

수산가공폐기물의 활용방안

김 세 권 / 부산수산대학교 교수

머 리 말

우리나라 수산물의 총생산량(1993년도)은 334만톤이고, 여기에 수입량을 합친 총공급량은 382만톤이다. 이 중 가공원료로 이용되는 것은 총공급량의 82.4%로 가공율이 매년 증가추세에 있다.

일반적으로 수산가공 공장에서 원료어를 처리할 때 육을 채취한 다음 부산물로 얻어지는 어체의 머리부, 껍질, 내장, 뼈 등의 잔사가 전 어체의 절반 이상을 차지한다. 그리고 가식부(可食部)라도 수세 등의 공정에 의해 많은 수용성 단백질, 부상분리물 및 어유 등이 폐기액과 함께 배출된다. 이러한 방대한 폐기물에 유용성분이 다량 함유되어 있음에도 불구하고 그 일부가 동물사료로 이용되고 있을 뿐 거의 폐기되고 있는 실정이다.

수산가공 공장에서 얻어지는 폐기물 중의 주요 유용성분은 단백질[어육단백질, 어피콜라젠 그리고 저온에 서식하는 어류의 혈액에 존재하는 항동결-단백질(antifreeze-protein)], 어류껍질, 키틴질, 카로테노이드(carotenoid) 색소, 향미성분, 내장효소, 어

유 등이다.

머리부 및 내장을 제거한 어체를 척추골을 중심으로 두쪽으로 나눈 육편(fillet)을 만드는 과정에서 남은 잔사 중의 단백질은 냉동 고기फल, 단백질 농축물, 가수분해물의 제조원료로 이용할 수 있어 최근에 이에 관한 관심이 모아지고 있다. 또한, 저온에서 서식하는 어류의 혈액으로부터 항동결 단백질을 분리함으로써 이를 이용하여 식품의 동결에 의한 품질저하를 방지할 수 있다.

어류의 소화관으로 부터의 저온 활성 효소들은 식품산업, 특히 젓갈제조에서 매우 중요하게 이용될 수 있다. 또 키틴 및 키토산 유도체들은 유전공학, 식품가공, 농업, 의약품 및 천연 환경 보존제 등 매우 다양하게 사용되고 있다. 더우기 갑각류 가공 폐기물로부터 제조된 카로테노이드 및 카로테노프로테인(carotenoprotein)은 연어와 같은 양식어류의 착색제로 이용되고 있고, 패류 가공 폐기물이나 자숙액으로부터 천연 조미료의 개발도 이루어지고 있다. 게다가 어분(fish meal)제조시 부산물로서 얻어지거나 어간으로부터 제조된 어유는 의약품이나 식품응용을 위한 오메가-3-지방산의

원료로 이용되고 있다.

1. 어류껍질의 이용

우리나라 수산가공 공장에서는 연간 20만톤 이상의 어류껍질이 부산물로 얻어지고 있고, 여기에는 콜라겐이 80% 이상 함유되어 있다. 일반적으로 어류껍질은 내장, 뼈 등과 더불어 동물사료인 어분원료로 이용되고 있으나 어분제조과정 중 건조시 공정에서 콜라겐이 점도가 낮은 어교(fish glue)로 젤라틴화 되어 문제를 야기시킨다. 어류껍질의 주요단백질은 콜라겐과 엘라스틴이다. 그 조성은 콜라겐이 약 90%, 엘라스틴이 1.5%, 기타 당단백질이 소량 함유되어 있다.

콜라겐은 척추동물의 지지조직의 구성 단백질로서 가장 중요한 역할을 나타내는 알부미노이드(albuminoid)이다. 그러나 콜라겐은 물, 묽은 산이나 알칼리와 함께 가열하면 젤라틴으로 되어 소화되기 쉽게 되어 식품산업, 의약품, 화장품공업 등 매우 널리 이용되고 있다. 따라서, 생산껍질로부터 콜라겐 단백질을 추출정제하여 다양하게 이용하는 것이 바람직하다.

