

기능성 멸치 스낵의 제조조건

강동수* · 최옥수¹

여수대학교 식품공·영양학부
¹순천제일대학 식생활부

Processing Conditions of Functional Anchovy Snack

Dong-Soo Kang* and Ok-Soo Choi¹

Division of Food Technology and Nutrition, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea
¹Division of Food Science, Suncheon First College, Suncheon 540-744, Korea

Abstract

In order to manufacture the high-quality products as well as to promote their consumption, processing conditions for anchovy snacks were investigated. Seasoning juice-1 were made for 7% sugar, 2% salt, 5% soy sauce, 2% ginger, 1% pepper, 5% garlic, 5% onion, 2% glasswort extract and 0.5% taurine with water. Seasoning juice-2 were made for 15% frying powder, 15-20% starch syrup, 10% soybean powder and 2% sesame powder with water. Sensory evaluation revealed that overall acceptability of anchovy snacks with 30% moisture before popping, 15% frying powder and 15-20% starch syrup in seasoning juice-2 with 20 seconds popping time exceeded other groups of samples.

Key words – anchovy, snack, seasoning, sensory evaluation

서 론

멸치는 우리나라 연안에서 연간 생산량이 20만~25만톤 [6] 수준으로 단일 어종으로서는 어획량이 매우 많으면서 고도불포화지방산, 필수 아미노산 및 칼슘 등과 같은 기능성 성분이 다량 함유되어 있는 우수한 수산 식량자원이다. 그러나 멸치는 부패하기 쉬운 원료적 특성 때문에 어획 즉시 저장성이 있는 제품으로 가공해야만 한다. 그래서 멸치 전체 어획량의 30~40% 정도는 마른 멸치로 가공되고 있으며 나머지는 모두 염장 발효시켜 저부가가치의 젓갈류 제품형태로 소비되고 있는 실정[2]이다. 멸치의 어육은 양

질의 단백질과 비교적 다량의 지방을 함유하고 있으며, 이 중 생리기능성이 알려진 고도불포화 지방산인 EPA가 6.5%, DHA가 16.5%로 다른 등푸른 생선에 못지 않게 높은 함량이 함유되어 있다. 또한, 칼슘 이외에도 각종 유용한 비타민 즉 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, niacin 등 비타민 A 및 B 복합체가 고루 함유되어 있고[7] 무기질 및 유리아미노산과 핵산관련물질, betaine 등 좋은 맛을 내는 정미성분들도 다량 함유[2]하고 있어 영양 및 기호성을 특성으로 한 가공식품의 원료로서 잠재적 이용가치가 매우 높은 수산자원이라 할 수 있다. 그러나 건제품과 염장품 가공을 제외하고 멸치를 대상으로 한 가공이나 개발의 연구로는 인스턴트 조미료 개발[4], 식품가공용 중간소재 관련 연구[9,10], 튀김식품 개발[5] 등이 있으나 크게 상용화 되지 못하고 있다.

*To whom all correspondence should be addressed
Tel : 061-659-3413, Fax : 061-659-3410
E-mail : ds777@yosu.ac.kr

따라서, 본 연구에서는 멸치의 고부가가치화 및 소비확대를 위하여 현대인의 기호에 맞는 간식, 편의식 및 안주용으로 적합한 기능성 멸치 스낵 제품의 개발적성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

실험에 사용한 멸치(*Engraulis japonica*, 체장 3.2~4.4 cm, 체중 0.1~0.2 g)는 건조된 통 멸치를 여수시 중앙동 중앙시장에서 구입하여 사용하였다.

조미액의 제조

조미액은 멸치의 비린 냄새와 짠맛을 조절하고 기능성 성분 검토를 위해 향신료와 설탕 등을 이용해 예비실험을 통하여 적당한 사용량을 설정하여 Table 1에서와 같이 설탕 7%, 소금 2%, 간장 5%, 생강 2%, 후추 1%, 마늘 5%, 양파 5%, 합초 추출물 2%, 타우린 0.5%에 물을 넣고 조미액-1을 만들었고, 튀김가루 15%, 물엿 15~20%, 콩가루 10%, 깨가루 2%에 물을 넣고 조미액-2를 만들었다.

