

유럽화살오징어(*Loligo vulgaris*)의 저장성 및 가공적성에 관한 연구

2. 탈피, 동결 및 해동조건

박희열 · 허종화*

국립수산기술훈련소
*경상대학교 식품공학과

A Study on the Processing Aptitude and Storage of Common-European Squid(*Loligo vulgaris*)

2. The Skin Stripping, Freezing and Thawing Conditions

Hee-Yeol Park and Jong-Wha Hur*

National Fisheries Technical Training Institute, 65-3 Sirangri, Yangsankun, Kyungnam, 626-900, Korea
*Dept. of Food Science and Technology, Gyeongsang National University, Chinju, 660-701, Korea

Abstract

Investigations of skin stripping, freezing and thawing conditions of common-European squid (*Loligo vulgaris*) were carried out. The most effective method of skin stripping was to immerse the sample at 50°C for 10~15 minutes in fresh water or salt solution(5~10%, w/v). Contact freezing and fresh water thawing method was found to be effective. The muscle structure of the sample thawed after contact freezing was almost the same as that of raw sample.

서 론

전보¹⁾에 이어 유럽화살오징어의 가공적성을 판정하기 위한 기초자료를 얻음 목적으로 오징어 조미가공시 선행될 탈피의 용이성 문제 그리고 가공원료의 냉동 및 해동조건과 이 때의 근육조직 등에 대해 검토하였다.

재료 및 방법

재 료

도바해협외 프랑스 연안에서 어획하여 스티로 폴이상자에 2일간 빙장된 유럽화살오징어(*Loligo*

vulgaris)를 실험시료로 하였다.

냉동 및 해동

냉동은 시료를 38.5×22.5×6.5cm의 육면체 알루미늄팬에 담아 공기송풍식(-30°C 및 -35°C) 및 접촉식(-40°C) 동결방법으로 각기 블록동결 하였다. 해동은 각 동결방법에 의해 동결된 것을 공기정지식(10°C 및 20°C)과 담수정지식(12°C, 15°C 및 20°C)으로 행하였다. 담수정지식 해동은 탈팬(depanning)한 육면체상의 시료(38.5×22.5×6.5cm) 한 block을 60ℓ의 물속에 완전히 침지하여 행하였다.

근육조직의 관찰

냉동 및 해동시료육을 5×5×5mm의 크기로 절하여 표본체로 삼고 이를 carnoy II액으로 고정하고 순수알콜에서 탈수한 후 파라핀 봉인하였다. 이어서 10 μ m 두께로 마이크로톰으로 조직 절편을 만든 다음, 파라핀을 제거하고 malloy로 착색하여 조직표본을 만들어 이를 현미경(60배)으로 관찰하였다.

결과 및 고찰

탈피시험

오징어를 통조림품, 조미 건제품 및 훈제품으로 가공하려할 때 육질부를 원료로 사용하여야 함으로 탈피작업이 주요 공정으로 되어 있다. 오징어 표피는 4겹으로 구성되어 있고, 그 두께가 층별로 다르기 때문에 열(온수 및 열수)처리하면 결체조직이 파괴되어 탈피가 용이하게 되는데 이때 육질변화가 없는 한도에서 오징어를 온수 또는 열수에 침지시켜 탈피하는 방법이 일본 및 한국에서 많이 채택되고 있다²⁾. 이와 같은 방법으로 실험한 결과는 Table 1과 같다. 이 결과에 의하면 오징어를 50℃에서 담수에 침지시켰을 때는 15분, 그리고 염수에서는 소금의 농도에 관계없이 5~15

분이 10인의 panel member에 의해 5단계 평점법으로 관능 평가한 결과 탈피상태가 가장 좋았다. 60℃에서 5분이상 두면 오징어육이 익기 시작하여 제일 바깥 표피층이 응고하게 되어 탈피는 어렵게 되므로 온도 및 시간에 유의하여야 할 것으로 판단된다. 또한 탈피시 열수를 유동시키면 오징어가 상호 부딪치게 되어 상당 부분의 표피가 저절로 벗겨짐을 알았다.

냉동 및 해동시험

시료를 동결하는 동안 최대 빙결정 생성대(-1~-5℃) 통과 소요시간은 공기 송풍식 동결법이 접촉 동결법보다 더 소요되었다. 더욱이 같은 송풍식이라도 -30℃와 -35℃의 경우를 비교하여 보면 최대 빙결정 생성대 통과 소요시간이 -30℃경우보다 -35℃ 때가 약 50% 가량 더 빨랐다 (Fig. 1). 최대 빙결정 생성대 통과 소요시간에 따라 육조직내의 수분의 빙결정 성상이 달라져서 품질상태가 크게 달라지므로 최대 빙결정 생성대 통과시간이 빠르면 빠를수록 조직내의 미세한 빙결정이 형성되어 조직파괴가 적어 그 만큼 품질이 우수하므로 가능한한 급속동결방법이나 같은 동결방법이라도 동결온도가 더 낮은 방법을 권장하여야 할 것으로 보아진다. 해동은 Fig. 2에

Table 1. Organoleptic score was evaluated for degree of skin stripping*

Immersion temp. (°C)	Immersion time (min)	Organoleptic score**		
		Fresh water	Salt water(5%, w/v)	(10%, w/v)
40	5	1.2***	3.2	3.9
	10	3.0	3.9	5.0
	15	3.9	5.1	5.9
50	5	4.0	6.0	5.9
	10	5.1	6.0	6.0
	15	5.9	6.0	6.0
60	5	5.9	5.9	5.9
	10	5.0	5.0	5.1
	15	5.1	4.8	5.0

*Skin stripping test was carried out at various temperature and time in water with different salt concentration.