어류껍질에 존재하는 콜라겐은 가열하면 젤라틴으로 변한다. 이를 정제추출하여 매우 다양한 용도로 이용할 수 있다. 어류껍질로부터의 젤라틴 추출정제는 육상동물의 껍질에 비해 더욱 단시간에 가능하다. 그럼에도 불구하고 어류껍질로부터는 젤라틴 추출정제 및 산업적 응용이 이루어지고 있지 않다. 따라서 앞으로 수산가공 부산물인 어류껍질로부터 젤라틴을 추출정제하여 산업적으로 이용한다면 수입대체효과 뿐만 아니라 미이용자원의 효율적인 활용방안이 될 수 있을 것이다. 이에 관한 구체적인 내용은 전보(수산계 8(5) 및 8(6))를 참고하기 바란다.

게, 새우, 바다가재와 같은 갑각류 껍질이나 크릴, 멧게의 껍질에는 카로테노이드 색소가 함유되어 있다. 따라서 이들 가공잔사로 부터 카로테노이드 색소를 추출하여 게 맛살 등의 식품착색료로 이용할 수 있을 뿐

만 아니라 양식어류의 표피 및 육의 색택(色澤)개선제로 이용할 수 있다. 자연산 연어류는 어육이 붉은색을 띄고 있는 것이 특징이나 양식산 어류에는 이러한 자연색소의 공급부족으로 육색이 퇴색되어 상품가치가 떨어지므로 지금까지 주로 카로테노이드계 색소를 혼합 투여하여 착색을 하고 있다.

2. 내장의 이용

(1) 내장을 이용한 젓갈 제조

어체 중의 내장은 보통 어체 총중량의 약 10%를 차지하고 있지만, 이들 대부분이 폐기되어지고 있다. 어류내장의 극히 일부가 다음과 같이 젓갈 제조에 이용되고 있다.

해삼내장젓은 해삼건제품 제조시 채취된 해삼내장을 모아 염장숙성시켜 만든 것이다. 해삼을 하루 동안 대바구니에 넣어 해수에 담그고 모래 및 펄을 토하게 한다. 내장을 채취한 후, 내장 중의 이물질을 손으로 제거하고 물기를 제거한 다음 해수로 수세하여 20~25%의 식염으로 혼합하고, 이것을 잘 밀봉해서 20℃에서 숙성시킨다. 해삼내장젓은 병이나 나무상자로 포장한다. 해삼내장젓의 저장기간은 밀봉이 잘된 용기에 저장시 1년 이상이 된다.

고등어내장젓은 고등어의 내장부분을 염장숙성시켜 담근 것이다. 고등어 내장을 절단한 후 내장속의 내용물을 제거한다. 고등어 내장을 물로 수세하고 바구니에서 물빼기를 한 후 20~25% 소금으로 혼합한다. 항아리에 넣은 다음 1~2cm 두께로 소금을 덮고 그 위에 대나무발을 덮는다. 그 후 돌로 누르고 항아리의 입구를 PVC망사로 덮어 음지(17~20℃)에서 숙성시킨다. 저장기간은 8~9개월이며 젓갈량은 항아리의 2/3 정도 채우고 PVC망사로 덮어서 지하실에 저장한다. 고등어 내장젓은 고춧가루, 마늘, 풋고추, 무우를 첨가해서 반찬으로 이용되며 식욕촉진용 반찬으로 많이 사용된다.

갈치내장젓은 갈치의 내장부분으로 만든 것이다. 갈치의 머리부분을 자르고 내장을 뽑아내어 내장속의 내용물을 제거한 다음,

내장을 수돗물로 수세하여 고등어내장젓과 유사한 방법으로 제조한다. 갈치내장젓은 숙성 1개월 후부터 먹을 수 있으며 그 이후 8개월 정도까지 먹을 수 있다.

