

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

### 1. 저장중의 선도변화

박희열 · 허종화\*

국립수산물기술훈련소  
\*경상대학교 식품공학과

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

### 1. Changes of Freshness during Storage

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

This study was carried out to investigate the processing yield and changes in freshness of iced common-European squid(*Loligo vulgaris*) during storage at 20°C. The ratio of edible part to the mantle was about 60% (in ordinary size; 25~27cm) and 64% (in large size; over 27cm). The ratio of edible part to the whole was about 75~80%. Freshness index can be roughly established by organoleptic test. The measurement of the amount of volatile basic nitrogen(VBN) and trimethylamine(TMA) as freshness index was recommendable but the measurement of K value was meaningless. Maximum storage period evaluated by organoleptic and chemical method was 10~12 days.

#### 서론

우리나라 오징어 가공방식과 유통상황은 1950년대에는 오징어 젓갈, 마른 오징어 제조 및 오징어 내장유 채취가 위주였으며, 1960년대에는 냉동품, 통조림 제품 및 조미가공품이 개발됨으로서 마른 오징어와 더불어 국내 유통은 물론 대부분이 인기 수출품목이 되어 왔으나 1970년대에 들어서는 우리나라 오징어 어획자원의 상대적 감소 및 어가폭등으로 인한 채산성 결여와

물가안정시책을 위한 마른 오징어의 수출금지 대상품목 지정으로 수출이 완전 중단되어 왔다. 그래서 양질의 마른 오징어 가공품 생산량은 줄어들고 상대적으로 수출이 가능한 조미오징어 및 조미훈제오징어 가공품 등이 가공되다가 1970년대 말부터 수출원자재용으로 외국산 오징어를 다량 수입하여 가공, 수출하게 되어 오징어 가공업은 건제품 위주에서 조미가공품 위주로 그 면모를 달리하기에 이르렀다<sup>1,2,3</sup>). 최근 유럽산 유럽화살오징어가 계속 조미가공용 수출원료로

수입되고 있고, 또한 우리나라 원양어업의 조업 확대로 동 어종의 국내 반입량도 늘어나고 있으나 지금까지 동 어종의 가공적성을 위한 선도유지 조건, 저장기간 등에 따른 품질유지한계선 등에 대한 연구가 선행되어 있지 못한 실정이다.

본 연구에서는 유럽화살오징어의 가공적성을 판정하기 위한 기초자료를 얻을 목적으로 원료에 대한 가공수율과 계절별 일반성분 변화를 살펴 보고, 빙장된 것을 그대로 실온(20±1℃)에 저장했을 경우 저장중 선도변화를 관능적 및 화학적 방법으로 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

도바해협 of 프랑스 연안에서 어획하여 스티로 폴 어상자에 2일간 빙장되어 품온이 2~4℃인 유럽화살오징어(*Loligo vulgaris*)를 빙장된 그대로 20±1℃의 실온에 저장하여 두고 실험에 사용하였다.

### 수율 및 일반성분 분석

수율은 입하 시료별로 대형, 소형으로 구분하여 체중 및 체장을 측정하고, 가식부와 비가식부를 각각 구분한 후 중량을 측정하여 계산하였다. 일반성분은 동일지역의 시료를 12월부터 다음해 8월까지 채취하여 월별로 측정하였다. 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 건식회화법 그리고 글리코겐은 Pflüger법<sup>4,5)</sup>으로 측정하였다.

### 관능검사

10명의 panel member를 구성하여 생시료는 9단계 평정법, 자숙시료는 5단계 평점법으로 실시하였다. 자숙시료는 밀봉된 플라스틱 주머니에 넣고 70℃에 달할 때까지 자숙한 후 방냉하여 관찰하였다.

### pH, 휘발성염기질소(VBN) 및 트리메틸아민(TMA)의 정량

pH는 pH메타(Horiba Model 5)로 측정하였고 휘발성염기질소와 트리메틸아민은 conway unit를 사용하는 미량확산법<sup>6)</sup>으로 정량하였다.

