

황기분말을 첨가한 어묵의 품질특성

김동호*

서원대학교 산학협력단

Quality Characteristics of Fish Paste Prepared with *Astragalus membranaceus* Powder

Dong-Ho Kim*

Institute of Industry-Academy Collaboration, Seowon University

Abstract

This study was conducted to investigate the physicochemical and sensory characteristics of the fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder (0-2.0%). The pH of the samples ranged from 6.75 to 6.86 and the moisture content ranged from 77.19 to 80.18%. Increasing amount of *Astragalus membranaceus* powder in the fish paste tended to increase the redness and yellowness in Hunter color value. Textural property analysis indicated that the strength of the sample paste increased and its springiness decreased with an increasing amount of *Astragalus membranaceus* powder. The fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder (2.0%), especially, showed the highest values in cohesiveness, brittleness, and gumminess. In addition, all the samples had good flexibility. In sensory evaluation, the addition of 1.0% *Astragalus membranaceus* powder had the best score in color, texture, taste, and overall preference. Therefore, this results suggest that 1.0% *Astragalus membranaceus* powder can be applied to produce fish paste with high functionality and sensory preference.

Key words: *Astragalus membranaceus* powder, fish paste, pH, sensory characteristic, sensory acceptability, textural characteristic

서 론

어묵은 어육에 식염, 전분 등을 첨가 혼합 한 후, 찌거나, 삶거나, 굽거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것을 말하는 것으로(Kim et al., 2003; KFDA, 1998), 단백질과 칼슘이 풍부하며 원료의 사용범위가 넓고 다양한 소재의 배합이 가능하며 즉시 섭취할 수 있다는 장점과 비교적 저렴한 가격으로 인해 소비자들이 즐겨 섭취하고 있는 식품이다(Kim et al., 2003; Shin, 2007; Kim & Byun, 2009). 최근에는 건강을 위해 기능성이 추가된 식품에 대한 소비자 수요가 증가하고 있어, 어육가공품 시장에서도 기능성 물질이 첨가된 고품질의 어묵제품의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

다양한 부재료를 첨가한 어묵 제품 개발에 관한 연구로는 연잎 분말 함유 어묵(Shin, 2007), 버섯 첨가 어묵(Kim et al., 2003; Son et al., 2003) 멸치 함유 어묵(Bae et al.,

2007), 양파 에탄올 추출물 첨가 어묵(Park et al., 2004), 마분말 첨가 어묵(Kim & Byun, 2009), 당귀분말 첨가 어묵(Shin et al., 2008) 등이 있으나, 황기분말을 첨가한 어묵 제조에 관한 연구는 없는 실정이다.

한편, 황기는 국내에서 생산되는 3대 약재의 하나로, 콩과에 속하는 다년생 초본식물인 *Astragalus membranaceus* Bunge와 기타 다른 *Astragalus* 속 식물의 주피를 벗긴 뿌리를 건조한 것이다(Im et al., 2010; Min & Park, 2008). 또한, 노란색이고 오랫동안 인체를 보한다는 의미에서 (기)라는 이름이 붙여진 식물이다(Lee & Hong, 2003). 우리나라의 중북부 지역에 자생하며 약용을 목적으로 널리 재배되고 있는데 특히, 강원도 정선, 태백, 경북 영주, 충북 제천 등에서 재배되고 있다(Im et al., 2010; Yin et al., 2009; Kim & Kim, 1997; Min & Lee, 2008). 한방에서는 맛이 달고 성질이 따뜻한 약재로 약리 실험에서도 이노 작용, 강장 작용, 혈압 강하 작용, 혈당 강하 작용, 면역 증강 작용, 항종양 작용, 항바이러스 작용 등이 있는 것으로 밝혀졌다(Min, 2006; Min & Park, 2008). 황기의 약리작용에 관한 연구로는 혈관 형성에 대한 영향(Seo et al., 2007), 간 기능 보호효과(Back et al., 1996) 등에 관한 연구가 있으며 황기의 식품소재로의 활용가능성에 관한 연구로는 황기 식

*Corresponding author: Dong-Ho Kim, Institute of Industry-Academy Collaboration, Seowon University, 241 Musimseoro, Heungduk-gu, Cheongju, Chungbuk, 361-742, Korea
Tel: +82-43-299-8677; Fax: +82-43-299-8677
E-mail: dh3034@hanmail.net

Received October 5, 2011; revised November 2, 2011; accepted November 3, 2011

빵(Min & Lee, 2008), 황기 추출액 첨가 식혜(Min, 2009), 황기 양갱(Min & Park, 2008) 등이 있으나, 원료 사용범위가 넓고 비교적 저렴한 가격으로 소비자들이 즐겨 섭취하고 있는 어묵에 활용한 연구는 없는 실정이다(Shin, 2007).

