

우렁쉥이 저온저장 및 품질안정성에 관한 연구

이강호 · 이민주 · 정병천 · 홍병일 · 조호성 · 이동호 · 정우진*

부산수산대학교 식품공학과, *천안외국어전문대학 교양과

Cold Storage and Quality Stability of Ascidian, *Halocynthia roretzi*

Kang-Ho Lee, Min-Ju Lee, Byung-Chun Jung, Byeong-Il Hong,
Ho-Sung Cho, Dong-Ho Lee and Woo-Jin Jung*

Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan

*Department of General Education, Chonan College of Foreign Studies

Abstract

Because of its restrictive harvest from spring to summer, it is necessary to preserve raw ascidians, *Halocynthia roretzi*, for the purpose of processing regardless of season. We evaluated low temperature tolerance of ascidian and conditions for cold storage to secure the quality of the stock. To retard the browning of meat rapidly occurred after sucking, ascidians were blanched for 10 seconds in 10% boiling salt solution or dipped for 60 seconds in 0.2% NaHSO₃ solution, respectively. The samples were stored in ice, at -17°C or -35°C for 85 days, respectively. Changes in VBN, glycogen, brown pigment formation, total carotenoid, nucleotides and their related compounds during the storage were determined, and sensory evaluation of quality was also practiced. VBN and brown pigment formation were rapidly increased. Glycogen was gradually decreased and then not detectable after 85 days in case of ice storage. Lipophilic brown pigment was higher than hydrophilic and rapidly increased during storage. The result of sensory evaluation showed that the ascidian treated in 0.2% NaHSO₃ was good for 85 days of storage at -35°C. Judging from the results of chemical experiment and sensory evaluation, the quality of ascidian treated in 0.2% NaHSO₃ and stored at -35°C was better than that of other samples.

Key words: ascidian, cold storage, quality stability.

서 론

우렁쉥이, *Halocynthia roretzi*는 계통분류학상 척추동물과 무척추동물의 중간위치에 존재하는 원색동물의 미색류에 속하는 부착생물로서 그 독특한 맛과 향⁽¹⁾ 때문에 우리나라에서는 옛부터 주로 생식되어 왔다. 우렁쉥이에 관한 연구로는 생화학적 성분⁽²⁾, 향기성분⁽³⁾, 껍질 및 지역에 따른 엑스분 질소의 변화에 관한 연구 등⁽⁴⁾ 우렁쉥이의 성분에 관한 연구에 치우쳐 있는 실정이다. 최근 우렁쉥이의 생산량⁽⁵⁾이 1983년도의 33 M/T에서 1991년도에 7,216 M/T으로 증대됨에 따라 생식만의 소비 형태로는 과잉생산 및 가격하락 등의 문제점을 안고있어 우렁쉥이의 효과적인 이용을 위한 새로운 형태의 제품 개발이 절실히 요구되고 있다. 한편, 우렁쉥이 가공시의 문제점으로 대두된 육의 급속한 갈변현상에 관하여 추 등⁽⁶⁾은 육과 내장에 분포하는 tyrosinase에 의한 효소적

갈변이라고 보고하고, 이와같은 효소적 갈변의 방지법으로 0.2 M citric acid 용액, 0.2% NaHSO₃ 용액에 침지한 것이 효과적이었다고 하였다. 또한 갈변 방지와 함께 우렁쉥이 가공에 있어 선행되어야 할 과제로 봄부터 여름에 이르는 한시적인 채취시기에 따른 원료확보의 문제인데, 이것은 여름철에 우렁쉥이의 육이 충실해지고, 장미성분이 풍부해 맛이 좋기 때문에 가공원료를 비축할 저장방법이 요구된다. 우렁쉥이 가공에 관한 연구는 많지 않은 실정인데 최근 우렁쉥이 젓갈⁽⁷⁾의 상품화가 시도되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 일시 대량 생산되는 우렁쉥이를 효과적으로 이용하기 위한 원료확보 및 저장 방안의 하나로 우렁쉥이의 저온적성, 저장온도와 저장기간 및 저온저장 중의 성분 변화 등을 검토하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 우렁쉥이, *Halocynthia roretzi*는 1993년 부산시 남구 남천동 소재 활어 시장에서 구입하여

Corresponding author: Kang-Ho Lee, Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Pusan, Daeyeon-dong, Namgu, Pusan 608-737, Korea

펄, 내장 등을 제거한 상태로 사용하였는데 전처리를 하지 않은 것을 대조구(Co)로, 갈변방지를 위하여 10% 소금물에서 10초간 열탕 처리한 것을 제품 A로, 그리고 Lee 등⁽⁶⁾의 방법에 따라 0.2% NaHSO₃ 용액에서 1분간 침지한 것을 제품 B로 하여, 이 시료들을 각각 빙장, -17°C, -35°C 에서 저장하면서 실험하였다. 빙장의 경우는 ice box에 채빙을 채우고 그 속에 일정량의 시료를 넣은 플라스틱 용기(직경: 4.5 cm, 높이: 6 cm)를 묻어 저장하였으며, 매일 채빙을 갈아 넣었다.

