushroom (*Flammulina velutipes*)

Sung-Geun Koo, Youn-Kyoung Ryu, Young-Man Hwang,
Jung-Uk Ha and Seung-Cheol Lee*

Dept of Food Science and Biotechnology, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea

Abstract

To provide functional properties in fish meat paste, enoki mushroom (*Flammulina velutipes*) having anticarcinogenic effect and reduction of blood pressure was added at 0, 5, 10, 15, and 20%. The fried fish meat pastes were investigated for color, rheological properties, and sensory evaluation. Increasing the amount of mushroom in the fish meat paste tended to decrease the lightness (L) in Hunter color value, but to increase the redness (a) and yellowness (b). All test samples with 3 mm thickness had good flexibility and did not break even after 4 times folds. The sample containing 15% mushroom showed the highest values in strength, hardness, gumminess and brittleness. In sensory evaluation, the higher amounts of mushroom obtained favorite score in color and flavour and 5% mushroom sample had the best score in overall acceptance. Therefore, this results suggest that enoki mushroom can be applied to fish meat paste for the purpose of high quality and functionality.

Key words: enoki mushroom (*Flammulina velutipes*), fish meat paste, quality evaluation

서 론

어묵 연제품은 어육을 식염과 함께 고기같이하여 고기풀을 만든 다음, 여기에 조미료, 전분 등의 부재료를 혼합하여 적당한 모양으로 성형한 후 가열하여 겔화시킨 식품으로 어묵류, 어단류, 맛살류 및 어육소시지류 제품의 총칭이다(1) 어육 연제품의 품질은 주된 소재인 고기풀에 의해 주로 좌우되며, 과거에 우리나라의 연근해에서 다량으로 어획되던 명태를 이용하였으나, 1990년 이후부터는 중국이나 베트남 등지에서 생산되는 실꼬리돔, 메둥이, 백조기, 물메기 등으로부터 가공된 고기풀이 주된 소재가 되고 있다. 어육 연제품의 다양화 및 고품질화를 위하여 오징어를 이용한 어묵의 제조(2), 식이성 섬유소를 첨가한 어묵의 제조(3), 단백질을 첨가한 어묵(4,5), 감마선을 조사한 어묵의 연구(6), 자몽의 씨앗 추출물을 첨가한 어묵(7) 등이 연구되어져 왔다. 아울러, 다양한 고기풀을 이용하여 영양성, 기호성, 상품성 등이 향상된 제품을 생산하는 노력을 하고 있다(8-11). 특히, 생리활성기능이 있는 소재에 대해 많은 관심이 집중되고 있으나, 주로 생리작용에 대한 연구결과가 보고되고 있을 뿐, 기존 식품소재와 혼합했을 때의 물성이나 색조 등 식품 첨가소재로서의 특성은 아직 부족하여 신상품 개발은 아직 초기 단계

에 있는 실정이다

한편, 팽이버섯(*Flammulina velutipes*)은 팽나무버섯이라고도 불리우며, 담자균류 중 동담자아강 송이목 송이과에 속하며, 목재를 썩게 하는 백색부패균의 일종으로서 식용버섯으로 널리 알려져 있다(12,13). 팽이버섯은 칼로리는 거의 없으나, 비타민 B₁, B₂ 및 니아신을 비롯하여 전분분해효소가 함유되어 있으며, 암의 치료와 진단에 이용되고 있는 렉틴이 분리되었고(14-16), 항암작용이 있는 것으로 보고된 flammulin(17)과 혈압강화작용이 있는 flammutoxin(18)을 함유하고 있어 항 종양 및 항 바이러스, 콜레스테롤 저하작용(고혈압방지), 피부미용 등에 좋다고 알려져 있으며, 우리나라에서도 생산 및 소비가 증가하고 있다

따라서, 본 연구에서는 팽이버섯을 어묵제품의 부재료로 이용하여 그 제조 가능성을 조사하였으며, 아울러 팽이버섯 함유 어묵의 물성 특성, 색조 변화, 관능적 특성 등을 관찰하여 고품질 신상품 어묵을 개발하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용된 고기풀은 백조기살(*Argyrosomus argen-*

*Corresponding author. E-mail: sclee@kyungnam.ac.kr
Phone: 82-55-249-2684, Fax: 82-55-249-2995

tatus. 중국산)을 이용하였으며, 기타 부재료는 98%의 정제염(한주소금), 대두단백(Promine, Conral Soya Co., USA), 설탕(제일제당), MSG(L-Monosodium glutamate, Vewong-budi, Indonesia), 크실로오스(D-Xylose, Sinochem Jangsu Suzhou Co., China), 소르브산 칼륨(Potassium Sorbate, AMC Chemical, UK) 등을 이용하였다. 팽이버섯은 마산시의 L슈퍼에서 구매하여 이용하였다.