이에 본 연구에서는 식품소재로서의 활용가능성이 높으면서 생리활성효과가 우수한 황기분말을 첨가하여 어묵을 제조하고 품질특성을 측정하였다. 이를 통해 황기분말 첨가 어묵의 제조 가능성을 살펴보고자 하였으며 나아가 국내산 황기의 소비증가를 위한 기초자료로서 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에 사용된 황기분말은 청주시 소재 한약재시장에서 충북 제천산(産)을 구입하여 사용하였으며, 어묵 제조에 사용된 고기풀은 2011년 6월 청주시 소재 재래시장에서 냉동 명태살(러시아산), 냉동 오징어(국내산), 냉동 새우살(태국산)을 구입하여 냉동보관한 다음, 실험에 사용하였다. 그 외의 재료는 (주) 삼양사 중력분, (주) 해표 꽃소금, (주) 해표 감자전분, (주) 롯데주류 백화수복, (주) 대상 미원(MSG), (주) 농심 삼다수(생수)를 청주시 소재 대형마트에서 구입하여 이용하였으며 튀김용 식용유로는 (주) 해표 대두유를 구입하여 사용하였다.

황기분말 첨가 어묵의 제조

황기분말 첨가 어묵의 제조방법 및 재료배합은 선행연구(Kim et al., 2003; Shin et al., 2008; Kim & Byun, 2009)를 참고한 후, 예비실험을 거쳐 설정하였으며 황기분말 첨가 어묵의 재료 배합비는 Table 1에 나타낸 바와 같다. 황기분말 첨가 어묵의 제조방법은 냉동 생선육(명태살, 오징어, 새우)을 해동시킨 다음, 물기를 제거하고 세절하여 믹서기(WSM-207T, (주) 위즈홈시스, Seoul, Korea)에 3 단계로 10분간 초벌갈이(pre-grinding)를 하였다. 초벌갈이한 고

기풀에 황기분말(0.5-2.0%), 소금, 밀가루, 전분, 청주, 물, MSG를 Table 1의 배합비에 따라 첨가하여 8 분간 고기갈이를 하였다. 완성된 어묵 반죽은 7×3×1 cm의 크기로 성형한 다음, 튀김기(Type 182611, Princess world wide Ltd., Breda, Netherland)를 사용하여 160°C에서 1 분 40 초간 튀겨 어묵을 제조하였다. 황기분말 첨가 어묵의 제조방법은 Fig. 1에 나타낸 바와 같다.

어묵의 수분, pH 측정

황기분말을 첨가하여 제조한 어묵의 수분함량은 105°C 상압가열건조법(AOAC, 1990)으로 측정하였으며 황기분말 첨가 어묵의 pH는 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 균질화시킨 후, 여과하여 여액을 pH meter(Model 420A, Orion Research Inc., Beverly, USA)를 사용하여 pH를 3회 반복 측정하였다.

어묵의 색도 측정

황기분말을 첨가한 어묵의 색도는 시료를 30×30×10 mm로 잘라 Chroma meter CR-300(Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 hunter 값의 명도(lightness), 적색도(redness), 황색도(yellowness)를 측정하였다. 3 회 반복 측정하여 그 평균값과 표준편차를 나타내었으며 이때 사용한 표준 백색 판은 L=97.13, a=0.02, b=2.10이었고 ΔE 값은 다음 식으로부터 구하였다. ΔL, Δa, Δb값은 황기분말을 첨가하지 않은 시료(control)의 L, a, b값과 황기분말을 각각 0.5-2.0%로 첨가한 시료의 L, a, b 값과의 차이값을 이용하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

절곡검사

황기분말 첨가 어묵은 60×25×30 mm의 크기로 잘라, 이것을 접었을 때의 파열상태 정도를 파악하기 위해 절곡검사를 실시하였다. 시료를 4 겹으로 접어서 균열이 생기지

Table 1. Formulas for the manufacturing of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Materials	Control	0.5% AP ¹⁾	1.0% AP	1.5% AP	2.0% AP
Frozen pollack meat	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7
Frozen cuttlefish meat	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9
Frozen shrimp meat	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9
<i>Astragalus membranaceus</i> powder	-	0.5	1.0	1.5	2.0
Wheat flour	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0
Starch	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
Salt	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Clear rice wine	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Monosodium glutamate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Water	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

¹⁾ Each numbers in front of AP mean the added amount % of *Astragalus membranaceus* powder in fish paste.

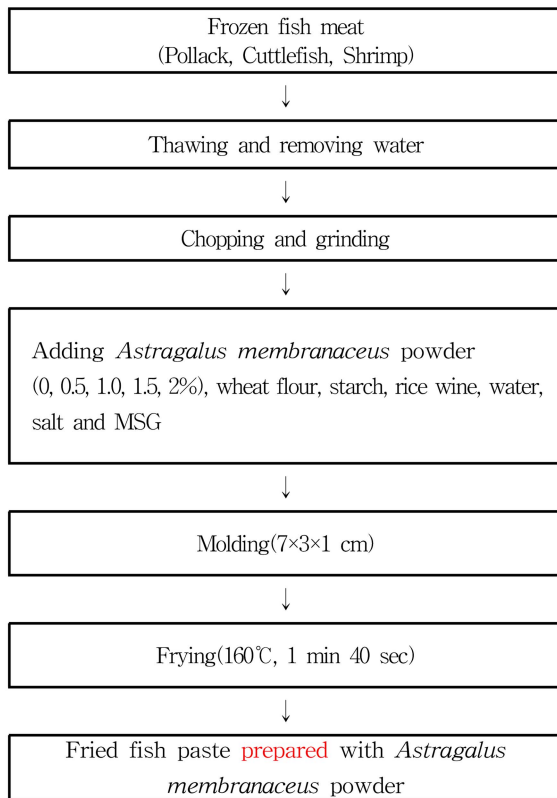


Fig. 1. Preparing procedures of fired fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

