

굴비제조중 유리아미노산의 변화에 관한 연구

나안희 · 신말식 · 전덕영 · 홍윤호

전남대학교 자연과학대학 식품영양학과
(1986年 8月 4日 접수)

Studies on the changes in Free Amino Acids of *Yellow Corvenia*(*Pseudosciaena manchurica*) during Gulbi processing

An-Hee Na, Mal-Shick Shin, Deok-Young Jhon and Youn-Ho Hong

Department of Food science and Nutrition, College of
Natural Science, Chonnam National University.

(Received August, 4, 1986)

Abstract

Gulbi were processed by salting *Yellow corvenia* (*Pseudosciaena manchurica*) with in three ways: the dry salting method with bay salt, the dry salting method with purified salt or with the abdominal brine injection method with purified salt. The half of the sample was dried by the control system of temperature and humidity; the other part was dried by the natural condition.

The moisture content of fresh *Yellow corvenia* muscle and eggs were 76.8%, and 68.2% while those of dried samples decreased to 57.7% and 45.3%, respectively.

The total nitrogen content of fresh muscle and eggs were 11.0g% and 7.6g%, respectively (dry weight basis), which decreased slightly during salting and showed no significant changes during drying process.

The protein nitrogen content of fresh muscle and eggs were 10.2g% and 7.5g%, which decreased during Gulbi processing. On the other hand, the nonprotein nitrogen content of both muscle and eggs increased.

The content of free amino acids of fresh muscle and eggs were 508.8mg/100g and 1,110.6mg/100g, which increased to between 5.3 and 2.7 times, respectively after 25 days of drying. The composition patterns of free amino acids in muscle and eggs were similar to each other. The four amino acids - Ala, Glu, Lys and Leu - were most abundant in both fresh and dried samples. These amino acids are known as taste and flavour constituents.

I. 서 론

굴비는 우리나라 서해안에서 어획되는 참조기의 대표적인 열건가공품으로 우리나라 사람들이

즐거 먹어온 고유의 수산가공식품이다. 지금까지 수행된 굴비에 관한 연구로는 이^{1,2)}등이 굴비가 공중의 유리아미노산 변화에 관하여, 그리고 굴비제조중의 핵산관련물질변화에 관하여 보고한

바 있고, 조³⁾는 굴비저장중에 일어나는 미생물군의 변화와 그 호염성세균에 관하여, 염⁴⁾은 굴비의 지방산 조성과 malonaldehyde 함량변화에 관해, 변⁵⁾등은 굴비가공중 지방의 이동에 있어서의 조직학적인 면에 대해, 그리고 신⁶⁾등은 제조방법을 달리한 굴비의 관능검사에 대해 각각 보고하였다. 그러나 굴비의 가공방법에 대해서는 학문적 체계가 정립되지 못한 가운데 천일염을 이용하는 제재방법이 그대로 사용되고 있다. 일반적으로 어류의 맛성분은 여러가지 성분이 종합되어 나타나는데 주로 핵산의 분해산물인 5-mononucleotides와 원로단백질의 분해산물인 유리아미노산에서 기인한다는 것은 이미 보고되어 있다.^{7,8)} 또는 glutamic acid가 다시마의 정미성분인이 Ikeda에 의해 발견됨으로서 처음으로 아미노산이 식품의 맛과 관련됨이 보고 되었는데, 이후 각종 어류식품의 유리아미노산에 대한 연구가 진행된 것이 보고되었다.⁹⁾ 따라서 본 연구에서는 정제염과 천일염으로 염장 및 건조조건을 달리하여 굴비를 제조하는 과정에 근육과 알에서 유리아미노산의 변화를 분석, 비교하였다.

III. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

참조기: 전라남도 영광군 법성포 칠산 앞바다에서 어획되어 -20℃에서 냉동 보관된 참조기, *Yellow corvenia*, 200마리를 구입하여 시료로 사용하여었다.

굴비제조: 냉동된 참조기는 온도 20℃, 습도 60%로 조절된 조건하의 실내에서 해동시킨 다음 3군으로 나누어 염장하였다. 염장농도는 천일염 30%(w/w), 정제염 24%(w/w)를 기준으로 하여 정제염 전염법, 정제염 복강주입법, 천일염 전염법으로 염장하였다. 염장시간은 식염의 침투속도를 고려하여 정제염은 12시간, 천일염은 24시간으로 하였다. 각 염장방법에 따라 염장된 조기는 일광을 이용한 자연건조 조건과 조절된 실내건조 조건으로 나누어 25일간 건조하였다. 건조기간 중 온도, 습도의 변화는 조절된 건조조건에서는 온도 19±1℃, 습도 60% 범위를 유지하였고, 자연건조 조건의 경우에는 온도 15~28℃, 습도 78~90% 범위였다.

시료처리: 생시료는 해동된 참조기의 머리와 껍질을 제거하고 근육과 알을 구분하여 잘게 썰어 섞은 것으로서 일정량씩 무게를 단 후 폴리에틸렌 점주머니로 포장하여 -15℃의 냉동고에 보관하면서 사용하였다. 굴비시료는 각 염장방법과 건조 조건에서 건조기간(1일, 15일, 25일)마다 5마리씩 무작위로 선정된 후 생시료와 동일한 방법으로 처리하여 사용하였다.