### K값의 측정

Saito<sup>7)</sup>의 방법에 따라 혼합, 마쇄한 근육 5g을 냉 10% 과염소산용액 30ml를 가하여 homogenizer로 10분간 균질화한 후 원심분리(1,500×g, 10 min) 하였다. 상층액은 모으고 잔사는 같은 방법으로 2회 반복하여 모은 상층액에 냉 5N KOH 용액으로 중화한 후 전량을 100ml로 하였다. 이 중 일정량(근육 0.2g 상당량)을 취하여 암모니아 수로서 pH9.4로 조절한 다음 Dowex 1×4 수지칼럼(200~400mesh, Cl<sup>-</sup> form, ϕ6mm×50mm)에 흡착시킨 후 약 20ml의 증류수를 흘렸다. 이어서 용리액 A(0.001N HCl, inosine+hypoxanthine용출액)와 B(0.01N HCl에 용해한 0.06N NaCl, ATP+ADP+AMP+IMP 용출액)를 각각 50ml씩 차례로 흘린 다음, 용리된 두 획분은 해당 용리액을 대조액으로 하여 분광 광도계로서 250nm에서의 흡광도를 측정한 후 다음 식에 의해 K값을 계산하였다.

$$K\text{값}(\%) = \frac{A}{A+B} \times 100$$

A : 용출액 A의 흡광도

B : 용출액 B의 흡광도

## 결과 및 고찰

### 가식부 수율과 계절별 일반성분

본 연구에 사용된 원료의 체장과 체중과의 관계는 Fig. 1에 나타난 바와 같이 체장과 전체 중량과의 관계는 (A)와 같은 회귀직선을 나타내었고, 체장과 동체 중량과의 관계는 (B)와 같은 회귀직선을 나타내었다. 이 결과로 보아 체장과 전체 중량 및 체장과 동체 중량간에는 유의성 있는 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

또한, 동체만 기준하였을 때 수율은 체장이 증

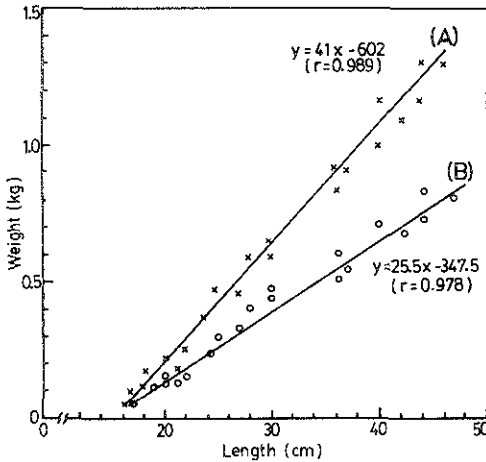


Fig. 1. Correlations between length and weight of common European squid.  
 A : Correlation between length and whole weight  
 B : Correlation between length and mantle weight

가함에 따라 증가하였다. 즉, 체장이 25~27cm 이하의 경우는 수율이 약 60%였으나 그 이상의 경우는 약 64%였다. 여기서 두부 및 흡반등의 가식부위를 포함한 식용 가능한 모든 부분을 포함시킨다면 수율은 75~80%까지 달할 수 있었고, 반면에 알이 찬 경우나 생식기관이 발달한 경우는 육의 수율은 50%까지 저하될 수도 있을 것으로 여겨진다.

한편, 12월부터 다음 해 8월까지의 월별 일반

성분을 보면 Table 1과 같이 큰 변화를 찾아 볼 수 없었다. 수분은 약 80%인 반면 조지방함량은 1.0~0.4g/100g의 범위로 일반적으로 잘 알려져 있는 다른 어종에 비해 상당히 적은 편이었다. 글리코젠 함량은 0.2~1.2g/100g의 범위로 다른 달에 비해 12월에 그 함량이 높았다.