않으면 AA, 2 겹으로 접었을 때 균열이 생기지 않으면 A, 2 겹으로 접어서 1/2 이하로 균열이 생기면 B, 2 겹으로 접어서 전체에 균열이 생기면 C, 2 겹으로 접어서 2 조각이 되면 D로 표시하였다(Shin et al., 2008; Kim & Byun, 2009).

어묵의 기계적 조직감 측정

황기분말 첨가 어묵의 기계적 조직감(texture) 측정은 Texture analyser(COMPAC-100, Sun Scientific Co. Ltd., Tokyo, Japan)을 사용하였으며 시료(25×25×10 mm)의 중심부에 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 값을 산출하였다. 어묵의 조직감은 강도(strength), 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness), 파쇄성(Brittleness), 탄력성(springiness)을 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 조직감의 측정조건은 probe shearing cutting type(3×20 mm), weight of load cell 2.0 kg, table speed 60 mm/sec이었다.

관능검사

황기분말 첨가 어묵에 대한 관능검사는 15명의 훈련된 panel을 관능검사요원으로 선정하여 황기분말 첨가 어묵의 관능적 요소를 잘 인지하도록 설명한 후, 관능 검사지의 황기분말 첨가 어묵의 관능 척도를 잘 반영한 점수에 표시

하도록 하였다. 5 종류의 어묵은 30×30×10 mm의 크기로 잘라 시료로 사용하였으며, 모든 시료는 흰 접시에 담아 제공하였다. 황기분말 첨가 어묵 선호도(색, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 선호도)의 항목은 9점(1=매우 싫음, 5=보통, 9=매우 좋음) 기호척도 측정법을 이용하였으며 특성강도검사 요소인 외관(색의 강도), 냄새(황기냄새, 생선비린내, 구수한냄새), 맛(구수한맛, 황기맛), 조직감(강도, 탄력성)의 정도는 9점(1=매우 약함, 4=보통, 9=매우 강함) 척도에 의한 측정법을 이용하였다

통계처리

3회 반복 측정된 각 실험 결과와 관능평가 결과는 SPSS WIN 14.0 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 One way ANOVA-test 후, Duncan's multiple range test를 실시하여 유의성을 검정하였다. 또한, 황기분말 첨가 어묵의 관능적 특성과 관능적 선호도간의 상관분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

수분함량 및 pH측정

황기분말을 첨가한 어묵의 수분함량과 pH 함량 측정 결과는 Table 2와 같다. 수분함량은 황기분말의 첨가여부에 상관없이 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 마분말 첨가 어묵(Kim & Byun, 2009), 연잎분말 첨가 어묵(Shin, 2007), 당귀분말 첨가 어묵(Shin et al., 2008)의 연구에서 부재료의 첨가유무 및 첨가량에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았음을 보고한 것과 같은 경향을 나타내었다. 황기분말 첨가 어묵의 pH는 황기분말의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타내었으나($p < 0.001$), 모든 시료에서 6.75-6.86의 범위를 나타내어 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 마분말 첨가 어묵(Kim &

Table 2. Moisture contents and pH of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Samples	Item	Moisture(%)	pH
Control(0%)		80.18±0.82 ²⁾	6.86±0.02 ^{a3)}
0.5% AP ¹⁾		77.85±0.67	6.84±0.0 ^a
1.0% AP		77.75±2.36	6.80±0.01 ^b
1.5% AP		77.56±1.45	6.79±0.03 ^b
2.0% AP		77.19±1.34	6.75±0.01 ^c
F-value		2.00	21.76 ^{***}

¹⁾ Each numbers in front of AP mean the added amount % of *Astragalus membranaceus* powder in fish paste.

²⁾ Each value indicates mean±standard deviation(SD).

³⁾ Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

*** Significant at $p < 0.001$

Table 3. Color values of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Samples	Item	Color value			
		L	a	b	ΔE
Control(0%)		77.40±2.67 ²⁾	-0.68±0.12 ³⁾	19.23±0.61 ^c	0.00
0.5% AP ¹⁾		77.70±0.58	-0.30±0.09 ^b	18.79±0.99 ^{bc}	1.47±0.75
1.0% AP		76.94±2.85	-0.04±0.11 ^{ab}	18.63±1.33 ^{ab}	1.79±0.68
1.5% AP		75.26±2.15	0.06±0.25 ^{ab}	16.74±1.13 ^{ab}	2.84±2.72
2.0% AP		73.00±1.80	0.19±0.31 ^a	16.31±1.64 ^a	5.04±2.58
F-value		2.44	9.24 ^{**}	3.66 [*]	3.49

¹⁾ Each numbers in front of AP mean the added amount % of *Astragalus membranaceus* powder in fish paste.