2. 실험방법

1) 수분, 총질소, 단백질질소, 비단백질질소의 분석

수분은 AOAC법,¹⁰⁾ 총질소는 semri-micro Kjeldahl법, 단백질질소는 혼합마쇄한 시료 2g을 투석막(Sigma Co.)을 사용하여 증류수에 넣어 4℃ 온도에서 냉각하면서 투석한 후 semi-micro Kjeldahl법에 의해 질소함량을 구하였다. 비단백질질소는 총질소에서 단백질질소를 빼값으로 하였다.

2) 유리아미노산의 분석

유리아미노산의 추출¹¹⁾: 혼합마쇄한 시료 5g을 칭량하여 1%피크린산 100ml를 가하고 Homogenizer로서 균질화한 다음 교반하여 15분간 추출한 후 3,600rpm에서 20분간 원심분리하고 상층액을 취하며 150ml로 하였다. 이 액을 Dowex2×8(Cl⁻form)수지층에 통과시켜 피크린산을 흡착, 제거하고 0.02N HCl(5ml)을 유출시켰다. 이 액을 합하여 50℃ 항온수조에서 감압농축한 다음 pH2.2인 구연산완충액을 가하여 30ml로 해서 아미노산 분석용 시료로 하였다.

유리아미노산의 정량: 아미노산 자동분석기(Waters Automoted HPLC Amino Acid Analysis System)를 사용하여 양이온 교환수지 컬럼에 의한 분리이후 post-column에 의한 o-phthalaldehyde(OPA) 유도체를 만들어 fluorescence를 측정하여 아미노산을 검출하였다. 이때의 분석조건은 Table 1과 같다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분함량변화

근육 및 알중에 함유된 수분함량변화는 Fig. 1과 같다.

Table 1. Conditions of Amino Acid Autoanalyzer

Column	Cation exchange resin column (3.9mm×30cm)
Detector	Model 420 AC Fluorescence detector
Mobile phase	pH gradient system A: 0.2N sodium citrate, pH 3.05 B: 0.2N sodium nitrate, pH 9.6
Run time	90 min.
Flow rate	0.4ml/min.
Chart speed	0.25cm/min.
Column temperature	62℃
Injection volume	10μl

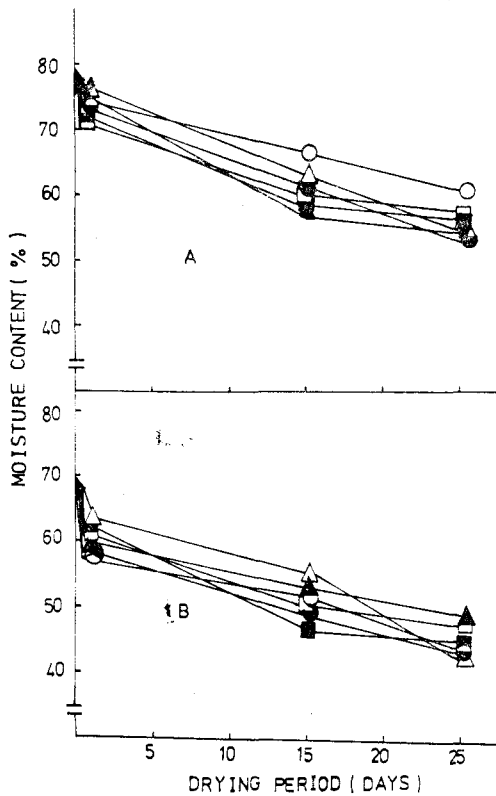


Fig. 1. Changes of Moisture contents in *Yellow corvenia* muscle and egg during processing.

▶; Fresh *Yellow corvenia*, ○—○; controlled drying with purified salt, △—△; controlled drying by brine injection with purified salt, □—□; controlled drying with bay salt, ●—●; dried naturally with purified salt, ▲—▲; purified salt injection, ■—■; bay salt.

A: Muscle B: Egg

근육의 수분함량은 생시료의 경우 76.8%였으며, 25일 건조했을때 53.2~61.2% 범위로 감소하였다. 알은 생시료의 경우 68.2%였으며, 25일 건조 후에는 42.2~46.8% 범위로 감소하였다. 근육과 알의 초기 수분함량은 서로 다르지만 건조율은 비슷하였다.

2. 총질소, 단백태질소, 비단백질소의 변화

근육과 알중에 함유된 총질소, 단백태질소, 비단백태질소의 변화는 Fig. 2, 3과 같다.

