

시판 연제품류의 Shelf-life 예측에 관한 연구

1. 시판 연제품의 품질특성

윤성숙 · 조우진 · 정연정 · 차용준⁺
창원대학교 식품영양학과

Studies on the Prediction of Shelf-Life of Commercial Fish Paste Products

1. Quality Characteristics of Commercial Fish Paste Products

Seong-Suk YOON, Woo-Jin CHO, Yeon-Jung CHUNG and Yong-Jun CHA⁺
Dept. of Food and Nutrition, Changwon National University,
Changwon 641-773, Korea

In order to establish quality indices of commercial fish paste products, the contents of starch in fried fish meat pastes, crab meat analogs and steamed kamaboko were investigated, and significant correlation between starch and texture was also evaluated. From the results, the starch contents in fried fish meat pastes, crab meat analogs and steamed kamaboko were 16.5~20.6%, 12.4~17.3% and 8.1~8.7%, respectively. Two texture profiles such as hardness and elasticity had significantly correlation ($p < 0.01$) with starch contents. Namely, the hardness had significantly positive correlation in fried fish meat pastes ($r = 0.78$) and in crab meat analogs ($r = 0.71$), respectively. Elasticity also had significantly negative correlation in fried fish meat pastes ($r = -0.99$).

Key words: Fish paste product, Fried fish meat paste, Crab meat analog, Streamed kamaboko, Texture profile, Quality evaluation

서 론

근래에 들어 생활의 간편화, 다양화 및 고급화 경향으로 인하여 어육소시지, 어묵, 게맛 어묵 등과 같은 수산 연제품의 생산량은 해마다 급속한 성장을 보이고 있으나 일어료의 상승 및 어획량 할당제 등으로 인하여 연제품 원료의 부족이 점차 심각해질 것으로 예상된다 (조, 1999). 이에 대한 대책방안으로 백색어류로의 연제품 개발 (조, 1999) 뿐만 아니라 적색어류 (NFRDI, 1996; Lee et al., 1983; Cho et al., 1984), 떡장어 (Kim, 1978), 잉어 및 붕장어 (Park et al., 1987) 등을 이용한 여러 가지 새로운 원료를 통한 수산 연제품의 개발이 이루어지고 있는 실정이다.

연제품은 여러가지 부원료를 첨가하는데 그 중에서 탄력보강 및 증량제로서 일반적으로 전분을 많이 사용하고 있고 (박 등, 1994), 전분은 첨가한 전분량의 2~3배의 물을 첨가할 수 있으므로 증량제로서 아주 좋다 (高橋, 1981).

따라서 연제품은 전분함량을 다량 첨가할수록 생산가격을 낮출 수 있는 동시에 경제적 이윤을 추구할 수 있으므로 생산자가 이를 표시함량 이상으로 첨가시켜 인위적인 품질저하를 유발할 가능성이 있다. 그러므로 어육연제품 중의 전분함량은 품질판정의 한 기준이 될 수 있다 (山本, 1984).

日本農林規格 (岡田 等, 1981)에서는 전분의 함량을 연제품의 각 종류마다 제시해 놓아 어육 햄에서는 9% 이하, 어육 소시지에서는 10% 이하로 규정하고 있다. 반면 우리 나라의 식품공전

(KFIA, 1999) 상에서는 연제품의 분류에 있어 성분 배합기준에 따른 어육함량만을 제시할 뿐 구체적인 기준은 설정되어 있지 않다. 더구나 2000년도에 발간된 식품공전 (KFDA, 2000)에서는 제조·가공기준에 관한 조항도 삭제되어 있고 다만 어육가공품의 유형만 제시되고 있는 실정이다. 따라서 본 실험에서는 시판 연제품을 대상으로 전분함량을 분석함과 동시에 품질판정과 유의적인 상관성을 가지는 인자를 구명하여 연제품의 품질기준 설정을 위한 추가적인 일련의 자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

재료는 연제품류 중에서 가장 소비가 많이 되고 있는 어묵류 중에 유탕처리 제품 (튀김어묵), 맛살류 그리고 찐어묵을 선정하였고, 시내 슈퍼마켓에서 시판되고 있는 연제품 7개 회사의 제품들 (대림, 동원, 부산, 삼호, 한성, 해양 및 환공 식품(주))을 구입하여 실험에 사용하였다. 단 실험결과 값을 표시할 적에는 회사의 상호를 사용하지 않고 알파벳으로 무작위 표기하였다.