전복내장젓은 전복의 내장을 원료로 염장 숙성시킨 것이다. 전복의 껍질을 제거하고 내장을 취해서 모래 및 찌꺼기를 제거한 후 염수로 수세하여 해삼내장젓과 유사한 방법으로 제조한다. 창란젓은 명태의 창자부위를 염장숙성해서 만든 것이다. 창란젓은 명태의 창자부위를 3% 염수로 수세하고 모래, 흙과 먼지를 제거한다. 창자부위를 3% 염수에 12~20시간 동안 침지시킨다. 그 후 그늘에서 조심스럽게 통풍시켜 대나무발 위에서 물기를 빼고 20~30%의 식염과 4%의 고춧가루, 1%의 생강, 1%의 참깨, 2% 당과 혼합하여 숙성시킨다. 창란젓의 저장 기간은 5°C에서 6개월~1년이다.

대구아가미젓은 대구아가미를 염수 또는 수돗물로 충분히 씻은 다음 2~3cm 길이로 자르고, 여기에 15~20%의 염을 가한다. 아가미 내부로 염이 침투하는 속도는 매우 느리므로 부재료(고춧가루 4.5%, 마늘 2%, 설탕 2%, D-솔비톨 1.5%, 화학조미료 0.5%, 젖산 0.2%)와 잘 혼합하여 2~3주 동안 실온에서 숙성시킨다. 저장기간은 대개 3개월이고, 실온에서 3개월 후에는 고형물이 분해되어 액화되므로 제품가치는 상실하게 된다. 나무상자에 폴리에틸렌필름으로 내부 포장하여 보관하거나 또는 20kg 드럼통에 저장한다.

이와 같이 어류가공 공장에서 얻어지는 부산물인 내장이나 아가미 등을 이용하여 우리 기호에 맞는 젓갈이 앞으로 더욱 개발되어야 할 것이다.

(2) 내장으로 부터 효소의 분리 및 이용

내장의 주요부분인 소화관은 트립신, 키모트립신, 콜라겐 가수분해효소, 엘라스틴 가수분해효소, 카르복시말단펩티드 가수분해효소, 카르복시에스테르 가수분해효소 등 많은 단백질 가수분해효소를 함유하고 있다. 펩신은 위속의 산성조건 하에서 활성을

나타내는 단백질 분해효소이다. 보통 이 기관은 중량당 1~3mg 펩신을 함유하고 있으며, 트립신도 이와 비슷한 농도로 내장에서 발견된다. 트립신은 중성 및 알칼리 조건에서 활성을 나타내는 효소이다. 수산 폐기물에 들어있는 효소들은 미생물에 의해 분해되어 빨리 파괴된다. 그러므로 신속한 보존이 중요하다. 이를 위해 빙장, 동결 또는 열이나 산과 같은 화학적 첨가물로 처리한다. 경제적이고 실용적인 면에서 화학적 보존이 가장 편리하다. 지금까지 어류 내장에 들어있는 소화효소들은 수산 발효제품 및 어류 사일리지(silage)제조에 자가소화제로서 주로 이용되어 왔다. 그러나 최근에는 치즈 생산, 어란 행구기(roe rinsing), 어류의 탈피, 어류젓갈의 급속발효, 진단시약(alkaline phosphatase), 어류제품의 급속 절임(curing)과 숙성에 응용되기도 한다.

일반적으로 어류의 단백질 가수분해효소는 포유동물의 효소에 비해 구조 및 특이성은 유사하지만 저온에서 활성이 좋으나 열안정성이 낮다.