일반성분, 휘발성 염기질소, glycogen 및 total carotenoid의 정량

수분은 상압 가열 건조법, 조단백질은 semi-micro kjeldahl법, 조지방은 soxhlet 추출법, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. 휘발성 염기 질소는 Conway unit를 이용한 미량확산법⁽⁸⁾으로, glycogen은 Lee 등⁽⁹⁾ 방법으로, total carotenoid 정량은 小原 등⁽¹⁰⁾의 방법에 따라 측정하였다.

갈변도의 측정

갈변도는 Chung과 Toyomizu⁽¹¹⁾의 방법에 따라 지용성 갈변(lipophilic browning)과 수용성 갈변(hydrophilic browning)으로 구별하여 측정하였다.

핵산 관련 물질의 정량

Lee 등⁽¹²⁾의 방법과 Ryder⁽¹³⁾의 방법을 병용하여 HPLC로써 정량하였다. 즉, 시료 10g에 10% 냉과염소산 용액 25 ml를 가하여 방냉하면서, 15분간 균질화 한 후 원심분리하여 상등액을 모으고, 잔사는 같은 방법으로 2회 반복 처리하여 모은 상등액을 5.0 N 수산화 칼륨 용액으로 pH 6.5~6.8로 조정 한 후 원심분리(1,000×g, 10 min)하여 방지한 후 일부를 취하여 millipore filter

(0.45 μm)로 여과하여 HPLC(Shimadzu 6-LA)로 정량하였다. 그리고 각 시료의 핵산 관련 물질은 표준품(Sigma Co.)과의 retention time을 비교하여 검량선을 이용하여 피크 면적으로 계산하였다. 핵산관련 물질의 분석 조건은 Lee 등⁽¹⁴⁾의 방법에 준하여 행하였다.

관능검사

우렁쟁이의 관능검사는 10인의 pannel member을 구성하여 색깔, 냄새, 조직 및 종합평가 등에 대하여 5단계 평점법으로 평가하고, 각 시료간의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test⁽¹⁵⁾로 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 휘발성염기질소의 변화

우렁쟁이의 일반성분 함량은 Table 1과 같다. 수분함량은 87.9%, 조단백질은 5.9%, 조지방은 1.3%, glycogen은 1.3%, 휘발성 염기질소량은 5.07 mg/100g이었다. 저온 저장 중 휘발성염기질소의 변화는 Fig. 1과 같았으며, 전시료에서 저장기간이 길어짐에 따라 증가하는 경향을 나타내었는데, -17°C 와 -35°C 로 저장한 경우는

Table 1. Proximate composition of raw ascidian

Components	Content (%)
Moisture	87.9
Crude protein	5.9
Crude lipid	1.3
Ash	1.5
Glycogen	1.3
Total carotenoid (mg/100g)	1.3
VBN (mg/100g)	5.07

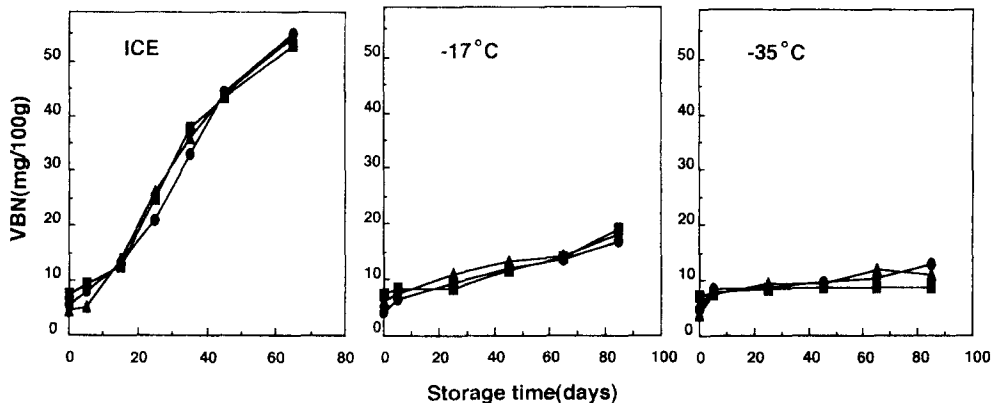


Fig. 1. Changes of volatile basic nitrogen (VBN) in pre-treated ascidian during storage at ice, -17°C and -35°C
 ●—● (Co); Control, ▲—▲ (A); blanched (95~100°C) 10 seconds in 10% salt solution, ■—■ (B); dipped 60 seconds in 0.2% NaHSO₃ solution