총질소함량은 생시료 근육에는 11.0g%, 알에는 7.6g% 함유하여 알은 근육에 비해 총질소함량이 적었다. 근육과 알의 총질소함량은 건조 1일 후에 약간 감소하였는데 이는 열장중 물에 용해될수있는 질소질이 간국물에 용출 제거된 것으로 생각된다.¹⁰⁾ 그후 건조중 총질소 함량은 거의 변화가 없었다. 단백태질소함량은 생시료의 근육과 알에서 각각 평균 10.2g%와 7.5g%였으나 굴비 제조중 감소하여 각각 5.3g%와 4.9g%였다. 반면에 비단백태질소함량은 생시료 근육과 알에서 각각 0.9g%와 0.2g%였는데 제조공정중 증가하여 각각 4.9g%와 2.4g%였다. 이는 단백질분해효소의 작용으로 단백질이 분해되었기 때문인 것으로 생각된다.¹¹⁾

3. 유리아미노산의 변화

1) 근육중에 함유된 유리아미노산의 변화

가) 생시료 근육의 유리아미노산함량

생시료 근육의 유리아미노산함량은 Table 2에서 보는 바와 같다.

총 유리아미노산함량은 508.8mg/100g이었고, 유

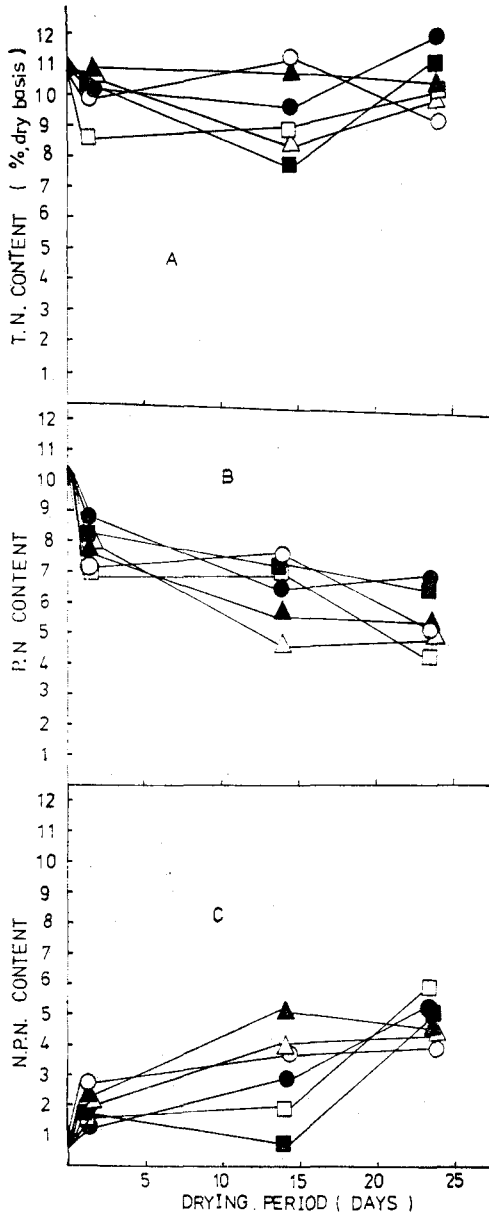


Fig. 2. Changes of Total nitrogen, Protein nitrogen, Nonprotein nitrogen contents in *Yellow corvenia* muscle during Gulbi processing.

▶; Fresh *Yellow corvenia*, ○—○; controlled drying with purified salt, △—△; controlled drying by brine injection with purified salt, □—□; controlled drying with bay salt, ●—●; dried naturally with purified salt, ▲—▲; purified salt injection, ■—■; bay salt.

A: Total nitrogen B: Protein nitrogen
C: Nonprotein nitrogen

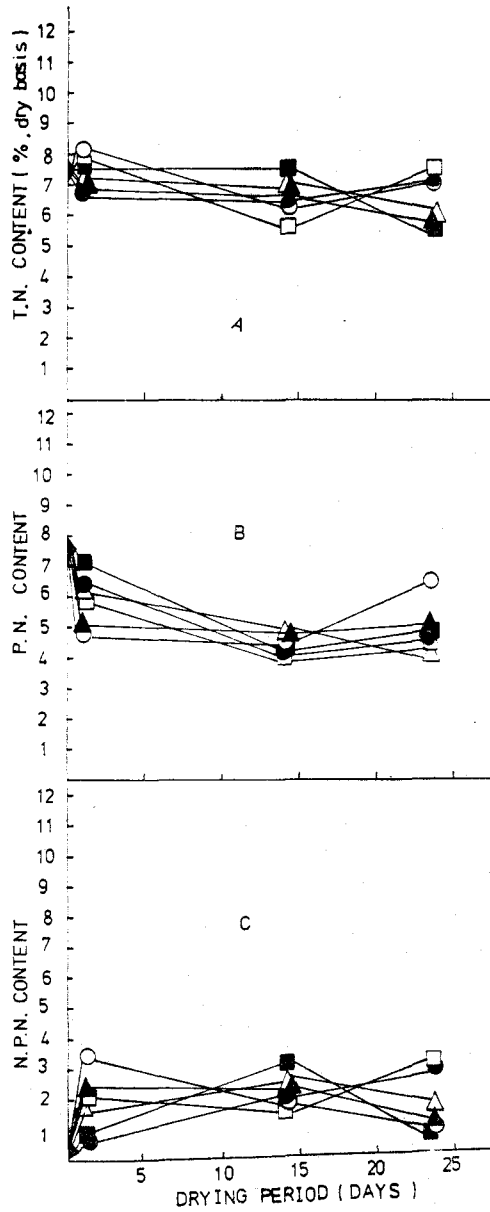


Fig. 3. Changes of Total nitrogen, Protein nitrogen, Nonprotein nitrogen, contents in *Yellow corvenia* egg during Gulbi processing.