²⁾ Each value indicates mean±standard deviation(SD).

³⁾ Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

*, ** Significant at $p < 0.05$, $p < 0.01$, respectively.

Byun, 2009), 프로폴리스 첨가 어묵(Kim et al., 2008)이 부재료 첨가량의 증가에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았음을 보고한 것과 같은 경향을 나타내었으나 황기분말 첨가 식빵반죽(Min & Lee, 2008), 황기 추출액 첨가 식혜(Min, 2009)에 관한 연구에서 황기분말 및 추출액의 첨가량이 증가할수록 pH가 증가하는 경향을 나타내었음을 보고한 것과는 다른 경향의 결과를 나타내었다. Park et al.(2004)은 어묵의 pH가 탄력에 큰 영향을 미치며 pH 6.5-7.0의 범위가 양호한 탄력성을 나타낸다고 보고하여 어묵 제조시 황기분말의 첨가는 양호한 탄력성을 나타내어 황기분말을 첨가한 어묵 제품화에 긍정적으로 작용할 것으로 판단된다.

색도측정

황기분말 첨가 어묵의 색도측정 결과는 Table 3에 나타내었다. 밝기를 나타내는 L값은 황기분말의 첨가량 증가에 따라 낮아지는 경향을 나타내었으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 황기농축액 첨가 절편(Hwang & Ahn, 2008), 황기가루 첨가 양갱(Min & Park, 2008), 황기가루 첨가 식빵(Min & Lee, 2008)에 관한 연구에서 황기가루 및 농축액의 첨가에 따라 L값이 낮아졌음을 보고한 것과 같은 경향을 나타내었으나, 황기추출액 첨가 된장(Min, 2006), 황기 추출액 첨가 식혜(Min, 2009)에 관한 연구에서는 황기 추출액의 첨가에 따라 L값이 높아졌음을 보고하여 위 결과와 다른 경향을 나타내었다. 적색도를 나타내는 a값은 황기분말 무첨가구가 -0.68이었으나, 황기분말의 첨가량이 증가할수록 (+)의 경향이 높아졌으며 황기분말 2.0% 첨가구는 a값이 0.19로 측정되었다($p < 0.01$). 이러한 결과는 황기 추출액 첨가 식혜(Min, 2009), 황기농축액 첨가 절편(Hwang & Ahn, 2008), 황기가루 첨가 식빵(Min & Lee, 2008), 황기가루 첨가 양갱(Min & Park, 2008)이 황기의 첨가에 따라 a값이 높아졌음을 보고한 것과 같은 경향을 나타낸 결과였다. 반면, 황기추출액 첨가 된장(Min, 2006)은 황기추출액의 첨가에 따

라 a값이 낮아졌음을 보고한 것과는 다른 경향을 나타내었다. 황색도를 나타내는 b값은 황기분말의 첨가량이 증가할수록 낮아져 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 이와 관련하여 황기추출액 첨가 된장(Min, 2006), 황기 추출액 첨가 식혜(Min, 2009), 황기농축액 첨가 절편(Hwang & Ahn, 2008), 황기가루 첨가 양갱(Min & Park, 2008)은 황기의 첨가에 따라 b값이 높아졌음이 보고되었으며 황기가루 첨가 식빵(Min & Lee, 2008)은 황기가루 첨가에 따른 유의적인 변화가 나타나지 않았음을 보고하여, 본 연구결과와는 다른 경향을 나타내었다.

황기분말 무첨가구와 첨가구(0.5-2.0%)간의 색도의 차이를 나타내는 색차값은 황기분말의 첨가량이 증가할수록 무첨가구와의 색차가 커졌으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

절곡검사

황기분말 첨가 어묵의 절곡검사 결과는 모든 시료에서 AA로 측정되어 황기분말의 첨가유무 및 첨가량과 관계없이 우수한 유연성을 나타내었다. 이러한 결과는 양송이분말 첨가 어묵(Ha et al., 2001), 연잎분말 첨가 어묵(Shin, 2007), 표고버섯분말 첨가 어묵(Son et al., 2003), 멸치분말 첨가 어묵(Bae et al., 2007)에 관한 연구에서도 부재료의 첨가량에 관계없이 우수한 유연성을 나타내었다는 보고와 같은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 어묵 제조시 황기분말의 첨가가 어묵의 유연성에 부정적인 영향을 미치지 않으므로 제품화의 가능성이 높은 것으로 판단된다.

기계적 조직감 측정

황기분말 첨가 어묵의 기계적 조직감을 측정한 결과는 Table 4에 나타낸 바와 같으며 모든 기계적 조직감 측정결과에서 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다.

