

## 새고막(*Scapharca subcrenata*) 가식부 일반성분의 계절변동

박 춘 규

여수대학교 식품공학과

### Seasonal Variation of Proximate Composition in Edible Portion of Ark Shell(*Scapharca subcrenata*)

Choon-Kyu Park

Dept. of Food Science and Technology, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea

#### Abstract

In order to investigate the harvest time for the production of high value-added ark shell(*Scapharca subcrenata*) cultured at the south coast of Korea, the seasonal variations of proximate composition (moisture, protein, fat, ash and glycogen) in the edible portions of ark shell were measured from December 1994 to December 1995. Moisture contents were the lowest in spring, but the highest in summer season being the spawning season of the *S. subcrenata*. The other hand, protein contents were a maximum in spring and minimum in summer. In June, just before the spawning season, fat and glycogen content was the highest, and ash content was little changed through a year. After spawning season, glycogen contents, showed decrement. In evaluating the seasonal variation of protein, moisture, and glycogen content in ark shell, the relationships of moisture-protein content, moisture-glycogen content and glycogen-protein content show to be reverse.

**Key words:** ark shell, *Scapharca subcrenata*, moisture, protein, fat, glycogen

#### 서 론

어패류 일반성분의 계절변동은 여러 가지의 종류에서 조사되어 있으며, 어류에 있어서는 지질함량이, 그리고 패류에 있어서는 glycogen 함량의 변화가 심한 것으로 알려져 있다(1).

어류의 일반성분에 대한 계절변동의 연구예를 보면, 정어리(*Sardinops melanostictus*)의 지질함량은 어기(漁期)가 지남에 따라 증가하였다고 하며(2), 청어(*Culpea pallasi*)에 있어서는 봄철의 산란기에 지질함량이 낮고, 먹이를 많이 섭취하는 시기에 증가하였으며, 수분은 지질함량과 역 변화를 나타내었다(3). 그리고 방어(*Seriola quinqueradiata*)에서는 생육환경의 차이에도 불구하고 동일한 계절변동을 나타내었다고 보고하고 있다(4).

한편 패류의 일반성분에 대한 계절변동 연구예를 보면, 일본 山口縣産 바지락(*Tapes japonica*)에서 가식부의 계절변화를 조사한 결과 수분, 단백질 및 회분함량은 연중 변동이 적었으나, 이에 비해 탄수화물(대부분 glycogen)은 큰 변동을 나타내었다고 한다(5). 그리고 일본 宮城縣産 참굴(*Crassostrea gigas*)에 대하여 연구한 결과 glycogen과 단백질이 큰 계절변동 현상을 나타내었다고 보고하였다(6). 또한 영국 북 Wales의 Conway 연안산

진주담치(*Mytilus edulis*)에 대한 일반성분의 계절변화에 대하여 연구한 결과 탄수화물과 단백질은 명료한 주년 변화를 나타내었으나 지질과 회분은 비교적 일정하였다고 발표하였다(7).

우리나라 남해안에서 양식되고 있는 새고막(*Scapharca subcrenata*)은 1970년대 말부터 양식기술이 보급되기 시작하여 1980년도의 양식생산량은 937M/T에 불과 하였으나, 최근 전라남도의 1997년 통계자료에 따르면, 새고막의 면허 건수 865건에 시설 면적 10,506ha로서 그 생산량도 49,805M/T에 달하고 있다(8). 그러나 이들 대부분은 특별한 가공품이 없이 원료 상태 그대로 국내에 소비되고 있기 때문에 일시 대량 생산 되었을 때는 가격 폭락으로 양식 어민들에 대한 안정적인 소득 대책이 절실하다. 그러므로 이와 같은 원료 상태의 소비에서 탈피하여, 부가 가치를 향상시킬 가공품 생산과, 품질 고급화를 위한 식품학적이고 과학적인 연구, 그리고 안정적인 공급을 위한 가공품의 개발 등에 관한 연구가 뒷받침되어야 할 것이다.