**1~6 scale: 6; excellent, 5; good, 4; acceptable, 3~0; poor

***Mean score(n=10)

나타낸 바와 같이 담수침지식 해동방법이 공기정지식 해동법보다 해동시간이 4~6배나 빨랐다. 그러나 담수침지식 해동방법은 담수침지탱크시설이 가공공장의 원료처리장내에 설치되어야 하므로 비경제적 이유로 권장되지 못하고 있는 실정이어서 실질적인 측면에서 공기정지식 해동법이 작업의 편리면과 경제적 측면에서 많이 채택되고 있으나 그 만큼 해동시간에 따른 원료어의

선도저하와 공기중의 산소에 의한 지질의 산패현상등으로 품질이 떨어지는 것은 감수하여야 할 것이다. 냉동 유럽화살오징어(두께 6.5cm)를 공기정지식 해동법에 의해 10°C에서 해동하면 24시간이 걸리므로 일일 가공품 생산계획과 작업조건등을 충분히 고려하여 해동법을 선택함이 좋을 것으로 생각된다.

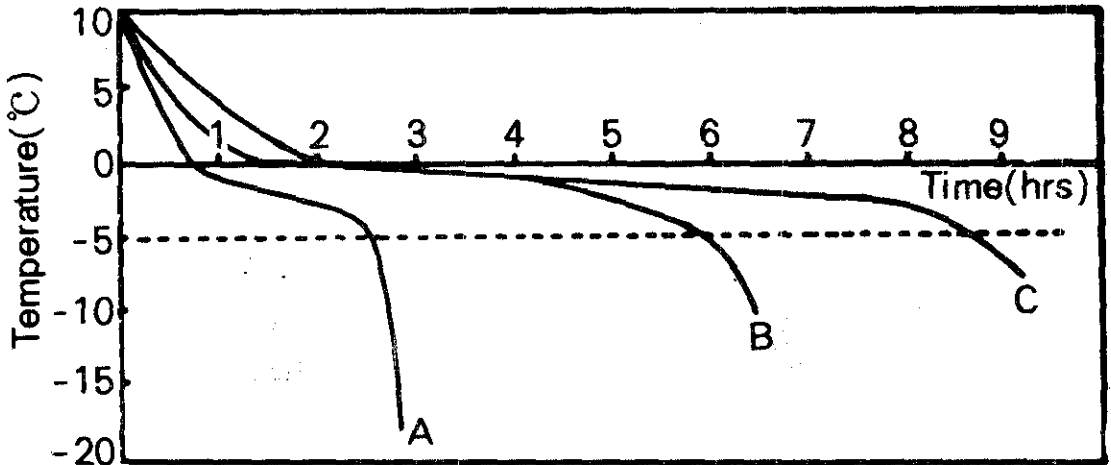


Fig. 1. Freezing curves of sample during air-blast and contact freezing.
A : contact freezing(-40°C), B : air-blast freezing(-35°C), C : air-blast freezing(-30°C)

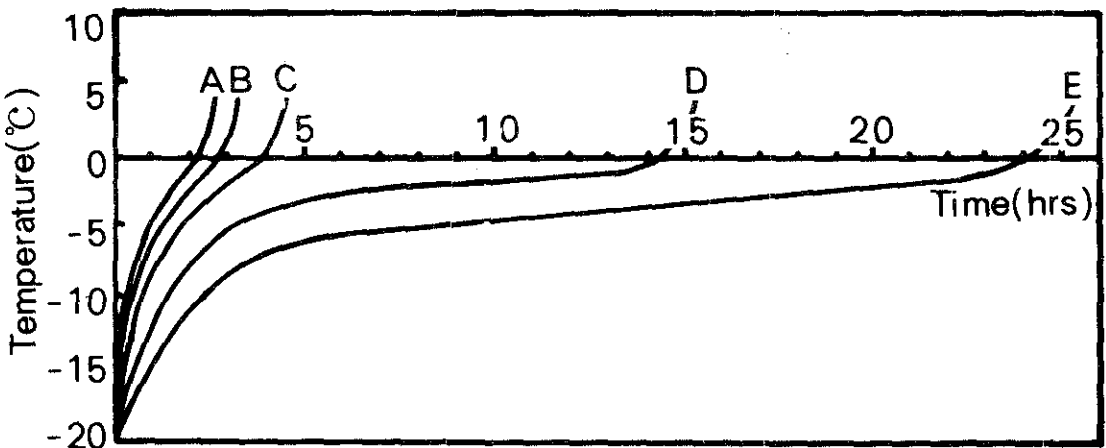


Fig. 2. Thawing curves of sample during fresh water and air thawing.
A : fresh water(20°C), B : fresh water (15°C), C : fresh water(12°C), D : air (20°C), E : air(10°C)



Fig. 3. Transversal cut of fresh sample($\times 60$).