85일 후에도 30 mg/100g 이하이었으나, 빙장의 경우는 저장 15일까지 완만히 증가하다가 저장 25일 이후에는 급격히 증가하여 저장 35일에는 30~40 mg/100g의 값을 나타내었다. 이와 같은 휘발성 염기 질소의 증가는 시료의 인지질의 산화나 TMAO의 환원에 의해 생성되는 TMA 등의 저급 염기성물질에 기인하는 것으로 추정되었다⁽¹⁶⁾. 전처리를 달리하여 동일한 온도대에서 저장한 각 시료간의 휘발성 염기질소량은 큰 차이를 보이지 않으나, 저장온도에 따라서는 큰 차이를 나타내었다. 즉, 저장온도가 낮을수록 휘발성 염기질소가 적게 발생하였는데 이것은 빙장에 비해 -17°C 나 -35°C 에서 동결하면 식품의 수분활성이 저하되어 세균의 발육이 억제되는 것이 주 원인으로 생각된다⁽¹⁷⁾.

Table 2. Changes of glycogen contents in pre-treated ascidian during storage (mg/100g)

Products		Storage time (days)				
		5	25	45	65	85
Ice	Co*	1.13	0.79	0.41	0.23	—
	A	1.06	0.83	0.56	0.30	—
	B	1.08	0.93	0.60	0.30	—
-17°C	Co	1.13	0.95	0.72	0.63	0.55
	A	1.21	1.00	0.87	0.75	0.65
	B	1.09	0.97	0.73	0.60	0.41
-35°C	Co	1.25	1.10	0.91	0.87	0.78
	A	1.29	1.15	0.99	0.90	0.83
	B	1.31	1.09	0.90	0.83	0.76

*Co; control, A; blanched ($95\sim 100^{\circ}\text{C}$) 10seconds in 10% salt solution, B; dipped 60 seconds in 0.2% NaHSO_3 solution

Glycogen 및 total carotenoid의 변화

Glycogen은 동물조직에 널리 존재하고 있는 저장용 다당류로써 패류나 갑각류에 1~2%⁽²⁾ 정도 함유되어 있어 특히 조개류 등의 맛에 관여하며, 우렁생이의 경우는 계절적으로 변화가 있는데 보통 glycogen의 함량이 증가하는 시기에 맛이 좋아진다고 알려져 있다⁽⁹⁾. 저장 중의 glycogen함량 변화는 Table 2와 같이 빙장의 경우에는 급속히 분해되어 저장 85일 경에는 glycogen을 검출할 수 없었으나 -35°C 에서 저장한 경우는 그 감소폭이 가장 적어 85일 저장 후에 약 40%가 소실되었고, -17°C 의 경우는 약 60%가 소실되었다. 한편, 전처리 방법에 따라서는 큰 차이를 나타내지 않았다.

저장 중의 total carotenoid 변화는 Fig. 2에 나타내었는데, total carotenoid 함량은 각각의 온도조건에서 조금 용액으로 가열처리한 시료가 초기 carotenoid 함량이 다소 낮게 나타났는데 이것은 가열처리에 의한 carotenoid의 손실에 의한 것으로 생각되어지며, 저장 후에도 control과 0.2% NaHSO_3 처리한 것에 비해 다소 함량이 낮았다. 빙장의 경우는 그 함량이 급격히 감소해서 85일 경과후에는 거의 70% 이상이 소실되었으며, -35°C 저장의 경우에는 약 30%가 소실되어 빙장과 비교할 때 상당량이 잔존하여, -35°C 와 -17°C 에서의 저장이 carotenoid의 손실을 적게하였다. Carotenoid는 어류를 비롯한 각종 수산 동물에서 황색, 적색 등의 체색을 이루고 있는 색소로서 널리 분포되어 있으며⁽¹⁸⁾, 또한 열, 빛, 산소 등에 약하고, 가공, 저장 중에 퇴색하게 되어, 제품의 품질과 가격에 영향을 미치게 되며, carotenoid의 안정성은 제품의 품질을 평가하는 중요한 지표 중의 하나이기도 하다⁽¹⁹⁾.

