

우렁쟁이 利用에 關한 研究

1. 계절 및 서식지에 따른 우렁쟁이의 화학성분조성

李康鎬 · 朴泉洙 · 洪炳一 · 丁宇鎭

부산수산대학교 식품공학과

Utilization of Ascidian, *Halocynthia roretzi*

1. Chemical composition of Ascidian and its seasonal and regional variation

Kang-Ho LEE · Chun-Soo PARK · Byeong-Il HONG and Woo-Jin JUNG

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan,
Pusan 608-737, Korea

Ascidian, *Halocynthia roretzi*, mainly inhabiting the subtidal rocky bottom as a sessile form, has been favored a tasty sea food in abundance along the east and south coast of Korea. The study was attempted to establish the basic data for evaluating the processing suitability of ascidian.

The height, width, total weight, integument weight and edible portion of the ascidian were 9.2~12.2cm, 4.7~6.1cm, 100.2~163.0g, 18.2~41.4g and 20.2~62.0g, respectively.

The moisture content, which showed a minimum value as low as 80.0% in October. On the contrary, glycogen content of edible portion revealed the maximum value, 3.1~4.1% from July to August. The protein and fat showed a similar change to glycogen. The level of ash was rather constant throughout the period, being 2.2~3.8%.

Among the 7 kinds of mineral analyzed in all the samples of edible portion and integument, Na, K, Mg and Ca contents were predominant in order being more than 96.14~99.10%, of the total ash.

In the amino acid composition of ascidian, the predominant ones were asparagine, glutamic acid, taurine, aspartic acid, proline, and lysine in order and the sum of these amino acids occupied 85.0% of the total free amino acid while methionine and arginine were poor.

서 론

우렁쟁이, *Halocynthia roretzi*는 계통 분류학상으로 척추동물과 무척추동물의 중간적조성을 지니는 특이한 위치를 가진 원색동물의 미색류에 속하는 것으로(渡邊·鴻巢, 1990) 이러한 이유 때문에 근래에 발생생물학, 면역화학, 신경생리학 등의 연구 재료로 많이 이용되어지고 있다(小林·程, 1990). 우렁쟁이는 우리나라 동해안과 남해안지역의 외양

성인 곳에 주로 양식하는 부착생물로서, 불포화 알콜인 Cynthiaol이 내는 독특한 향과 맛(Suzuki, 1959)때문에 줄곧 생식하여 왔으며, 양식기술의 발달과 양식면적의 확대에 따라 그 산업적 가치가 매우 높은 중요한 양식종의 하나로 등장하고 있고, 그 생산량이 1989년도에 약 24,643M/T으로 1983년도의 33M/T과 비교하여 무려 700배이상이나 증가했다(농림수산부, 1990).

그러나, 우렁쟁이는 원료학적 특성으로 가공적성

이 낮고, 봄부터 여름 사이에 대량으로 수확되는 생산 특성때문에 소비에 한계가 있어 생산증가 및 일시대량수확에 따른 우렁쟁이의 효율적인 이용을 위한 새로운 가공 및 저장법 개발이 절실히 요구된다. 따라서 본 연구에서는 우렁쟁이 이용을 위한 기초자료를 얻고자 우선 우렁쟁이의 계절 및 서식지에 따른 화학성분을 분석하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

본 실험에 사용한 시료는 살아있는 양식산 우렁쟁이(*H. roretzi*)로 충무 및 월례 소재 양식장에서 채취하여 빙장상태로 운반하여 껍질을 벗기고 펄과 물기를 제거한 다음 가식부와 껍질을 분리하고 세절하여 실험에 사용하였다.

2. 실험 방법

(1) 일반성분의 분석

수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semi-micro kjeldahl법, 조지방은 soxhlet법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다.