저온에서 높은 활성을 나타내는 것은 높은 온도에서 쉽게 변성되는 어류 단백질을 가공하는 공정에서 유리하다. 펩신은 산성 조건 하에서 안정하므로 어류 내장의 산성 사일리지로 부터 쉽게 회수할 수 있다. 사일리지는 매우 빨리 자가소화가 일어나므로 수용액상에서 측정된다. 이 수용액을 효소 용액으로써 직접 사용하거나 한외여과막으로 펩신용액을 농축하여 사용할 수 있다. 트립신은 산성 어류 사일리지에서 불활성화되지만 어류내장으로 제조한 젓갈로부터 회수할 수 있다. 어류내장 중 육부분과 내장 부분으로 소화관을 분리시킴으로서 산성 및 알칼리성 단백질 가수분해효소를 회수할 수 있다.

수산가공 공장에서 어류육을 채취한 후 남은 잔사에는 표 1에서와 같이 많은 유용 성분이 존재하나 대부분이 동물의 사료로 이용되고 있다.

표 1.

대구 가공잔사와 대구 필렛의 일반성분의 비교

성 분(%)	대구가공 잔사	대구 필렛
수 분	77.61 ± 0.35	81.22 ± 0.04
조단백질	14.30 ± 0.61	17.80 ± 0.04
지 질	4.30 ± 0.78	0.67 ± 0.01
회 분	3.95 ± 0.25	1.16 ± 0.01
칼로리 값	413 ± 43	344 ± 10
단백질 효율(PER)	2.31 ± 2.33	2.90 ± 2.99

그러나 어류내장에서 추출한 효소들을 이용하면 잔사 중의 단백질 가수분해물을 쉽게 얻을 수 있다. 이 단백질 가수분해물은 어간장이나 천연조미료의 원료로서 이용할 수 있다.

3. 어뼈의 이용

칼슘은 생체내의 모든 조직, 체액 중에 존재하며, 생체내에서 다섯번째로 많이 존재하는 원소이다. 체중이 60kg인 사람은 약 1.2kg의 칼슘을 함유하고 있고, 그 99%가 골격 중에 함유되어 있고, 나머지 1%는 혈액, 피부, 신장에 함유되어 있다. 세포내 또는 체액 중에 함유되어 있는 칼슘은 사람의 전체 함유량에 비하면 상당히 적은 양이지만, 그 농도는 상당히 엄밀하게 조절되고 있다. 이 칼슘은 뼈 또는 치아의 구성성분

으로서 생체의 구조유지에 필수적이지만 호르몬 분비나 근육수축, 혈액응고, 신경흥분성의 조절인자로서도 중요한 역할을 하고 있다.

이 중요한 생체성분인 칼슘이 부족되면 골격형성에 문제가 생길 뿐만 아니라 생체의 항상성을 유지하기 위해 뼈내의 칼슘이 이용되어 뼈 밀도가 감소하여 골 골질의 증가와 골다공증의 원인이 발생한다. 근년 고령화 사회를 맞이하여 골다공증이 화제가 되고 있고, 또 청년기의 잠재적인 골다공증 등이 주목되고 있어 칼슘섭취의 중요성이 크게 취급되고 있다.

이러한 칼슘 공급원으로서 어뼈가 이용되고 있고, 칼슘제품이 시판되고 있다. 어뼈의 일반성분조성은 표 2에 나타난 바와 같이 칼슘 24.8%, 인 11.2%이다.

표 2.

대구뼈의 조성

칼슘	24.8%	납	극미량
인	11.2%	중금속	검출한계 이하
마그네슘	0.49%	회분	67.5%
나트륨	0.83%	수분	3.6%
칼륨	20.3mg%	단백질	27.0%
철	8.80mg%	지방	0.1%
아연	8.32mg%		

어뼈분 칼슘제조는 그림 1에서와 같으며, 어뼈를 건조하고 분쇄하여 얻어진 칼슘분말

을 다시 탈취 건조하여 살균하면 칼슘제품이 된다.

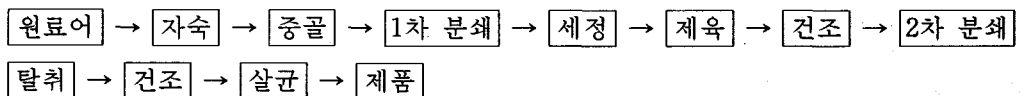


그림 1.