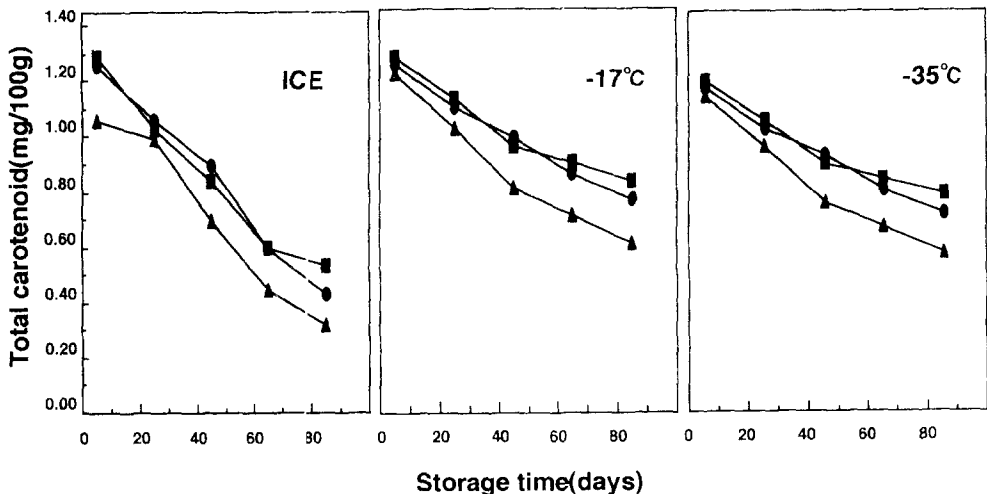


Fig. 2. Changes of total carotenoid in pre-treated ascidian during storage at ice, -17°C and -35°C

●—● (Co); Control, ▲—▲ (A); blanched ($95\sim 100^{\circ}\text{C}$) 10 seconds in 10% salt solution, ■—■ (B); dipped 60 seconds in 0.2% NaHSO_3 solution

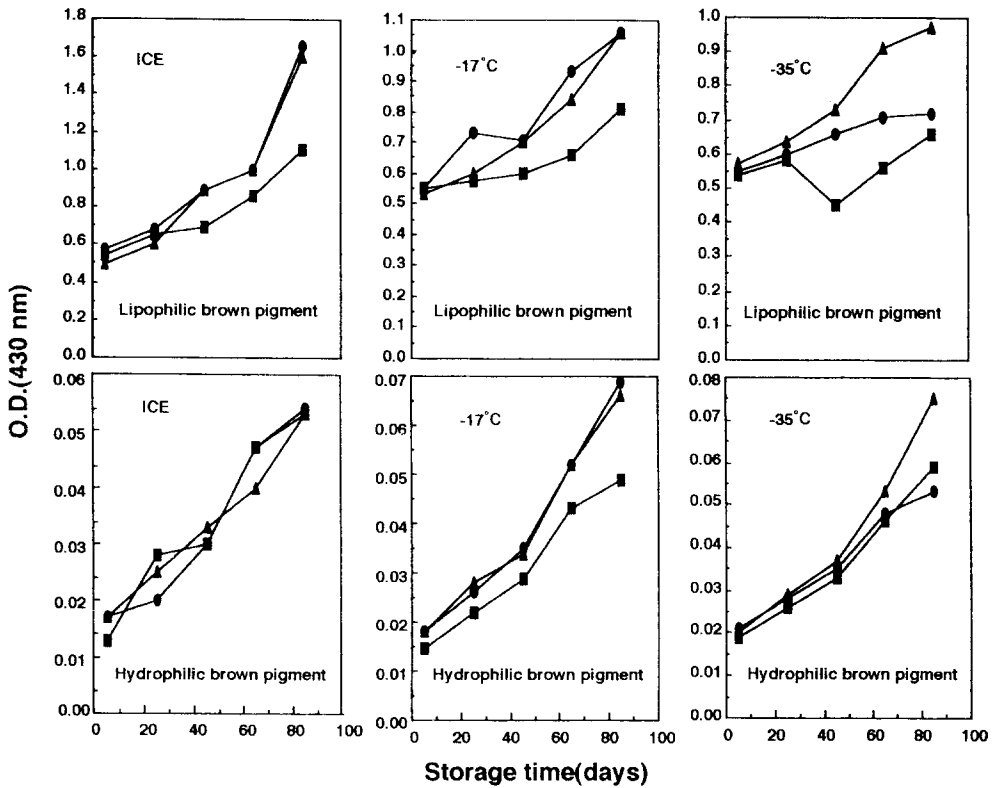


Fig. 3. Changes of brown pigment in pre-treated ascidian during storages at ice, -17°C and -35°C
 ●-● (Co); Control, ▲-▲ (A); blanched ($95\sim 100^{\circ}\text{C}$) 10 seconds in 10% salt solution, ■-■ (B); dipped 60 seconds in 0.2% NaHSO_3 solution

