

새우의 맛성분과 미세구조에 미치는 가열 및 건조방법의 영향

김현구 · 장영상* · 신효선**

한국식품개발연구원, *농심 기술개발연구소, **동국대학교 식품공학과

Effects of Cooking and Drying Methods on the Taste Component and Microstructure of Shrimp

Hyun-Ku Kim, Young-Sang Chang* and Hyo-Sun Shin**

Korea Food Research Institute, Suwon 445-820, Korea

* Nong Shim Research and Development Center, Gunpo 433-810, Korea

** Department of Food Technology, Dongguk University, Seoul 100-273, Korea

Abstract

Effects of cooking and drying methods on the taste component and microstructure of shrimp, *Metapenaeus joyneri*, were investigated. The nucleotides and their related compounds of fresh shrimp such as ATP, ADP, AMP, IMP, inosine and hypoxanthine were detected. AMP was detected as a trace amount in fresh shrimp, however, it increased up to 23.5~45.7 μ moles with cooking and drying due to the decomposition of ATP and ADP to AMP during cooking and drying. The major component of the free amino acids of fresh shrimp was arginine followed by glycine, lysine, proline and alanine. These free amino acids contents were 70% of the total free amino acids. One hundred grams of fresh shrimp contained 1,198mg (dry basis) of the total free amino acids. However, for hot air and freeze dried cooked shrimps it was decreased down to 342mg (dry basis) and 503mg (dry basis), respectively. It might be due to the dissolution of soluble amino acids during cooking. Hot air-and freeze-dried fresh shrimps was higher in hardness and brittleness but lower in cohesiveness and gumminess than hot air-and freeze-dried ones with boiling and microwave heating. Freeze dried shrimp had softer myofibril texture than hot air dried one. At the same time, more dense and multiporous structure in the tissue could be obtained from the hot air and freeze drying, respectively, after microwave heating of shrimps.

서 론

최근 생활수준이 향상됨에 따라 우리나라 국민은 동물성 식품의 섭취가 증가^{1,2)}하고 있다. 동물성 식품으로 주로 수육류에만 의존할 경우 일반

적으로 동물성 지방에 많이 포함되어 있는 포화지방산의 과잉섭취로 인한 성인병의 유발³⁾이 염려된다. 따라서 양질의 단백질을 함유하고 있는 동시에 포화지방산의 함량이 낮은 식품을 섭취함은 영양과 건강면에서 필요한 일이다. 옛부터 새우는 맛이 좋고 단백질이 풍부하여 우리나라 국민들이 애용하여 온 식품이다. 또한 우리나라는 자리적 조건으로 보아 인공양식에 의한 새우의增산이 가

1989년 4월 19일 수리

Corresponding author : H.K. Kim

능하므로 앞으로 동물성 식품원으로 크게 기대된다.

새우의 맛성분에 관한 연구로는 Flick와 Lovell⁴⁾은 핵산관련물질의 분해경로에 대해서 보고하였고 Asakawa 등⁵⁾은 생새우 중 IMP, AMP, hypoxanthine 등 핵산관련물질의 함량에 대하여 보고하였다. Nip 등⁶⁾은 닭수 새우에서 분리한 불용성 콜라겐 100mg당 2mg의 hydroxyproline이 함유되어 있다고 보고하였고, Cobb 등⁷⁾은 새우를 냉결저장하는 동안에 열음의 녹는 정도가 증가함에 따라 맛성분과 관련이 있는 유리아미노산의 감소는 증가하고 arginine, taurine, proline, glycine이 전체 유리아미노산의 93%를 차지한다고 보고하였다. Ma 등⁸⁾은 새우조직을 가열하면 초기 단계에서는 단단해지나 가열시간이 경과하여 가열의 말기 단계에서는 연해진다고 보고하였다. Soo 등⁹⁾은 새우 미세구조의 변화는 균원섬유와 관련이 있다고 보고하였고 Giddings와 Hill¹⁰⁾은 새우의 냉결정형성과 성장에 의해서 생성된 구조적 손상에 대하여 보고하였으며, 이밖에 새우의 맛성분 및 미세구조에 대하여 많은 보문^{11~17)}이 보고되고 있다.