▶; Fresh *Yellow corvenia*, ○—○; controlled drying with purified salt, △—△; controlled drying by brine injection with purified salt, □—□; controlled drying with bay salt, ●—●; dried naturally with purified salt, ▲—▲; purified salt injection, ■—■; bay salt.

A: Total nitrogen B: Protein nitrogen
C: Nonprotein nitrogen

Table 2. Contents of Free Amino Acids in *Yellow corvenia* muscle-fresh and 1 day dried
(mg/100g, dry basis)

Amino Acid (A.A.)	Fresh		Controlled					
	mg/100g	% in total A.A.	A		B		C	
			mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	20.5	4.0	42.7	5.5	40.2	6.4	50.8	5.4
Thr	27.7	5.4	47.7	6.1	39.7	6.3	59.1	6.3
Ser	30.1	5.9	57.7	7.4	41.0	6.5	60.1	6.4
Glu	68.0	13.4	121.9	15.6	85.3	13.6	140.2	14.9
Gly	31.7	6.2	61.4	7.9	37.4	6.0	60.8	6.5
Ala	122.1	24.0	168.5	21.5	101.7	16.2	193.8	20.6
Cys	50.2	9.9	trace		trace		trace	
Val	24.1	4.7	52.0	6.6	41.3	6.6	68.3	7.3
Met	trace		22.0	2.8	16.8	2.7	32.8	3.5
Ile	16.7	3.3	55.2	4.5	29.5	4.7	45.1	4.8
Leu	36.0	7.1	55.8	7.1	62.6	10.0	85.5	9.1
Tyr	13.7	2.7	15.4	2.0	21.3	3.4	14.6	1.6
Phe	20.1	4.0	11.4	1.5	25.4	4.0	41.2	4.4
Lys	47.9	9.4	90.9	11.6	85.6	13.6	89.2	16.5
Total	508.8		783.0		627.8		941.6	

Amino Acid (A.A.)	Natural					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	44.6	6.9	28.3	4.9	27.1	4.8
Thr	37.2	5.7	29.6	5.1	35.5	6.2
Ser	44.9	6.9	40.8	7.1	33.4	5.9
Glu	110.0	17.0	81.3	14.1	67.4	11.8
Gly	39.4	6.1	53.8	9.3	31.5	5.5
Ala	94.2	14.6	131.0	22.7	122.0	21.4
Cys	trace		trace		trace	
Val	43.1	6.7	29.9	5.2	33.9	5.9
Met	20.2	3.1	trace		10.9	1.9
Ile	29.9	4.6	19.9	3.5	21.3	3.7
Leu	60.2	9.3	43.2	7.5	42.9	7.5
Tyr	41.2	6.4	trace		13.2	2.3
Phe	30.0	4.6	9.6	1.6	13.4	2.4
Lys	52.5	8.1	110.3	19.1	117.5	20.6
Total	647.5		577.4		570.1	

A: Dry salted with purified salt

B: Dry and injection salted with purified salt

C: Dry salted with bay salt

Table 3. Contents of Free Amino Acids in Gulbi muscle-15 days dried.
(mg/100g, dry basis)

Amino Acid (A. A.)	Controlled					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.
Asp	20.9	2.7	32.0	3.5	28.7	2.9
Thr	trace		trace		trace	
Ser	47.8	6.1	54.3	6.0	60.0	6.1
Glu	104.1	13.3	129.2	14.2	147.1	14.9
Gly	43.2	5.5	60.1	6.6	58.3	5.9
Ala	111.2	14.2	168.4	18.6	184.0	18.7
Cys	trace		15.9	1.8	10.7	1.1
Val	69.2	8.8	71.6	7.9	81.3	8.3
Met	31.1	4.0	31.1	3.4	37.9	3.9
Ile	55.1	7.0	50.5	5.6	52.4	5.3
Leu	97.1	12.4	98.3	10.1	102.5	10.4
Tyr	38.2	4.9	34.2	3.7	36.8	3.7
Phe	45.4	5.8	40.1	4.4	43.0	4.4
Lys	122.0	15.5	121.7	13.4	141.9	14.4
Total	785.1		907.1		984.4	

Amino Acid (A. A.)	Natural					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.
Asp	18.3	1.7	23.1	1.4	270.5	16.6
Thr	trace		trace		trace	
Ser	59.4	5.6	88.5	5.5	trace	
Glu	179.2	16.8	271.0	16.7	trace	
Gly	75.1	7.1	114.0	7.0	trace	
Ala	206.3	19.4	272.7	16.9	4.4	0.3
Cys	trace		18.1	1.1	784.5	48.1
Val	83.9	7.9	123.9	7.7	trace	
Met	31.3	2.9	70.4	4.4	62.5	3.8
Ile	53.1	5.0	90.3	5.6	156.9	9.6
Leu	103.5	9.7	180.4	11.1	6.4	0.03
Tyr	36.5	3.4	66.8	4.1	61.4	3.8
Phe	39.9	3.8	76.9	4.8	79.8	4.9
Lys	177.5	16.7	222.9	13.8	209.4	12.9
Total	1,063.9		1,619.0		1,629.8	

