Bull. Korean Fish. Soc. 26(2), 150~158, 1993 韓水誌, 26(2), 150~158, 1993

우렁쉥이 利用에 關한 硏究

3. 우렁쉥이의 정미성분

李康鎬 · 金敏騎 · 鄭炳千 · 丁宇鎭
부산수산대학교 식품공학과

Utilization of Ascidian, *Halocynthia roretzi*

3. Taste Compounds of Ascidian, *Halocynthia roretzi*

Kang-Ho LEE · Min-Gi KIM · Byung-Chun JUNG and Woo-Jin JUNG
Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

In order to investigate the content and seasonal variation of the extractive components including taste compounds, free amino acids, nucleotides and related compounds, quanternary ammonium bases, and guanidino compounds of ascidian collected from the south coast of Korea were determined bimonthy from April to October in 1990. The extractive nitrogen was composed of 60~62% as free amino acids, 12~16% as betaines, 5~9% as nucleotides, and others as trimethylamine oxide(TMAO) and total creatinine.

The muscle of ascidian was rich in such free amino acids as taurine, proline, glutamic acid, glycine and glycinebetaine. Most of nitrogenous compounds in the extractives showed a marked seasonal variation with a maximum in summer or autumn. AMP content was relatively high among nucleotides. Succinic acid, malic acid, lactic acid and pyroglutaric acid were the major organic acids in ascidian. The results of omission test suggested that the taste of ascidian is attributed to mainly free amino acid, betaines, nucleotides and nonvolatile organic acid in order.

서 론

독특한 향미로 인하여 즐겨 소비되고 있는 우렁쉥이를 고도로 이용하기 위한 식품학적 기초자료를 얻기 위하여 우렁쉥이의 정미성분, 즉 유리아미노산, 핵산관련물질, 베타인, TMAO, 총크레아티닌, 유기산 등의 계절적 변화를 분석하고 서식지에 따른 영향도 검토하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

(1) 시료의 처리

본 실험에 사용한 우렁쉥이는 경남 충무시 인평동과 경남 양산군 월례 두지역 앞바다에서 양식되는 2년생으로 1990년 4월에서 9월까지 같은 장소 5*m* 깊이에서 채취하여 사용하였다.

(2) 엑스분의 조제

마쇄한 생시료육 50*g*에 에틸 알콜 150*ml*를 가하여 조직마쇄기로서 균질화한 후 원심분리(4000×*g*, 15min)하였다. 잔사는 다시 80% 에틸알콜 75*ml*를 가하여 2회 반복 추출한 후 상등액을 모아 회전진공 증발기로써 감압 농축하였다. 이 농축액을 diethyl ether로 탈지하여 50*ml*로 정용한 것을 엑스분 질소, 유리 아미노산, betaine류, trimethylamine

oxide(TMAO)와 trimethylamine(TMA), total creatinine의 분석시료로 사용하였다(Fig. 1).

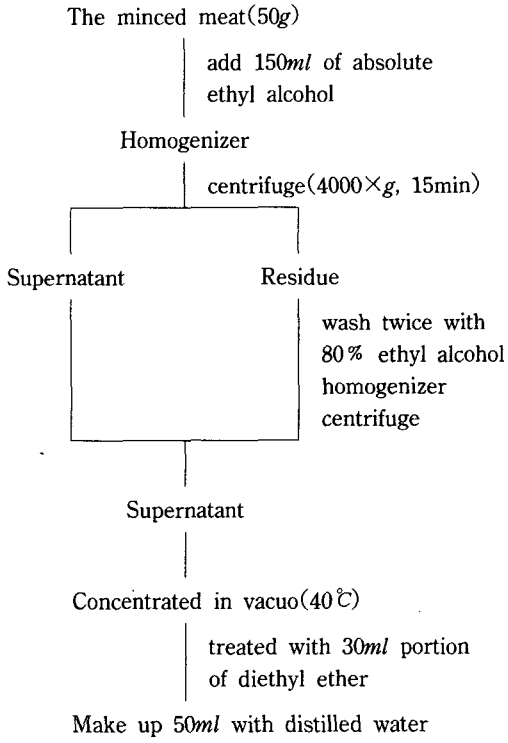

Fig. 1. Preparation procedure of extractives.

2. 실험 방법

(1) 엑스분질소의 정량

엑스분질소의 정량은 semi-micro kjeldahl법으로 하였다.

(2) 유리아미노산의 정량

엑스분 5*ml*를 취하여 감압농축한 후 pH 2.2 lithium citrate buffer로써 25*ml*로 정용하여 아미노산 자동 분석계(L. K. B 4150 ALPH)로 분석 정량하였다.