2. 일반성분분석 및 전분함량측정

일반성분은 A.O.A.C.방법 (1995)에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 그리고 전분함량은 Bertrand법 (小原 等, 1977)으로 정량하였다.

3. 절곡시험

山口 (1981)의 방법에 따라 두께 3 mm되는 시료편을 만들어

⁺Corresponding author: yjcha@sarim.changwon.ac.kr

접었을 때 균열이 생기는 정도를 A, B, C, D로 표시하여 탄력을 판정하였다. 이 때 A는 4겹으로 접어서 균열이 생기지 않는 것, B는 2겹으로 접어서 균열이 생기지 않는 것, C는 2겹으로 접어서 직경의 반 정도 균열이 생긴 것, D는 2겹으로 접었을 때 전부 균열이 생긴 것을 나타내었다.

4. Texture 측정

Bourne (1968)과 Breene (1975)의 식에 따라 경도 (hardness, kg), 탄력성 (elasticity), 응집성 (cohesiveness), 부착성 (adhesiveness, kgs)과 씹힘성 (chewiness)을 Texture Analyzer (Model TA-XT2, Stable Micro Systems, England)를 사용하여 측정하였다. 경도는 Texture Analyser의 힘-거리 곡선의 첫 번째 곡선에서 최고의 높이로, 탄력성은 두 번째 곡선에서 시작하여 최고높이에 도달하는데 걸리는 시간 (B)과 첫 번째 곡선에서 시작하여 최고 높이에 도달하는데 걸리는 시간 (A)의 비율 (B/A)로 표시하였고, 응집성은 첫 번째 곡선의 면적 (C)에 대한 두 번째 곡선의 면적 (D)의 비율 (D/C)로, 부착성은 첫 번째 곡선 아래에 생긴 음의 면적으로, 씹힘성은 [경도×응집성×탄력성]으로 나타내었다. 실험 조건은 $\phi 6.0$ mm의 probe를, 시료 크기는 $\phi 10.0 \times 10.0$ (높이) mm를 사용하였고, test speed: 2.0 mm/s, pre test speed: 2.0 mm/s, post test speed: 10.0 mm/s 그리고 변형율은 50%로 하였다.

5. 통계적 분석

전분함량에 따른 조직감의 각 특성의 상관성은 SPSS (Statistical Package for Social Science, SPSS Inc.)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분 및 전분함량 분석

시판 연제품류의 일반성분과 전분함량을 분석한 결과를 Table 1에 나타내었다. 수분은 유당처리한 튀김어묵 (이하 튀김어묵이라 함)은 58.6~69.7%, 혼합어묵으로서의 맛살류 (이하 맛살류라 칭함)는 64.5~70.7%, 어묵은 72.9~73.5%를 나타내어 전어묵이 혼합어묵류 (튀김어묵, 맛살류)에 비해 전반적으로 수분함량이 많았다. 단백질의 경우 튀김어묵 및 맛살류는 각각 9.5~12.3%, 8.2~9.4%이었고 전어묵은 10.9~11.6% 범위였다. 맛살류가 튀김어묵과 전어묵에 비해 대체적으로 단백질 함량이 낮았다. 이러한 제품간의 차이나 제조회사별의 차이는 주원료인 수리미 (surimi)의 함량뿐만 아니라 부원료로 첨가되는 대두단백질 등의 단백질 성분의 함량차이에 의한 것으로 추정되었다. 지방은 튀김어묵 제품이 1.7~4.0%로 다른 제품에 비해 많은 함량을 나타내었으며 제조회사별에 따른 튀김어묵간의 차이가 매우 컸다. 이는 유당처리 시간이 길었거나 유당 처리 후 튀김유를 거르는 과정이 회사에 따라 서로 다르기 때문인 것으로 생각되었으며 지방함량이 높은 제품은 유통 중 지방산화에 의해 품질저하가 우려되었다. 전분함량은 튀김어묵, 맛살류 그리고 전어묵 순으로 낮았는데 그 함량은 각각 16.5~20.6%, 12.4~17.3% 및 8.1~8.7% 범위였다. 튀김어묵 제품 중 A회사와 B회사는 전분함량 (20%)이 유사하였지만 이를 건물