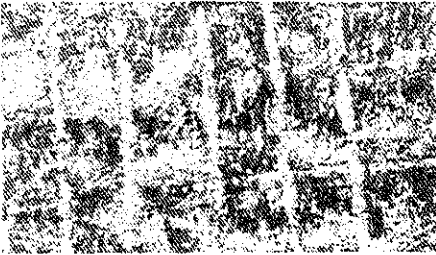


Fig. 4. Longitudinal cut of fresh sample($\times 60$).

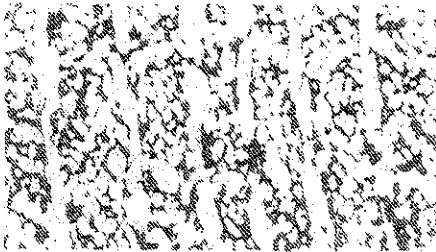


Fig. 5. Longitudinal cut of frozen sample by air-blast freezing(-35°C)($\times 60$).

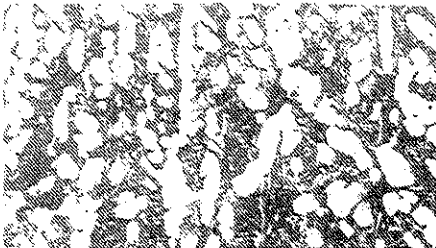


Fig. 6. Longitudinal cut of frozen sample by contact freezing(-40°C)($\times 60$).



Fig. 7. Longitudinal cut of sample which was thawed in fresh water(20°C) after contact freezing(-40°C)($\times 60$).



Fig. 8. Longitudinal cut of sample which was thawed in air(10°C) after contact freezing(-40°C)($\times 60$).



Fig. 9. Longitudinal cut of sample which was thawed in air(20°C) after contact freezing(-40°C)($\times 60$).

근육조직의 관찰

원료를 냉동 및 해동했을 때의 육질의 미세구조를 생시료와 비교, 관찰한 결과는 Fig. 3~9와 같다. Fig. 3과 4는 생시료의 근육조직인데 서로간에 가로로 뻗은 섬유와 세로로 뻗은 섬유가 가마니처럼 짜여 있는 것을 알 수 있고 세로로 뻗은 섬유가 가로로 뻗은 섬유에 비하여 월등히 적었는데 이러한 현상은 오징어류 근육의 특징이라고 알려져 있다³⁾. Fig. 5와 6은 동결후 조직으로서 접촉동결한 것이 공기송풍식으로 동결

한 것보다 빙결정이 더 미세하게 나타났다. 이것은 종단면으로 잘랐을 때 가장 잘 관찰할 수 있었으며 접촉동결법에 의한 것이 생시료와 비교적 더 가까운 상태로 유지되고 있었다. Figs. 7~9는 접촉식 동결법에 의해 동결한 시료를 담수(20°C) 및 공기정지식(10°C 및 20°C) 해동법으로 해동한 시료의 근육조직이다. 그림에서 알 수 있듯이 해동방법에 따라서는 근육조직의 상태는 큰 차이가 없었다. 따라서 해동방법보다는 동결방법이 유럽화살오징어의 품질에 더 많은 영향을 준다는 것을 알 수 있었다. 표층육 조직은 심층육 조직보다 생시료 조직에 더 가까왔는데 이는 동결된 표면조직이 내부조직보다 빙결정의 크기가 더 작아 조직의 손상이 덜 일어났기 때문으로 생각된다.

요 약

유럽화살오징어를 원료로 오징어 조미가공시 선행될 탈피의 용이성 문제 그리고 가공원료의 냉동 및 해동조건과 이 때의 근육조직 등에 대해 검토한 결과 시료의 표피를 제거하기 위한 탈피

방법으로서는 50°C담수 및 염수(5~10%, w/v)에 10분 내지 15분간 침지시키는 것이 가장 좋았다. 동결법으로는 접촉식 동결법이 좋았고 해동법으로 담수침지식 방법이 좋았다. 또한, 접촉식 동결법으로 동결한 다음 해동한 것은 조직상태가 생원료와 거의 비슷하였다.

문 헌

1. 박희열, 허종화 : 유럽화살오징어(*Loligo vulgaris*)의 저장성 및 가공적성에 관한 연구.
 1. 저장중의 선도변화. 한국영양식량학회지, 19(2), 252(1990)
2. Lee, E. H., Koizumi, C. and Nonaka, J. : Studies on the taste and texture of dehydrated marine food 1. Microscopic tracing of the migration and distribution of fat in the course of dehydration. *J. of Tokyo Univ. of Fisheries*, 52, 129(1966)
3. Migita, M. and Okada, M. : Setting phenomenon of fish muscle 1. Influence of electrolytes. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, 18, 117(1952)

(1990년 2월 15일 접수)