(3) 핵산관련물질의 정량

Lee 등(1984)의 방법과 Ryder방법(1985)을 병용하였는데, 즉 시료 10*g*에 10% 냉과염소산 용액 25 *ml*를 가하여 방냉하면서 15분간 균질화한 후 원심분리하여 상등액을 모우고, 잔사는 같은 방법으로 2회 반복 처리하여 모은 상등액을 5.0N 수산화칼륨 용액으로 pH 6.5~6.8로 조정한 후 원심분리(10,000rpm, 10min)하여 일부를 취하여 millipore filter(0.45 μm)로 여과하여 HPLC로써 정량하였으며, 각 시료의 핵산관련물질을 표준품(Sigma제)과의 retention time을 비교하고, 검량선을 이용하여 피이크 면적으로 정량하였다. 이때의 분석조건은 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Instrumental conditional for HPLC analysis of nucleotides and their related compounds

Instrument	Shimadzu 6-LA
Column	Shim-pack ODS CLS (25*cm*×1.5*mm i.d*)
Mobile phase	0.04M KH_2PO_4 0.06M K_2HPO_4(pH 7.5)
Flow rate	1.0*ml*/min
Detector	UV 254nm

(4) Glycinebetaine 및 homarine의 정량

Konosu와 Hayashi(1975)의 방법에 따라 엑스분 10*ml*를 Amberlite CG-400(OH^-form, 1×5*cm*)와 Amberlite CG-50(H^+form, 1×5*cm*)에 통과시키고 이것을 다시 Dowex 50w×12(H^+form, 1×60*cm*)에 흡착시켜 1N HCl을 가하여 10*ml*/25min로 흘려서 fraction collector로써 분획하였다. 각 획분에서 2 *ml*씩을 다른 시험관에 취하고 여기에 ammonium reineckate용액을 가하여 냉장고에서 약 2시간 방치하면 분획번호 28~40사이의 시험관에 betaine reineckate의 백색 침전이 생성된다. Betaine이 용출된 전후 5개의 시험관을 합하여 적당한 양으로 농축하여 Focht와 Schmidt(1956)의 비색정량법으로 glycinebetaine을 정량하였다. Homarine은 Leonard와 Macdonald 등(1963)의 방법에 따라 273nm (pH 7.0)에서 분자흡광계수 6200을 사용하여 흡광도법으로 측정하였다.

(5) TMAO 및 TMA의 정량

A. O. A. C법(1984)에 따라 정량하였다. 즉 분액깔때기(300*ml*)에 엑스분 5*ml*, 중성포르말린 1*ml*, 톨루엔 10*ml*, 50% 탄산칼륨 용액 3*ml*를 가하고 격렬하게 80회 흔든 다음 무수망초를 0.5*g* 정도 넣어둔 시험관에 톨루엔층만을 옮겨 탈수시킨 후 톨루엔층 5*ml*를 다시 다른 시험관에 취하고 여기에 0.02% 피크린산 용액 5*ml*를 가하여 혼합한 후 410 nm에서 흡광도를 측정하여 TMA양을 구하였다. TMAO는 엑스분 10*ml*, 5% 삼염화초산 10*ml*와 10% 삼염화 티타늄용액 0.5*ml*를 가한 후에 2시간 방치하였다. 이것을 5% 삼염화초산으로 25*ml*로 정용하여 앞에서와 같은 방법으로 TMA를 정량한 다음

환원전의 TMA의 양을 뺀 값으로 TMAO의 양으로 하였다.

(6) Total creatinine의 함량

Sato와 Fukuyama(1957)의 방법에 따라 시료 5*g*에 2% 삼염화아세트산용액을 2*ml* 가하고, 균질화하여 물로써 100*ml*로 한 후 원심분리(4,000rpm, 10