팽이버섯 함유 어묵의 제조

팽이버섯 첨가어묵은 Table 1의 배합비에 따라서 제조하였다. 냉동 백조기살을 혼합기(Kitchen Aid K5SS, USA)를 이용하여 1단계로 세절과 혼합을 하였으며 그 후 10단계로 속도를 높여 혼합하였다. 냉동 백조기살을 세절하면서 5분 간격으로 정제염, 대두단백, 설탕, MSG, 크실로오스, 소르브산 칼륨, 밀가루 등을 버섯과 함께 배합비에 따라 차례로 넣고 얼음물을 첨가하면서 25분간 혼합하였다 혼합 후, 높이 1 cm, 길이 9 cm, 너비 2.5 cm의 틀에 충전하여 성형하였다 그 후 160°C의 기름에서 1분 45초간 튀긴 후, 4°C에서 냉동 보관하였다.

어묵의 물성 측정

불성측정은 제조 후 48시간 후에 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용해서 압착시험법을 사용하였는데, table speed 60 mm/min, graph interval 30 msec, load cell(max) 2 kg의 조건으로 힘을 가해 압착하였으며 직경 10 mm의 adaptor No. 1을 사용하였다.

어묵의 관능검사

어묵의 관능검사는 15명의 panel을 선정하여 실시하였다. 그리고 Turkey' HSD test를 사용하여 최고 5점, 최저 1점의 5개의 범위에 의해 평가한 후, 그 결과를 계산하여 시료간의 항목별 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

어묵의 색도측정

어묵의 색도는 어묵의 표면에 광전 비색계(Minolta CR-

200)를 사용하여 명도(Lightness, L), 적색도(Redness, a), 황색도(Yellowness, b)를 측정하였다. 이 때의 표준색은 L값이 98.11, a값이 -0.33, b값이 +2.13으로 기준을 잡고 실시하였다.

절곡검사

어묵 시료를 3 mm 두께로 잘라 이것을 접었을 때의 과일상태의 정도를 절곡검사를 실시하였다. 즉, 네점으로 접어서 균열이 생기지 않으면 AA, 두점으로 접어서 균열이 생기지 않으면 A, 두점으로 접어서 1/2 이하로 균열이 생기면 B, 두점으로 접어서 전체에 균열이 생기면 C. 두점으로 접어서 두 조각으로 되면 D로 표시하였다(8).

결과 및 고찰

어묵의 품질은 외관, 향미 및 탄력에 의하여 결정된다. 향미는 조미료의 사용을 조절할 수 있으므로 탄력이 품질을 결정하는 중요한 요인이 된다. 탄력에 영향을 미치는 요인으로는 원료 어묵의 정상, 어묵의 제조조건, 망상구조의 형성조건, 부원료 등이 있다(19). 본 연구에서는 팽이버섯을 부재료로 첨가하여 어묵을 제조한 후, 물성검사를 포함한 품질검사를 시행하였다.

어묵의 색도 및 절곡검사

팽이버섯을 각각 0.5, 10, 15 및 20% 첨가한 어묵의 색도 및 절곡검사 결과를 Table 2에 나타내었다. 어묵의 색도는 대조구에서 명도(L값)가 71.20, 적색도(a값)가 +1.58, 황색도(b값)가 +26.89이었으나, 팽이버섯이 첨가될수록 L값은 감소하는 경향, a값은 증가하는 경향, b값도 대체로 증가하는 경향을 나타내었다. 전반적 색차를 나타내는 ΔE값의 변화를 NBS(National Bureau of Standards)의 기준에서 검토해 볼 때(20), 팽이버섯 5% 첨가군은 조금(0.5~1.5) 정도의 변색이 확인되었고, 10%와 15% 첨가군에서는 현저한 차이(3.0~6.0)를 나타내었다. 한편, 어묵의 유연성을 나타내는 절곡검사의 결과로는 모든 시료에서 AA로 측정되어 팽이버섯의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다.

Table 1. Formula for the manufacturing of fish meat paste containing enoki mushroom (*Flammulina velutipes*) (%)

Material	Control	5 FPM ¹⁾	10 FPM	15 FPM	20 FPM
Fish paste	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00
Enoki mushroom	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00
Wheat flour	9.50	9.50	9.50	9.50	9.50
Promine	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Sugar	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Salt	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
MSG	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
D-Xylose	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Potassium Sorbate	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Water	40.40	35.40	30.40	25.40	20.40
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

¹⁾Each number in front of FPM means the added amount % of enoki mushroom in fish meat paste. FPM is the abbreviation of fish meat paste containing mushroom

Table 2. Changes in color value of several fish meat pastes containing enoki mushroom (*Flammulina velutipes*) and the results of folding test