갈변도 및 핵산관련물질의 변화

저장중 갈변도의 변화를 수용성과 지용성 갈변도로 구별하여 측정된 결과를 Fig.3에 나타내었다. 수용성 갈변도값은 저장기간이 길어질수록 완만하게 증가하였으며 그 증가폭은 적게 나타났으나, 지용성 갈변도값은 수용성 갈변도에 비해 높은 값을 나타내었다. 빙장과 -17°C 저장에서의 지용성 갈변도는 control과 소금 용액에서 가열처리한 것보다 0.2% NaHSO_3 용액으로 처리한 것이 낮은 값을 나타내었고, -35°C 에서 저장한 경우에 있어서도 소금용액으로 가열처리한 것이 다소 높은 값을 나타낸 반면, NaHSO_3 용액으로 처리한 것의 갈변도값은 비교적 낮게 나타났다. Schoebel 등⁽²⁰⁾은 수용성 갈변도는 비효소적 갈변에 의하여 생성된 것으로, 주로 시료중의 당이 유기산 존재하에서 가수분해되어, 유리 환원당이 생성되고 이들 유리환원당이 아미노산과 결합하여 melanoidin 색소를 형성함으로써 갈변을 일으킨다고 하며, 지용성 갈변의 경우는 지방 산화에 의한 amino-carbonyl 반응 이외에 암모니아, 트리메틸 아민 등의 휘발성 염기 성분과의 갈변반응이 대부분 지용성이기 때문에 수용성 갈변도와 지용성 갈변도 사이의 차이가 나타난다고 보고하였다. 본 연구에서도 유사한 결과를 얻었으나

지용성 갈변의 증가에 있어서는 우렁쉥이 육에 소량(지질함량 : 약 1.3%) 함유된 지방의 산화 등에 의한 결과라기 보다는, 후 등⁽⁶⁾이 보고한 바 있는 효소에 의한 갈변, 즉 우렁쉥이 육에 존재하는 tyrosinase의 활성화에 기인한 것으로 생각된다. 따라서 우렁쉥이 육의 갈변현상을 효과적으로 예방하기 위해서는 NaHSO_3 용액 처리가 바람직하였다.

우렁쉥이 생시료와 전처리한 우렁쉥이의 저온 저장중의 핵산관련물질의 변화를 Table 3에 나타내었다. 생시료의 경우 IMP가 소량 검출되었으며, AMP가 $0.37 \mu\text{mol/g}$ 로 다소 높게 나타났는데 이것은 무척추 동물에는 AMP-deaminase가 존재하여 어류 및 포유 동물과 같은 분해경로를 따라 분해되기는 하나 그 활성이 약하기 때문에 AMP의 함량이 높게 나타난다고 하였다⁽²¹⁾. 저장기간이 늘어남에 따라 ATP를 비롯한 ADP, AMP, IMP 등의 물질은 점차 감소하여 ATP의 경우 빙장하여 45일 경과 후 거의 검출되지 않았으며, -35°C 에서 저장한 것은 85일 경과 후 $0.01 \mu\text{mol/g}$ 정도 검출되었다. 한편, inosine과 hypoxanthine은 일정기간 축적되었다가 감소하는 경향이였으며, IMP의 경우도 비교적 빠르게 감소하였는데, IMP의 검출에 관해서는 Watanabe 등⁽²²⁾은 To-

Table 3. Changes in contents of nucleotides and their related compounds in pre-treated ascidian during storage at ice, -17°C and -35°C (μmol/g, wet basis)