멸치 스낵 제조

멸치 스낵은 Fig. 1의 제조공정에 따라 제조하였다. 즉,

Table 1. Composition of seasoning juice for anchovy snacks

Components		%
Seasoning juice-1	Sugar	7
	Salt	2
	Ginger	2
	Pepper	1
	Garlic	5
	Onion	5
	Soy sauce	5
	Glasswort extract	2
	Taurine	0.5
	Water	70.5
Seasoning juice-2	Frying powder	15
	Starch syrup	15~20
	Soybean powder	10
	Sesame powder	2

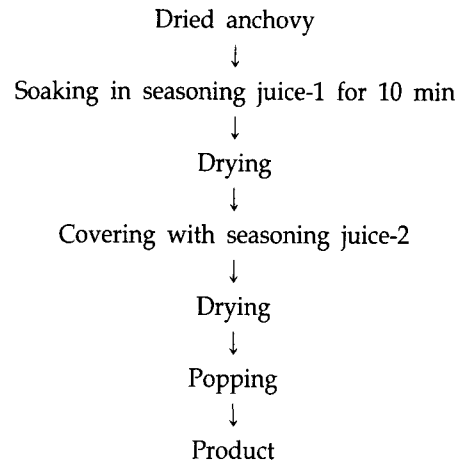


Fig. 1. Flow sheet for the processing of anchovy snacks.

먼저 혼합 조미액-1에 멸치를 침지시켜 조미액이 충분히 스며들게 한 다음 적당한 수분 함량까지 건조시킨다. 그리고 미리 준비된 조미액-2를 멸치에 덧 입인 후 멸치의 딱딱함을 없애고 바삭한 스낵 효과를 내기 위하여 건조된 멸치를 microwave oven을 이용하여 팽화하였다.

팽화도 측정

시료를 100 ml용량의 메스실린더에 넣고 일정량의 해사를 첨가하여 실린더의 밑부분을 가볍게 치면서 시료에 해사가 완전히 덮이도록 하여 팽화제품의 부피를 측정하였다. 동일한 방법으로 팽화 전의 시료 부피를 측정하여 팽화도는 팽화전후의 부피차에 대한 백분율(%)로 표시하였다[11].

절단강도 측정

Rheometer(Model CR-100D, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 시료의 texture profile analysis (TPA)를 실시하였다. 시료의 크기는 5 mm×40 mm×3 mm(W×L×H)로 하였으며 load range는 10 kg으로 하였고 chart speed는 60 mm/min으로 하여 측정하였다.

색도 측정

시료의 색도는 색차계(COLORI-meter JC801S, Juki, Japan)를 사용하여 reference plate는 백색판을 기준으로 X값은 78.19, Y값은 79.43, Z값은 89.21로 하는 Hunter scale에 의해 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값으로

표시하였다.

점도 측정

조미액-2의 점도는 회전점도계(DV-III, Brookfield Eng. Inc., USA)를 사용하여 3회 반복 측정하였다. 일정한 온도 조절이 가능한 항온수조에서 회전수를 변화시키며 점도를 측정하였으며 컵의 온도는 25℃를 유지하도록 조절하였다.

관능검사

제품의 관능검사는 훈련된 10인을 관능검사 요원으로 선정하여 이들에게 실험목적 및 평가항목들에 대해 설명하고 반복하여 훈련시킨 다음 외관, 색상, 단맛, 짠맛, 조직감 및 전체적인 평가를 “대단히 좋다”(7점)에서 “대단히 싫다”(1점)까지 7점법으로 채점하여 제품의 기호도를 조사하였다.

통계처리

결과의 통계처리는 SPSS program(Ver. 10)을 사용하여

분산분석(ANOVA test)과 Duncan의 다중검정법(Duncan's multiple range test)[3]으로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

조직감

대부분의 건조식품에 있어서 품질은 조직감에 의해 결정되며, 이러한 조직감은 수분함량과 밀접한 관계가 있다 [8]. 팽화시 적당한 수분함량을 조사하기 위하여 튀김가루와 물엿의 양을 달리하였을 때 경도 및 절단강도의 변화를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 절단강도는 대체로 튀김가루와 물엿의 양이 많이 첨가된 시료일수록 큰 값을 보였고, 팽화전 멸치의 수분함량에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 그러나 수분이 10%일 때 팽화한 시료는 너무 강한 경도를 나타내어 수분 30%일 때가 좋은 것으로 나타났다.