따라서 전보(9)에서는 새고막의 적당한 가공시기를 파악하기 위하여, 새고막의 비만도 및 가식부의 연중 변화를 조사한 결과 이들은 상호 밀접한 관계에 있었고, 새고막의 유효 이용을 위한 가공 적정시기는 겨울철과 봄철이

었으며, 산란기인 여름철과 회복기인 가을철 사이의 제품 가공은 피하는 것이 좋을 것으로 판단되었다. 그러나 새고막 가식부의 이화학성분 조성에 대하여는 분석된 바 없다. 따라서 본 연구에서는 새고막 가식부의 일반성분에 대한 연중 계절변동 현상을 분석하였다.

재료 및 방법

실험시료

실험에 사용한 새고막(*S. subcrenata*)은 1994년 12월부터 1995년 12월 사이에 전남 여수시 화정면 여자리 지선에서 양식 중인 것을 격월별로 7회에 걸쳐서 수집하여 탈각한 다음 가식부를 시료로 사용하였고, 그 조성은 Table 1과 같다.

실험방법

수분은 상압가열 건조법, 단백질은 semi-micro Kjeldahl법, 지방은 Soxhlet법, 회분은 건식 회화법, 그리고 glycogen 함량은 Hanes 방법(10)으로 분석하였다.

통계처리

새고막 가식부의 수분과 단백질, 수분과 glycogen, 그리고 단백질과 glycogen 함량과의 상관관계는 최소 자승법에 따라 회귀식으로 나타내었다(11,12).

결과 및 고찰

새고막 가식부의 일반성분을 분석한 결과는 Fig. 1과 같다. 수분 함량의 연중 계절변동을 살펴보면, 1994년 12월에는 82.3%이었으나, 1995년 2월에는 83.0%로서 큰 차이가 없었으며, 그 후 4월에는 79.7%로서 연중 가장 낮았다. 그러나 6월에는 다시 증가되어 81.4%이었으며, 8월에는 84.0%로서 연중 가장 높았다. 그러나 10월에는 다시 83.4%로 낮아지기 시작하였으며, 12월에는 82.8%로서 1994

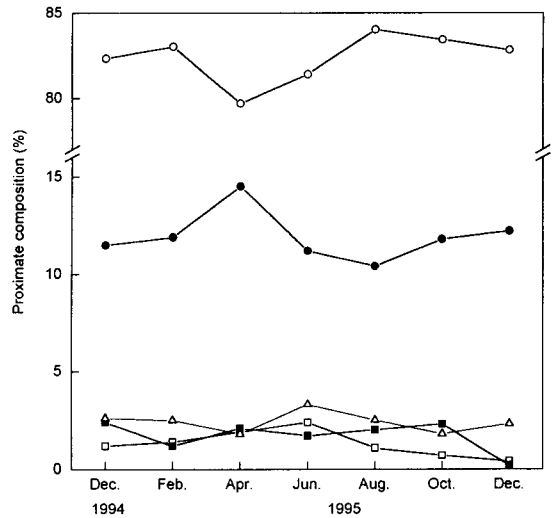


Fig. 1. Seasonal variation of proximate composition in the edible portions of *S. subcrenata*.  
 ○—Moisture, ●—Protein, □—Fat, ■—Ash, △—Glycogen

년 12월과 비슷한 수준으로 회복되었고 연평균 82.4%이었다.

단백질 함량의 계절변동을 살펴보면, 1994년 12월과 1995년 2월에는 각각 11.5%와 11.9%로서 비슷한 수준이었으나, 4월에는 14.5%로서 연중 최고치에 달하였다. 그리고 6월에는 11.2%로 낮아지기 시작하여 8월에는 10.4%로서 가장 낮은 결과를 나타내었다. 10월에는 11.8%로서 회복되었다가 12월에는 12.2%로서 전년도와 거의 유사한 수준이었으며 연평균 11.9%이었다.