이상의 연구들은 대부분이 생새우의 맛성분과 미세구조에 대한 것이며, 가열처리 및 전조방법에 따른 새우의 맛성분과 미세구조의 변화에 대한 연구는 별로 이루어지지 않고 있다. 그러나 새우의 최종소비 형태는 생새우를 가열처리 등 조리한 후 소비하거나 생새우를 전조한 건조품을 저장하면서 소비한다. 따라서 가열처리 및 전조방법에 따라서 새우의 맛성분과 미세구조의 변화를 밝히는 것은 식품학적 및 영양학적 측면에서 중요한 과제 중의 하나이다.

그리므로 본 연구는 우리나라에서 어획량이 많고 스낵식품 등의 가공원료로 주로 이용되고 있는 종하(*Metapenaeus joyneri*)를 가열처리 및 전조방법을 달리하였을 때 맛성분과 미세구조의 변화에 미치는 영향을 연구하였기에 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 새우는 1985년 9월 남해안 법성포에서 어획한 종하(*Metapenaeus joyneri*), 길이 약 115~148mm, 무게 5.5~8.0g를 동결시킨 것을 상온에서 3시간 해동시킨 후 흐르는 물

에 3회 수세하여 -20°C의 냉동고에 저장하면서 분석용 생시료로 사용하였다.

2. 방법

1) 시료의 가열 및 전조방법

시료의 가열 및 전조방법은 Fig. 1과 같이 행하였다. 즉 가열처리는 1.8% 소금물을 10분간 끓인 후 끓는 물에 시료와 함께 20분간 가열처리하였으며, 마이크로파(三星電子 랜지 RE-700W, 2,450 MHz) 처리는 끓고 있는 1.8% 소금물에 10분간 침치후 견저내어 25분간 처리하였다¹⁸⁾.

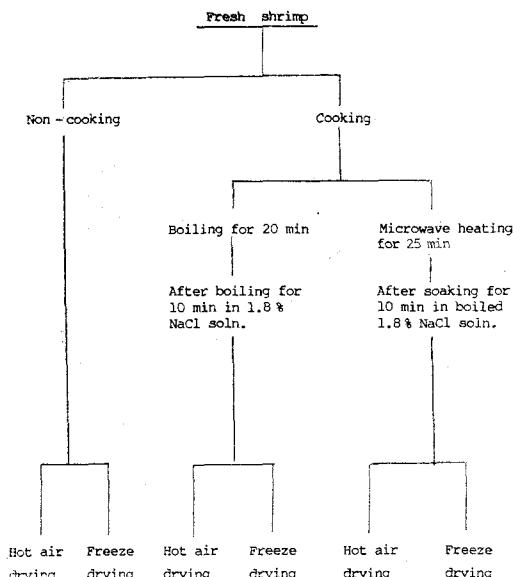


Fig. 1. Flowsheet of cooking and drying methods of shrimp(*Metapenaeus joyneri*).

열풍건조는 캐비넷 건조기(용량 ; L70×W70×H 120cm, 동력 ; 4Kw, 팬 ; 1/4HP)를 사용하여 40°C에서 12시간 건조하였으며, 동결건조는 시료를 냉동고에서 동결시킨 후 동결건조기(Leybold-Heraeus, GT₂, Germany)를 이용하여 20시간 동안 건조하였다.

이와 같이 가열 및 마이크로파 처리한 새우와 생새우를 각각 열풍 및 동결건조한 시료는 Wiley mill로 80~100 메쉬로 분쇄하여 폴리에틸렌 주머니에 진공포장한 후 냉동고에 저장하면서 분석용 시료로 사용하였다.

2) 핵산관련물질의 정량

각 시료의 핵산관련물질은 Valentine의 방법¹⁹⁾에 따라 정량하였다. 즉 시료 1g을 0.6N perchloric

acid 용액 50ml에 넣고 균질화한 후 여과하였다. 거른액 5.0ml를 취하여 여기에 같은 양의 potassium hydroxide phosphate 완충용액(pH 7.0)²⁰⁾을 넣어 혼합한 다음 다시 여과하여 그 거른액을 HPLC 분석용 시료로 사용하였으며, 이때의 분석 조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Operating condition for analysis of nucleotides and their related compounds by HPLC