Table 1. Proximate composition of commercial fish paste products¹⁾ (g/100 g)

Fish paste product	Product code	Moisture	Protein	Lipid	Starch
Fried fish meat paste	A ³⁾	60.2 ± 0.1	9.5 ± 0.1	1.9 ± 0.0	20.6 ± 0.1(51.8) ²⁾
	B	69.7 ± 0.1	11.7 ± 0.1	1.7 ± 0.0	20.4 ± 0.2(67.2)
	C	58.6 ± 0.1	11.7 ± 0.0	4.0 ± 0.1	17.6 ± 0.2(42.4)
	D	61.9 ± 0.1	11.7 ± 0.1	2.0 ± 0.0	16.5 ± 0.2(43.2)
	E	62.1 ± 0.1	12.3 ± 0.0	2.8 ± 0.1	18.5 ± 0.2(48.9)
Crab meat analog	A ³⁾	68.3 ± 0.1	8.2 ± 0.0	0.3 ± 0.0	17.3 ± 0.1(54.7)
	B	70.0 ± 0.0	9.3 ± 0.0	0.5 ± 0.0	14.2 ± 0.1(47.2)
	C	70.7 ± 0.1	9.4 ± 0.0	0.4 ± 0.1	12.4 ± 0.1(42.4)
	D	64.5 ± 0.0	8.5 ± 0.0	0.2 ± 0.0	17.3 ± 0.2(48.7)
Steamed kamaboko	A ³⁾	73.5 ± 0.1	11.6 ± 0.1	0.3 ± 0.1	8.7 ± 0.2(32.7)
	B	72.9 ± 0.1	10.9 ± 0.0	0.2 ± 0.0	8.1 ± 0.1(29.8)

¹⁾ Mean ± Standard deviation (n=3).

²⁾ Dry basis content.

³⁾ A~E: A number of processing plants of fish meat paste products were coded, randomly.

함량으로 환산하였을 때는 각각 51.8%와 67.2%로 고형물의 절반 이상을 차지하였다. 그리고 맛살류에서도 전분함량은 42.4~54.7%로 비슷한 경향이었고 전어묵만이 매우 낮았다. 日本農林規格 (岡田 等, 1981)에서는 전분함량을 어육 햄에서는 9% 이하, 어육 소시지에서는 10% 이하로 규정하였는데 전어묵의 경우 이 범위였다.

2. 절곡시험 및 texture측정

구입된 각 제품에 대해 절곡실험을 한 결과 균열을 볼 수 없는 모두 A로 판정되었다 (Table 2). 따라서 절곡 시험을 통하여 품질을 판정하기에는 무리가 있는 것으로 생각되었다.