조미액-2의 점착성

시료에 대한 조미액-2의 적당한 점착성을 보기 위해 튀

Table 2. Effect of frying powder and starch syrup on texture profile of anchovy snacks

Moisture (%)	Frying powder (%)	Starch syrup (%)	Strength (kg/cm ²)	Hardness (kg/cm ²)	B · S ¹⁾ (kg/cm ²)	
10	5	0	137.36	1235.05	27.47	
		10	144.39	1382.05	28.88	
		20	149.43	1574.15	29.88	
	10	10	0	102.43	1099.02	20.48
			10	156.89	1875.76	31.38
			20	134.76	1768.66	34.76
	15	15	0	156.66	1028.76	31.33
			10	166.79	1098.94	33.36
			20	157.46	1364.21	31.49
30	5	0	121.83	548.85	20.61	
		10	141.89	743.65	28.88	
		20	75.31	775.86	24.74	
	10	10	0	142.33	778.09	28.46
			10	176.86	996.45	35.37
			20	173.84	944.55	34.56
	15	15	0	208.09	269.53	55.79
			10	226.20	311.60	31.35
			20	134.89	238.83	24.07

¹⁾Bending strength.

김가루와 물엿의 양을 달리하였을 때 조미액-2의 점도를 측정하여 Table 3에 나타내었다. 전체적으로 튀김가루와 물엿의 양이 많이 첨가된 시료일수록 높은 점도를 나타내었으며, 튀김가루 5%일 때의 시료는 $8.29 \pm 0.34 \sim 19.66 \pm 0.89$ (cP)의 점도를 보이는데 이 시료는 1차 침지한 상태의 멸치에 아주 소량만 점착되었으며, 튀김가루 20%일 때의 시료는 $58.76 \pm 6.88 \sim 171.06 \pm 10.51$ (cP)의 점도를 보이며 실제로 많은 양의 조미액이 멸치에 붙어 스낵이 두터워지고 작업에 어려움을 주었다. 그래서 점도가 약 20~100(cP)를 가지는 튀김가루 10%~15%의 시료가 적당한 점착량을 보였고, 작업하기에도 편리하였다. 그리고 튀김가루 10%일 때의 시료는 물엿의 사용량이 25%일 때 적당한 점도를 보이는데 이 경우는 팽화 후 단맛이 너무 강하여 부적당하였으며, 튀김가루 15%일 때의 시료는 물엿의 사용량이 15~20%일 때 점도가 $35.30 \pm 2.44 \sim 49.33 \pm 2.85$ (cP)로 나타나 가장 적당한 점착성을 보였다. 따라서 조미액-2의 최적 배합비는 튀김가루 15%, 물엿 15~20%, 콩가루 10% 및 깨가루 2%로 하였다.

Table 3. Effect of content of frying powder and starch syrup on viscosity of seasoning juice-2

Frying powder(%)	Starch syrup(%)	Viscosity(cP)
5	5	8.29 ± 0.34
	10	9.55 ± 0.24
	15	11.90 ± 0.53
	20	14.66 ± 1.62
	25	19.66 ± 0.89
10	5	14.20 ± 1.83
	10	15.80 ± 1.67
	15	20.23 ± 0.61
	20	23.93 ± 1.15
	25	36.90 ± 2.38
15	5	26.46 ± 1.50
	10	26.96 ± 1.53
	15	35.30 ± 2.44
	20	49.33 ± 2.85
	25	106.13 ± 3.57
20	5	58.76 ± 6.88
	10	93.26 ± 6.12
	15	110.03 ± 6.28
	20	148.03 ± 4.82
	25	171.06 ± 10.51

팽화시간

조미액에 침지한 멸치를 수분 30% 전후로 건조한 후 팽화할 때의 적당한 시간을 조사하기 위하여 microwave oven에서의 가열시간에 따른 조직감의 변화를 측정한 결과를 Table 4에 나타내었다. 전체적으로 절단강도는 가열 시간에 따른 큰 차이를 나타내지 않았으며, 10초 동안 가열한 경우는 경도가 너무 낮게 나타나 무른 감을 주었고, 30초 동안 가열한 경우는 경도가 너무 높게 나타나 딱딱해져 좋지 못했다. 따라서 본 실험에서 팽화를 위한 적당한 시간은 20초로 나타났다. 일반적으로 팽화도는 수분함량이 감소할수록 증가하고[2], 또한 온도가 높아질수록 증가하며 팽화시간은 단축되는 것으로 보고되어 있다[1].