Instrument : Waters Associates HPLC(6000A)
 Column : LC-18, Supelco Inc.
 ϕ 4 mm×15cm
 Solvent : Phosphate buffer, pH 7.0
 Flow rate : 2ml/min
 Injection volume : 5μl
 Detector : Waters Associates, Model 440 at 254nm with 0.02AUFG
 Recorder : LKB 2210 at 5mm/min speed 10mv full scale
 Data calculator : Varian CDS 111

3) 유리아미노산의 정량

각 시료의 유리아미노산은 Spackman 등의 방법²¹⁾에 따라 정량하였다. 즉 시료 1g을 정확히 취하여 이에 1% picric acid 95ml를 가하여 homogenizer로써 균질화시킨 후 교반하면서 20분간 추출한 다음 100ml로 정용하였다. 이것을 원심분리(701×g, 20min)하여 상정액을 분취하는 조작을 2회 반복하고 이중에서 20ml를 취하여 Dowex 2×8 (Cl⁻형, 100~200 메쉬)의 이온교환수지 칼럼에 통과시켜 picric acid를 제거한 다음 0.02N HCl로 칼럼벽의 수지를 통과시켜 셋었다. 여과액을 다시 Amberlite IR-120(H⁺형, 100~200 메쉬)에 통과시켜 흡착된 물질을 회수하여 그 액을 50°C 이하로 감압농축시켜 암모니아를 제거하였다. 여기에 pH 2.2의 sodium citrate 완충용액을 넣어 최종 유리아미노산용 시료용액으로 사용하였다. 실험에 사용된 칼럼의 직경은 2.0cm였으며, 베드 높이는 19cm로 하였고 유출속도는 분당 약 1ml로 조절하였다. 유리아미노산은 LKB (Type 4151, England) 아미노산 자동분석기에 의해서 분석하였다.

4) 조직감의 측정

각 시료의 조직감은 Instron Testing Machine

(TM-1140, Instron Co., England)을 사용하여 compression test를 실시하였다. 즉, 시료의 높이 8mm 내외의 것을 선택하여 실온에서 측정하였으며, TPA (texture profile analysis) 방법에 따라 부서짐성(brittleness), 견고성(hardness) 및 응집성(cohesiveness)을 구하고, 이로부터 겹성(gumminess, 견고성×응집성)을 산출하였다²²⁾.

이때 조직감의 측정조건은 clearance가 3mm, cross head speed는 80mm/min, load cell은 500 kg/max, chart speed는 200mm/min이었다.

5) 미세구조의 측정

각 시료를 액체질소로 급속동결시킨 다음 열풍 및 동결건조하여 건조된 세우의 획단면을 날카로운 면도날로 절단한 다음 silver paste가 부착된 시료고정판에 고정시킨 후 ion coater에서 15mm 두께로 탄소코팅을 시킨 다음 주사전자현미경(ISI-SS 130, Scanning Electron Microscope, Japan)을 이용하여 1,000 배의 배율로 관찰하였다.

결과 및 고찰

1. 핵산관련물질 조성의 변화

각 시료에서 핵산관련물질의 함량을 정량한 결과는 Table 2와 같으며, 표준물질과 시료중의 대표적인 핵산관련물질의 크로마토그램은 각각 Fig. 2 및 3과 같다. 즉, 생세우의 AMP (adenosine-5'-monophosphate) 함량은 혼적량만 검출되었고 ATP(adenosine-5'-triphosphate) 함량은 전물 100g당 58.7μmole, ADP (adenosine-5'-diphosphate)는 733.5μmole, IMP(5'-inosinic acid)는 109.7 μmole이었고, inosine과 hypoxanthine은 각각 527.0μmole 및 96.5μmole로서 그 양이 많았다. 이와 같이 생세우에서 이미 많은 핵산물질이 분해되어 있음을 알 수 있었는데 이는 본 실현에 이용된 세우가 -18°C에서 25일간 냉동시켰을 뿐만 아니라 상온에서 해동 및 수제 등 전처리 시간이 걸어졌기 때문에 그 기간동안 핵산관련물질의 변화가 많이 이루어졌기 때문이라 생각된다. 그리고 생세우를 가열 처리없이 열풍 및 동결건조한 것, 끓인 후 열풍 및 동결건조한 것 및 마이크로파 처리 후 열풍 및 동결건조한 것도 생세우와 대체로 비슷하였으나 AMP 함량이 생세우는 혼적량 검출되었으나 다른 모든 처리구에 있어서는 전물 100g당 23.5~45.7μmole이 함유되어 있었으며, 생세우를 가열처리없이 열풍건조한 것은 ATP함량이