강도(strength)는 황기분말의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내어 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 이러한 결과는 마분말(Kim & Byun, 2009),

Table 4. Texture values of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Samples	Item	Strength(g/cm ²)	Gumminess(g)	Cohesiveness(%)	Brittleness(g)	Springness(%)
Control(0%)		5100.00±346.41 ⁽²⁾³⁾	26.40±9.91 ^b	44.32±8.78 ^b	30.12±6.97 ^b	87.59±10.58 ^a
0.5% AP ¹⁾		5500.00±231.94 ^{bc}	25.83±6.98 ^b	47.14±8.49 ^b	25.83±6.98 ^b	69.61±8.91 ^{ab}
1.0% AP		6600.00±458.26 ^{abc}	16.32±5.58 ^b	47.33±4.95 ^b	19.18±7.51 ^b	62.01±11.58 ^b
1.5% AP		6934.00±531.95 ^{ab}	30.72±4.20 ^b	52.28±9.21 ^b	27.12±3.21 ^b	50.43±14.73 ^b
2.0% AP		8266.00±576.78 ^a	57.27±9.11 ^a	75.92±9.97 ^a	46.38±10.04 ^a	53.81±8.63 ^b
F-value		5.50*	12.83**	6.99**	5.82*	5.33*

¹⁾ Each numbers in front of AP mean the added amount % of *Astragalus membranaceus* powder in fish paste.

²⁾ Each value indicates mean±standard deviation(SD).

³⁾ Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

*, ** Significant at $p < 0.05$, $p < 0.01$, respectively.

표고버섯분말(Son et al., 2003) 첨가 어묵이 부재료 첨가량의 증가에 따라 강도(strength)가 높아졌음을 보고한 것과 같은 경향을 나타내었으며 검성(gumminess)과 응집성(cohesiveness)은 $p < 0.01$ 의 수준에서, 과쇄성(brittleness)은 $p < 0.05$ 의 수준에서 황기분말 2.0% 첨가구가 고도로 높은 유의성을 나타내었다. 이러한 결과는 마분말 첨가 어묵에 관한 연구(Kim & Byun, 2009)에서 마분말 첨가량 증가에 따라 검성(gumminess)은 증가하였으나 연잎분말 첨가 어묵에 관한 연구(Shin, 2007)에서는 연잎분말 첨가량 증가에 따라 검성(gumminess)은 감소하였음을 보고하여 다른 경향을 나타내었다. 과쇄성(brittleness)은 연잎분말(Shin, 2007), 느타리버섯(Kim et al, 2003) 첨가 어묵에 관한 연구들에서 부재료의 첨가량 증가에 따라 감소되었음을 보고하였다.

탄력성(springiness)은 황기분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 낮아지는 경향을 나타내어, 황기분말 첨가 어묵은 황기분말의 첨가량이 많아질수록 탄력성이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 본 연구결과와 관련 선행연구

결과(Kim & Byun, 2009; Shin et al., 2008)에 비추어 보았을 때 부재료 첨가 어묵의 조직감은 부재료 자체의 고유한 특성이 어묵의 조직감에 다양한 영향을 미치는 것을 관찰 할 수 있었다.

관능검사

1) 특성강도검사

황기분말을 첨가한 어묵의 특성관능검사에 관한 연구결과는 Table 5에 나타난 바와 같다. 어묵의 외관에 있어 색의 진한 정도(darkness)는 5.20-5.87, 윤기의 정도(luster)는 5.13-5.53의 범위로 평가되었으나 각 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 냄새의 항목에서 있어서 황기냄새의 정도(*Astragalus membranaceus* smell)는 황기분말의 첨가량이 증가할수록 강한 것으로 평가되어 각 시료간의 고도로 높은 유의성을 나타내었다($p < 0.001$). 반면, 생선 비린내 정도(fishy smell)는 황기분말의 첨가량이 증가할수록 약해지는 것으로 평가되어($p < 0.001$), 황기분말의 첨가가

Table 5. Sensory evaluation of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Item	Group	Control	0.5% AP ¹⁾	1.0% AP	1.5% AP	2.0% AP	F-value
		Appearance	Darkness	5.20±0.77 ²⁾	5.20±0.56	5.33±0.90	5.40±0.63
	Luster	5.13±0.83	5.27±0.59	5.33±0.72	5.40±0.74	5.53±0.92	0.69
Odor	<i>Astragalus membranaceus</i> smell	2.24±0.63 ³⁾	3.73±0.87 ^c	4.33±1.11 ^c	5.40±0.96 ^b	6.53±1.30 ^a	34.80***
	Fishy smell	5.80±0.77 ^a	4.87±0.99 ^b	4.00±1.13 ^c	4.46±1.25 ^{bc}	4.07±1.10 ^{bc}	7.21***
	Savory smell	3.93±1.10 ^c	4.33±0.98 ^{bc}	5.47±0.92 ^a	5.00±1.07 ^{ab}	4.73±1.22 ^{abc}	4.66**
Taste	Savory taste	4.00±0.85 ^c	5.67±0.98 ^{ab}	6.27±1.16 ^a	5.33±0.98 ^b	4.93±1.03 ^b	10.71***
	Oily taste	5.60±1.06 ^a	4.87±0.99 ^{ab}	4.00±1.13 ^c	4.47±1.25 ^c	4.07±1.10 ^c	5.29**
	<i>Astragalus membranaceus</i> taste	2.33±0.72 ^d	3.93±1.10 ^c	4.60±1.24 ^c	5.53±1.06 ^b	6.80±1.26 ^a	35.27***
Texture	Strength	5.20±1.08	5.80±0.86	6.13±0.64	5.87±0.74	5.87±0.83	2.50
	Springiness	5.13±0.64	5.27±0.70	5.40±0.74	5.80±0.86	5.73±0.70	2.36