지방함량의 계절변동을 살펴보면, 1994년 12월과 1995년 2월에는 각각 1.2%와 1.4%로 큰 차이가 없었으나, 4월에는 1.9%이었고, 6월에는 2.4%로서 연중 최고치에 달하였다. 그러나 8월에는 급격히 절반 이하로 낮아져서 1.1%가 되었고, 10월에는 0.7%, 그리고 12월에는 0.4%로서 연중 가장 낮았다. 그리고, 지방 함량이 높을 때는 낮을 때의 6배에 달하였다. 그러나 1994년 12월과 1995년 12월 시료

Table 1. Physical characteristics of ark shell, *S. subcrenata*<sup>1)</sup>

Sample	Sampling date	No. of sample	Shell length (mm)	Shell width (mm)	Shell height (mm)	Total weight (g)	Meat weight (g)
A	Dec. 5, '94	20	39.9±1.9 <sup>2)</sup>	26.4±1.4	30.8±1.6	18.2±2.9	6.0±1.1
B	Feb. 22, '95	20	38.5±2.6	25.2±1.5	30.2±2.0	16.4±2.7	5.5±1.0
C	Apr. 27, '95	20	41.3±1.8	26.6±1.4	31.7±1.6	18.8±2.6	6.1±0.9
D	Jun. 14, '95	20	36.0±2.6	23.3±2.0	28.0±1.9	13.6±3.0	4.3±1.0
E	Aug. 27, '95	20	39.3±2.0	26.0±1.0	30.2±2.0	15.9±1.9	5.0±0.7
F	Oct. 27, '95	20	37.0±2.3	24.6±0.9	28.2±2.5	13.3±1.9	4.2±0.8
G	Dec. 11, '95	20	38.0±2.0	25.2±1.7	29.5±1.4	16.2±2.3	5.4±0.6
Average			38.6±1.8	25.3±1.1	29.8±1.3	16.1±2.1	5.2±0.8

<sup>1)</sup>Sample of *S. subcrenata* are the same as previous paper(9).

<sup>2)</sup>Average±S.D.(n=20)

에서 지방함량에 차이가 많은 것은 확실하지 않다.

회분 함량은 연간 1.2~2.4%(연평균 2.0%)였으며, 1994년 12월에 가장 높고, 1995년 2월에 가장 낮았으며, 계절 변동도 미약하였다.

Glycogen 함량은 연간 1.8~3.3%(연평균 2.4%)로서 계절 변동을 살펴보면, 1994년 12월에 2.6%이었으나, 1995년 2월에는 2.5%로서 거의 유사한 수준이었으며, 4월에는 1.8%로서 낮아졌다. 그러나 6월에는 3.3%까지 증가되어 연중 최고치에 달하였다가 그 이후 8~12월 사이에 점차 감소되어 12월에는 전년도 12월 수준까지 낮아졌다.

이상과 같이 새고막 가식부의 일반성분이 계절에 따라 변동하는 원인에 대하여 살펴 보면, 새고막의 산란기는 이미 7~8월로 보고되어 있으며(13), 본 연구에서 이 산란기에 수분함량은 연중 가장 높고, 단백질 함량은 가장 낮았으며, 지방과 glycogen 함량도 산란기 직전인 6월에 가장 높았다가 그 이후 산란과 함께 급격히 감소되고 있어 이와 같은 성분들이 산란기와 깊은 관련이 있다는 것을 암시해 주고 있다. 다른 연구자들(1)에 의해 수산물 일반성분의 계절변동은 성장에 따른 변화, 또는 생식주기에 따른 변화로도 볼 수 있고, 먹이나 해황 등의 환경에 영향을 받는 경우도 있으며, 특히 패류에서는 산란기에 glycogen 함량이 최저로 되는 것이 일반적이라는 사실(1) 등을 고려한다면, 새고막에서도 이와 같은 일반성분의 계절변동 현상은 생식주기에 기인한 것이라 할 수 있다.

새고막 가식부의 수분(Y)과 단백질(X) 함량과의 상관관계(Fig. 2)는  $Y=-1.0378X+95.0384$ ( $r=-0.9342$ )로, 그리고 새고막 가식부의 수분(Y)과 glycogen(X) 함량과의 상관관계(Fig. 3)는  $Y=-1.3475X+85.9486$ ( $r=-0.9512$ )로서, 단백질 및 glycogen이 증가되는 시기에 수분함량은 감소하는 역상관관계를 나타내었다.