Nucleotides and their related compounds		Storage time (days)									
		Raw	5			45			85		
		Co ⁽¹⁾	A	B	Co	A	B	Co	A	B	
Ice	ATP	0.20	0.02	0.01	0.02	- ⁽³⁾	-	+	-	-	-
	ADP	0.11	0.09	0.10	0.09	0.02	0.05	0.04	+	+	+
	AMP	0.37	0.26	0.28	0.28	0.18	0.18	0.20	0.04	0.05	0.02
	IMP	0.07	0.07	0.06	0.07	+	+	+	-	-	-
	HxR ⁽²⁾	0.25	0.35	0.36	0.37	0.21	0.26	0.20	0.12	0.13	0.10
	Hx	0.18	0.20	0.24	0.23	0.35	0.45	0.26	0.12	0.16	0.14
-17°C	ATP	0.20	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	+	+	+	-
	ADP	0.11	0.10	0.11	0.12	0.08	0.09	0.07	0.03	0.08	0.03
	AMP	0.37	0.26	0.28	0.26	0.20	0.22	0.19	0.15	0.14	0.16
	IMP	0.07	0.06	0.07	0.06	+	0.01	0.02	-	+	+
	HxR	0.25	0.27	0.31	0.26	0.40	0.47	0.45	0.31	0.35	0.37
	Hx	0.18	0.21	0.26	0.21	0.20	0.18	0.16	0.25	0.23	0.23
-35°C	ATP	0.20	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	+
	ADP	0.11	0.11	0.12	0.12	0.10	0.10	0.11	0.07	0.10	0.10
	AMP	0.37	0.27	0.28	0.26	0.23	0.26	0.25	0.19	0.18	0.20
	IMP	0.07	0.06	0.07	0.06	0.03	0.02	0.04	+	+	0.02
	HxR	0.25	0.32	0.28	0.30	0.45	0.45	0.44	0.38	0.40	0.41
	Hx	0.18	0.19	0.23	0.25	0.23	0.25	0.20	0.31	0.29	0.27

⁽¹⁾Co; control, A; blanched (95~100°C) 10 seconds in 10% salt solution, B; dipped 60 seconds in 0.2% NaHSO₃ solution

⁽²⁾HxR; inosine, Hx; hypoxanthine

⁽³⁾ -; not detected, +; trace

hoku 지역에서 양식된 우렁쟁이에서는 IMP가 검출되지 않았다고 보고하였고, 송 등⁽¹⁴⁾의 보고에서는 월레산의 양식 우렁쟁이에서 AMP가 0.375 μmol/g으로 가장 높게 나타났고, IMP도 소량 검출되었다고 보고하고 있다. AMP는 빙장과 -17°C 저장의 경우 저장 45일 경에 급속히 분해되어 약 50% 정도 감소하였고, -35°C의 경우는 저장 85일 경에 초기 저장의 약 50%가 소실되었다.

관능 평가

저장 중의 관능검사 결과는 Table 4와 같았다. 빙장의 경우, 저장 25일 경까지 -17°C 나 -35°C 에서 저장한 시료에 비하여 색, 냄새, texture면에서 더 높은 값을 나타내었으며, 전반적으로 소금 용액에 가열처리한 시료는 NaHSO₃용액으로 처리한 것에 비해 기호도가 떨어졌다. 0.2% NaHSO₃용액으로 전처리하여 -17°C 와 -35°C 에서 저장한 시료의 경우 85일간 저장후에도 관능검사 값이 비교적 양호하였으며 특히, -35°C 에서 저장한 시료는 저장 85일 후에도 냄새와 색이 상당히 우수하였고, texture는 해동시의 탈수현상 등으로 육이 수축되는 경향이었으나 젓갈 등의 가공원료로서는 손색이 없는 것으로 생각되었다.

요 약

최근 대량 생산되고 있는 우렁쟁이의 비수확기 가공 원료 확보를 위한 일환으로 우렁쟁이를 10% 소금용액에 10초간 열탕 처리한 것과 0.2% NaHSO₃용액에 1분 침지한 것을 각각 빙장, -17°C 그리고 -35°C 에서 저장하면서 그 적성과 저장중의 품질변화 등을 검토하였는데 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 휘발성 염기질소는 빙장 저장시 급격히 분해되어 저장 35일 이후에는 30~40 mg/100g의 값을 나타내었고, glycogen의 함량은 저장기간이 길어짐에 따라 점점 감소하여 빙온저장의 경우에는 급격히 분해되어 85일 경과 후에는 검출되지 않았다.

2. 갈변도는 전반적으로 지용성 갈변도값이 수용성 갈변도에 비해 높은 값을 나타내었으며 수용성 갈변도의 경우는 시료에 따른 큰 차이가 없으나, 지용성 갈변도는 10% 소금 용액에서 가열처리한 것이 0.2% NaHSO₃용액 처리보다 높게 나타났다.

3. 핵산관련물질은 AMP의 함량이 다소 높았으며, 저장 중의 inosine과 hypoxanthine이 상당량 축적되었다가 감소하는 경향이었으나 시료간의 큰 차이는 나타나지 않았다. 관능평가는 빙장한 경우 저장 25일 경까지 우

Table 4. The results in sensory evaluation of pre-treated ascidian during storage at ice, -17°C and -35°C