Table 2. Effects of cooking and drying methods on the content of nucleotides and their related compounds in shrimps(μmoles/100g dried shrimp)

	Fresh shrimp	Raw		Boiling		Microwave	
		H D	F D	H D	F D	H D	F D
ATP	58.7	131.8	59.1	49.3	44.3	46.8	43.0
ADP	733.5	820.3	715.0	311.5	282.1	357.8	424.2
AMP	Trace	40.3	23.5	45.7	37.1	49.8	31.0
IMP	109.7	103.4	156.3	141.5	138.3	135.5	121.9
Inosine	527.0	561.7	496.2	311.2	267.8	339.7	368.5
Hypoxanthine	96.5	190.2	116.1	51.4	50.3	60.3	80.4

Abbreviations are : ATP, adenosine-5'-triphosphate; ADP, adenosine-5'-diphosphate; AMP, adenosine-5'-monophosphate; IMP, 5'-inosinic acid; HD, hot air drying and FD, freeze drying.

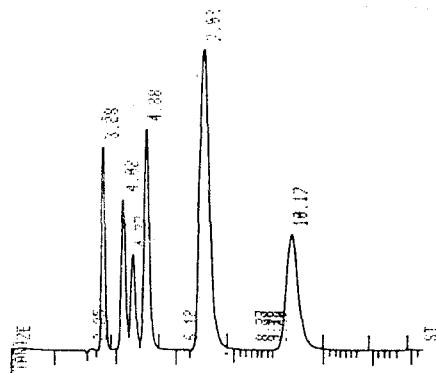


Fig. 2. HPLC chromatogram of nucleotides and their related compounds from the mixture of standard ATP, ADP, AMP, IMP, inosine and hypoxanthine.

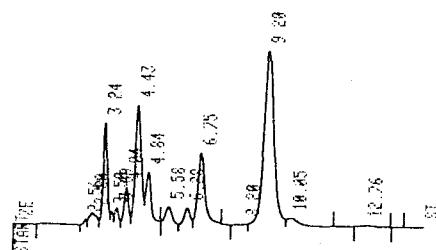


Fig. 3. HPLC chromatogram of nucleotides and their related compounds of hot-air dried shrimp after boiling.

131.8 μmole, 생새우를 가열 처리없이 동결 건조한 것은 IMP 함량이 15.63 μmole로서 다른 처리구에 비하여 많이 함유되어 있음이 특이하였다.

한편, Fatima 등²²⁾은 IMP 함량과 관능검사와는 높은 상관관계를 가지며 hypoxanthine의 함량은 새우의 품질을 평가하는 지표로서 이용될 수 있다고 하였으며, Saeki와 Takagi²⁴⁾는 전조새우 추출물에서 고전력 종이 전기이동(high potential paper electrophoresis)과 이온교환 크로마토그래피에 의해서 inosine-5'-phosphate, adenosine-5'-phosphate, adenosine, inosine 및 hypoxanthine의 물질을 확인하였고, Konosu 등²⁵⁾은 해산관련 물질과 유리아미노산과의 사이에는 맛의 상승작용이 있다고 보고하였다. 그리므로 본 실험에 사용

한 시료중 정미성분으로 알려진 IMP는 각 처리구에서 건물 100g당 103.4~156.3 μmole로 나타나 IMP가 새우의 주요 정미성분으로서 새우의 독특한 맛을 내는데 큰 구실을 하는 것으로 생각된다. Valentine¹⁹⁾과 須山²⁶⁾에 의하면 살아 있는 어육중의 중요한 nucleotide는 80% 이상이 ATP이며, 특히 신선한 생선의 경우는 그 양이 많으나 신선도가 떨어짐에 따라 ATP→ADP→AMP→IMP로 분해되고 시간이 더 경과하면 이것은 inosine→hypoxanthine으로 분해된다고 보고하였으며, 이와 같은 분해경로에 대해서는 Flick와 Lovell의 보고²⁴⁾와 Stone의 보고²¹⁾와도 일치하였다. 이상과 같은 결과로 보아 생새우에서 AMP 함량은 흔적량 검출되었으나 가열처리 및 건조방법에 따라서 23.