어뼈로 부터 칼슘의 제조과정

칼슘 제품들의 주요성분은 인체의 골격과 같은 인산제 3칼슘($\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)이 칼슘으로서 약 25%가 함유되어 있고, 뼈 형성 단백질이 칼슘과 거의 같은 양인 24~28% 함유되어 있으며, 지질은 0.1~0.5%로 매우 적다. 또 유용 무기물질로서 인(11~12%), 마그네슘(300~500mg%), 나트륨(300mg%), 칼륨(20mg%), 아연(170ppm), 철(20~40ppm) 및 구리(4ppm) 등이 함유되어 있다

이러한 칼슘제품은 과자, 면류 등과 같은 제품에 첨가하여 사용하고 있으며, 칼슘이 산성용액에 녹기 때문에 음료나 드레싱(dressing) 등의 액체 조미료에 응용도 가능하다.

4. 수산가공폐수 중 유용성분의 회수 및 이용

하천 오염이 날로 심각해지면서 그 주변으로 여러 요인이 생각되어지나 지역에 따라서는 수산가공 공장에서 나오는 폐기물인 폐액도 상당한 비중으로 생각되고 있다. 특히 냉동 고기풀과 수산 연제품 제조시 필연적으로 실행되는 수세공정으로 인해 다량의 엑스성분과 수용성 단백질(근형질 단백질) 및 일부 지방성분이 수산폐액과 함께 유실되고 있는데, 이로 인하여 폐수의 BOD 및 COD 값이 상승되어 해양의 오염과 연안의 적조현상을 일으키는 원인이 되고 있다.

(1) 등전점(Isoelectric point) 침전법을 이용한 유용성분의 회수

수산 연제품은 원료어육 중에 수용성 단백질이 들어 있는 것으로 만들 경우, 제품의 가치가 저하하기 때문에 이를 제거하지 않으면 안된다. 어육 중에 수용성 단백질은 30% 정도 존재하며 이들은 연제품 제조과정 중 제거된다. 그러므로 연제품 제조과정의 폐액은 수용성 단백질이 많이 함유되어 있어 환경오염의 원인이 되고 있다.

수산 폐기물 중에 함유되어 있는 수용성 단백질은 등전점 침전법으로 회수할 수 있다. 원래 단백질은 양성 전해질이며 단백질 분자 중에는 아미노기와 카르복실기의 두개의 해리기를 갖고 있기 때문에 단백질 입자에 대전하고 있는 전하의 양은 그 분산매인 수소이온농도(pH)에 따라 변화된다. 산성측에서는 +전하, 알칼리성 측에서는 -전하를 띠는 경향이 있다. 그러나 어떤 pH영역에서는 +전하와 -전하가 똑같아 전기적으로 중성이 된다. 이점을 단백질의 등전점이라고 하며 이런 단백질 등전점에서는 용해된 단백질 입자들은 응결하게 되어 침전된다.

수용성 단백질의 등전점 pH는 5.5이다. 따라서 수산 폐액의 pH를 변화시키면 pH에 따라 용액성 상태는 현저하게 영향을 받아 용존 수용성 단백질은 pH 4.5~6.1영역에서 응집되어 불용화 된다(표 3). 이를 여과하여 회수할 수 있다.

표 3. 수산 폐액의 각 pH에서의 응집상태

pH	6.89	6.50	5.99	5.49	4.83	4.53	4.53	4.30	4.01
응집상태	-	-	+	+++	++	++	+	+	-

+ : 응집, - : 미응집

(2) 막분리법을 이용한 유용성분의 회수

수산 폐액 중의 유용성분의 회수 이용에 막분리 기술이 많이 응용되고 있다. 표 4는

막분리 기술의 특징을 나타내고 있다.