시판 각 제품의 조직감을 측정된 결과를 Table 2에 나타내었다. 일반적으로 경도는 전분함량이 많을수록 높아져 (Kwon, 1985), 딱딱한 느낌을 주었는데, 본 실험의 결과도 연제품류의 종류에 관계없이 전분함량이 높을수록 경도값이 높았다. 튀김어묵에서 B제품과 D제품을 비교하여 보면 전분함량이 많은 B제품이 전분함량이 상대적으로 적은 D제품에 비해 경도가 높았다. 그리고 맛살류에서도 전분함량과 경도는 상관성이 있었다. 이는 전분의 노화현상에 의한 제품의 탄력성 저하 때문이라 생각된다 (高橋, 1981). 그러나 전어묵에서는 2개 제품 뿐이라 통계처리에 의한 객관적 비교가 곤란하였다. 탄력성은 경도와는 달리 전분함량이 많은 제품보다 적은 제품에서 탄력성이 높았다. 즉 전분함량에 따른 탄력성의 값은 경도와 역상관관계를 나타내었다. 부착성은 전분함량에 관계없이 일부제품을 제외한 대부분의 연제품류에서 나타났고, 응집성은 3 제품군에서 보면 전어묵, 튀김어묵 및 맛살류 등의 순으로 높았으며 제품상호간의 차이는 경도에 비해 아주 적었다. 씹힘성도 제품간에 상호 비교한 결과 응집성과 같은 결과를 보였다.

전분함량에 대한 각 조직감의 특성을 비교 분석한 결과 경도와 탄력성이 전분함량과 유의적 상관성 (p<0.01)을 나타내었으며 그 결과를 Fig. 1 과 2에 나타내었다. Fig. 1에서 전분함량과 경도는 양의 상관성 (p<0.01)을 나타내었는데, 튀김어묵류가 상관계수가

Table 2. Textural properties of commercial fish paste products¹⁾

Fish paste product	Product code	Hardness (g)	Adhesiveness (gs)	Elasticity	Cohesiveness	Chewiness	Folding test ²⁾
Fried fish meat paste	A ³⁾	676.12 ± 0.45	-5.35 ± 0.05	0.99 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.40 ± 0.02	A
	B	803.23 ± 0.01	-8.21 ± 0.02	0.98 ± 0.02	0.60 ± 0.01	0.47 ± 0.01	A
	C	685.27 ± 0.12	-4.77 ± 0.06	1.07 ± 0.14	0.60 ± 0.02	0.44 ± 0.05	A
	D	544.49 ± 0.36	-12.25 ± 0.06	1.11 ± 0.14	0.58 ± 0.02	0.35 ± 0.05	A
	E	737.53 ± 0.22	-3.55 ± 0.07	1.05 ± 0.06	0.57 ± 0.02	0.44 ± 0.03	A
Crab meat analog	A ³⁾	563.24 ± 0.12	-1.24 ± 0.03	1.06 ± 0.10	0.54 ± 0.00	0.32 ± 0.03	A
	B	462.78 ± 0.05	0.00 ± 0.01	1.51 ± 0.48	0.53 ± 0.02	0.37 ± 0.37	A
	C	484.74 ± 0.03	-5.43 ± 0.03	1.01 ± 0.03	0.53 ± 0.01	0.26 ± 0.01	A
	D	784.48 ± 0.13	-7.11 ± 0.04	0.97 ± 0.02	0.53 ± 0.01	0.40 ± 0.01	A
Steamed kamaboko	A ³⁾	474.33 ± 0.02	0.00 ± 0.01	2.80 ± 0.35	0.61 ± 0.00	0.81 ± 0.14	A
	B	496.68 ± 0.02	-6.11 ± 0.01	1.74 ± 0.26	0.61 ± 0.00	0.52 ± 0.08	A

¹⁾ Mean ± Standard deviation (n=3).

²⁾ A: No crack was appeared when a sheet of fish paste products folded by 4 times.

³⁾ A~E: A number of processing plants of fish paste products were coded, randomly.