Table 3. Effects of cooking and drying methods on the composition of free amino acids in shrimps (mg/100g dried shrimp)

Amino acid	Fresh shrimp	Raw		Boiling		Microwave	
		H D	F D	H D	F D	H D	F D
Aspartic acid	11.4	7.1	5.7	3.5	2.1	5.2	5.6
Threonine	67.1	43.2	48.8	13.7	21.3	34.6	41.8
Serine	22.4	20.6	17.2	6.7	9.6	14.6	16.3
Glutamic acid	37.7	11.5	17.4	8.1	16.0	14.3	19.6
Proline	139.9	104.9	91.5	39.6	54.3	85.0	87.6
Glycine	186.6	237.9	240.3	61.9	85.2	213.5	236.8
Alanine	84.4	124.0	79.9	29.6	41.3	74.4	82.4
Cystine	2.0	1.6	3.8	2.8	2.6	3.4	3.0
Valine	37.0	36.6	26.7	10.1	14.6	23.8	28.5
Methionine	19.3	14.7	11.7	3.8	6.3	8.7	12.1
Isoleucine	24.7	25.6	17.1	5.9	9.2	15.5	19.2
Leucine	42.1	41.9	28.1	10.0	15.4	33.5	39.2
Tyrosine	32.7	18.6	16.4	6.8	10.2	14.6	17.4
Phenylalanine	33.2	30.0	19.9	7.5	12.2	18.6	26.4
Histidine	16.2	10.7	13.0	4.6	7.7	9.4	12.8
Lysine	161.9	125.2	100.0	37.1	55.1	89.3	117.5
Arginine	279.9	208.1	220.4	90.5	139.9	195.4	217.4
Total	1198.5	1062.2	957.9	342.2	503.0	853.8	983.6

5~45.7 μmole로 높아졌는데 이는 열처리 및 전조에 의하여 ATP 및 ADP가 AMP로 분해되기 때문인 것으로 생각되었다.

2. 유리아미노산 조성의 변화

각 시료에서 유리아미노산의 함량을 정량한 결과는 Table 3과 같다. 즉, 총유리아미노산 함량은 생새우에서 전물 100g당 1,198.5mg이었고 생새우를 가열처리없이 전조한 것은 957.9~1,062.2mg, 마이크로파 처리후 전조한 것은 853.8~983.6mg이었으나, 끓인 후 전조한 것은 342.2~503.0mg으로 생새우보다 2.4~3.5배 정도 감소되었는데, 이는 가열처리시 수용성 아미노산이 용출된 것으로 생각되었다.

생새우에서는 염기성아미노산인 arginine의 함량이 전물시료 100g당 279.9mg으로 가장 많았고, 다음으로 glycine, lysine, proline, alanine 등으로 이들 주요 아미노산 함량이 전체 유리아미노산 함량의 약 70%를 차지하였으며, 그 외 threonine, leucine, glutamic acid, valine 등 총 17종의 아

미노산이 검출되었다. 이와 같은 결과는 생새우의 유리아미노산에 대해서 보고한 Saeki와 Takagi²⁴⁾ 및 Asakawa 등⁵⁾의 결과와 대체로 일치하나 taurine이 주요 아미노산이라고 보고한 Cobb 등⁷⁾의 결과와는 상이하였다. 새우중 필수아미노산은 lysine이 전물 100g당 161.9mg, threonine이 67.1mg 등 7종이 검출되었고 각 시료에 공통으로 다량 함유되어 있는 중성아미노산인 glycine과 alanine은 단맛¹⁴⁾을 나타내는 아미노산이며, 산성아미노산인 glutamic acid는 감칠맛¹⁴⁾을 나타내는 대표적인 것으로 새우중에는 이러한 성분들이 많이 함유되어 있어 핵산관련물질, 무기물등과 함께 새우의 특유한 맛을 나타내는데 영향을 미치리라 생각한다. 그리고 Meyers와 Sonu¹⁸⁾는 새우를 자숙한 자숙물에는 많은 양의 arginine, glutamic acid 및 glycine이 함유되어 있는데, 이 자숙물을 전조한 고형물은 강하고 단 새우 고유의 풍미를 나타내는데 이를 식품산업에 이용하는 것은 바람직하다고 하였으며, Cobb 등⁷⁾은 arginine, taurine, proline 및 glycine이 전체 유리아미노산의 93%를 차지한

다고 보고하였다.

