

수산물 성분 분석 용역

최종 보고서

2018. 7. 10.

연구수행기관: 전남대학교 산학협력단 여수산학협력본부

제 출 문

해남군 해양수산물 귀하

본 보고서를 해남군 수산과에서 위탁한 『수산물 성분 분석용역』에 관한 최종보고서로 제출합니다.

2018. 7. 10

연구자 명단

- 연구수행기관 전남대학교산학협력단 여수산학협력본부
- 책임연구원 안진내(전남대학교 해양바이오식품학과 교수)
- 공동연구원 강나래(전남대학교 해양바이오식품학과 박사후연구원)
이영주(순천시 어린이 급식관리지원 센터장)
- 연구보조원 김삼희(문화관광콘텐츠개발연구소 매쟁 대표)
김효수(한국교원대학교 미술교육과 강사)
문규경(문화관광콘텐츠개발연구소 매쟁 연구원)
조용조(문화관광콘텐츠개발연구소 매쟁 연구원)
한의정(전남대학교 식품공학·영양학과 박사과정생)

■ 목 차

I. 수산물 성분분석의 연구 배경 및 연구 목적

1. 연구 개발의 목적 및 필요성
2. 연구 대상 생물자원
3. 국내 어업 현황

II. 수산물의 성분분석 및 효능 평가

1. 수산물 성분분석 실험 방법 및 결과
2. 수산물 항산화 효능 실험 방법 및 결과

III. 해남 특산수산물(멸치)을 활용한 와플 기호도 검사

1. 땅끝 멸치 분말을 첨가한 와플 선행 연구 동향
2. 해남군 멸치분말을 첨가한 와플 제조 및 기호도 소비자 검사(관능검사)

IV. 해남 특산수산물 브랜드 필요성

1. 해남 특산 수산물 지역브랜드화 추진
2. 땅끝 멸치를 활용한 가공식품 개발
3. 땅끝 멸치 지역 브랜드화로 지역 특산 식품 개발
4. 수산물 브랜드화 정책 제언

V. 성분 분석 요약 및 특산 수산물 발전 방향 제시

VI. 부록

- 2015년도 어업인구 총 조사 집계

1. 어가
2. 어가인구
3. 어업 경영 구조
4. 생활 주거 환경

■ 표목차

- <표 1> 멸치의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)
- <표 2> 전남 완도군 완도멸치(출처 : 국립수산물과학원)
- <표 3> 전복의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)
- <표 4> 낙지의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)
- <표 5> 김의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)
- <표 6-1> 용역과제 sample 8종의 일반성분 분석 결과
- <표 6-2> 멸치의 단백질 비교 결과
- <표 6-3> 전복의 단백질 비교 결과
- <표 6-4> 낙지의 단백질 비교 결과
- <표 6-5> 김의 단백질 비교 결과
- <표 7> 지역별 멸치의 유리아미노산 분석 결과
- <표 8> 지역별 전복육의 유리아미노산 분석 결과
- <표 9> 지역별 낙지육의 유리아미노산 분석 결과
- <표 10> 지역별 김의 유리아미노산 분석 결과
- <표 11> 용역과제 sample 8종의 수율 측정 결과
- <표 12> 멸치의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과
- <표 13> 전복육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과
- <표 14> 낙지육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과
- <표 15> 김의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과
- <표 16> Table 1. Formula for Waffles with Anchovy powder
- <표 17> 기본성분 비교분석

■ 그림목차

- <그림 1> 활성산소의 종류
- <그림 2> 활성산소 생성 원인 및 활성산소에 의한 질병
- <그림 3> 정부기관 주도 천연물 연구
- <그림 4> 해양생물의 적용분야
- <그림 5> 해양소재를 이용한 다양한 연구
- <그림 6> 남해안 주요 어획 지역
- <그림 7> 남해안 주요 어업방법
- <그림 8> 남해안 주요 서식 해양생물
- <그림 9> 멸치