(2) Glycogen의 정량

마쇄한 시료육 20g을 200~300ml 삼각플라스크에 취하여, 60% 수산화나트륨 20ml를 가하고 환류냉각기를 붙여 끓는 수조중에서 2시간 가열한 후 냉각하여 물 4ml와 95% 알코올 80ml를 가하여 글리코젠을 침전시켰다. 다음, 원심분리(4,000rpm, 5 min)하여 침전물을 50ml 원심관속에서 수산화칼륨: 알콜용액(15% KOH : C₂H₅OH = 1 : 2)으로써 2회 세척하고 침전물을 온수로 녹였다. 다음, 이 용액을 묽은 염산으로 중화하고 100ml 메스플라스크중에서 35% 염산을 가하여 염산농도가 2.2% 되도록 한 다음 일정량으로 하였다. 이 중에서 50ml를 취하여 환류냉각기를 붙여 끓는 물속에서 3시간 가열하여 당화시킨 다음 수산화나트륨용액으로 중화하여 250ml로 하였다. 이 중에서 20ml를 시료당액으로 하여 Bertrand법(小原 등, 1982)으로 환원력을 측정하여 포도당으로 계산하고 분자량비(C₆H₁₀O₅ : C₆H₁₂O₁₁ = 9 : 10)에 따라 0.9를 곱하여 글리코젠량으로 계산하였다.

(3) 구성아미노산의 정량

시료 100mg을 6N염산으로 24시간 가수분해한 후 여과하여 citric buffer(pH 2.2)로 정용하여 아미노산 자동분석기(LKB, 4150- α 형 England)로 분석

정량하였다(Spackman 등, 1958).

(4) 무기질의 정량

무기질의 정량은 AOAC법(1985)에 따라 시료 10g에 진한 질산 10ml를 가하여 분해한 후 다시 진한 질산 5ml를 가하여 재분해하고 분해액이 황색으로 되었을 때 60% 과염소산과 질산을 1:1로 섞은 용액을 10ml가한 다음 계속 분해한 후 물로써 10ml로 하여 Ca, Fe, Mg, K, Cu 및 Na의 전처리용액으로 하였다. Mg, Fe, Ca, Cu 및 Na는 전처리용액중 일정량을 취하여 원자흡광분광광도계(Instrumentation Laboratory Inc. IL Video 12 aa/as)로 정량하였다.

결과 및 고찰

1. 계절에 따른 화학조성의 변화

(1) 시료의 성상변화

본 실험에 사용한 시료의 계절에 따른 성상변화를 Table 1에 나타내었다. 우렁쟁이는 우리나라 동, 남해안 일대에 서식하는 주요양식 대상종으로서 남해안의 거제, 충무, 여수를 중심으로 한 연안 일대와 동해안의 일광, 서생, 포항, 구룡포 및 주문진 등지에서 많은 양식을 하고 있다. 시료의 성상변화는 양식장의 수온, 먹이 사슬 및 산란기 등에 의하여 큰 영향을 받는데, 우렁쟁이의 성장에 가장 적합한 수온은 12~20℃로 이 시기에 성장이 현저하며, 육 중량도 충실해지고, glycogen 함량도 높아 맛도 좋아지는 시기라고 알려져 있다(菊池, 1976a, b; 張 등, 1982).

본 실험의 경우, Table 1에 나타난 바와 같이 월례산 우렁쟁이의 경우는 6~8월, 충무산 우렁쟁이의 경우는 5~7월 사이의 성장이 현저하였다.

(2) 일반성분의 변화

가식부의 일반성분의 변화를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 실험기간 동안의 평균치를 보면, 월례산과 충무산 우렁쟁이가 각각 수분이 82.4, 82.2, 단백질이 7.1, 7.7, 지질이 2.3, 2.7, 회분이 2.9, 3.1, glycogen 2.9, 3.4로 나타났다. 서식지에 관계없이 수분은 수온이 상승하는 시기인 여름철에 감소하는 경향이었으며, 지방은 대체로 증가하는 경향을 보였다. Glycogen의 경우는 월례산 우렁쟁이가 8월에 3.7%, 충무산 우렁쟁이가 7월에 4.1%로 최고치를 나타내었지만, 대체로 증가함을 보였고 단백질은 glycogen과 유사한 경향을 보였다. 회분의 함량은 2.2~3.8%로 전 실험기간을 통하여 서식지에

관계없이 대체로 일정한 경향을 보였다. 이상의 결과에서 화학성분을 월별로 살펴볼 때 월레산 및 총무산 우렁쟁이는 각각 8월과 7월이 채취적이라고 생각되어 졌다.