생새우를 가열 처리없이 열풍 및 동결건조한 것, 끓인후 열풍 및 동결건조한 것 및 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것도 arginine, glycine, lysine, proline 및 alanine 등의 주요아미노산이 전체 유리아미노산 함량의 75~77%를 차지하였는데, 이들 처리구와 생새우의 다른 절은 생새우에서는 arginine 함량이 가장 많았는데 생새우를 가열 처리없이 열풍 및 동결건조한 것은 glycine 함량이 전물 100g당 237.9~240.3mg으로 가장 많았으며, 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것도 glycine 함량이 213.5~236.8mg으로 가장 많았다. 그러나 끓인후 열풍 및 동결건조한 것도 생새우의 경우와 같이 arginine 함량이 90.5~139.9mg으로 가장 많이 함유되어 있었다. 함황아미노산인 methionine과 cystine 함량은 생새우에서 전물 100g 당 각각 19.3mg 및 2.0mg으로 소량 함유되어 있었으며 생새우를 가열처리없이 열풍 및 동결건조한 것, 끓인 후 열풍 및 동결건조한 것 및 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것도 methionine과 cystine 함량은 각각 3.8~14.7mg 및 1.6~3.8mg의 분포를 나타내서 cystine 함량은 생새우와 거의 차이가 없었으나, methionine 함량은 끓인후 열풍 및 동결건조한 것은 약간 감소하는 경향이었다. 이상과 같은 결과로 보아 끓인 후 열풍 및 동결건조한 것의 총유리아미노산 함량은 시료 100g 당 342.5~503.0mg으로 총유리아미노산 함량이 생새우보다 29~42% 감소하였는데 이는 가열처리 시 수용성아미노산이 용출된 것으로 생각되었다.

3. 조직감의 변화

각 시료의 조직감을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 즉, 생새우에서 견고성(hardness)은 시료 cm^2 당 13.54kg, 부서짐성(brittleness)은 나타나지

않았고 응집성(cohesiveness)은 0.089 및 결성(gumminess)은 1.21이었다. 생새우를 전처리하여 건조함으로서 새우의 부서짐성이 높아졌는데 생새우에서 부서짐성이 전혀 나타나지 않았으나 생새우를 가열 처리없이 열풍 및 동결 건조한 것은 각각 3.80 및 3.82, 끓인후 열풍 및 동결 건조한 것은 각각 1.87 및 1.91, 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것은 각각 1.59 및 1.64로서 생새우를 가열처리없이 건조할 경우가 끓이거나 마이크로파 처리후 건조한 것보다 부서짐성이 높게 나타났다. 견고성은 각 처리구에서 열풍건조한 것이 동결건조한 것보다 높았으나 응집성은 동결건조한 것이 열풍건조한 것보다 높게 나타났다. 결성은 견고성과 응집성을 곱한 값을 의미하는데 결성은 동결건조한 것이 열풍건조한 것보다 높게 나타났다.

따라서 생새우를 가열 처리없이 열풍 및 동결건조한 것은 끓이거나 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것보다 견고성 및 부서짐성이 높으나, 응집성과 결성은 낮게 나타남을 확인할 수 있었다. 그리고 Ma 등⁸⁾은 새우조직은 가열의 초기 단계에서는 단단해지나 가열시간이 경과하여 가열의 말기단계에서는 연해진다고 하였으며, Ahmed 등¹⁷⁾은 25°C에서 0.005% protease G 용액에 처리하면 새우의 질긴 것을 방지하고 25°C에서 5% sodium tripolyphosphate와 2.4% sodium chloride로 처리하면 보다 연하고, 이는 효소처리한 것과 대조구보다 환능적으로 우수하다고 보고하였다.