<그림 10> 전복
<그림 11> 낙지
<그림 12> 김
<그림 13> 시·도별 어업생산량
<그림 14> 어업별 생산동향
<그림 15> 어업별 생산동향
<그림 16> 어업별 생산동향
<그림 17> 어업별 생산동향
<그림 18> 멸치 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 19> 전복육 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 20> 낙지육 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 21> 김 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 22> 멸치 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 23> 전복육 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 24> 낙지육 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 25> 김 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과
<그림 26> 멸치 추출물의 Reducing power 측정 결과
<그림 27> 전복육 추출물의 Reducing power 측정 결과
<그림 28> 낙지육 추출물의 Reducing power 측정 결과
<그림 29> 김 추출물의 Reducing power 측정 결과
<그림 30> 멸치 추출물의 ORAC 수치 측정 결과
<그림 31> 전복육 추출물의 ORAC 수치 측정 결과
<그림 32> 낙지육 추출물의 ORAC 수치 측정 결과
<그림 33> 김 추출물의 ORAC 수치 측정 결과
<그림 34> 설문조사 참여인원 기본 인적사항
<그림 35> 기호도 조사 결과
<그림 36> 성별에 따른 기호도 조사 결과
<그림 37> 성별에 따른 기호도 조사 결과
<그림 38> 해남 땅끝 와플
<그림 39> 와플 포장지
<그림 40> 박스포장
<그림 41> 2kg 날개 1
<그림 42> 2kg 날개 2

- <그림 43> 2kg 뚜껑
- <그림 44> 박스 포장 전개도
- <그림 45> 2kg 박스 완성
- <그림 46> 비닐 포장
- <그림 47> 비닐 포장 디자인
- <그림 48> 진도 멸치 포장지
- <그림 49> 완도 멸치 포장지
- <그림 50> 해남 땅끝멸치 BI
- <그림 51> 타사 수산물 포장지
- <그림 52> 해남 땅끝멸치
- <그림 53> 기타지역A 멸치
- <그림 54> 해남 전복
- <그림 55> 기타지역A 전복
- <그림 56> 해남 우수영 낙지
- <그림 57> 기타지역B 낙지
- <그림 58> 황산면 지주식 김 양식장
- <그림 59> 지주식 돌김