표 4.

막분리 기술의 특징

막 분리법	막 기능	물질투과	효과	추진력
확산투석 (Dialysis)	확산에 의한 선택적 투과성	용질분자 물	물질 상호간의 분리	농도차
전기투석 (Electrodialysis)	이온성 물질의 투과성	이온성 물질 물	이온과 비전해질의 분리	전위차
정밀여과 (Microfiltration, MF)	막외경에 의한 입자 크기별 분리	용질분자 물	미립자나 미생물의 분리	압력차
한외여과 (Ultrafiltration, UF)	막외경에 의한 분자크기별분리	용질분자 물	콜로이드, 고분자와 저분자의 분리	압력차
역삼투 (Reverse osmosis, RO)	막에 의한 용질과 용매의 분리	물		압력차

식품공업 분야에 막분리 기술을 적용할 경우, 상변화를 일으키지 않으므로 에너지 소요량이 적어 비용을 절감할 수 있고, 가열하지 않으므로 천연향을 그대로 유지할 수 있으며, 색소의 분해나 영양가의 손실이 없고, 열이나 pH에 민감한 물질의 분리를 가능하게 할 수 있는 많은 장점이 있다.

수산가공 분야에서 막은 각종 수산물 자속액으로부터 조미 엑스분의 제조, 명태 연

육의 배수처리 및 유용물질의 회수, 고염분 폐액의 회수 및 재이용에 사용될 수 있다. 예를 들면, 해상공선(海上工船)에서 냉동고기풀 제조시 주로해수를 증류하여 얻은 물로 수세공정에 사용하기 때문에 물의 재이용, 해수의 담수화에 의한 에너지절약화가 요망되고 있다. 그 해결방안의 하나로 막분리법이 응용되고 있다(그림 2).