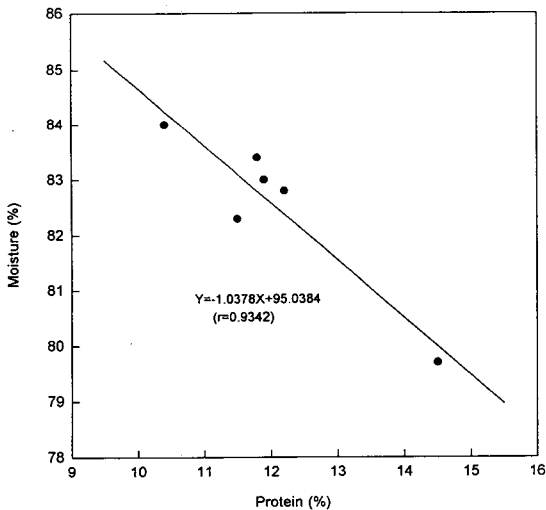


Fig. 2. Relationship between moisture and protein in the edible portions of *S. subcrenata*.

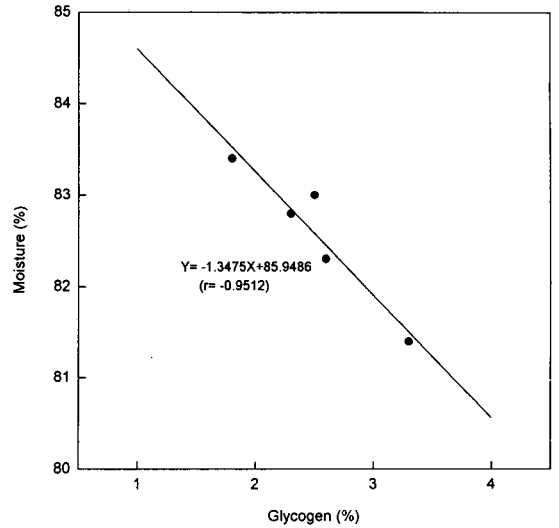


Fig. 3. Relationship between moisture and glycogen in the edible portions of *S. subcrenata*.

새고막 가식부의 단백질과 glycogen 함량과의 관계는 Fig. 4와 같다. Glycogen(X)과 단백질(Y) 함량과는 회귀식으로 나타낼 수 있었으며, 이때의 관계식은  $Y=-2.1017X+17.5142$ ( $r=-0.8722$ )와 같이 회귀식으로 나타낼 수 있었으며, glycogen이 증가되는 시기에 단백질 함량은 감소되는 역 상관관계였다.

일본산 참굴(*C. gigas*)에 대한 일반성분의 계절 변동에 관한 연구에서 단백질은 glycogen과 서로 다른 계절 변동을 나타내어 단백질 함량은 glycogen 축적시기에 최저치가 되었다. 그리고 생식선(生殖腺)의 발달에 따라 glycogen이 감소되고 단백질이 증가되었다고 보고하고 있어 단백질과 glycogen 함량간에는 역 상관관계에 있다는 것을 암시하고 있다(6), 또한 영국산 진주담치(*M. ed-*

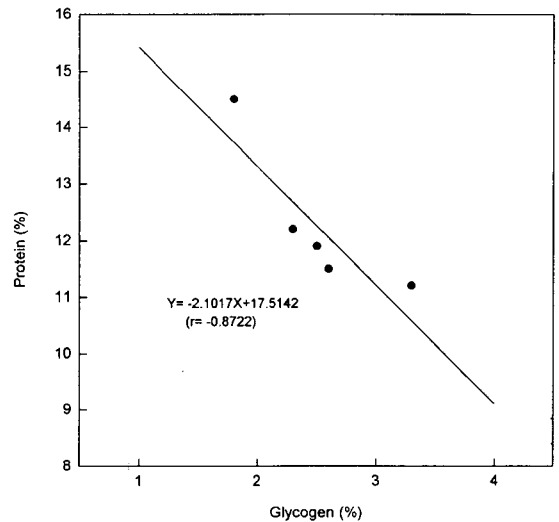


Fig. 4. Relationship between protein and glycogen in the edible portions of *S. subcrenata*.