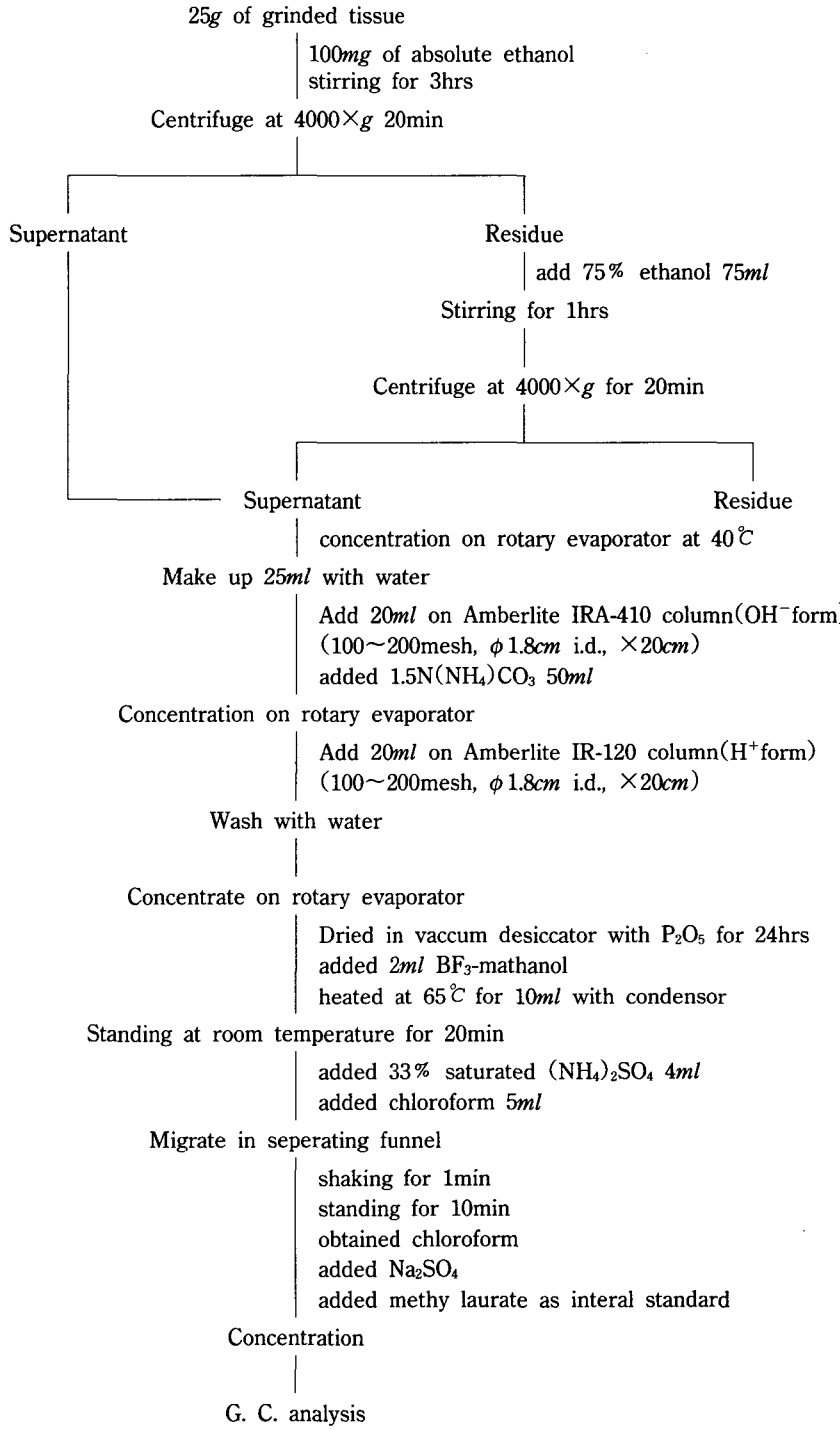

Fig. 2. Flow chart for analysis of non-volatile organic acid.

min)하여 상층액을 10*ml* 취하여 시험관에 넣고 1.0 N 황산을 첨가한 후 마개를 한 다음 autoclave(121.1℃, 15lbs)에서 30분간 분해시켰다. 냉각 후 m-nitrophenol용액 1방울, 0.1N 가성소오다용액 1*ml*를 각각 넣어 중화시킨 다음, 피크린산용액(1*g*/100*ml*) 4*ml*를 가하여 혼합하고 0.1N 가성소오다용액 1*ml*를 넣고 실온에서 1시간 방치 후 520nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준물질로써 검량선을 작성하여 정량하였다.

(7) 유기산의 정량

Mirocha와 Devay(1961)의 방법에 따라 시료의 엑스분을 추출하여 Bryant와 Overell(1953)와 Resinck 등(1956)의 방법에 따라 이온교환 크로마토그래피를 이용하여 유기산을 감압건조한 후 이를 다시 Sasson 등(1976)의 방법에 따라 BF_3-methanol을 사용하여 유기산 메틸에스테르를 조제한 다음 내부표준물질로서 methyl laurate를 일정량 가하여 GLC용 시료로 사용하였다(Fig. 2).

유기산의 동정은 표준유기산과 시료의 gas chromatogram상의 retention time이 일치하는 peak는 동일한 물질로 추정하였다.

(8) 관능검사

마쇄한 시료 50*g*에 200*ml*의 에탄올을 가하여 15분간 교반한 후 원심분리(5,000rpm, 1.5min)하고, 잔사를 80% 에탄올로써 2회 반복 추출하여 원심분리한 상등액을 일정량으로 감압농축하여 omission test 시료로 사용하였다.

Omission test는 具 등(1985)의 방법으로 엑스분 일정량을 취해 아미노산은 Amberlite IR-120(H^+ form), betaine은 Dowex 50w×12(H^+form)칼럼을 각각 통과시켜 제거하였다. 이들 추출물은 시료추출액을 대조액으로 하여 8인의 pannel member를 구성하여 5단계 평점법으로 평가하였고, 시료간의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test(Elizabeth, 1970)로 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 엑스분질소의 함량

Fig. 3은 우렁쉥이의 계절별 엑스분질소의 변화량을 나타내었다. 충무산 우렁쉥이의 경우 4월에 280*mg*에서 9월에 330*mg*으로 점차 증가하였고 월례산도 비슷한 경향으로 나타났다. 전체적으로 충무산 우렁쉥이의 엑스분질소함량이 높은 것으로 나타났다.