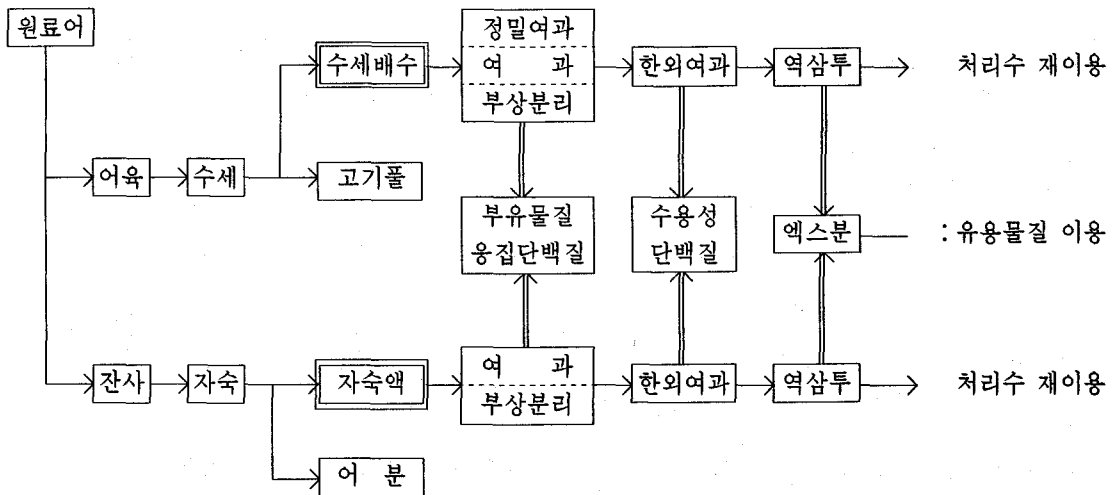


그림 2. 막처리에 의한 자속액 및 폐기액으로 부터 유용성분의 회수공정

중래 이들 폐수는 가압부상(加壓浮上), 응집제, 활성오니법으로 처리되었지만 최근에는 역삼투법과 한외여과막에 의한 처리가 이루어지고 있다. 즉 수산가공공정에서 배출된 폐수는 먼저체(screen)처리로 비늘, 어피, 육조각, 협잡물 등이 제거되고, 유분은 가압부상법으로 분리제거한다. 다음에 pH 조절 또는 응집제를 첨가하여 부유현탁물과 수용성 단백질의 일부를 응집 침전시킨다. 이 때 상층액 BOD는 보통 650~1,000ppm 정도가 된다. 이 상층액을 역삼투법으로 농축분리한다. 이 농축액의 주성분은 수용성 단백질이기 때문에 어류 가용분(fish solu-

ble)의 원료로 이용할 수 있다.

한편 조개, 게 자숙액에는 정미성(呈味性)에 관여하는 유리아미노산, 정미성이 강한 이노신산(IMP) 등이 다량 함유되어 있지만 고염분이 들어 있어 이용도가 적은 것이 문제이고, 이는 막분리법에 의한 정제 농축으로 저염분으로써 부가가치가 높은 엑스분의 제조가 가능하다. 게와 새우의 폐기물 성분조성은 표 5에 나타내었다.

이를 위해, 한외여과법이나 역삼투법이 응용되었으며 조개 2차 자숙액을 천연조미료 소재의 엑스분으로 만드는 기술개발이 이루어졌다.

표 5. 새우 및 게 가공잔사의 일반성분

성분	새우 가공잔사	게 가공잔사
수분(%)	72.10 ± 0.20	42.50 ± 0.31
조단백질(%, 건조물중량)	44.12 ± 0.79	19.08 ± 0.21
지방(%, 건조물중량)	8.39 ± 0.08	0.85 ± 0.06
회분(%, 건조물중량)	29.03 ± 0.43	30.68 ± 0.31
키틴(%, 건조물중량)	40.40 ± 0.48	29.60 ~ 39.10
카로테노이드(μg/g)	147.70 ± 2.50	139.90 ± 2.00
항미료(%, 단백질중량)	1.58 ± 0.11	1.40 ± 0.20
단백질 효율 값(PER value)	2.79 ± 2.88	2.30 ± 2.42

5. 갑각류 껍질의 이용

갑각류 껍질에 주로 함유되어 있는 키틴과 그 유도체인 키토산은 산업적으로 매우 중요한 생체 고분자물질이다. 키틴은 갑각류, 조개, 오징어의 골격질의 중요한 구성성분이고, 곤충이나 균류(곰팡이)에서 주로 발견되며, 게, 새우, 바닷가재 등의 갑각류나 동물성 플랑크톤인 크릴에 많이 함유되어 있다. 전 세계적으로 볼때 갑각류 폐기물은 약 144백만톤 이상이며, 수산식품제조 과정에서 폐기되는 키틴의 양은 매년 12만톤씩 증가되고 있다. 현재 이 중 2천톤만이 키틴과 키토산으로 생산되고 있다. 키틴은 셀룰로오스 다음으로 많이 존재하는 분자량이 백만이상의 천연 생체 고분자물질이다. 키틴은 N-아세틸-D-글루코사민이

연속하여 결합한 다당류이며, 키틴의 다당류 구조에서 아세틸 부분을 제거한 화합물(탈아세틸화물)의 형태를 키토산이라 한다.

(1) 키틴 및 키토산의 공업적 제조법

게껍질의 주성분은 키틴(25~30%), 탄산칼슘(40~50%), 단백질(20~30%)이다. 게껍질로부터의 키틴 제조공정은 게껍질의 탄산칼슘을 묽은 염산을 사용하여 제거하는 공정과 게껍질의 단백질을 묽은 가성소오다를 사용하여 가용화시켜 제거하는 공정이 있다. 게나 새우의 껍질을 3~5% 수산화나트륨 수용액에 침지시켜 단백질을 용해하여 제거한다. 다음으로 3~5% 염산수용액에서 탄산칼슘을 용해하면 키틴이 불용물로서 얻어질 수 있다. 키토산은 이 키틴을 40

~45% 수산화나트륨 수용액으로 처리하여 탈아세틸화함으로써 얻어질 수 있다. 얻어진 정제되지 않은 키토산을 묽은 유기산, 예를 들어 초산에 용해한 후, 알칼리에서 중화하면 백색의 정제 키토산이 석출된다.