저장중의 선도변화

관능검사에 의한 원료선도 판정기준의 선정

원료를 입하시마다 주의깊게 관찰해 볼 때 표피상태는 어획방법과 계절에 따라 큰 변화를 찾아 볼 수 없었다. 이는 육질자체가 단단한 표피로 둘러싸여 있기 때문인 것 같다. 동일한 시료를 동일한 조건하에서 동일한 panel에 의해 매일 생 시료와 표피를 제거한 후 자숙한 시료에 대해 관능검사한 결과는 Table 2 및 3과 같다. 여기서 표피를 제거하지 않고 표피와 같이 자숙하였을 경우는 Table 3에 나타난 유출액 색깔항목의 panel score가 10일 때가 적색, 8일 때가 분홍색 그리고 2일 때가 황색으로 나타남을 알 수 있었다.

이는 표피층에 있는 색소세포가 파괴되어 색소가 용출되었기 때문에 일어나는 현상이라 생각된다. Table 2, 3에 나타난 panel score가 6점 이상일 때는 원료의 품질상태가 양호하여 식용 가능하고, 그 이하일 때는 식용 불가능하였으므로 어획 후 경과시간이나 저장조건에 관계없이 가공원료로서 panel score 7점 이상인 것이면 적합한 것이라는 판정을 할 수 있다는 결과를 얻었다.

Table 1. Seasonal variation in proximate composition of common-European squid (g / 100g )

Months	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Glycogen
December	79.6	16.3	1.0	1.9	1.2
January	82.8	14.6	0.5	1.7	0.6
February	80.7	16.2	1.0	1.8	0.5
March	83.6	14.1	0.6	0.9	0.2
April	82.1	15.3	0.4	1.5	0.2
May	80.9	16.5	0.5	1.6	0.4
June	80.5	16.5	0.6	2.0	0.4
July	80.0	17.3	0.4	1.6	0.6
August	80.7	16.3	0.4	2.0	0.4

Table 2. Results in organoleptic evaluation of raw sample

Items	Panel score								
	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Skin color	Lustrous light greenish brown	—	Under fading	—	A faded color	—	Pink	—	Red
Skin adhesion	Excellent	—	Good	—	Stripping (a small part)	—	Easy stripping (on the whole)	—	—
Flavor	The tang of salt sea (strong)	—	The tang of salt sea air (weak)	—	The tang of salt sea air (trace)	—	Displea-sure	—	Putre-faction
Muscle color (fin)	Lustrous white	White	Yellow spot	Dispersion of yellow color	Pink	—	Red	—	—
Muscle color (mantle)	Lustrous white	White	Light grey	—	Yellow spot	—	Dispersion of yellow color	Pink	Red
Muscle color (tentacular suck)	White	—	Pink	—	Red	—	—	—	—
Muscle firmness	Strong	—	Flexible	—	Weak	—	Flabby	—	Very flabby
Appearance of skin muscle	Very glabrous	—	Glabrous	—	Particle appearance	A lot of particle	A little slime	—	A lot of slime

Table 3. Results in organoleptic evaluation of cooked samples after skin stripping

Items	Panel score				
	10	8	6	4	2
Flavor	Excellent	Good	Acceptable	Unacceptable	Poor (putre-faction)
Taste	〃	〃	〃	〃	〃
Texture	Very flexible	Flexible	—	Gummy	
Extract color	Colorless	Light yellow	Orange color	Pink	Red
Muscle firmness (by fingers)	Strong	—	Weak	Flabby	

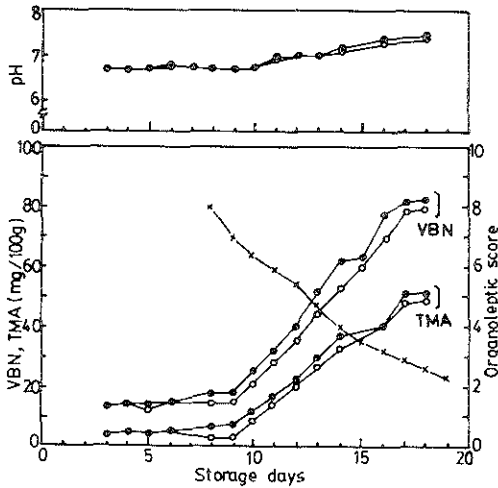


Fig. 2. Changes in pH, volatile basic nitrogen (VBN), trimethylamine(TMA) and organoleptic score of mantle(with intestine) during storage at 20°C.