2. 원료 및 서식지에 따른 화학성분의 차이

(1) 시료의 성상

서식지별 우렁쟁이 성상의 차이를 보면 4월부터 7월까지의 총무산이 양호하였으며 8, 9월은 월레산이 양호하였다(Table 1). 이러한 차이는 연령에 따른 원인도 있지만 12~20℃ 사이가 우렁쟁이의 성장에 적합한 수온임을 감안할 때, 남해안 우렁쟁이인 총무산과 동해안 우렁쟁이인 월레산의 성장에 가장 큰 영향을 미치는 것은 수온이라고 생각되어

지며, 양식장의 환경 등에 따라서 성장도 약간의 차이가 있으나 먹이 생물 분포에 의한 차이도 크리라 생각된다(金과 金, 1979; 張, 1979; 金, 1980; 張 등, 1982; 白 등, 1986). Tsuchiya와 Suzuki (1962)는 우렁쟁이 가식부의 수율을 다른 수산하 등동물과 비교하였는데, 새우류의 40~50%, 오징어류의 67~83% 보다는 낮지만, 패류의 20~33% 보다는 약간 높은 결과를 보였다고 하였다.

(2) 일반성분의 조성

서식지별 일반성분의 차이를 보면 전반적으로 총무산 우렁쟁이가 양호하였는데, 6월달의 경우 총무산 우렁쟁이의 수분이 81.9%, 단백질이 8.7%, 지질이 3.1%, 회분이 2.9%, 글리코젠이 3.6%로 성분 조성으로 보아 월레산보다 양호하였다(Table 2).

Table 1. Seasonal variation of size, weight and edible portion in *H. roretzi*

		Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
Height(cm)	A*	10.0	9.8	10.5	10.5	11.0	9.2
	B	10.5	11.5	11.8	12.2	9.5	9.5
Width(cm)	A	4.7	5.2	5.3	5.5	5.8	5.5
	B	5.0	5.5	6.0	6.1	5.4	5.2
Total weight(g)	A	100.2	112.8	120.3	139.9	155.5	136.0
	B	124.2	139.4	150.1	163.0	136.7	118.5
Viscera weight(g)	A	18.2	23.8	22.5	27.0	41.4	32.0
	B	31.0	30.0	34.4	40.2	29.8	29.0
Edible portion(g)	A	20.2	27.2	30.6	48.2	62.0	45.8
	B	39.5	45.0	49.4	57.9	43.8	30.5

* A: Ascidian, Cultured in Wolrae.

B: Ascidian, Cultured in Chungmu.

Table 2. Seasonal variation of proximate compositions in edible portions

(%)

		Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.
Moisture	A*	84.9	83.6	83.7	81.2	80.8	80.2
	B	84.7	83.1	81.9	81.5	80.7	81.1
Protein	A	5.1	6.5	6.8	8.2	8.4	7.7
	B	5.9	6.7	8.7	7.3	9.2	8.1
Lipid	A	0.8	1.9	2.2	2.7	3.3	2.8
	B	1.9	2.1	3.1	3.2	2.9	3.0
Ash	A	3.3	3.6	3.2	2.6	2.2	2.6
	B	2.7	3.5	2.9	3.8	3.2	2.4
Glycogen	A	1.7	2.8	2.4	3.1	3.7	3.2
	B	1.9	2.9	3.6	4.1	3.8	3.9

* Refer to the footnote in Table 1.

모든 시료분석치의 합이 대체로 100%에 가까움을 나타내어 탄수화물의 대부분이 글리코젠이라고 여겨지며, 패류, 갑각류의 글리코젠이 1~2%임을 생각할 때(Tsuchiya and Suzuki, 1962) 이들 미색류의 글리코젠이 동물성 탄수화물의 자원으로서 중요하다고 생각되어진다.