Products ⁽¹⁾		Storage time (days)					
		5	25	45	65	85	
Texture	-17°C	Co	3.5 ^{a(2)}	3.5 ^a	2.2 ^a	1.3 ^a	1.1 ^a
		A	3.5 ^a	3.6 ^c	2.0 ^a	1.7 ^b	1.2 ^a
		B	3.6 ^a	3.4 ^c	2.8 ^b	1.3 ^a	1.4 ^a
	-35°C	Co	4.4 ^b	3.1 ^{ab}	3.0 ^{bc}	2.3 ^c	2.1 ^b
		A	3.5 ^a	3.0 ^d	2.2 ^d	2.5 ^e	2.3 ^b
		B	4.6 ^b	3.5 ^c	3.0 ^{bc}	2.8 ^e	2.6 ^c
Flavor	-17°C	Co	3.4 ^d	3.4 ^{bc}	2.3 ^a	1.8 ^b	1.9 ^b
		A	3.6 ^a	3.0 ^d	3.3 ^d	2.5 ^e	2.5 ^{bc}
		B	4.8 ^b	3.3 ^{abc}	3.2 ^{cd}	3.5 ^d	3.3 ^d
	-35°C	Co	4.0 ^{cd}	3.4 ^a	2.5 ^{bc}	1.2 ^a	1.0 ^a
		A	3.4 ^{ab}	3.3 ^a	2.0 ^a	1.2 ^a	1.1 ^a
		B	4.4 ^d	3.8 ^b	3.0 ^{cd}	1.3 ^a	1.2 ^a
Color	-17°C	Co	3.3 ^{ab}	3.1 ^a	2.9 ^{cd}	2.0 ^b	1.9 ^b
		A	3.8 ^{bc}	3.3 ^a	3.1 ^{cd}	2.1 ^{bc}	2.0 ^b
		B	4.1 ^{cd}	3.5 ^{ab}	3.3 ^c	2.5 ^e	2.3 ^b
	-35°C	Co	4.0 ^{cd}	3.3 ^a	3.1 ^{cd}	2.5 ^e	2.2 ^b
		A	3.8 ^{bc}	3.5 ^{ab}	3.3 ^c	3.0 ^d	2.8 ^c
		B	4.0 ^{cd}	3.3 ^a	3.4 ^c	3.1 ^c	3.0 ^c
Overall caceptance	-17°C	Co	4.0 ^{cd}	3.2 ^b	1.7 ^b	1.2 ^a	1.0 ^a
		A	3.4 ^{ab}	3.4 ^{bc}	1.0 ^a	1.2 ^a	1.1 ^a
		B	4.4 ^d	3.9 ^c	3.0 ^d	1.3 ^a	1.1 ^a
	-35°C	Co	2.9 ^a	2.7 ^a	2.2 ^{bc}	1.8 ^{bc}	1.5 ^b
		A	3.8 ^{bc}	3.0 ^{ab}	2.7 ^{cd}	2.5 ^d	2.4 ^{cd}
		B	4.1 ^{cd}	3.0 ^{ab}	2.7 ^{cd}	2.3 ^{bcd}	2.3 ^{cd}
Ice	-17°C	Co	4.0 ^{cd}	3.2 ^b	2.0 ^b	2.0 ^b	1.8 ^{bc}
		A	3.8 ^{bc}	3.0 ^{ab}	2.7 ^{cd}	2.3 ^{bcd}	2.3 ^{cd}
		B	4.0 ^{cd}	3.2 ^b	3.3 ^{de}	2.8 ^d	2.7 ^{de}
	-35°C	Co	4.0 ^{cd}	3.8 ^c	3.6 ^c	2.7 ^d	2.8 ^c
		A	3.5 ^{ab}	3.4 ^{bc}	1.3 ^a	1.0 ^a	1.0 ^a
		B	3.6 ^{ab}	3.5 ^{bc}	1.2 ^a	1.2 ^a	1.0 ^a
Overall caceptance	-17°C	Co	3.2 ^a	3.2 ^b	2.2 ^b	1.5 ^a	1.4 ^{ab}
		A	3.6 ^{ab}	3.4 ^{bc}	3.0 ^{cd}	2.5 ^d	2.5 ^c
		B	4.5 ^d	3.8 ^{cd}	3.3 ^d	3.1 ^d	3.0 ^c
	-35°C	Co	3.5 ^{ab}	2.7 ^a	2.5 ^{bc}	1.9 ^b	1.6 ^b
		A	3.3 ^a	3.3 ^b	3.3 ^d	3.0 ^d	2.8 ^{cd}
		B	4.3 ^d	3.5 ^{bc}	3.3 ^d	3.1 ^d	3.0 ^d

⁽¹⁾Co; control, A; blanched (95~100°C) 10 seconds in 10% salt solution, B; dipped 60 seconds in 0.2% NaHSO₃ solution Score: 5; excellent, 4; good, 3; fair, 2; poor, 1; very poor

⁽²⁾Numericals having same shoulder letter are not significantly different in p<0.05.