Samples	Color value ²⁾				Folding test
	L	a	b	ΔE	
Control	71.20	-1.58	+26.89	0	AA
5 FPM ¹⁾	71.64	+1.81	+26.54	0.61	AA
10 FPM	67.95	+3.89	+28.89	4.46	AA
15 FPM	69.46	+3.64	+30.02	4.13	AA
20 FPM	67.94	+4.05	+29.30	4.75	AA

¹⁾Refer to the legend in Table 1

²⁾L: degree of whiteness, a: degree of redness, b: degree of yellowness, ΔE: overall color difference [ΔE={ (ΔL)² + (Δa)² + (Δb)² }^{1/2}]

어묵의 물성

팽이버섯 함유 어묵의 물성검사 결과를 Table 3에 나타내었다. 15%의 팽이버섯을 함유한 어묵에서 강도, 경도, 탄성, 쪼름성 및 파쇄성이 가장 높게 관찰되었다. 한편, 5% 첨가군에서는 강도, 경도, 쪼름성 및 파쇄성이 가장 낮게 측정되었으나, 탄력성은 가장 높게 측정되었다. 우렁쉥이로부터 추출한 섬유소를 첨가한 어묵의 경우에는 섬유소의 첨가량이 증가할수록 탄성 및 응집성이 감소되고 쪼름성이 증가한다고 보고하였다(3). 팽이버섯은 섬유소가 0.9% 함유되어 있으나, 수분이 88.9%, 당질이 6.3% 함유되어 있으므로(21) 섬유소를 첨가한 경우와는 결과가 같은 경향을 보이지 않았다 따라서, 향후 다른 버섯을 첨가할 경우에도 물성을 충분히 조사할 필요가 있다고 생각되었다.

어묵의 관능검사

팽이버섯을 첨가한 어묵의 관능검사 결과를 Table 4에 나타내었다. 어묵의 색조와 향기 부문에서는 유의적인 차이($p < 0.05$)가 없었으나 팽이버섯이 첨가될수록 선호도가 높았으며, 맛과 조직감, 전체적인 선호도의 경우에도 시험구 간의 유의적인 차이를 나타내지 않았지만 5%의 팽이버섯이 첨가된 경우가 가장 높았다. 우렁쉥이 유래 식이섬유를 첨가한 어묵(3)의 경우에도 5%의 식이섬유가 첨가된 어묵이 가장 선호도가 높았는데, 이러한 결과로 보아 적량의 부재료 첨가를 통해 식감을 향상시킬 수 있다고 생각된다.

Table 3. Texture profile analysis of fish meat paste containing enoki mushroom (*Flammulina velutipes*)

	Control	5 FPM ¹⁾	10 FPM	15 FPM	20 FPM
Strength (Dyne/cm ²)	532501 ¹⁾	354673	485102	585456	424627
Hardness (Dyne/cm ²)	933065	733242	1118944	1154009	959165
Adhesiveness (g)	-20.33	-17.33	-13.66	-16.33	-9.3
Cohesiveness (%)	80.03	84.82	86.32	80.40	80.51
Springiness (%)	92.65	93.93	92.37	92.73	88.72
Gumminess (g)	431	308	426	479	349
Brittleness (g)	398	290	395	443	309

¹⁾Refer to the legend in Table 1

²⁾All data in this table are mean values of 5 measurements.

Table 4. Sensory evaluation of fish meat paste containing enoki mushroom (*Flammulina velutipes*)

Samples	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptance
Control	3.600 ^{a2)}	3.133 ^a	3.533 ^a	4.000 ^a	3.333 ¹⁾
5 FPM ¹⁾	3.467 ^d	3.667 ^a	3.800^a	4.067^d	4.000^d
10 FPM	3.733 ^a	3.600 ^a	3.600 ^a	3.800 ^d	3.733 ^d
15 FPM	3.533 ^b	3.533 ^a	3.667 ^a	4.067 ^d	3.800 ^b
20 FPM	3.800^a	3.733^a	3.667 ^a	3.333 ^d	3.400 ^b

¹⁾Refer to the legend in Table 1.

²⁾All data in this table are mean values of 5 measurements.