키토산은 키틴을 진한 가성소오다로 탈아세틸화시켜 얻을 수 있지만, 그 조건에 따라 여러가지 탈아세틸화도를 갖는 제품이 얻어진다. 현재 폐수처리시 응집제용으로 시판되고 있는 키토산은 탈아세틸화가 70~80% 정도인 것이다.

키틴의 제조시 유의할 점은 키틴의 원료인 새우나 게껍질은 부패하기 쉽기 때문에 껍질이 나오는 즉시 처리해야 할 필요가 있다. 하루 정도 쌓아두어도 부패하기 때문에 즉시 처리하지 않을 경우, 건조시켜 두어야 한다. 부패된 것을 원료로 사용하면 키틴, 키토산의 품질이 떨어진다. 건조하게 되면 생산비가 증가할 뿐만 아니라 약간의 분자량 저하가 일어나므로 신선한 생껍질을 즉시 연속적으로 처리하는 것이 품질면이나 생산면에서 바람직하다. 키틴은 알칼리에 대해 안정하기 때문에 생 게껍질은 가능한 한, 신속히 알칼리용액에 처리하여 부패를 방지하는 것이 좋다.

(2) 키틴 및 키토산의 이용

옛부터 게·새우를 진미(珍味)나 과자재료로서 이용하여 온 것에서 알 수 있듯이, 키틴에는 독성은 없고 또한 키틴에서 탈아세틸화 처리에 의해 생성되는 키토산에도 독성은 없는 것으로 생각된다. 물론 키토산에는 혈중 콜레스테롤 값을 저하시키는 생리기능이 있는 것으로 알려져 있다. 키토산은 항균 및 항곰팡이 작용이 있기 때문에 식품보존료제로서, 그리고 식물병원성균에 대해 정균작용이 있기 때문에 토양 개량제

혹은 천연계 농약으로서의 용도를 생각할 수 있다. 산성용액에 녹이면 다중의 양이온(poly cation)을 형성하기 때문에 물로 처리할 때 응집제로서 뛰어나며, 보습성이 좋기 때문에 화장품 소재로서도 이용되고 있다. 또한 생체에 의한 흡수성이나 세포 수준에서 친화성이 우수하기 때문에 수술용 봉합사나 인공피부 등의 의료용 재료로서의 용도가 주목되고 있다.

맺 음 말

현재 수질오탁방지법, 하수도법, 해양오염방지법, 토양오염방지법, 악취방지법 등 여러가지 환경보전법령이 제정되어 수산가공공장에서 폐기물 처리가 규제대상이 되고 있다.

수산가공공장에서 나오는 폐기물은 다성분으로 이루어져 있어 단순하게 처리하기가 어렵고, 폐수도 일반적으로 고농도이고, 계절에 따라 변동하기 쉽기 때문에 기존의 시설로 충분하게 처리를 하기 어려워 환경문제를 야기시키는 경우가 많다.

더우기 최근과 같이 경제 저성장기에는 폐기물 처리설비의 운전경비가 제품원가 중에 차지 하는 비율이 점증하여 경제적 부담을 가중시키고 있는 실정이다.

따라서 이미 기술한 여러가지 방법을 이용하여 수산가공장사 및 폐액 중의 유효성분을 회수하면 폐기물의 절대량이 줄어들어 폐기물 처리 경비의 절감과 회수된 유용성분은 고부가가치 제품으로 활용함으로써 수산가공기업의 자금난도 완화시킬 수 있을 것이다.