¹⁾ Each numbers in front of AP mean the added amount % of *Astragalus membranaceus* powder in fish paste.

²⁾ Each value indicates mean±standard deviation(SD).

³⁾ Means with different letters within a column are significantly different from each other by Duncan's multiple range test.

, * Significant at $p < 0.01$, $p < 0.001$, respectively.

생선 비린내를 감소시키는데 긍정적인 역할을 하는 것으로 판단되었다. 구수한 냄새의 정도(savory smell)는 황기분말 1.0% 첨가구가 가장 높은 점수를 보였으며 그 다음이 황기분말 1.5% 첨가구, 2.0% 첨가구의 순으로 나타나, 각 시료간 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.01$).

어묵의 맛에 있어 구수한 맛의 정도(savory taste)는 황기분말 무첨가구가 4.00으로 나타나 가장 약하게 평가되었으나 황기분말 1.0% 첨가구에서는 6.27로 가장 높은 점수를 나타내었다. 그러나 황기분말의 첨가량이 1.0%를 초과할수록 오히려 약하게 평가되어 황기분말 2.0% 첨가구(4.93)는 황기분말 0.5% 첨가구(5.67)보다 약하게 평가되었다($p < 0.001$).

느끼한 맛의 정도(oily taste)는 황기분말 무첨가구가 가장 강하게 평가되었으며, 황기분말 0.5% 첨가구부터는 무첨가구에 비해 상대적으로 약하게 평가되었다($p < 0.01$). 황기맛의 정도(*Astragalus membranaceus* taste)는 황기냄새의 정도와 같은 경향으로 황기분말의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되어 각 시료간 고도로 유의적인 차이를 나타내었다($p < 0.001$).

어묵의 관능적 조직감 항목 중 강도의 정도(strength)는 황기분말의 첨가유무에 상관없이 유의적인 차이를 나타내지 않았으며 이러한 결과는 1.0% 이하 황기분말 첨가구까지의 기계적 조직감(Table 4)과 유사한 경향을 나타내었다. 또한 관능적 탄력성의 정도(springiness)도 각 시료간 유의적인 차이를 나타내지 않았는데, 이는 본 연구의 기계적 조직감의 측정결과(Table 4)에서 황기분말의 첨가량이 증가할수록 탄력성이 감소하는 경향을 나타낸 것과는 다른 결과로, 관능적 탄력성의 정도는 황기분말 첨가량의 증가에 따라 탄력성의 차이를 관능적으로 판단하기가 어려운 것으로 판단된다.

2) 선호도검사

황기분말 첨가 어묵의 관능적 선호도에 대한 결과는 Fig. 2에 나타난 바와 같다. 외관 항목에서는 5.00-5.33의 범위를 나타내어 각 시료간 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 냄새의 항목에서는 황기분말 1.0% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었고 황기분말 무첨가구도 상대적으로 높은 선호도를 나타내었다($p < 0.001$). 맛의 항목에서는 황기분말 1.0% > 0.5% > 1.5% > 2.0% > 무첨가구 순으로 선호도를 나타내었으며($p < 0.01$) 조직감의 항목에서는 황기분말 1.0% 첨가구, 1.5% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타내었다($p < 0.05$). 전체적인 선호도의 항목에서는 냄새, 맛, 조직감의 선호도 항목에서 가장 우수한 선호도를 나타내었던 황기분말 1.0% 첨가구가 가장 높은 전체적 선호도를 나타내었으며 0.5% > 무첨가구 > 1.5% > 2.0% 첨가구 순으로 1.0%첨가구 보다 상대적으로 낮은 선호도를 나타내었다($p < 0.05$).

위의 결과로 황기분말 첨가 어묵의 관능평가 결과를 종합해보면 황기분말을 첨가하는 어묵이 첨가하지 않은 어묵에 비해 전반적으로 선호도가 높았음을 알 수 있었으며 황기분말 1.0% 첨가구가 가장 높은 선호도를 나타냄을 알 수 있었다. Min & Park (2008)은 황기분말 2.0% 첨가한 양갱이 가장 관능적으로 적합한 것으로 보고하였으며 Min & Lee (2008)는 황기분말 6.0% 첨가 식빵이 관능적으로 적합한 것으로 보고하여 각각의 제품형태와 특징에 따라 황기분말의 최적 첨가량이 차이가 있음을 알 수 있었다.