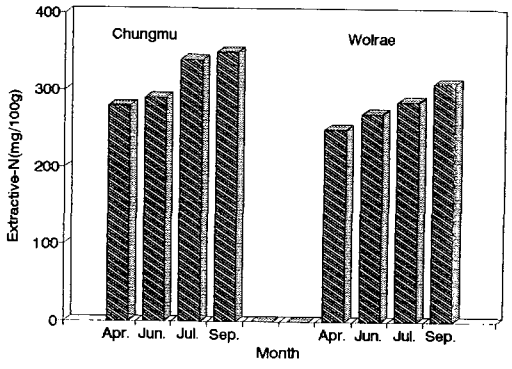

Fig. 3. Seasonal variation of total extractive nitrogen in the muscle of ascidian from Chungmu and Wolrae.

우렁쉥이의 엑스분질소함량은 참돔, 광어 등 백색어류보다는 다소 높으나 전복, 닭새우, 영덕대게 등의 무척추동물 보다는 낮았다(須山·鴻巢, 1987).

2. 유리아미노산의 함량

우렁쉥이의 계절별 유리아미노산의 조성변화를 Table 2에 나타내었다. 우렁쉥이에서 함량이 많은 것은 taurine, proline, glutamic acid, alanine, glycine, aspartic acid, histidine이였으며, 이들중 taurine, proline, glutamic acid, alanine, glycine, aspartic acid 등이 전체 유리아미노산의 85%를 차지하였다.

전체 유리아미노산이 4월에 1,427*mg*이던 것이 9월에 1,531*mg*로 증가하였고, 이중 taurine, proline, glutamic acid 등은 뚜렷한 계절적 변화를 보였다. Watanabe 등(1985)은 우렁쉥이 육중의 질소화합물의 계절적 변화를 조사하여 유리아미노산에서 taurine, proline, glutamic acid, alanine, glycine 및 histidine이 풍부한 반면 arginine은 거의 없다고 보고한 바 있다.

유리아미노산중 단맛을 내는 유리아미노산인 proline, alanine, glycine의 함량이 높은 것이 우렁쉥이의 맛에 중요한 역할을 할 것으로 생각된다. 충무, 월례에서 채취한 우렁쉥이의 유리아미노산조성을 보면 충무산 우렁쉥이가 전반적으로 높았으며, 특히 9월달에 1,531*mg*/100*g*으로 가장 높았다.

우렁쉥이육의 아미노산 조성과 관련하여 Park 등(1990)은 우렁쉥이는 갑각류나 연체동물과 같이 taurine, proline, glycine 등이 풍부한 점에서 무척추동물의 특징과 유사한 반면, 무척추동물에서 풍부한 arginine이 매우 적다고 보고하였다.

Table 2. Free amino acids composition of ascidian muscle extracts (*mg*/100*g*)

Amino acid	Apr.	Jun.	Jul.	Sep.
Phosphoserine	2*(1)	2(2)	5(2)	6(3)
Taurine	585(515)	665(563)	723(680)	756(720)
Aspartic acid	62(45)	59(50)	72(70)	93(10)
Hydroxyproline	8(8)	5(6)	4(3)	6(2)
Threonine	40(35)	21(32)	25(25)	30(25)
Serine	11(10)	9(7)	14(23)	19(20)
Glutamic acid	132(92)	124(115)	115(125)	95(95)
Proline	280(245)	260(200)	220(212)	210(191)
Glycine	77(70)	85(56)	63(88)	70(81)
Alanine	85(81)	105(85)	119(72)	95(94)
Valine	12(10)	14(10)	13(7)	10(15)
Cystine	1(2)	2(1)	2(2)	1(2)
Methionine	10(13)	5(6)	6(7)	5(3)
Isoleucine	12(9)	14(10)	18(12)	16(13)
Leucine	18(15)	19(17)	24(19)	18(10)
Tyrosine	21(20)	9(15)	25(21)	30(15)
Phenylalanine	16(13)	12(12)	8(12)	6(10)
β-Alanine	3(4)	2(2)	1(2)	2(3)
Ornithine	2(2)	3(1)	1(1)	1(2)
Lysine	15(7)	7(23)	5(25)	8(20)
Histidine	19(25)	12(18)	43(33)	45(18)
Anserine	4(3)	6(1)	2(-)	5(1)
Carnosine	9(2)	1(3)	5(-)	+(2)
Arginine	3(3)	2(1)	5(2)	4(3)
Total	1,427 (1,230)	1,443 (1,236)	1,518 (1,443)	1,531 (1,358)

*: Ascidian, Cultured in Chungmu.
( ): Ascidian, Cultured in Wolrae.

3. 핵산관련물질 함량의 변화

Table 3은 우렁쉥이의 계절별 핵산관련물질의 함량변화를 나타내었는데, 모든 시료에서 ATP, ADP, AMP, IMP, Inosine 및 Hypoxanthine이 검출되었다. Watanabe 등(1985)은 Tohoku지역에서 양식된 우렁쉥이 근육에서는 IMP가 검출되지 않았다고 보고했지만, 충무와 월례에서 양식된 우렁쉥이에서는 IMP가 소량 검출되었다. ATP는 분해속도가 빠르기 때문에 각 성분간의 변화를 비교하기가 어렵지만 전체적으로 4월에 2.3 *μmol*이든 것이 9월에 3.9 *μmol*로 증가했으며 AMP의 함량이 가장 높았다. 충무산 우렁쉥이가 월례산보다 전반적으로 높다가 9월에 거의 비슷했다.