수하였고, -17°C 와 -35°C 에서 0.2% NaHSO₃ 용액에 처리한 시료들은 저장 85일 이후에도 양호하였다.

이상의 결과에 의하여 저장 25일 경까지는 빙장의 경우가 가장 양호하였고, 0.2% NaHSO₃ 용액에 침지하여 -35°C 에서 저장한 시료가 저장 85일 경과 후에도 품질 면에서 가장 우수하였다.

감사의 글

이 논문은 1992년도 교육부지원 한국학술진흥재단의 자유공모(지방대육성)과제 학술연구조성비에 의하여 연구되었으며, 연구비 지원에 감사를 표하는 바입니다.

문헌

- Suzuki, Y.: Biochemical studies of the ascidian, *Cynthia roretzi* V. Drasche III. The constitution of new n-decadienol. *Tohoku J. Agr. Res.*, 10, 391(1959)
- Tsuchiya, Y. and Suzuki, Y.: Biochemical studies on the ascidian, *Cynthia roretzi* v. Drasche-VIII. On the general composition. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 28, 231(1962)
- Fujimoto, K., Moyayama, Y. and Kaneda, T.: Mechanism of the formation of ascidian flavor in *Halocynthia roretzi*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 48, 1323(1982)
- Park, C.K., Matsui, T., Watanabe, K., Yamaguchi, K. and Konoso, S.: Seasonal variation of nitrogenous constituents in ascidian *Halocynthia roretzi* tissues. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56, 1319(1990)
- 농림수산부: 농림수산통계연보, p.293(1992)
- 李康鎬, 趙皓成, 金銅洙, 洪炳一, 朴泉洙, 金敏騎: 우렁쟁이 利用에 關한 研究. 4. 우렁쟁이 육의 갈변 및 그 방지. 한국수산학회지, 26, 214(1993)
- 李康鎬, 趙皓成, 李東祐, 陸知希, 趙永濟, 徐載壽, 金銅洙: 우렁쟁이 利用에 關한 研究. 5. 우렁쟁이 젓갈의 제조 및 품질평가(I). 한국수산학회지, 26, 221(1993)
- 日本厚生省編: 食品衛生指針. I. 揮發性鹽基窒素. 日本食品衛生協會, 東京, p.30(1960)
- 李康鎬, 朴泉洙, 洪炳一, 丁宇鎮: 우렁쟁이 利用에 關한 研究. 1. 계절 및 서식지에 따른 우렁쟁이의 화학성분 조성. 한국수산학회지, 26, 8(1993)
- 小原哲二郎, 岩尾裕之, 鈴木隆雄: 食品分析ハンドブック. 建帛社, 東京, p.348(1969)
- Chung, C.H. and Toyomizu, M.: Studies on browning of dehydrated food as a function of water activity. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 42, 679(1976)
- Lee, E.H., Koo, J.G., Ahn, C.B., Cha, Y.J. and Oh, K.S.: A rapid method for determination of ATP and its related compounds in dried fish and shellfish products using HPLC. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 12, 235(1984)
- Ryder, J.H.: Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. *J. Agric. Food Chem.*, 33, 678(1985)
- 李康鎬, 金敏騎, 丁宇鎮, 鄭炳千: 우렁쟁이 利用에 關한 研究. 3. 우렁쟁이의 정미성분. 한국수산학회지, 26, 150(1993)
- Elizabeth Larmond: Method for sensory evaluation of food. Canada Dept. of Agriculture, p.1(1970)
- 座間友一: 水産動物リン 脂質の 酸化. 日本誌, 36, 826(1970)
- 須田三三三, 鴻巢章二: 水産食品學. 恒星社厚生閣, p.204(1987)
- 朴榮浩: 水産食品加工學. 螢雪出版社, p.77(1982)
- Hong, K.N. and Trond S.: Color stability of rainbow trout filets during frozen storage. *J. of Food Sci.*, 56, 969(1991)

20. Schoebel, T., Tannenbaum, S.T. and Labuza, T.P.:
Reaction at lited water concentration, 1. Sucrose hydrolysis. *J. Food Sci.*, **34**, 324(1969)
21. 李應昊, 鄭善珪, 錢重均, 車庸準, 鄭秀烈: 흰명게의 맛
味成分에 關한 研究, 한국식품과학회지, **15**, 1(1983)
22. Watanabe, J., Uehara, H., Sato, M. and Konoso, S.:
Seasonal variation of extractive nitrogenous constituents in the muscle of the ascidian, *Halocynthia roretzi*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **54**, 1293(1985)
-
- (1994년 2월 19일 접수)