관능적 선호도간의 상관관계

황기분말 첨가 어묵의 관능적 특성강도와 관능적 선호도간의 상관관계를 분석한 결과는 Table 6에 나타난 바와 같다. 황기분말 첨가 어묵의 관능적특성강도 중 외관의 항목에서는 윤기의 정도(luster)와 전체적 선호도(overall preference)가 정(+)의 상관관계를 나타내었으며 이러한 결과는 어묵의 윤기정도가 외관상의 선호도와 전체적인 선호도를 높이는 요소가 될 수 있음을 알 수 있었다. 냄새의 항목에서 황기냄새의 정도(*Astragalus membranaceus* smell)는 어묵냄새의 선호도와 부(-)의 상관관계를, 조직감 선호도와는 정(+)의 상관관계를 나타내었다. 황기냄새의 정도가 어묵냄새의 선호도에 부정적인 영향을 미치는 것은 관능적 선호도 검사 결과에서 황기분말 2.0% 첨가구가 가장 낮은 선호도를 나타낸 결과와 같은 경향을 나타내었다. 맛의 항목 중 구수한 맛의 정도(savory taste)는 외관, 맛, 전반적인 선호도의 항목에서 정(+)의 상관관계를 나타내어 어묵의 구수한 맛은 어묵의 전반적인 선호도를 높이는 것으로 나타났다. 또한, 황기 맛의 정도(*Astragalus membranaceus* taste)는 어묵 냄새의 선호도와 부(-)의 상관관계를 나타내었고 조직감의 선호도와는 정(+)의 상관관계를 나타내어 제품의 냄새 선호도와 황기분말 첨가량은 서로 부정적인 영향이 나타남

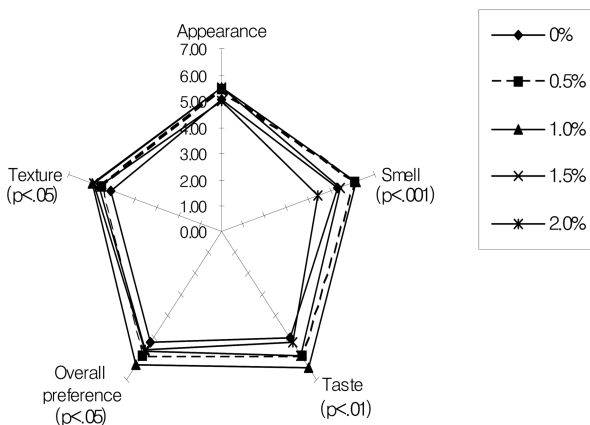


Fig. 2. Sensory preferences of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Table 6. Correlation coefficient between texture sensory characteristics and sensory preferences of fish paste prepared with *Astragalus membranaceus* powder.

Sensory characteristics		Sensory preference					Overall preference
		Appearance	Smell	Taste	Texture		
Appearance	Darkness	0.209	-0.208	0.083	0.095	0.113	
	Luster	0.264* (<i>p</i> = 0.022)	0.185	0.177	0.071	0.328** (<i>p</i> = 0.004)	
Odor	<i>Astragalus membranaceus</i> smell	-0.082	-0.257* (<i>p</i> = 0.026)	0.161	0.313** (<i>p</i> = 0.006)	0.115	
	Fishy smell	0.036	-0.029	-0.201	-0.202	-0.222	
	Savory smell	0.149	0.061	0.149	0.167	0.225	
Taste	Savory taste	0.233* (<i>p</i> = 0.045)	0.107	0.360** (<i>p</i> = 0.001)	0.220 (0.058)	0.228* (<i>p</i> = 0.049)	
	Oily taste	0.049	0.013	-0.146	-0.131	-0.156	
	<i>Astragalus membranaceus</i> taste	-0.048	-0.234* (<i>p</i> = 0.043)	0.156	0.351** (<i>p</i> = 0.002)	0.174	
Texture	Strength	-0.030	-0.024	-0.044	0.004	0.168	
	Springiness	0.048	0.096	0.073	0.071	-0.163	

* ** Significant at $p < 0.05$, $p < 0.01$, respectively.

을 알 수 있었다.