A: Day salted with purified salt

B: Dry and injection salted with purified salt

C: Dry salted with bay salt

Table 4. Contents of Free Amino Acids in Gulbi muscle-25 days dried.
(mg/100g, dry basis)

Amino Acid (A.A.)	Controlled					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	10.8	0.7	48.1	2.8	24.6	1.3
Thr	69.8	4.3	87.6	5.1	112.2	5.9
Ser	19.4	1.2	63.9	3.7	34.5	1.8
Glu	224.8	13.9	217.9	12.6	268.7	14.0
Gly	104.8	6.5	98.7	5.7	103.0	5.4
Ala	199.5	17.3	282.4	16.3	326.1	17.0
Cys	34.9	2.2	18.0	1.0	19.4	1.0
Val	136.5	8.4	142.7	8.3	160.6	8.4
Met	52.3	3.2	62.0	3.6	74.6	3.9
Ile	88.1	5.4	99.4	5.8	106.2	5.5
Leu	176.9	10.9	196.0	11.3	246.3	12.9
Tyr	46.7	2.9	67.3	3.9	85.1	4.4
Phe	85.4	5.3	88.8	5.1	99.0	5.2
Lys	289.6	17.9	256.5	14.8	256.1	13.4
Total	1,619.4		1,729.2		1,916.7	

Amino Acid (A.A.)	Natural					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	42.0	1.5	50.0	3.2	40.2	2.1
Thr	165.9	5.8	65.6	4.2	121.3	6.5
Ser	144.5	5.1	39.8	2.5	69.3	3.7
Glu	447.5	15.7	250.9	16.1	274.4	14.6
Gly	182.9	6.4	92.4	5.9	128.5	6.8
Ala	527.4	18.5	280.6	18.0	289.9	15.4
Cys	53.0	1.9	15.6	1.0	trace	
Val	225.9	3.9	126.7	8.1	154.5	8.2
Met	125.4	4.4	47.1	3.0	76.9	4.1
Ile	159.7	5.6	87.6	5.6	112.2	6.0
Leu	319.4	11.2	163.4	10.5	212.9	11.3
Tyr	83.4	2.9	48.6	3.1	68.9	3.7
Phe	124.3	4.4	63.8	4.1	89.3	4.8
Lys	370.5	13.0	228.9	14.7	237.5	12.7
Total	2,845.8		1,561.0		1,876.9	

A: Dry salted with purified salt

B: Dry and injection salted with purified salt

C: Dry salted with bay salt

리아미노산조성은 Ala이 24.0%로 가장 많고 그 다음으로는 Glu 13.4%, Cys 9.9%, Lys 9.4%, Leu 7.1%로서 이들 5종의 유리아미노산이 총 유리아미노산의 63.7%를 차지하였다. 다음은 Gly, Ser, Thr, Asp, Val, Ile, Tyr, Phe순이었으며, Met은 미량에 불과했다. 그리고 Lys, Leu, Tyr, Val과 같은 필수아미노산도 전체의 26.6%를 차지하였다. 이러한 결과는 수산동물의 유리아미노산은 몇가지 유리아미노산이 총 유리아미노산에 대하여 높은 비율로 함유되어 있다는 보고들^{12~15)}과 일치하였다.

나) 전조중 근육의 유리아미노산 변화

전조중 근육의 유리아미노산변화는 Table 2, 3, 4와 같다.

전조과정중 유리아미노산함량은 1일 전조후에 생시료에 비해 1.4배 증가하였으며, 15일 전조했을때 2.9배, 25일 전조했을때는 5.3배로 증가하여 전조과정중 변화가 있었다. 함량이 많은 유리아미노산은 전조 1일의 경우 Ala, Glu, Lys, Leu이 총 유리아미노산의 57.3%였으며 25일 전조할 경우 Ala, Glu, Lys, Leu이 총 유리아미노산의 57.6%를 함유하여 전조중 근육의 유리아미노산 조성에는 거의 변화가 없었다. 전조중 총 유리아미노산에 대한 함유비율이 증가된 유리아미노산은 Val, Met, Ile, Leu, Lys이었고, 감소한 유리아미노산은 Asp와 Ser이었으며 다른 유리아미노산은 거의 변화가 없었다.

본 실험결과 굴비가공중 총 유리아미노산의 증가는 전조중 자기소화효소에 의해 단백질이 분해된 것으로 생각된다. 이는 고등어, 갈고등어, 피등어, 꼴뚜기를 천일전조 및 열풍건조하였을때의 유리아미노산 변화를 실험한 결과 고등어는 전조중 총 유리아미노산이 증가하였으며 Leu, Lys, Arg, Glu, Ala등이 많이 증가하였으나 갈고등어나 피등어, 꼴뚜기는 단지 농축되는데 지나지 않았는데 이는 주로 자기소화작용의 강약에 의한 것으로 볼 수 있다고 보고하였다. 이¹⁶⁾등은 대구건제품의 저장중 총 유리아미노산 함량이 상당히 증가하고 검출된 유리아미노산이 모두 증가하였는데 이는 저장중 육단백질이 자기소화효소에 의해 상당히 분해된 것으로 생각된다고 하였으며, 하¹⁵⁾등의 육품을 이용한 실험결과도 이와 유사하였다.