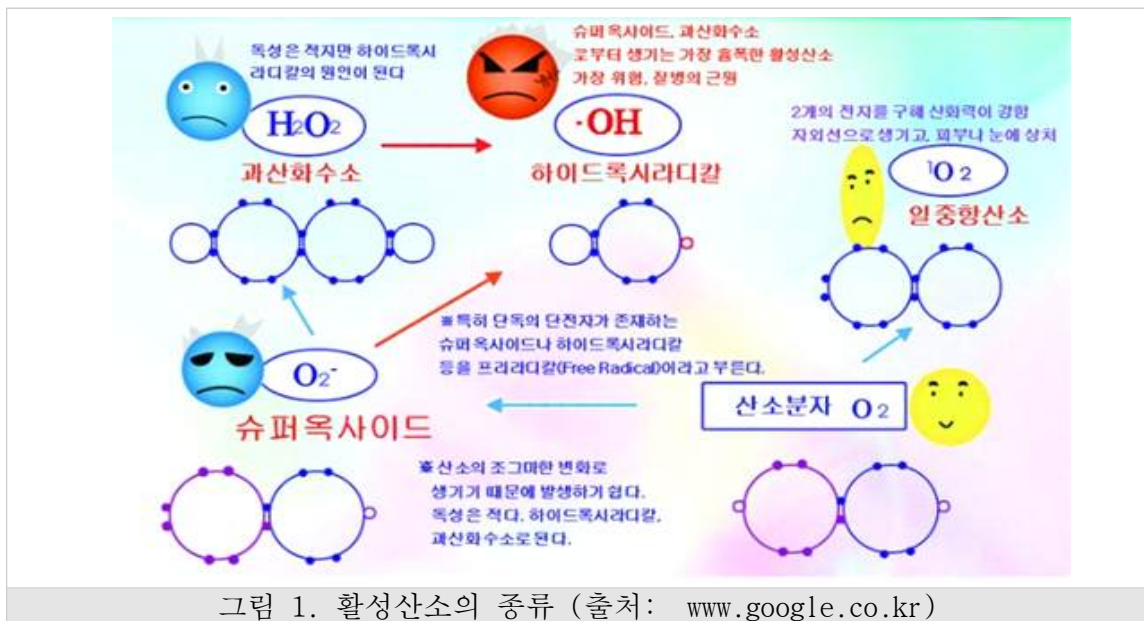
I. 수산물 성분분석의 연구 배경 및 연구 목적

1. 연구개발의 목적 및 필요성

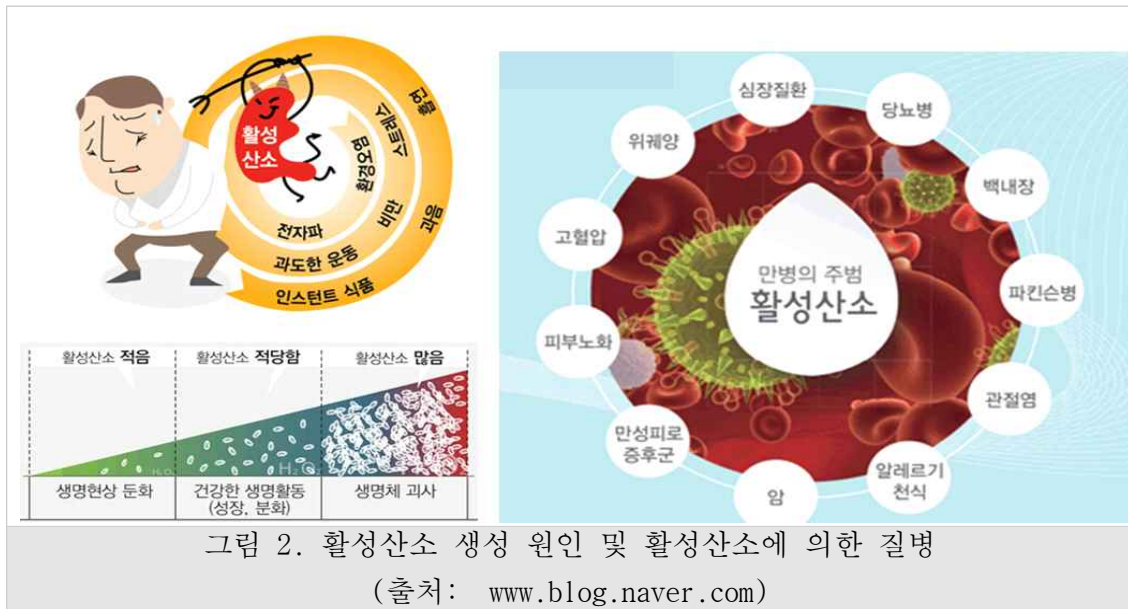
현대사회로 접어들면서 인간의 수명이 증가됨에 따라 건강에 대한 관심이 높아지면서 우리 몸의 노화억제와 각종 성인병 발생의 원인 물질로 작용하는 활성산소의 제거에 집중되고 있다.

생체 내 노화의 주요 요인으로 인지되고 있는 활성산소가 체내에 유입된 산소로부터 생성되며, 미토콘드리아 산소 대사의 약 2% 정도가 유리 라디칼을 형성하기 때문이다.

활성산소종 (reactive oxygen species, ROS)은 세포 내 기관의 정상적인 대사 및 세포질 내 일부 효소들에 의하여 자연적으로 생성되며, 세포 내에 적당량이 존재할 경우 여러 가지 세포반응을 조절할 수 있는 신호분자이다.



하지만, 과량으로 존재할 경우 생체에 치명적인 산소독성을 일으키며, 세포막 분해, 단백질 분해, 지질산화, DNA 변성 등을 초래하여 세포의 기능 장애를 유발하고 암을 비롯한 뇌졸중, 파킨슨 병 등의 뇌질환과 심장질환, 동맥경화, 염증, 노화, 자가면역질환 등의 각종 질병을 일으킨다.



따라서, 활성산소를 방어하는 항산화 물질이 이러한 질병의 치료 및 예방 가능성 때문에 주목 받고 있으며, 그 중에서도 독성이 없고 안전한 물질에 대한 연구가 활발하게 연구되어지고 있다.

최근 경제 발전과 소비자의 소득증대로 건강과 웰빙에 대한 관심이 높아짐에 따라 이용가능성이 높고 안전한 천연 소재에 대한 관심이 증가하고 있다.

국내에서는 10여 년 전부터 정부기관이 주도적으로 국내외 천연소재를 연구할 수 있는 환경을 조성하고자 노력해왔으며 이를 토대로 천연물을 활용한 다양한 연구들이 진행되어지고 있다.



특히, 천연소재를 대상으로 생리활성을 확인하고 기능성 물질을 구명하는 많은 연구들이 수행되어지고 있다.

천연소재는 광물, 식물, 해양, 미생물, 동물 등 범위가 매우 다양하며, 우리나라는 예로부터 부작용이 적은 천연소재를 사용하여 의약품 및 민간에서 자연스럽게 사용되어져 왔다.