渡邊과 鴻巢(1989)는 수산물에서 AMP가 glutamic acid와 상승작용으로 맛에 크게 기여하고 있다는 보고에 비추어 볼 때 AMP 및 유리아미노산이 우렁쉥이의 중요한 정미성분이라고 보아진다.

4. Betaine류의 변화

Betaine류는 시원한 단맛을 가진 염기성물질로서 수산무척추동물에 많이 분포되어 있다고 한다(須山·鴻巢, 1987). 우렁쉥이의 육중 glycinebetaine과

Table 3. Seasonal variation of nucleotides and their related compounds in ascidian muscle (*μmol/g*)

Nucleotides and their related compounds	Apr.	Jun.	Jul.	Sep.
ATP	0.3*(0.1)	0.7(0.1)	0.2(0.8)	0.5(0.6)
ADP	0.1(0.1)	0.3(0.3)	0.6(0.1)	0.3(0.3)
AMP	1.0(0.5)	1.1(1.0)	1.6(1.1)	2.3(2.0)
IMP	0.1(0.1)	0.1(+)	0.1(0.1)	0.2(0.1)
Inosine	0.3(0.4)	0.1(0.3)	0.4(0.2)	0.3(0.1)
Hypoxanthine	0.5(0.2)	0.4(0.2)	0.4(0.2)	0.3(0.1)
Total	2.3(1.4)	2.7(1.9)	3.3(2.5)	3.9(3.2)

*, ( ): Refer to the footnote in Table 2.

homarine의 함량을 Table 4에 나타내었는데 glycinebetaine의 함량이 homarine보다 훨씬 높으며, 4월보다 9월로 감에 따라 점차 증가하여 glycinebetaine의 계절적 변화는 엑스분질소, 유리아미노산의 변화와 비슷한 경향을 보였다. Homarine함량이 glycinebetaine함량보다 적지만 glycinebetaine과 비슷한 계절적 변화를 보였다.

Table 4. Seasonal variation of glycinebetaine and homarine in ascidian muscle (*mg*/100*g*)

		Apr.	Jun.	Jul.	Sep.
Glycinebetaine	A*	207	225	262	270
	B	261	281	335	320
Homarine	A	72	80	85	76
	B	95	80	101	90

*A: Ascidian, Cultured in Wolrae.
B: Ascidian, Cultured in Chungmu.

Konosu와 Kasai(1961)는 대합 엑스분성분의 16.5%(808*mg*/100*g*)가 glycinebetaine으로서 대합의 맛에 크게 관여할 것이라고 하였으며, Hayashi 등(1978)은 게의 다리살 중에 함유된 glycinebetaine이 게의 독특한 맛에 관여한다고 보고하였고, 李 등(1975)은 흰멍게의 육에 함유된 betaine은 전체 엑스분질소의 6.1%로서 상당히 많은 양이 있다고 보고하였다. 우렁쉥이 육의 glycinebetaine의 함량이 전체 엑스분질소의 12~16%로서 위의 보고 등을 미루어 보아 우렁쉥이의 정미성분에 영향을 미칠 것으로 추정된다.

5. TMAO 및 TMA의 함량

Trimethylamine oxide(TMAO)는 담백한 단맛을 가지므로 수산동물육의 맛에 영향을 미치는 정미성분으로 알려져 있으며(河와 李, 1980), 세균의 환원 작용에 의하여 TMA로 환원된다. 우렁쉥이의 TMAO와 TMA의 계절적 함량은 Table 5에서 보는 바와 같이 6.3~52.5*mg* 정도로 낮았다. Lee(1968)는 오징어육 중의 TMAO가 총엑스분질소의 27%를 차지하며, 이것은 오징어의 정미성분으로서 중요한 역활을 할 것이라고 보고하였고, 자숙한 게류의 정미성분에 관한 연구에서 Hayashi 등(1978)은 엑스성분중에서 TMAO가 136~410*mg*/100*g*으로 다량 함유되어 있으나, 게 특유의 맛을 내는데 거의 관계하지 않는다고 보고하였다. 본 실험의 결과로 볼 때 우렁쉥이의 특유의 맛을 내는데 TMAO의 역할이 적을 것으로 생각된다.

Table 5. Seasonal variation of trimethylamine oxide (TMAO), trimethylamine(TMA) and total creatinine in ascidian muscle (*mg*/100*g*)

		Apr.	Jun.	Jul.	Sep.
TMAO	A*	19.4	15.8	38.5	26.7
	B	52.5	45.2	52.2	32.5
TMA	A	6.3	8.6	10.5	19.5
	B	23.4	12.7	14.3	7.7
Total creatinine	A	7.4	16.9	14.0	14.5
	B	9.4	13.1	16.4	15.2

*Refer to the footnote in Table 4.