4. 미세구조의 변화

각 시료에서 가열처리 및 건조방법에 따른 새우의 미세구조를 주사전자현미경으로 관찰한 결과는 Fig. 4 및 5와 같다. 즉, Fig. 4는 생새우와 끓이거나 마이크로파 처리후 40°C의 열풍건조기에서 건조한 새우의 조직변화를 관찰한 것으로 생새우

Table 4. Effects of cooking and drying methods on the textural parameters in shrimps

Fresh shrimp	Raw		Boiling		Microwave	
	H D	F D	H D	F D	H D	F D
Hardness(kg/cm^2)	13.54	21.74	18.95	18.95	15.91	20.96
Brittleness	0.00	3.80	3.82	1.87	1.91	1.59
Cohesiveness	0.089	0.11	0.16	0.10	0.40	0.09
Gumminess	1.21	2.39	3.03	1.90	6.36	1.89

Sample height 8.3mm; platform, flat and clearance 3mm.



Fig. 4. Scanning electron micrographs of hot-air dried shrimp after cooking ($\times 1000$).

A, Raw; B, Boiling and C, Microwave.

는 그 조직이 길며 형태가 손상되지 않아 표면이 매끄러운 근육섬유질을 관찰할 수 있었으나, 소금물에서 끓인 새우는 그 표면이 딱딱하고 부서지기 쉬우며 fiber와 myofibril이 부분적으로 파괴되었으며, 동일농도의 소금물에서 마이크로파 처리한 것은 근육섬유질과 변성단백질과의 상호작용에 의해 형성된 조밀한 망상조직을 관찰할 수 있었다.

Fig. 5는 생새우 및 끓이거나 마이크로파 처리 후 동결건조한 것의 조직변화를 관찰한 것으로 매끄러운 표면으로 구성되어 있던 근육섬유질이 깨어져 다발형태의 조직을 형성했고, 끓인 것은 그 다발이 훨씬 커졌으며 생새우에 비하여 조직의

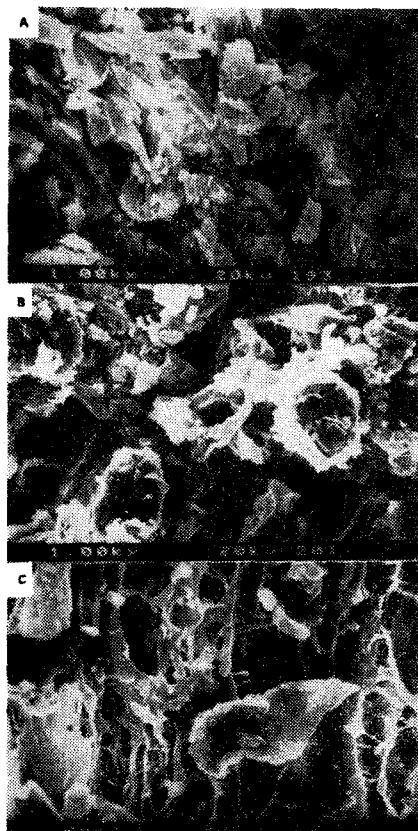


Fig. 5. Scanning electron micrographs of freeze dried shrimp after cooking($\times 1000$).

A, Raw; B, Boiling and C, Microwave.

표면이 견고하게 나타났으며, 마이크로파 처리한 것은 근원섬유질이 마치 스푼자와 같은 다공질의 망상조직을 형성하여 그 조직들이 훨씬 부드럽고 치밀하게 나타났다.

따라서 동결건조한 것은 열풍건조한 것에 비하여 훨씬 근육섬유질의 조직이 부드럽게 되고, 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것은 각각 조밀한 망상조직과 다공질의 망상조직을 형성함을 확인할 수 있었다.