현재까지 이용된 천연소재로는 육상소재가 대부분을 차지하고 있었으며 육상소재를 이용한 연구는 매우 다양하게 오래전부터 이루어져왔고, 이들로부터 새롭게 발견되는 기능성을 가진 화합물의 수가 점차 감소하고 있으며 현재 육상소재를 이용한 연구는 한계에 도달해 있다.

따라서, 이를 보완하기 위해 많은 연구원들이 해양소재에 관심을 가지게 되었고, 지난 20여 년 동안 해양생물분야는 다양한 분야의 연구를 통해 급속한 성장을 이루었다.

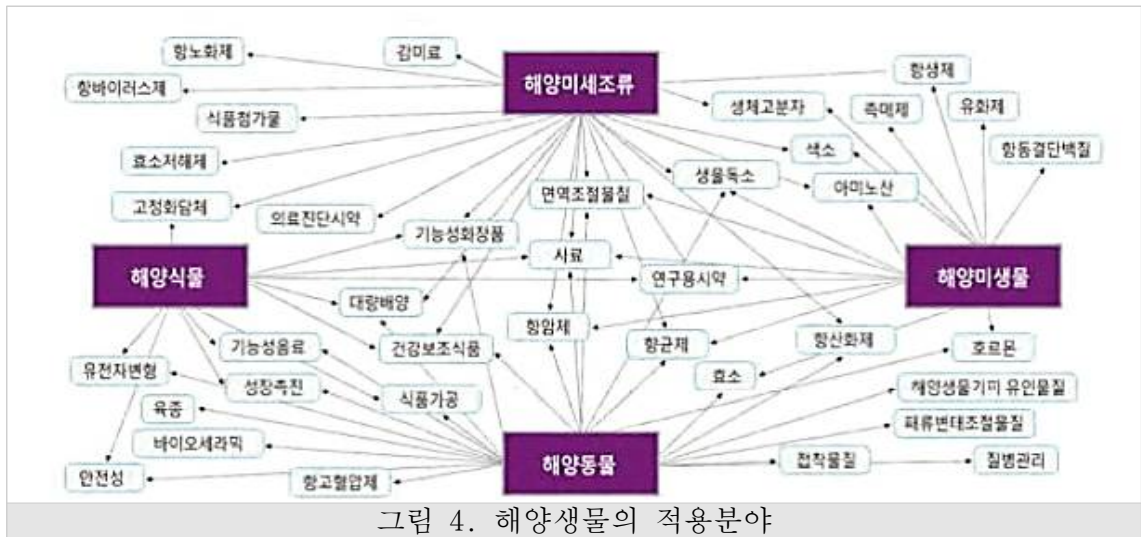
해양은 지구 표면적의 70%정도를 차지하고 있으며 지구 생물종의 80%가 서식하고 있다.

또한, 해양공간에 광범위하게 분포하는 해양생물들의 가치는 기후조절, 오염물질 자정능력만 계산되어도 육상의 2배인 연간 26조 달러에 이르는 경제적 가치를 지닌다.

해양소재는 높은 수압과 염도, 저온에 적응하고 진화하며 살아왔기 때문에 육상생물에서 발견할 수 없는 특이한 대사물질 및 생리활성 물질 등을 생산한다.

이러한 물질들은 육상소재와 전혀 다른 새로운 구조를 가지고, 약리활성과 독성에 있어서도 차이가 많아 많은 연구자들에게 흥미를 주고 있다.

해양소재는 육상소재와는 달리 원천기술 확보의 가능성이 높은 분야이며, 대체에너지원, 기능성식의약 소재로써 인간에게 무한한 고부가가치를 제공할 수 있고, 산업화 측면으로도 우수한 가능성을 보인다.



우리나라는 삼면이 바다이기 때문에 해양자원이 풍부하며 그 종류도 다양하고 자원량도 매우 풍부한 이점을 가지고 있다.

특히, 남해안 지역(해남, 무안, 완도)은 해양자원이 풍부하여, 우리나라 어획량의 약 70%를 차지하고 있다.

국립수산화학원 남서해수산연구소에 따르면 최근 40년 동안 연근해 어업생산량 자료를 분석한 결과 남해가 국내 연평균 132만 톤의 수산물 어획량 가운데 어유 94만 톤 중 남해가 약 73만 톤을 차지하고 있다고 발표했다.