관능적 특성

팽화전 시료의 수분함량과 조미액-2에서 튀김가루와 물엿의 농도를 달리하여 제조한 멸치 스낵의 관능검사를 실시한 결과는 Table 5에 나타내었다. 관능검사 결과, 모든 평가항목에서 5% 수준에서 유의적인 차이를 보였다. 특히 수분함량 30%, 튀김가루 15%에 물엿 20%를 넣어 제조한 제품(a-4)은 냄새, 단맛, 짠맛에서 유의적인 차이를 보였으며, 수분함량 30%, 튀김가루 15%에 물엿 10%를 넣어 제조한 제품(a-3)은 외관, 색조, 조직감 및 전체적인 평가에서 유의적인 차이를 보여 가장 선호도가 높은 제품으로 나타났다. 이상의 결과로 미루어 보아 멸치 스낵의 최적가공조건은 팽화전 시료의 수분함량은 30% 전후가 적합하며, 조미액-2에서 튀김가루는 15%, 물엿의 농도는 10~20%, 적당한 팽화시간은 20초로 나타났다.

요 약

멸치의 고부가가치화 및 소비확대를 위하여 멸치의 적당한 수분함량, 조미액의 제조 및 팽화시간 등을 검토하여 멸치 스낵 제품의 제조를 검토하였다. 설탕 7%, 소금 2%, 간장 5%, 생강 2%, 후추 1%, 마늘 5%, 양파 5%, 함초 추출물 2%, 타우린 0.5%에 물을 넣고 조미액-1을 만들었고, 튀김가루 15%, 물엿 15~20%, 콩가루 10%, 깨가루 2%에 물을 넣고 조미액-2를 만들었다. 수분이 10%일 때 팽화한 시료는 너무 강한 경도를 나타내어 수분 30%일 때가 좋은 것으로 나타났다. 조미액-2에서 튀김가루 10%~15%의 시

기능성 멸치 스낵의 제조조건

Table 4. Effects of popping time on texture profile of anchovy snacks

Popping time(sec)	Frying powder(%)	Starch syrup(%)	Strength(kg/cm ²)	Hardness(kg/cm ²)	B · S ¹ (kg/cm ²)	
10	5	0	100.62	325.60	24.12	
		10	114.37	350.27	24.80	
		20	119.48	355.36	25.27	
	10	10	0	115.61	357.94	24.11
			10	117.42	362.07	24.69
			20	120.60	379.24	24.88
	15	15	0	119.44	374.07	25.36
			10	123.07	380.42	26.98
			20	120.98	402.87	25.98
20	5	0	121.83	548.85	20.61	
		10	141.89	743.65	28.88	
		20	75.31	775.86	24.74	
	10	10	0	142.33	778.09	28.46
			10	176.86	996.45	35.37
			20	173.84	944.55	34.56
	15	15	0	208.09	269.53	55.79
			10	226.20	311.60	31.35
			20	134.89	238.83	24.07
30	5	0	120.36	1302.03	25.16	
		10	124.20	1343.49	25.84	
		20	130.55	1347.00	26.17	
	10	10	0	135.09	1423.78	24.12
			10	139.61	1407.42	24.68
			20	143.33	1436.77	24.55
	15	15	0	156.79	1447.92	25.66
			10	159.36	1437.54	26.71
			20	162.77	1458.63	26.86

¹)Bending strength.