염장 및 건조조건에 따른 근육의 유리아미노산 변화는 15일을 제외하고는 뚜렷한 차이가 없었다. 즉 조절된 건조조건에서 평균 892mg/100g였으나 자연건조 조건에서는 평균 1,438mg/100g로 그 함량이 훨씬 컸다. 또한 15일 자연건조한 천일건염법의 경우 다른시료에는 5%이상으로 상당량 함유된 Ser, Glu, Gly, Ala, Leu의 함량이 미량이었다.

2) 알중에 함유된 유리아미노산변화

가) 생시료알의 유리아미노산변화

Table 5에 제시된 바와 같이 생시료알의 총 유리아미노산함량은 1,110.6mg/100g으로 생시료 근육에 비해 2배정도 많았다.

생시료알의 유리아미노산 조성은 Glu가 17.8%로 가장 많고 다음은 Lys 14.8%, Ala 14.0%, Leu 8.9%로서 이들 4종의 유리아미노산이 총 유리아미노산의 55.0%를 차지하였다. 다음은 Ser, Val, Thr, Asp, Gly, Try, Phe, Ile, Cys, Met순이었으며 근육에 많은 Cys이 알에서 2.2%정도로 적었다. 그리고 Lys, Leu, Thr, Val등의 필수아미노산이 전체의 35.9%를 차지하였다.

나) 전조중 알의 유리아미노산 변화

전조중 알의 유리아미노산 변화는 Table 5, 6, 7과 같다.

양적인 변화를 보면 생시료알의 총 유리아미노산 함량이 1,110.6mg/100g이었으나 전조중 증가하여 전조 1일에는 1.4배, 15일후 2.0배, 25일후에 2.7배로 증가하였다. 생시료 근육의 총 유리아미노산 함량의 증가율이 25일 전조후 5.3배인 것에 비해 적으나 총량은 근육이 1,560~2,845mg/100g인 반면 알은 2,109~4,359mg/100g로 높았다. 전조중 유리아미노산의 증가는 앞에서 언급했듯이 단백질분해 효소의 작용에 의해 단백질이 아미노산으로 분해되었기 때문인것 같다. 전조기간중 함량이 많은 유리아미노산은 Glu, Lys, Leu, Ala, Asp였으며 염장 및 전조중 유리아미노산 조성에는 큰 변화가 없었으나 Asp가 상당량 증가하여 25일 전조했을때 총 유리아미노산의 평균 8.9%였다. 전조중 알의 총 유리아미노산에 대한 함유비율이 증가된 유리아미노산은 Asp, Val, Met, Ile, Leu, Phe이었으며 감소한 유리아미노산은 Cys이었다.

염장 및 건조조건에 따른 차이는 25일 전조했

Table 5. Contents of Free Amino Acids in *Yellow corvenia* egg-fresh and 1 day dried
(mg/100g, dry basis)

Amino Acid (A.A.)	Fresh		Controlled					
	mg/100g	% in total A.A.	A		B		C	
			mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	57.2	5.2	119.7	8.1	106.4	8.0	98.1	5.8
Thr	61.6	5.6	86.6	5.9	83.0	6.3	103.3	6.1
Ser	73.9	6.7	79.0	5.3	80.5	6.1	104.4	6.1
Glu	192.7	17.4	182.2	12.3	157.7	11.9	250.0	14.7
Gly	51.2	4.6	54.5	3.7	54.1	4.1	77.1	4.5
Ala	155.0	14.0	165.3	11.2	143.2	10.8	206.9	12.1
Cys	24.8	2.2	29.0	2.0	trace		25.8	1.5
Val	72.8	6.6	110.2	7.5	94.6	7.1	129.5	7.6
Met	19.0	1.7	55.3	3.7	41.8	3.2	51.4	3.0
Ile	43.7	3.9	84.6	5.7	80.9	6.1	90.8	5.3
Leu	99.0	8.9	206.1	13.9	164.1	12.4	209.0	12.3
Tyr	47.9	4.3	70.5	4.8	68.8	5.2	50.6	3.0
Phe	48.1	4.3	91.5	6.2	77.6	5.9	90.8	5.3
Lys	163.8	14.8	145.4	9.8	173.7	13.1	217.5	12.8
Total	1,110.6		1,479.8		1,326.2		1,705.0	

Amino Acid (A.A.)	Natural					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	93.1	5.4	76.4	7.1	69.2	7.0
Thr	108.7	6.3	72.2	6.7	58.4	5.9
Ser	108.7	6.3	66.1	6.1	68.6	6.9
Glu	265.8	15.5	110.8	10.3	117.5	11.9
Gly	74.1	4.3	37.0	3.4	57.5	5.8
Ala	209.0	12.2	103.3	9.6	180.3	18.2
Cys	trace		trace		trace	
Val	139.7	8.1	79.7	7.4	68.8	6.9
Met	62.2	3.6	35.6	3.3	27.0	2.7
Ile	103.5	6.0	67.1	6.2	45.8	4.6
Leu	211.9	12.3	147.5	13.7	89.5	9.0
Tyr	53.3	3.1	58.4	5.4	38.7	3.9
Phe	98.3	5.7	65.3	6.1	43.4	4.4
Lys	189.8	11.0	161.1	14.9	127.4	12.9
Total	1,717.9		1,080.5		992.1	

A: Dry salted with purified salt

B: Dry and injection salted with purified salt

C: Dry salted with bay salt

Table 6. Contents of Free Amino Acids in Gulbi egg-15 days dried.