초 록

가열처리 및 건조방법이 새우의 맛성분과 미세구조에 미치는 영향을 밝히고자 하였다. 생새우의 핵산관련물질은 ATP, ADP, AMP, IMP, inosine 및 hypoxanthine이 검출되었는데 이 중 AMP는 흔적량 검출되었으나, 가열 및 건조방법에 따라서 AMP 함량은 100g당 23.5~45.7 μ mole로 증가하였는데 이는 열처리 및 건조에 의하여 ATP 및 ADP가 AMP로 분해된 것으로 판단되었다. 생새우 중의 유리아미노산은 arginine의 함량이 가장 많았고 다음으로 glycine, lysine, proline, alanine 등으로 이들 주요 아미노산 함량이 전체 유리아미노산 함량의 70%를 차지하였다. 총유리아미노산 함량은 생새우에서 건물 100g당 1,198mg이던 것이 끓인후 열풍 및 동결건조한 것은 각각 342mg 및 503mg으로 감소하였는데, 이는 가열처리시 수용성 아미노산이 용출된 것으로 판단되었다. 생새우를 가열처리없이 처리후 열풍 및 동결건조한 것은 가열처리나 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것보다 견고성 및 부서짐성이 높았으나 응집성과 겹성이 낮았다. 동결건조한 것은 열풍건조한 것에 비하여 근육섬유질의 조직이 부드러웠고 마이크로파 처리후 열풍 및 동결건조한 것은 각각 조밀한 망상조직과 다공질의 망상조직을 형성하였다.

참 고 문 헌

1. 한국농촌경제연구원 : 식품수급표, 서울, p.88 (1985)
2. 이기열, 이양자 : 한국영양학회지, 10 : 59(1977)
3. 모수미 : 식사요법, 교문사, 서울, p.276(1982)
4. Flick, G.J. and Lovell, R.T.: J. Food Sci., 37 : 609(1972)
5. Asakawa, A., Yamaguchi, K. and Konosu, S.: J. Japan Soc. Food Sci. and Technol., 28 : 594(1981)
6. Nip, W.K., Zeidan, H.M.K. and Moy, J.H.: J. Food Sci., 46 : 1633(1981)
7. Cobb, B.F., III., Vanderzant, C. and Hyder, K.: J. Agric. Food Chem., 22 : 1052(1974)
8. Ma, L.Y., Deng, J.C., Ahmed, E.M. and Adams, J.P.: J. Food Sci., 48 : 360(1983)
9. Soo, H.M., Davis, E.A. and Sander, E.H.: J. Food Sci., 43 : 202(1978)
10. Giddings, G.G. and Hill, L.H.: J. Food Process. Preserv., 2 : 249(1978)
11. Stone, F.E.: J. Milk Food Technol., 34 : 354(1971)
12. Uchiyama, S., Amano, R., Kondo, T. and Tanabe, H.: J. Food Hyg. Soc., Japan, 15 : 301(1974)
13. Meyers, S.P. and Sonu, S.C.: Feedstuffs, 46 : 23(1974)
14. Cobb, B.F., Conte, F.S. and Edwards, M. A.: J. Agric. Food Chem., 23 : 1172(1975)
15. Soo, H.M. and Sander, E.H.: J. Food Sci., 42 : 163(1977)
16. Soo, H.M. and Sander, E.H.: J. Food Sci., 42 : 1522(1977)
17. Ahmed, E.M., Mendenhall, V.T. and Koburger, J.A.: J. Food Sci., 38 : 356(1973)
18. 谷川英一 : 水產加工學, 恒星社厚生閣版, p.72 (1963)
19. Valentine, D.: Sandwich student report, Determination of adenosine triphosphate and its degradation products in fish muscle by high pressure liquid chromatography, Torry Research Station(1977)
20. Dawson, R.M.C., Elliott, D.C., Elliott, W. H. and Jones, K.M.: Data for Biochemical Research, 2nd ed., Oxford at the Clarendon Press, p.489(1969)
21. Spackman, D.H., Stein, W.H. and Moore, S.: Anal. Chem., 30 : 1190(1958)
22. Bourne, M.C.: J. Food Sci., 33 : 223(1968)
23. Fatima, R., Farooqui, B. and Qadri, R.B.: J. Food Sci., 46 : 1125(1981)
24. Saeki, T. and Takagi, S.: Mukogawa Joshi Daigaku Kiyo (Japan), 29 : 53(1981)
25. Konosu, S., Maeda, Y. and Fujita, T.: Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 26 : 45(1960)
26. 須山三千三 : 白身の魚と赤身の魚, 水產學シリーズ, No. 13, 恒星社厚生閣, 東京, p.68 (1976)