요 약

본 연구는 식품소재로서의 활용가능성이 높고 생리활성 효과가 우수한 황기분말을 농도별로 첨가(0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0%)하여 어묵을 제조하고 품질특성을 측정하였다. 수분함량은 황기분말의 첨가여부에 관계없이 유의적인 차이는 나타나지 않았으며 pH는 전체적으로 6.75-6.86의 범위를 나타내었다. L값은 황기분말의 첨가량 증가에 따라 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 a값은 높아지고 b값은 낮아지는 경향을 나타내었다. 황기분말 첨가 어묵의 절곡 검사 결과는 모든 시료에서 AA로 측정되어 황기분말의 첨가가 어묵의 유연성에 영향을 미치지 않았으며 기계적 조직감 중 강도(strength)는 황기분말의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 나타내었고 검성(gumminess), 응집성(cohesiveness), 파쇄성(brittleness)은 황기분말 2.0% 첨가구가 가장 높게 측정되었다. 황기분말 첨가 어묵의 관능적 특성 중 생선 비린내 정도(fishy smell)는 황기분말의 첨가량 증가에 따라 강도의 정도가 약해졌으며 구수한 냄새의 정도(savory smell)는 황기분말 1.0% 첨가구가 가장 높은 점수를 보였다. 구수한 맛의 정도(savory taste)는 황기분말 1.0% 첨가구가 6.27로 가장 높은 점수를 나타내었으며 느끼한 맛의 정도(oily taste)는 황기분말 첨가량의 증가에 따라 약해지는 것으로 평가되었다. 황기맛의 정도(*Astragalus membranaceus* taste)는 황기냄새의 정도와 마찬가지로 황기분말의 첨가량이 증가할수록 강하게 평가되었으며 관능

적 조직감의 정도는 각 시료간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 관능적 선호도 평가결과, 황기분말 1% 첨가구가 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 선호도 항목에서 가장 우수함을 나타내었다.

참고문헌

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Back NI, Kim YS, Kyung JS, Park KH. 1996. Isolation of anti-hepatotoxin agent from the root of *Astragalus membranaceus*. Korean J. Pharmacogn 27: 111-116.
- Bae MS, Ha JU, Lee SC. 2007. Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. Korean J. Food Cookery Sci. 23: 561-566.
- Ha JU, Koo SG, Lee HY, Hwang YM, Lee SC. 2001. Physical properties of fish paste containing *Agaricus bisporus*. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 451-454.
- Hwang SJ, Ahn JC. 2008. Quality characteristics of Jeolpyun containing *Astragalus membranaceus* extract. Korean J. Food Cookery Sci. 24: 266-271.
- Im KR, Kim MJ, Jung TK, Yoon KS. 2010. Analysis of isoflavonoid contents in *Astragalus membranaceus* Bunge cultivated in different areas and at various ages. KSBB J. 25: 271-276.
- KFDA. 1998. Food Codes. Korea Food and Drug Administration. Seoul, Korea, pp. 239-242.
- Kim GW, Kim GH, Kim JS, An HY, Hu GW, Kim OS, Jo SY. 2008. Quality of fried fish paste prepared with sand-lance (*Hypoptychus dybowskii*) meat and propolis additive. J. Korean Fisheries Soc. 41: 170-175.
- Kim JS, Byun GI. 2009. Preparation and characteristics of fish paste containing yam (*Dioscorea japonica* THUMB) powder.

- Korean J. Culin. Res. 15: 7-69.
- Kim SY, Son MH, Ha JW, Lee SC. 2003. Preparation and characterization of friend surimi gel containing king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*). J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 855-858.
- Kim, JS, Kim CS. 1997. A study on the constituents from the roots of *Astragalus membranaceus*(II). Korean J. Pharmacogn 28: 75-79.
- Lee YE, Hong SH. 2003. Oriental Medicine Food Materials. Kyomunsa, Seoul, Korea, pp. 240-241.
- Min SH, Lee BR. 2008. Effect of *Astragalus membranaceus* powder of yeast bread baking quality. Korean J. Food Culture 23: 228-234.
- Min SH, Park OJ. 2008. Quality characteristics of Yanggaeng prepared with different amounts of *Astragalus membranaceus* powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 18: 9-13.
- Min SH. 2006. Quality characteristics of doenjang containing *Astragalus membranaceus* water extracts. Korean J. Food Cookery Sci. 22: 514-520.
- Min SH. 2009. Quality characteristics of Sikhe prepared with *Astragalus membranaceus* water extracts. J. East Asian Soc. Dietary Life 19: 216-223.
- Park YK, Kim HJ, Kim MH. 2004. Quality characteristics of fried fish paste added with ethanol extract of onion. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 33: 1049-1055.
- Seo DM, Choi DY, Lee JD. 2007. Effects of *Astragalus membranaceus* on angiogenesis. J. Korean Acupunct. Moxibus. Soc. 24: 113-123.
- Shin YJ, Lee JA, Park GS. 2008. Quality characteristics of fish paste containing *Angelicae Gigantis* Radix powder. Korean J. Food Cookery Sci. 24: 699-705.
- Shin YJ. 2007. Quality characteristics of fish paste containing lotus(*Nelumbo nucifera*) leaf powder. Korean J. Food Cookery Sci. 23: 947-953.
- Son MH, Kim SY, Ha JU, Lee SC. 2003. Texture properties of surimi gel containing Shiitake Mushroom(*Lentinus edodes*). J. Korean Soc. Food Sci. Nutri. 32: 859-863.
- Yin Y, Heo SI, Jung MJ, Wang MH. 2009. Antioxidant and antidiabetic effects of various sections of *Astragalus membranaceus*. Korean J. Pharmacogn 40: 1-5.