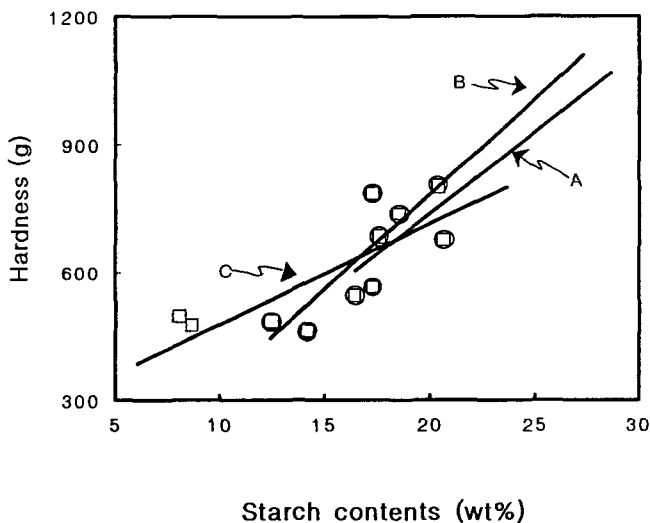


Fig. 1. Correlation between starch contents and hardness of commercial fish paste products.

- A (○-○); Fried fish meat pastes, $y=0.024x+0.239$ ($r=0.78$)
- B (●-●); Crab meat analoges, $y=0.038x-0.029$ ($r=0.71$)
- C (□-□); Fish paste products (A+B), $y=0.044x-0.109$ ($r=0.73$)

가장 높았으며 ($r=0.78$), 맛살류의 상관계수는 0.71이었다. 전체적으로 상관계수는 0.73이었다. 탄력성의 경우 (Fig. 2)는 전분함량과 씹음의 상관성 ($p<0.01$)을 나타내었는데 튀김어묵류만이 높은 상관계수 ($r=0.99$)을 나타내어 품질지표 설정에 높은 가능성을 보였다.

그리고 시판 연제품류의 제품규격 표기를 식품공전 (KFDA, 2000)상에서는 어육가공품으로 분류하였으며 유형에 따라 어묵류를 위시하여 7종으로 나누었다. 그러나 제조회사마다 이 규정을 따르는 회사는 거의 없었으며 표기도 일치하지 않았고 수거된 일부제품에서는 표기조차 제대로 되지 않은 경우도 있었다. 따라서

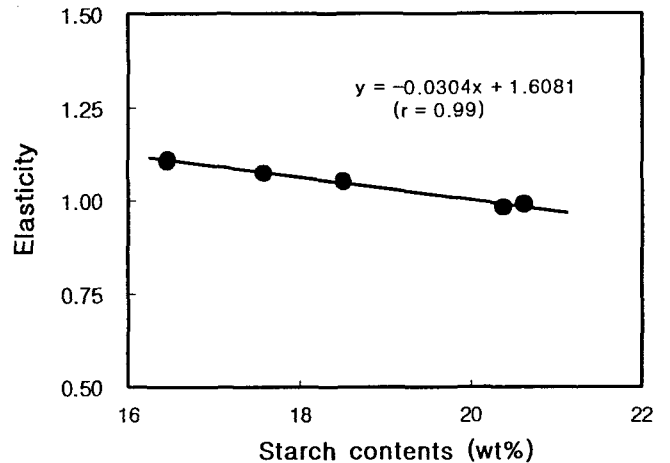


Fig. 2. Correlation between starch contents and elasticity of commercial fried fish meat paste products.

연제품류의 분류 및 특성을 표기하는 데 있어 식품공전에 제시된 규격의 감시 감독이 필요하다고 생각되었으며, 제조·가공기준에 대한 조건을 강화시키든가 식품위생법에 의한 시행규칙에 따라 유통과정에서의 품질지표의 설정이 필요하다고 생각되었다.