6. 총creatinine함량의 변화

총creatinine은 creatine과 creatinine을 합한 값인데, creatine은 근육 중에서 대부분 creatine phosphate형태로 존재하고(須山·鴻巢, 1987), 근육수축에 관계하여 어류 조직에 널리 분포하고 있으며 특히 근육에 다량 분포하고 있다. 우렁쉥이의 총creatinine함량의 계절적 변화는 Table 5에 나타내었는데, 계절별 뚜렷한 변화없이 평균 13.36*mg*/100*g*로 그 양이 적었다.

Hirano 등(1978)은 무척추동물의 극피동물인 성게의 난소 및 정소에 각각 4.6*mg*/100*g* 및 26.6*mg*/100*g*의 총creatinine이 함유되어 있다고 하였으며, 李 등(1975)은 흰멍게 육의 총creatinine질소량은 5.8*mg*/100*g*이었다고 보고하였고, Russell과 Baldwin(1975)은 creatine이 쓴맛과 떫은 맛을 내는 물질이라고 보고하였다. 본 실험에서 월례 및 충무산 우렁쉥이는 6월과 7월에 각각 16.9*mg*/100*g*, 16.4*mg*/100*g*로 높은 값을 나타내었다.

7. 엑스분질소의 조성

우렁쉥이의 총엑스분질소에 대한 분석된 엑스분질소의 회수율은 Fig. 4에서 보는 바와 같이 충무산인 경우 83~86%로 나타났다. 엑스분질소중 함질소엑스성분이 차지하는 조성은 유리아미노산질소가 60~62%로 가장 높았으며, 다음이 betaine질소가 12~16%, 핵산관련물질 질소가 5~9%, TMAO 및 TMA질소, 총creatinine질소의 순이었다. 그리고 9월로 감에 따라 유리아미노산, 핵산관련물질, betaine질소의 비율이 증가하였다.

이상과 같이 우렁쉥이는 총엑스분에 대한 분석된 엑스분질소의 회수율이 83~86%이므로 아직 분석되지 않은 미지의 물질이 많을 것으로 생각된다.

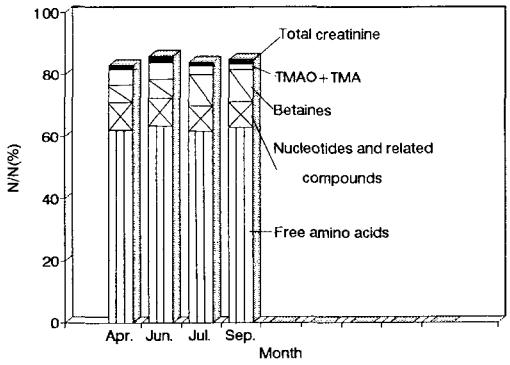

Fig. 4. Distribution of nitrogen in the ascidian muscle extract from Chungmu.

Table 6. Contents of non-volatile organic acids in ascidian muscle from Chungmu

(*mg*/100*g*, dry basis)

Organic acid	Jun.	Sep.
Latic	73 (24)*	62 (22)
Oxalic	23 (8)	20 (7)
Malonic	4 (1)	7 (3)
Fumaric	5 (2)	4 (1)
Succininc	102 (34)	98 (35)
Malic	36 (12)	28 (10)
Ketoglutaric	3 (1)	1 (0.4)
Citric	9 (3)	8 (3)
Pyroglutaric	43 (14)	52 (19)
Total acid	298 (99)	280 (100.4)

* Number in parentheses repesents the percentage in total organic acid content.

Table 7. Result of omission test in the extracts of ascidian muscle from Chungmu

Samples						
A*[1)]	B	C	D	E		
5.0*[2)]	$2.6^{cd*3)}$	3.6^{b}	4.3^{a}	3.0^{c}		
	F	G	H	I	J	K
	2.3^{abc}	2.6^{abc}	1.8^{c}	3.2^{a}	2.6^{abc}	2.8^{ab}
	L	M	N	O	P	
	2.4^{a}	1.4^{c}	2.5^{a}	1.9^{b}	1.2^{c}	

*1) A: the orginal broth
B: the broth from which amino acids were eliminited by introducing the column of Amberlite IR-120(H^+form)
C: the broth from which nucleotides and their related compounds were eliminated by introducing the column of Dowex 1×8(Formic form)
D: the broth form which non-volatile organic acids were eliminated by introducing the column of Amberlite IRA-410(CO_3 form)
E: the broth form which betaine was eliminated by introducing the column of Dowex 50w×12(H^+form)
F: the broth from which nucleotides and their related compounds and amino acids were eliminated
G: the broth from which non-volatile organic acids and amino acids were eliminated
H: the broth from which betaine and amino acids were eliminated
I: the broth from which nucleotides and their related compounds and non-volatile organic acids were eliminated
J: the broth from which nucleotides and their related compounds and betaine were eliminated
K: the broth from which non-volatile organic acids and betaine were eliminated
L: the broth from which nucleotides and their related compounds, amino acids and non-volatile organic acids were eliminated
M: the broth from which nucleotides and their related compounds, amino acids and betaine were eliminated
N: the broth from which nucletides and their related compounds, non-volatile organic acids and betaine were eliminated
O: the broth from which amino acids, non-volatile organic acids and betaine were eliminated
P: the from which nucleotedes and their related compounds, amino acids, non-volatile organic acids and betaine were eliminated

*2) Score: 5; the test of original broth. O; tasteless.