(3) 구성아미노산의 함량

서식지에 따른 우렁쟁이의 아미노산조성을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 이들의 아미노산 총량은 충무산 우렁쟁이(8.32g/100g)가 월례산(6.56g/100g) 우렁쟁이에 비하여 높았으며, asparagine(15.1~15.2%), glutamic acid(11.9~12.5%), taurine(6.4~8.0%), aspartic acid(6.2~6.4%), proline(5.6~5.7%), lysine(5.4~6.0%) 등이 주요 아미노산으로 이들 6종의 아미노산이 전체 아미노산의 약 50% 이상을 차지하였으며, 이에 비하여 histidine, methionine, cystine은 그 함량이 적었다. 각 시료에 있어서 구성아미노산의 양적인 비율은 양식장의 환경 등에 의하여 다소 차이가 있었으나 주요 아미노산의 조성은 거의 비슷함을 보였다. 그리고 필수아미노산 함량을 보면 월례산이 25.0%, 충무산이 25.9%를 차지하고 있어서 영양적으로 비교적 균형이 잡힌 단백질임을 알 수 있다.

(4) 무기질함량의 조성

서식지에 따른 우렁쟁이의 가식부 및 껍질에 있어서 무기질 성분을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 각 시료를 분석하여 본 결과 분석된 7개 성분 중 가식부의 모든 시료에서 Na, K, Mg, Ca 순으로 이들 성분이 무기질 분석 총량의 96.14~99.10%를 차지하였다. 껍질의 경우도 대체로 비슷한 경향을

Table 3. Contents of amino acid and its related compounds in *H. roretzi* (mg/100g-wt.)

Amino acid	A* ¹⁾		B	
Phosphoserine	114.1(1.7) ^{*2)}	142.2(1.7)		
Taurine	525.7(8.0)	534.2(6.4)		
Urea	21.9(0.3)	21.0(0.3)		
Aspartic acid	497.6(6.2)	528.8(6.4)		
Hydroxyproline	30.0(0.5)	trace		
Threonine	272.3(4.1)	378.7(4.6)		
Serine	266.2(4.0)	343.3(4.1)		
Asparagine	993.5(15.1)	1,246.3(15.0)		
Glutamic acid	784.4(11.9)	1,039.9(12.5)		
Proline	372.1(5.7)	462.6(5.6)		
Glycine	313.3(4.8)	392.8(4.7)		
Alanine	236.0(2.7)	334.7(4.0)		
Citrulline	47.5(0.7)	49.3(0.6)		
α -Amino- <i>n</i> -butyric acid	-	trace		
Valine	207.4(3.2)	266.7(3.2)		
Cystine	18.1(0.3)	21.8(0.3)		
Methionine	33.8(0.5)	60.2(0.7)		
Isoleucine	207.4(3.2)	259.1(3.1)		
Leucine	342.4(5.2)	450.7(5.4)		
Tyrosine	182.1(2.8)	246.3(3.0)		
Phenylalanine	221.8(3.4)	291.8(3.5)		
γ -Amino- <i>n</i> -butyric acid	-	-		
Ethanolamine	10.8(0.2)	15.4(0.2)		
Ammonina	48.0(0.7)	90.6(1.1)		
Ornithine	41.7(0.6)	42.1(0.5)		
Lysine	352.6(5.4)	450.7(5.4)		
Histidine	126.8(1.9)	172.8(2.1)		
Carnosine	89.2(1.4)	83.6(1.0)		
Arginine	295.0(4.5)	388.6(4.7)		
E. A. A.* ³⁾	1,637.7(25.0)	2,157.9(25.9)		
Total	6,651.7(99.0)	8,314.2(100.1)		

*¹⁾ Refer to the footnote in Table 1.

*²⁾ Number in parenthesis gives the % to total amino acid.

*³⁾ E. A. A.: Essential amino acid.

Table 4. Mineral contents in the edible portion and integument (mg/100g)

Mineral	A* ¹⁾		B	
	a* ²⁾		a	b
Ca	13.11	28.04	13.65	25.42
Mg	87.70	103.50	83.90	112.40
Na	385.70	317.50	426.60	376.50
K	274.70	92.10	344.20	54.60
Cu	1.11	1.51	2.72	3.15
Fe	11.99	5.01	6.50	10.52
Zn	17.43	6.48	44.65	41.07

*¹⁾ Refer to the footnote in Table 1.

*²⁾ a: edible portion, b: integument.