요 약

고품질 어묵의 개발을 위하여 함압성 및 혈압강하작용이 있는 팽이버섯(*Flammulina velutipes*)을 각각 0, 5, 10, 15 및 20% 첨가한 튀김 어묵을 제조한 다음 색조 변화, 물성 특성 및 관능적 특성을 조사하였다. 팽이버섯의 함유량이 증가할수록 어묵의 색도는 L값은 감소하는 경향, a값은 증가하는 경향, b값도 대체로 증가하는 경향을 나타내었다. 또한, 어묵의 유연성을 나타내는 절곡검사의 결과로는 모든 시험에서 AA로 측정되어 팽이버섯의 첨가에 관계없이 우수한 것으로 나타났다. 물성검사 결과에서, 15%의 팽이버섯을 함유한 어묵에서 강도, 경도, 탄성, 쪼름성 및 파쇄성이 가장 높게 관찰되었다. 그리고, 관능검사의 결과로는 어묵의 색조와 향기 부문에서는 팽이버섯이 첨가될수록 선호도가 높았으며, 맛과 조직감, 전체적인 선호도의 경우에서는 5%의 팽이버섯이 첨가된 경우가 가장 높았다. 이상의 결과와 같이 팽이버섯을 함유한 고품질 어묵의 제조 가능성을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 2000년도(제8차) 산·학 연 공동기술개발 경남 지역 컨소시엄의 수행에 의한 연구결과물의 일부이며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. 한국식품공업협회 : 식품공전. 문영사, 서울 (1997)
2. Lee, N.G., You, S.G. and Cho, Y.J. : Optimum rheological mixed ratio of Jumbo squid and Alaska pollack surimi for gel product process. *Bull. Korean Fish Soc.*, **32**, 718-724 (1999)
3. Yook, H.S., Lee, J.W., Lee, H.J., Cha, B.S., Lee, S.Y. and Byun, M.W. : Quality properties of fish paste prepared with refined dietary fiber from ascidian (*Halocynthia roretzi*) tunic. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **29**, 642-646 (2000)
4. Chung, K.H. and Lee, C.H. : Function of nonfish proteins in surimi-based gel products. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **10**, 146-150 (1994)
5. Chung, K.H. and Lee, C.H. : Moisture-dependent gelation characteristics of nonfish protein affect the surimi gel texture. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **12**, 571-576 (1996)
6. Cho, H.O., Kwon, J.H., Byun, M.W. and Lee, M.K. : Preservation of fried fish meat paste by irradiation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **17**, 474-481 (1985)
7. Cho, S.H., Joo, I.S., Seo, I.W. and Kim, Z.W. : Preservative effect of grapefruit seed extract on fish meat product. *Kor. J. Food Hygiene*, **6**, 67-72 (1991)
8. Yang, S.T. and Lee, E.H. : Fish jelly forming ability of pre-treated and frozen common carp and conger eel. *Bull. Korean Fish Soc.*, **18**, 139-148 (1985)
9. Kwon, C.S., Oh, K.S. and Lee, E.H. : Effects of subsidiary materials on texture of steamed Alaska pollack meat paste. *Bull. Korean Fish Soc.*, **18**, 424-432 (1985)
10. Park, Y.H., Chun, S.J., Kang, J.H. and Park, J.W. : Processing of fish meat paste products with dark-fleshed fishes

- (1) Processing of meat paste product with sardine. *Bull. Korean Fish Soc.*, **18**, 339-351 (1985)
11. Kim, Y.Y. and Cho, Y.J. : Relationship between quality of frozen summi and jelly strength of kamaboko. *Bull. Korean Fish Soc.*, **25**, 73-78 (1992)
12. Chang, S.T. and Miles, P.G. . *Edible mushrooms and their cultivation* CRC press, Florida, p.335 (1989)
13. 古川久彦:きのこ學 共立出版株式會社. 東京, 日本, p.204 (1992)
14. Tsuda, M. : Purification and characterization of a lectin from the mushroom, *Flammulina velutipes* *J Biochem.*, **86**, 1463-1468 (1979)
15. Yatohgo, T, Nakata, M., Tsumuraya, Y, Hashimoto, Y and Yamamoto, S Purification and properties of a lectin from the fruitbodies of *Flammulina velutipes*. *Agri. Biol Chem.*, **52**, 1485-1493 (1988)
16. Kim, H.S., Son, S.Y., Hwang, S.Y. and Hong, B : Purification and characterization of the lectin from mushroom *Flammulina velutipes*. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.*, **42**, 304-309 (1999)
17. Komatsu, J., Tarekawa, H., Nakanishi, K and Watanabe, Y. ' *Flammulina velutipes* with antitumor activities *J Antibiot. Ser. A.*, **16**, 139-143 (1963)
18. Lin, J Y, Lin, Y J., Chen, C C., Wu, H L, Shi, G.Y. and Jeng, T W. : Cardiotoxic protein from edible mushrooms. *Nature*, **252**, 235-237 (1974)
19. 박영호, 장동석, 김선보 : 수산가공이용학. 형설출판사, 서울, p.817-830 (1994)
20. 강국희, 노봉수, 서정희, 허우덕 : 식품분석학 성균관대학교 출판부, 서울, p.387-394 (1998)
21. 한국영양학회 부설 영양정보센터 : 식품영양소함량자료집. 중앙문화사, 서울, p.104-105 (1998)

(2001년 1월 15일 접수)