*3) Numericals having same shoulder letter are not significantly different in $p < 0.05$.
a, b, c and d mean Duncan's multiple range test for omission test.

8. 유기산의 함량

유기산의 정량은 면적보정계수인 K값, 즉 표준 유기산과 내부표준물질 peak의 면적비를 중량비로 나눈 값으로 계산하였다. 우렁쉥이 생시료의 유기산 조성을 분석한 결과는 Table 6에 나타내었다. 충무산 우렁쉥이에서는 lactic, oxalic, malonic, fumalic, succinic, malic, ketoglutaric, cirtric, pyroglutaric acid 등의 9종이 동정 및 정량되었다. 6월달 우렁쉥이의 유기산 총량은 298*mg*/100*g*으로 succinic, malic, lactic 및 pyroglutaric acid가 전체의 84%를 차지하며 succine acid의 함량이 가장 높았다.

Osada(1967)는 바지락의 유기산 함량의 계절적 변화를 조사한 결과, propionic, acetic, ketoglutaric 및 citric acid 등의 함량은 거의 변화가 없으나, succinic 및 fumaric acid의 함량은 산란기에 감소하였다고 하였다. 유기산의 함량은 시료의 산지, 계절 또는 선도 등의 영향을 받으며 succinic acid가 많이 함유되어 있어, 이것이 패류의 독특한 맛과 관련이 높다(池田, 1981)고 알려져 있으나, 鴻巢 등(1967)은 패류중의 succinc acid함량은 소량에 지나지 않으므로, 이것이 패류의 맛을 크게 좌우하는 성분이라고는 할 수 없다는 상반된 의견도 있다.

9. 관능검사

Table 7은 우렁쉥이의 추출물중 정미에 기여하는 정도를 알아보기 위해 omission test한 결과이다. 우렁쉥이의 추출물을 시료 A로 나타내고, 유리아미노산을 제거시킨 것을 시료 B, 핵산관련물질을 제거한 것을 시료 C, 불휘발성 유기산을 제거시킨 것을 시료 D, betaine류를 제거시킨 것을 시료 E, 두 성분을 제거시킨 것을 F, G, H, I, 유리아미노산, 핵산관련물질, 유기산, betaine 모두를 제거한 시료를 P로 하였다. 우렁쉥이 추출물 A를 평점 5로 하였을 때, 한 성분만을 제거시킨 시료중에는 유리아미노산이 제거된 시료 B가 2.6으로 시료 A의 맛과 가장 차이가 있었고, 다음으로 betaine, 핵산관련물질, 불휘발성 유기산을 각각 단독으로 제거된 시료 E, C, D의 순이었다. 제품간의 유의차를 보면 불휘발성 유기산을 제거한 시료 D가 B, C, E와 유의차가 있었고 시료 C와 E는 유의차가 없었다. 두 성분을 제거한 시료중에서는 유리아미노산과 betaine을 제거한 시료 H가 평점 1.8로 시료 A의 맛과 큰 차이가 있었으며, 다음으로 유리아미노산과 핵산관련물질을 제거한 시료 F 등의 순이였는데, 이들의 유의차는 시료 H가 I, K와 유의차가 있었다. 세성분 이상을 제거한 시료중에서는 유리아미노산, 핵산관련물질 및 betaine이 제거된 시료, 즉 불휘발성 유기산이 잔존해 있는 시료 M이 평점 1.4로 가장 차이가 있었는데 시료 M, P간에는 유의차가 없었고 시료 L, N, O와는 유의차가 있었다.

이와 같은 결과로 미루어 볼 때 우렁쉥이 추출물의 맛에는 유리아미노산이 가장 중요한 역할을 하고, 다음으로 betaine, 핵산관련물질, 불휘발성 유기산 순으로 영향을 미칠 것으로 생각된다.

요 약

우렁쉥이의 식품학적 가치와 성분적 특성을 밝히는 일환으로 정미성분을 포함한 엑스성분과 그 계절적 변화를 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 우렁쉥이의 계절적 Ex-질소량은 4월에 250 *mg*/100*g*에서 9월에 330*mg*/100*g*으로 점점 증가하는 경향을 보였다.

2. 우렁쉥이의 유리아미노산중 taurine, proline, glutamic acid, alanine, glycine의 함량이 높았다.

3. 핵산관련물질중 AMP의 함량이 높았다.

4. Glycinebetain의 함량이 homarine보다 훨씬 높았으며 9월에 특히 많았고, 그 계절적 변화는 엑스분질소 및 유리아미노산의 변화와 비슷한 경향을 보였다.

5. 우렁쉥이의 엑스분질소중 함질소엑스성분이 차지하는 조성은 유리아미노산이 60~62%로 가장 높았으며, 다음으로 betaine 12~16%, 핵산관련물질 5~9%, TMAO 및 TMA 총creatinine의 순이었다.