보였으나 Na, Mg, K, Ca의 순으로 높게 나타났고 가식부와 껍질사이에는 다소 차이가 있으며, 특히 K의 경우는 가식부가 껍질에 비하여 약 3배 정도 높게 나타났다. 또한 필수 미량원소인 Cu, Fe, Zn도 시료간에 다소 차이가 있지만 함량이 높은 것으로 나타나 무기질의 좋은 공급원이 될 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

우리나라 전통수산식품의 성분에 관한 연구로서 우렁쟁이의 성장기인 4~9월 사이에 화학성분의 변화를 측정하고, 또한 서식장소에 따른 화학조성을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 성상의 변화를 측정한 결과, 월레산 우렁쟁이는 8월, 충무산 우렁쟁이는 7월이 채취적기라고 생각되었다.

2. 수분은 실험기간동안 감소하여 월레산은 9월에 80.2%로 최저치를 나타내었으며, glycogen은 서서히 증가하여 8월에 3.7%로 최고치를 나타내었고, 충무산의 수분함량은 8월에 80.7%로 최저치를 보였고 glycogen은 7월에 4.1%로 최고치를 나타내었다. 한편, 서식지에 관계없이 단백질과 지방은 8월에 최고치를 보였으며, 회분은 전 실험기간동안 2.2~3.8%로 대체로 일정한 경향을 보였다.

3. 구성아미노산의 함량은 충무산 우렁쟁이(8.32g/100g)가 월레산(6.56g/100g) 우렁쟁이에 비하여 높았으며 asparagine, glutamic acid, taurine, aspartic acid, proline, lysine 등이 주요 아미노산으로 이들 6종의 아미노산이 전체의 50% 이상을 차지하였으며 이에 비하여 histidine, methionine, cystine의 함량은 적었다.

4. 무기질함량은 모든 시료가 Na, K, Mg, Ca의 순으로 높았으며 이들이 무기질분석총량의 96.14~99.10%를 차지하였다. 껍질의 경우도 가식부와 대체로 비슷한 경향을 보였으나 Na, Mg, K, Ca의 순으로 높게 나타났고, 특히 K의 함량은 가식부보다 약 3배 정도 적은 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

金榮吉. 1980. 古群山列島の 우렁쟁이 *Halocynthia roretzi*(v. DRASCHE) 移殖에 관한 生態學的 研究. 韓水誌, 13(2), 57~64.
 金又俊 · 金貴植. 1979. 우렁쟁이의 加工適性. 韓水

誌, 12(1), 7~11.
 농림수산부. 1990. 농림수산통계연보, p. 289.
 白國基 · 鄭錫基 · 鄭永壽. 1986. 江原産 우렁쟁이類의 産卵期에 關한 研究. 水振年報, 37, 179~183.
 張東錫 · 田世圭 · 鄭成采 · 徐海笠. 1982. 우렁쟁이 斃死原因 調査. 水振年報, 29, 7~27.
 張榮振. 1979. 養殖用 우렁쟁이, *Halocynthia roretzi* (Drasche)의 初期成長에 關하여, 水振年報, 21, 69~75.
 菊池要三郎. 1976a. マボヤの成長と養殖に關する試驗. 養殖, 13(3), 98.
 菊池要三郎. 1976b. 本養成に關する知見(1). 養殖, 13(5), 90.
 渡邊勝子 · 鴻巢章二. 1990. ホヤのエキス成分. 化學と生物, 27(3), 96~103.
 小林淳一 · 程傑飛. 1990. 海洋生物ホヤの生理活性物質. 化學と生物, 27(6), 386~394.
 小原哲二郎 · 鈴木陸雄 · 岩尾裕之. 1982. 食品分析ハンドブック. 建帛社, pp. 206~209.
 AOAC. 1985. Official method of analysis. 14th ed., Assoc. of Offic. Agr-Chemist, Washington, D. C., 164~165.
 Spackman, D. H., W. H. Stein and S. Moore. 1958. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acid, Anal. Chem., 30, 1190~1209.
 Suzuki, Y. 1959. Biochemical studies of the ascidian, *Cynthia roretzi* V. Drasche III. The constitution of new n-decadienol. Tohoku J. Agr. Res., 10, 391~395.
 Tsuchiya, Y. and Y. Suzuki. 1962. Biochemical studies on the ascidian, *Cynthia roretzi* v. Drasche-VIII. On the general composition. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 28(2), 231~234.

1992년 12월 9일 접수

1993년 1월 5일 수리