(mg/100g, dry basis)

Amino Acid (A.A.)	Controlled					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	52.8	3.1	171.9	8.8	252.6	11.8
Thr	trace		trace		trace	
Ser	119.6	7.1	122.1	6.3	137.6	6.4
Glu	225.6	13.3	281.9	14.4	313.1	14.7
Gly	83.2	4.9	73.0	3.7	88.6	4.2
Ala	207.9	12.3	201.8	10.3	229.0	10.7
Cys	20.3	1.2	trace		9.6	0.5
Val	148.4	8.8	164.4	8.4	170.6	8.0
Met	69.9	4.1	73.8	3.8	88.7	4.2
Ile	122.4	7.2	135.2	6.9	150.3	7.0
Leu	233.5	13.2	258.3	13.2	263.9	12.3
Tyr	87.1	5.1	81.9	4.2	183.2	4.3
Phe	104.7	6.2	123.9	6.3	261.7	6.1
Lys	229.8	13.6	265.3	13.6	421.9	9.9
Total	1,695.2		1,953.6		2,137.5	
Amino Acid (A.A.)	Natural					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.	mg/100g	% in total A.A.
Asp	313.0	10.0	84.0	3.8	309.1	13.2
Thr	4.9	0.2	trace		trace	
Ser	188.6	6.0	133.6	6.0	145.4	6.2
Glu	406.1	13.0	355.2	15.9	342.1	14.6
Gly	162.2	5.2	120.2	5.4	107.9	4.6
Ala	358.6	11.5	332.5	14.9	257.6	11.0
Cys	trace		trace		trace	
Val	247.6	7.9	180.8	8.1	184.5	7.9
Met	128.2	4.1	94.0	4.2	103.2	4.4
Ile	203.3	6.5	147.7	6.6	148.9	6.4
Leu	381.1	12.2	281.3	12.6	271.0	11.6
Tyr	100.5	3.2	73.5	3.3	79.7	3.4
Phe	203.0	6.5	129.3	5.8	129.2	5.5
Lys	427.8	13.7	306.4	13.7	262.0	11.2
Total	3,124.8		2,238.5		2,340.4	

A: Dry salted with purified salt

B: Dry and injection salted with purified salt

C: Dry salted with bay salt

Table 7. Contents of Free Amino Acids in Gulbi egg-25 days dried.
(mg/100g, dry basis)

Amino Acid (A. A.)	Controlled					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.
Asp	434.8	10.0	172.1	7.9	236.2	7.6
Thr	257.6	5.9	125.7	5.8	247.5	7.9
Ser	278.4	6.4	115.6	5.3	161.4	5.2
Glu	488.0	11.2	250.5	11.6	572.0	18.3
Gly	137.9	3.2	79.3	3.7	165.5	5.3
Ala	425.6	9.8	244.3	11.3	382.8	12.3
Cys	trace		trace		trace	
Val	336.2	7.7	166.2	7.7	326.1	10.4
Met	166.9	3.8	101.3	4.7	177.8	5.7
Ile	289.6	6.6	140.0	6.5	8.4	0.3
Leu	512.0	11.8	269.4	12.4	360.7	11.6
Tyr	195.3	4.5	111.3	5.1	5.2	0.3
Phe	341.9	7.7	119.6	5.5	407.0	14.0
Lys	494.9	11.4	274.0	12.6	24.7	0.8
Total	4,359.1		2,169.1		3,123.5	
Amino Acid (A. A.)	Natural					
	A		B		C	
	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.	mg/100g	% in total A. A.
Asp	241.8	9.1	291.0	12.1	200.6	6.5
Thr	154.1	5.8	135.1	5.6	3.8	0.1
Ser	141.4	5.3	41.1	1.7	208.4	6.8
Glu	343.9	12.9	372.1	15.5	463.0	15.0
Gly	94.5	3.6	95.1	4.0	135.1	4.4
Ala	278.5	10.5	254.0	10.6	347.1	11.3
Cys	trace		13.5	0.6	trace	
Val	196.7	7.2	176.8	7.3	269.5	8.7
Met	110.4	4.1	89.7	3.7	125.3	4.1
Ile	171.1	6.4	147.2	6.1	229.6	7.4
Leu	316.9	11.9	282.2	11.7	415.6	13.5
Tyr	120.2	4.5	93.7	3.9	100.7	3.3
Phe	180.5	6.8	113.0	4.7	208.5	6.8
Lys	319.1	12.0	301.6	12.5	364.6	11.8
Total	2,663.1		2,406.1		3,081.9	

A: Dry salted with purified salt

B: Dry and injection salted with purified salt

C: Dry salted with bay salt

올때의 친일건염법은 유리아미노산 조성비가 다르게 나타났으며 조절된 조건하의 시료알에서 Ile, Tyr, Lys이 총 유리아미노산의 1% 미만이었으며 Phe은 14.0%였다. 자연건조 조건하의 시료알에서는 Thr이 0.1%로 다른시료의 5.6~7.9%와는 다르다. 이에 대한 정확한 이유는 알 수 없으나 친일염에 포함된 다른 물질들이 단백질분해 효소에 영향을 주기 때문이 아닌가 한다.