- : small size (below 25~27cm)
- : large size (over 27cm)
- x—x : organoleptic score

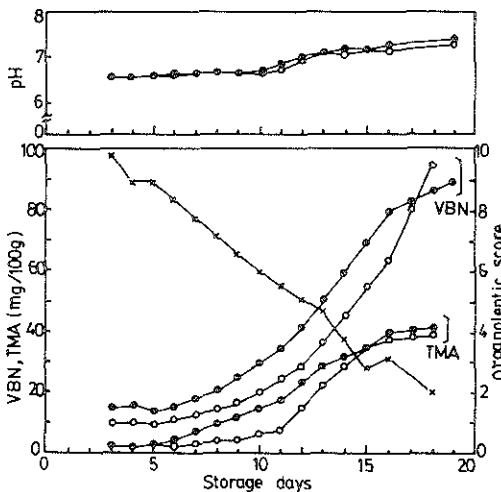


Fig. 3. Changes in pH, volatile basic nitrogen (VBN), trimethylamine(TMA) and organoleptic score of mantle (without intestine) during storage at 20°C

- : small size (below 25~27cm)
- : large size (over 27cm)
- x—x : organoleptic score

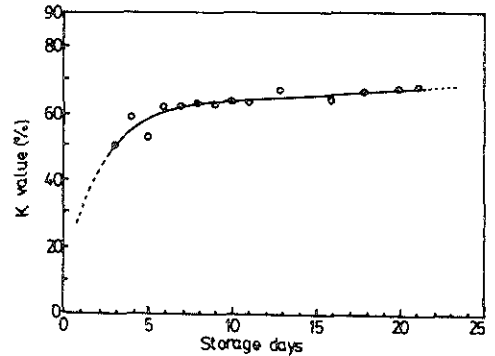


Fig. 4. Changes in K values of mantle during storage at 20°C.

화학적 선도판정 결과

저장중 원료의 선도판정을 위한 화학적 실험 결과는 Fig. 2, 3 및 4와 같다. 어류는 일반적으로 사후 pH가 떨어졌다가 다시 상승하면서 부패하기 시작한다고 알려져 있는데 본 실험결과를 보면 저장 10일까지 pH가 약 6.6~6.7부근에 머물고 있다가 이 기간을 지나면서 pH가 상당히 많이 상승하고 있음을 볼 때 이 시점에서 선도저하가 매우 빨리 일어나고 있는 것으로 짐작된다.

어떤 시점에서의 pH 측정치가 pH의 하강기의 것인지 상승기의 것인지를 판단하기가 어렵기 때문에 pH의 측정만으로 선도저하 여부를 확정하기 곤란하다고 생각된다. 그러나 보통 어류의 선도판정은 관능적 방법을 많이 사용하고 있으므로 pH에 의한 선도판정의 대상이 되었을 때는 대개 이미 pH는 하강기가 지나고 상승기에 머물고 있다는 것을 고려해야 할 것이다. 일반적으로 오징어육은 어육에 비하여 방치중에 휘발성염기 질소량이 증가하기 쉽고, pH값이 상승하기 쉽다. 그 원인으로서는 Shimizu 등<sup>8,9)</sup>은 오징어육은 엑스분질소가 풍부하여 세균이 번식하기 쉽고, trimethylamine oxide(TMAO)가 많아 이것이 세균 효소에 의해 환원되어 다량의 trimethylamine(TMA)을 생성하기 때문이라고 하였다. 한편, VBN과 TMA를 살펴보면, 내장을 제거한 것(Fig. 3)과 제거하지 않은 것(Fig. 2)과는 함량면에서 뚜렷한 차이는 없었고 대형의 경우가 소형보다 다소 낮은

Table 4. Changes in organoleptic score, volatile basic nitrogen(VBN) and trimethylamine(TMA) of the mantle during storage at 20°C