*ulis*)에 대한 일반성분의 계절변동에 관한 연구에서 단백질과 glycogen은 서로 다른 계절변동을 나타내어 단백질은 봄에 최고치를 나타내었으나, 탄수화물(주로 glycogen) 함량은 여름에 가장 높고 봄에 최저치가 되었다고 보고하고 있어(7), 다른 패류에서도 단백질과 glycogen 함량은 서로 역상관계가 있다는 것을 보여주고 있다.

## 요 약

새고막의 가공적성 검토와 부가가치 향상을 위한 일련의 연구로서, 우리 나라 남해안에서 대량 양식되는 새고막 가식부의 일반성분에 대한 계절변동을 검토하기 위하여 1994년 12월부터 1995년 12월까지 격월별로 7회에 걸쳐 수분, 단백질, 지방, 회분 및 glycogen 함량을 분석하였다. 새고막의 일반성분에 대한 연간 평균치는 수분 82.4%, 단백질 11.9%, 지방 1.3%, 회분 2.0%, 그리고 glycogen은 2.4%이었으며, 수분함량은 4월에 가장 낮았고, 산란기인 8월에 가장 높았다. 그러나 단백질 함량은 연중 4월에 가장 높고, 8월에 가장 낮았다. 지방함량은 산란직전인 6월에 가장 높았으며, 회분 함량은 연중 큰 변화가 없었다. Glycogen 함량은 4월에 가장 낮았고, 6월에 가장 높았으며, 그 이후 산란과 함께 감소되었다. 단백질과 glycogen 함량이 높은 시기에 수분 함량은 낮았다. 새고막 일반성분의 연간 계절변동에서 수분과 단백질, 수분과 glycogen, 그리고 단백질과 glycogen 함량간에는 각각 서로 역상관계인 것으로 밝혀졌다.

## 문 헌

- Konosu, S. and Hashimoto, K. : *Marine utilization chemistry*. Koseishakoseikaku, Tokyo, pp.25-29(1992)
- Fat and Oil Association of Japan : *Investigation of chemical composition of sardine in Kushiro of the Pacific Ocean*. Tokyo, Japan, pp.15-20(1978)
- Toyomizu, M. : Lipid. *Fish Sausage*, **205**, 11-38(1976)
- Shimizu, Y., Tada, M. and Endo, K. : Seasonal variation in chemical constituents of yellowtail muscle. I. Water, lipid and crude protein. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **39**, 993-999(1973)
- Saeki, K. and Kumagai, H. : Seasonal variation of nutritive components and several nutritive elements in short-neck clam, *Tapes japonica*. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **46**, 341-344(1980)
- Tsuchiya, Y. : *Marine chemistry*. Koseishakoseikaku, Tokyo, pp.8-15(1962)
- Dare, P. J. and Edwards, D. B. : Seasonal changes in flesh weight and biochemical composition of mussel(*Mytilus edulis*) in the Conway Estuary, North Wales. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **18**, 89-97(1975)
- Chonnam Province : *Statistical data of fishery production section*. Marine Affairs and Fisheries Administration, Kwangju, Korea(1999)
- Park, C. K. : Studies on the appropriate processing season of ark shell(*Scapharca subcrenata*). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **28**, 1408-1411(1999)
- Hanes, C. S. : An application of the method of Hagedorn Jensen to the determination of large quantities of reducing sugars. *Biochem. J.*, **23**, 99-106(1929)
- Hatamura, M., Okuno, T. and Tsumura, Y. : *Statistical Methods by Snedecor and Cochran*. 6th ed., Iwanami publishing Co., Tokyo, pp.1-546(1989)
- Harris, D. C. : *Quantitative chemical analysis*. 4th ed., Freeman, W. H.(ed.), Company Press, New York, p.71(1985)
- Heo H. T., Kim, J. M., Hong, J. S., Kang, Y. J., Son, C. H. and Lee, J. K. : Marine biology. In "Echiurida" Ministry of Education, pp.156-158(1986)

(1999년 8월 20일 접수)