유리아미노산이 어류의 정미성분으로 중요하며^{7,10~12,16~20} 특히 수산건조물에 있어서 유리아미노산의 증가는 맛을 상승시키는 중요한 역할을 한다는 것은 잘 알려져 있다.^{8,18} 본 실험에서도 조기와 굴비의 유리아미노산 중 대부분을 차지하는 Ala, Glu, Lys, Leu과 같은 정미성 아미노산이 굴비의 독특한 맛에 주된 역할을 하리라 생각되며 염장 및 건조중 총 유리아미노산의 증가와 더불어 증가된 대부분의 유리아미노산들이 굴비 맛의 농후함과 전체적인 맛의 조화에 기여하리라 생각된다.

한편 핵산관련물질들이 굴비의 정미성분으로써 작용하는지의 여부를 알아보기 위하여 필자들은 굴비 제조방법에 따른 이 성분들을 분석 검토중에 있다.

IV. 요 약

굴비는 참조기(*Yellow corvenia*)를 정제건염법, 정제복장주입법, 친일건염법에 의해 염장한 후 절반씩 나누어 온도, 습도가 조절된 실내건조 조건과 자연건조 조건에서 건조하여 제조하였다. 이 과정에서 근육과 알의 유리아미노산 변화를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수분함량은 근육의 경우 생시료에서 76.8%였으며 25일 건조했을때는 53.2~62.2%로 감소하였다. 알의 경우 생시료에서 68.2%였고, 25일 건조했을 때는 42.3~48.4%로 감소하였다.

2. 총 질소함량은 생시료 근육과 알에서 각각 평균 11.0%와 7.6%였는데 염장중 약간 감소하였으며 건조중에는 거의 변화가 없었다. 단백질 질소 함량은 생시료 근육과 알에서 각각 10.2와 7.5%였는데 굴비제조중 감소한 반면 비단백질 질소 함량은 증가하는 경향을 보였다.

3. 총유리아미노산 함량은 생시료 근육과 알에

각각 508.8mg/100g와 1,110.6mg/100g 함유되었는데 25일 건조후 근육은 5.3배, 알은 2.7배로 건조중 증가하였다. 유리아미노산 조성은 근육과 알이 유사하였으며 염장 및 건조중 뚜렷한 변화는 없었다. 건조기간중 정미성 아미노산으로 알려진 Ala, Glu, Lys, Leu이 많이 함유되어 있었다.

謝 意

본 논문은 한국과학재단 지원연구비에 의하여 이루어진 연구의 일부로 한국과학재단에 깊은 감사롤 드립니다.

참 고 문 헌

1. 이용호, 성낙주, 하진한, 정승용: 한국식품과학회지, 8(4), 225 (1976).
2. 이용호, 김수현: 부산수산대학 연구보고, 14(2), 29 (1975).
3. 조용계: 부산수산대학 대학원 석사학위논문, (1968).
4. 염초애: 한국영양학회지, 13(3), 145 (1980).
5. 변재형, 이용호: 한국수산학회지, 1(2), 63 (1968).
6. 신말식, 전덕영, 홍윤호: 전남대학교 논문집 (가정학편), 30, 75 (1985).
7. Khan, A.W., Davidek, J., and Lentz, C.P.: *J. Food Science*, 33, 25 (1968).
8. 이제호: 한국농화학회지, 11, 1 (1969).
9. AOAC; "Official Method of Analysis", 14th Ed. *Association of Official Analytical Chemists*, Washington, DC. 1980
10. 유병호, 이용호: 한국수산학회지, 11(2), 65 (1978).
11. 변재형, 정금영, 황금소: 한국수산학회지, 9(4), 223 (1976).
12. 이용호, 한봉호, 김용근, 양승택, 김경삼: 부산수산대학연구보고, 12(1), 225 (1972).
13. 양승택, 이용호: 부산수산대학연구보고, 19(2), 37 (1979).
14. 이용호, 김세권, 전중균, 차용준, 정숙현: 한국수산학회지, 14(4), 194 (1983).
15. 하진한, 이용호: 한국수산학회지, 13(1), 27 (1980).

16. 이영경, 성낙주, 정승용: 한국수산학회지, 18(4), 333 (1985).
17. 이응호: 부산수산대학연구보고, 8(1), 63 (1968).
18. Konosu, S., Maeda, Y., and Fujita, T.: *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 26(1), 45 (1960).
19. 차용준, 안창범, 이태현, 정영훈, 이응호, 김세권: 한국영양식량학회지, 14(4), 370 (1985).
20. Komata, Y.: *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 30(9), 749 (1964).