Table 5. Sensory evaluations of anchovy snacks

Sample	Appearance	Color	Smell	Sweetness	Salt taste	Texture	Overall acceptability
a-1 ¹⁾	4.2±0.7 ^{d2)}	4.9±0.2 ^c	5.2±0.3 ^c	4.8±0.7 ^b	4.9±0.1 ^b	6.2±0.1 ^b	5.3±0.1 ^b
a-2	5.7±0.5 ^c	5.2±0.1 ^{bc}	5.0±0.7 ^c	5.5±0.6 ^{ab}	4.5±0.1 ^c	6.3±0.7 ^a	5.0±0.7 ^{bc}
a-3	6.8±0.4 ^a	6.6±0.1 ^a	6.2±0.1 ^a	6.4±0.5 ^a	6.5±0.1 ^a	6.8±0.4 ^a	6.7±0.1 ^a
a-4	6.6±0.2 ^a	6.4±0.7 ^{ab}	6.6±0.5 ^a	6.7±0.1 ^a	6.6±0.6 ^a	6.7±0.1 ^a	6.6±0.7 ^a
b-1	6.2±0.1 ^b	6.0±0.8 ^{ab}	5.9±0.1 ^b	5.8±0.5 ^{ab}	6.2±0.1 ^a	6.0±0.2 ^{bc}	6.0±0.1 ^a
b-2	6.1±0.4 ^{bc}	5.9±0.2 ^b	5.9±0.7 ^{bc}	4.6±0.2 ^b	5.4±0.7 ^{ab}	5.8±0.4 ^{bc}	5.6±0.4 ^{ab}
b-3	5.0±0.6 ^{cd}	5.2±0.7 ^{bc}	5.5±0.4 ^{bc}	5.2±0.7 ^b	5.1±0.3 ^b	5.5±0.2 ^c	5.5±0.4 ^b
b-4	4.8±0.5 ^{cd}	5.3±0.4 ^{bc}	5.2±0.1 ^c	5.6±0.5 ^{ab}	4.6±0.5 ^{bc}	3.8±0.7 ^d	4.0±0.6 ^c

¹)a-1 : Moisture 30%, Frying powder 10%, Starch syrup 10%.
a-2 : Moisture 30%, Frying powder 10%, Starch syrup 20%.
a-3 : Moisture 30%, Frying powder 15%, Starch syrup 10%.
a-4 : Moisture 30%, Frying powder 15%, Starch syrup 20%.
b-1 : Moisture 10%, Frying powder 15%, Starch syrup 10%.
b-2 : Moisture 10%, Frying powder 15%, Starch syrup 20%.
b-3 : Moisture 10%, Frying powder 15%, Starch syrup 10%.
b-4 : Moisture 10%, Frying powder 15%, Starch syrup 20%.

²)Mean±S.D.

Means scores within row followed by the same letter are not significantly different at the Duncan's multiple ranges test.

료가 적당한 접착량을 보였고, 작업하기에도 편리하였다. 팽화를 위한 적당한 시간은 20초로 나타났다. 관능검사 결과 멸치 스낵의 최적가공조건은 팽화전 시료의 수분함량은 30% 전후가 적당하며, 조미액-2에서 튀김가루는 15%, 물엿의 농도는 10~20%, 적당한 팽화시간은 20초로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Fondevila, M. P., J. A. Liuzzo and R. M. Rao. 1988. Development and characterization of a snack food product using broken rice flour. *J. Food Sci.* **53**, 488-490.
2. Jo, J. h., S. W. Oh, N. H. Lee and J. R. Do. 1999. Processing conditions of expanded anchovy snack and monolayer moisture content of the products. *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**, 380-384.
3. Larmond, E. 1977. Laboratory methods for sensory evaluation of food. Research Branch, Canada Dept. of Agriculture Publication **1637**, 41-48.
4. Lee, E. H., J. H. Ha, Y. J. Cha, K. S. Oh and C. S. Kwon. 1984. Preparation of powdered dried sea mussel and anchovy soup. *Bull. Korean Fish. Soc.* **17**, 299-305.
5. Lee, E. H., J. S. Kim, C. B. Ahn, D. S. Joo, S. W. Lee, C. S. Lim and H. Y. Park. 1989. Comparisons in food quality of anchovy snacks and its changes during storage. *Bull. Korean Fish. Soc.* **22**, 49-58.
6. Ministry of marine and fisheries. 1998. Yearbook of marine and fisheries statistics. 999.
7. National fisheries research and development agency. 1995. Chemical composition of marine products in korea. 36.
8. Nielsen, A. C. 1979. Product and package performance-The consumers view. A. C. Niesen Company, Northbrook, IL. 34.
9. Oh, K. S., R. H. Ro, E. H. Lee and H. Y. Park. 1989. Processing of the intermediate product(Frozen seasoned anchovy meat) derived from anchovy. *Korean J. Food Sci. Technol.* **21**, 498-504.
10. Park, H. Y., K. S. Oh and E. H. Lee. 1989. Frozen storage stability of the frozen seasoned anchovy meat products. *Korean J. Food Sci. Technol.* **21**, 536-541.
11. Shin, D. H., M. K. Kim, T. K. Chung and H. Y. Lee. 1990. Shelf-life study of yukwa(Korean traditional puffed rice snack) and substitution of puffing medium to air. *Korean J. Food Sci. Technol.* **22**, 266-271.

(Received January 15, 2003; Accepted June 19, 2003)