6. 우렁쉥이의 유기산은 succinic, malic, lactic 및 pyroglutaric acid가 전체 유기산의 84% 이상을 차지하며 succinic acid의 함량이 가장 높았다.

7. Omission test 결과 우렁쉥이 맛은 유리아미노산, betaine류, 핵산관련물질, 불휘발성 유기산 순으로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

具在根・李應昊・安昌範・車庸準・吳光秀. 1985. 밴댕이 및 주둥치젓의 呈味成分. 한국식품과학회지, 17(4), 283~288.

李應昊・鄭承鏞・河璡桓・成洛珠・趙權玉. 1975. 미더덕, *Styela clava* extract의 유리아미노산,

韓水誌, 8(3), 177～180.
河璡桓·李應昊. 1980. 옥돔乾燥중의 유리아미노酸의 變化. 韓水誌, 13(1), 27～31.
渡邊勝子·鴻巢章二. 1989. ホヤのエキス成分, 化學と生物, 27(2), 96～103.
須山三千三·鴻巢章二. 1987. 水產食品學, 恒星社厚生閣. 48～62.
池田靜德. 1981. 魚介類の微量成分－その生化學と食品化學, 恒星社厚生閣. 48～62.
鴻巢章二·柴生田正樹·橘本芳郎. 1967. 貝類の有機酸とくにコハク酸含量について, 營養と食糧, 20(3), 186～189.
A. O. A. C. 1984. Official methods of analysis, 14 thed. Arlington, 334～335.
Bryant, F. and B. T. Ovell. 1953. Quantitatives chromatographic on organic acids in plant tissue extracts. Biochem. Biophys. Acta., 10, 471～476.
Elizabeth Larmond. 1970. Method for sensory evaluation of food. Canada Dept. of Agriculture, 19～23.
Focht, R. L. and F. H. Schmidt. 1956. Colorimetric determination of betaine in glutamate process and liquor. J. Agric. Food Chem., 4, 546～548.
Hayashi, J., K. Yamagauchi and S. Konosu. 1978. Studies on flavor compounds in boiled crabs－II. Nucleotides and organic bases in the extracts. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 44(12), 1357～1362.
Hirano, T., S. Yamazawa and M. Suyama. 1978. Chemical composition of gonad extract of seaurchin, *Stronglocentrotus nudus*. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 44(9), 1037～1040.
Konosu, S. and E. Kasai. 1961. Muscle extracts of aquatic animals－III. On the method for determination of betaine and its content of muscle of some marine animals. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 27(2), 194～198.
Konosu, S. and T. Hayashi. 1975. Determination of *β*-alanine betaine in some marine invertebrate. Bull. Japan Soc. Fish., 41(7), 743～746.
Lee, E. H. 1968. A study on taste compounds in certaine dehydrated sea foods. Bull. Nat. Fish. Univ. Pusan, 8(11), 83～86.
Lee, E. H., J. G. Koo, C. B. Ahn, Y. J. Cha and K. S. Oh. 1984. A rapid method for determination of ATP and its related compounds in dried fish and shellfish products using HPLC, Bull. Korean Fish. Soc., 12(4), 235～240.
Leonard, G. J. and K. Macdonald. 1963. Homarine (N-Methyl Picolinic acid) in muscle of some australine crustacea. Nature, 200, 78.
Mirocha, C. J. and J. E. Devay. 1961. A rapid gas chromatography method for determinating fumaric acid in fungus cultures and diseased plant tissues. Phytopath, 51, 274～276.
Osada. H. 1967. Studies on the organic acids in marine products－II. Variation of the amounts of organic acids in baby clam with seasons. Tokyo Junior. College of Food Tech., 8, 293～296.
Park, C. K., T. Matsui, K. Watanabe, K. Yamaguchi and S. Konoso. 1990. Seasonal varialtion of nitrogenous constituents in ascidian *Halocynthia roretzi* tissues. Bull. Japan Soc. Fish., 56(8), 13 19～1330.
Resnick, F. E., L. Lee and W. A. Power. 1956. Chromatography of organic acids in cured tobacco. Anal. Chem., 27, 928～931.
Rusell, M. S. and E. Baldwin. 1975. Creatine thresholds and implications for flavor of meat. J. Food Sci., 40, 429～430.
Ryder, J. M. 1985. Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. J. Agric. Food Chem., 33(3), 678～680.
Sasson, A., Y. Erner and P. M. Shaul. 1976. Gas-liquid chromatography of organic acids in citrus tissues. J. Agric. Food Chem., 24(3), 652～654.
Sato, T. and F. Fukuyama. 1957. Electrophotometry, 34, 269～272.
Watanabe, K., H. Uehara, M. Sato and S. Konowu. 1985. Seasonal varialtion of extractive nitrogenous consitituents in the muscle of the ascidian *Halocynthia roretzi*. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 54(8), 1293～1298.

1992년 12월 9일 접수
1993년 2월 5일 수리