요 약

본 연구에서 시판 연제품류의 전분함량을 분석한 결과 현재 시판되고 있는 대부분의 연제품류의 전분함량은 튀김어묵, 맛살류 그리고 찐어묵 순으로 적었으며 그 함량은 각각 16.5~20.6%, 12.4~17.3% 및 8.1~8.7% 범위였다. 특히 일부 제조회사의 튀김어묵류에서는 전분함량이 고형물의 절반이상 (51.8%와 67.2%)을 차지하였다. 품질 기준이 되는 전분함량과 각 조직감 특성의 상관성을 분석한 결과 경도와 탄력성이 전분함량과 유의적 상관성 ($p<0.01$)을 나타내었다. 경도는 전분함량의 증가와 함께 양의 상관성 ($p<0.01$)

이 있었고 탄력성은 음의 상관성 ($p < 0.01$)을 나타내었다. 따라서 식품공전상에서 연제품류의 분류는 어육함량만으로 하기보다는 진분함량을 규정에 첨가하거나 부수적으로 진분함량에 대한 상관성이 높은 조직감 특성의 규제사항으로 제시한다면 더 나은 제품의 품질관리에 기여할 것으로 생각되었다.

참 고 문 헌

- A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., Chap. 35, pp. 5~11.
- Breene, W.M. 1975. Application of texture profile analysis to instrumental food texture evaluation. *J. Texture Studies*, 6, 53~82.
- Bourne, M.C. 1968. Texture profiles of ripening pears. *J. Food Sci.*, 33, 223~226.
- Cho, S.Y., E.H. Lee and J.H. Ha. 1984. Studies on improving the quality of sardine sausage-2. Processing conditions of frozen sardine meat paste and quality stability during frozen storage. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 13, 143~148 (in Korean).
- Kim, S.H. 1978. Processing of steamed fish jelly product from hagfish. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 11, 7~13 (in Korean).
- KFIA. 1999. Food Code, Korea Food Industry Association, Seoul, Korea, pp. 206~208.
- KFDA. 2000. Food Code, Korea Food & Drug Administration, Seoul, Korea, pp. 216~217.
- Kwon, C.S. 1985. Effects of subsidiary material on the texture of steamed Alaska pollack jelly products. M.S Thesis, Nat. Fish. Univ. Busan, Korea.
- Lee, E.H., S.Y. Cho and J.G. Kim. 1983. Studies on improving the quality of sardine sausage-1. Processing and quality improvement of sardine sausage. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 12, 374~381 (in Korean).
- NFRDI. 1996. Quality improvement and development of processing technology of surimi based products (2nd year's midterm report). National Fisheries Research & Development Institute (in Korean).
- Park, E.K., J.W. Shin, K.H. Park and S.T. Yang. 1987. Seasonal variation in gel forming ability of wild common carp and conger eel. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 19, 1~4 (in Korean).
- 小原哲二郎・鈴木隆雄・岩尾裕之. 1977. 食品分析ハンドブック. 建帛社, 日本, pp. 209~215.
- 岡田稔・衣巻豊補・横關源延. 1981. 新版魚肉ねり製品. 恒星社厚生閣, 日本, pp. 413~445.
- 高橋礼治. 1981. だん粉. In 新版魚肉ねり製品, 岡田稔・衣巻豊補・横關源延編. 恒星社厚生閣, 日本, pp. 100~118.
- 山口静子. 1981. 品質検査. In 新版魚肉ねり製品, 岡田稔・衣巻豊補・横關源延編. 恒星社厚生閣, 日本, pp. 390~411.
- 山本常治. 1984. 副原料・添加物. In 魚肉ねり製品—研究と技術. 志水寛編, 水産學シリーズ No. 50, 恒星社厚生閣, 日本, pp. 74~88.
- 박영호・장동석・김선봉. 1994. 수산가공이용학. 형설출판사, pp. 791~793.
- 조영제. 1999. 수산연제품. In 21세기 수산가공산업의 전망과 대책, 1999년도 추계공동심포지움초록집, pp. 113~135, 한국수산학회, 한국수산자원학회, 한국어업기술학회 후원, 경상대학교 해양과학대학.

2001년 9월 25일 접수

2001년 11월 24일 수리