Storage days	Sample(mantle)					
	With intestine			Without intestine		
	VBN (mg/100g)	TMA (mg/100g)	Score	VBN (mg/100g)	TMA (mg/100g)	Score
0~8	20	5~10	8	10~20	10	9~7
10	25	10	6.5	30	10	6
11	30	15	5.5	35	15	6
12	40	20	5	40	20	5

경향이였다. 일반적으로 어류에 있어서 VBN함량이 30~40mg/100g이 되면 초기부패에 해당한다고 알려져 있는데 저장 10~12일 사이의 VBN함량이 대략 30~40mg/100g 정도인 것으로 보아 이 시기가 원료의 선도유지 허용한계라고 짐작된다. 그리고 이 시기의 시료를 관능검사했을 경우 panel score가 5~6사이에 해당되었고(Table 2 참조), 저장 9일까지는 panel score가 7이상이며 이 때의 VBN함량은 20mg/100g 이하였다. 이와 같은 실험결과를 관능검사 결과와 관련시켜 비교한 것은 Table 4와 같다. 여기서 panel score 10~9구간은 품질이 가장 좋은 것이며, 8~7은 상등품으로 취급될 수 있었고, 6까지는 보통이고 5에서는 식용의 한계치라고 볼 수 있었다.

K값은 저장 3일째부터 8일째까지 증가속도가 빠른 편이나 9일째부터는 아주 완만하게 증가되고 있어(Fig. 4) K값으로 선도를 판단하기는 곤란하였다. 그리고 입하된 시료가 어획 후 2일이 지난 것이었기 때문인지 K값이 이미 50%에 달하고 있어서 효소적 선도판정법의 지표로 이용할 수 있다고 알려지고 있는 한계<sup>10)</sup>를 지난 것으로 추정할 수 있었다. 따라서 본 실험결과에서는 K값이 관능검사 결과와 잘 일치하지 않는다고 생각되었다.

요 약

유럽화살오징어를 병장된 상태로 실온(20°C)에 저장하여 두고 가공수율 및 저장중 선도변화를

관능적 및 화학적 방법으로 조사한 결과 시료 동체에 대한 가식부 수율은 체장이 보통(25~27cm)일 때는 60% 정도였으며 대형(27cm이상)일 때는 64% 정도였고, 시료 전체에 대한 가식부 수율은 75~80%였다. 실온에서 저장하는 동안 저장 10~12일까지는 식용 가능하였고 이 때의 관능적 현상으로는 지느러미는 분홍색, 동체는 황색반점, 흡반은 적색, 육질 견고도는 약한 상태였다. 또한 이 때의 panel score는 5~6사이였으며 VBN함량은 30~40mg/100g, TMA함량은 12~13mg/100g이었고 K값은 관능검사 결과와 잘 일치하지 않았다. 따라서 유럽화살오징어의 가공원료로서의 저장한계기간은 10일이 적당하다고 판단되었다.

문 헌

1. 中央水産検査所：水産検査資料, 50~177(1981)
2. 水産廳：水産物 動向에 관한 年次報告書, 65~71(1981)
3. 農水産部：水産統計年譜, 94~95(1981)
4. 林淳三・菅原龍幸：食品鑑別検査法ハンドブック, 建帛社, 470~472(1979)
5. Fraga, F.: Determinacion de glucogeno en moluscos can dl reactive de antrona-invest. *Pesq.*, 3~4, 69(1956)
6. 日本厚生省編：食品衛生検査指針(1), IV. 化學検査法, 13~16(1960)
7. Saiton F., Arai, K. and Matsuyoshi, M.: A new method for estimating the freshness of fish. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 24, 749(1959)

8. Simizu, W. and Takeda, M. : Studies on muscle of aquatic animals. 12 : Distribution of extractive nitrogens in muscle of squids. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **18**, 233(1952)
9. Simizu, W., Hibiki, S., Sibata, S. and Takeda, K. : Studies on muscle of aquatic animals XVI. : Distribution of extractive nitrogens in muscles of several kinds of gastropod. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **19**, 871(1953)
10. 梁升澤, 李應昊 : 魚類 및 새우 低溫貯藏中の鮮度變化. 釜山水産大學研究報告, **12**, 77 (1972)

(1990년 2월 15일 접수)