이와 같은 이유는 우리나라 주요 근해어업인 대형선망과 저인망, 근해안강망, 근해자망 등과 멸치를 주 어업대상으로 하는 기선권현망어업의 어장이 대부분 남해에 형성되어 있기 때문이다.



또한, 지난 21년간 양식 평균생산량은 98만 톤으로 해조류 약 61만 톤, 패류 약 31만 톤, 어류 약 4만 5천 톤이 생산됐으며 이 가운데 남해의 양식생산량은 약 90만 톤으로 전체 양식생산의 91.8%를 차지한다.

남해안에 서식하는 대표적인 어종은 멸치, 갈치, 고등어, 전갱이, 삼치 등이며 그 밖에 조기, 돔, 장어, 방어, 가자미, 말귀치와 같은 난류성 어종과 메기와 같은 한류성 어종과 낙지 등이 있다.

또한, 남해에 서식하는 주요한 자원으로는 김, 다시마, 모자반, 미역, 톳, 전복 등이 있다.



따라서 본 과제에서는, 남해안에 서식하는 주요 생물자원(멸치, 낙지, 김, 전복)을 이용하여 생리활성을 평가하고, 지역자원을 활용하여 지역경제에 도움이 되고 보다 양질의 상품을 제공하고자 한다.

2. 연구대상 생물자원

1) 멸치

① 멸치의 특징

멸치는 멸치과의 바닷물고기로, 정어리의 일종이며 사람들의 이용뿐만 아니라 먹이사슬에서도 중요한 물고기이다.

멸치의 학명은 *Engraulis japonica*이다.

멸치는 몸의 길이가 10~20 cm정도이며, 색의 경우 등쪽이 푸른 회색이며, 은백색을 띠고 있다.

멸치는 눈이 머리 부분의 앞쪽에 치우쳐 있고 입이 머리 아래쪽에 있어 눈 뒤까지 크게 벌어지는 것이 특징이다.

거의 한 해 동안 산란기를 거치지만, 보통은 봄, 가을에 산란을 하며, 알은 타

원형으로 한 알갱이씩 뿔뿔이 흩어지도록 물속을 감돌면서 퍼진다.

한 개체들은 한 해가 채 되지 않아 번식 능력을 가지며 수명은 보통 2~3년 정도이다.



그림 9. 멸치 (출처: www.google.co.kr)

② 멸치의 효능

멸치에는 불포화지방산이 DHA와 EPA가 풍부하게 함유되어 있어 뇌세포의 활동을 활발하게 해주어 기억력을 향상시키고, 지능발달에 좋다.




멸치에는 베타카로틴 성분이 풍부하게 함유되어 있어 피부와 점막을 건강하게 유지해준다.

멸치에는 오메가3 지방산이 풍부하게 함유되어 있어 혈관이 막히는 것을 방지해주어 심장병과 동맥경화 등의 각종 성인병을 예방한다.

멸치에는 칼슘이 풍부하게 함유되어 있어 어린이의 골격 성장에 도움을 주어 성장발육에 좋다.

멸치에는 칼슘이 풍부하게 함유되어 있어 갱년기 여성기의 골다공증 예방에 좋다.

③ 멸치의 성분

	수산물명	멸치	분야	어류		
	학명	<i>Engraulis japonicus</i>	영명	Anchovy		
	일명	Katakuchiiwashi	별칭			
	수산물품	활	년도	2009	입력일시	2010-05-12
형태 			생태 			

전체보기

일반성분

비타민

지방산

아미노산

무기질

핵산

베타인류

①일반성분

가식부 100g당(Per 100g edible portion)									비고 Remarks
식품열량 Food energy		수분 Moisture	단백질 Protein	지방 Fat	회분 Ash	탄수화물 Carbohydrate		가식부(%) Edible portion	
kcal	kJ					당질 Non-fibrous	섬유 Fiber		
127	530	73.4	17.7	5.4	3.2	0.3	0.0	100.0	9월 부 산

②비타민(mg/100g)

레티놀(μg) Retinol(A)	A효능(IU) Retinol potency	티아민 Thiamine(B.)	리보플라빈 Riboflavin(B.)	니아신 Niacin	아스코르브산 Ascorbic acid(C)	비고 Remarks
38	125	0.04	0.26	8.8	1	9월 부산

③지방산(%/100g)

지방	S	M	P	12:0	14:0	16:0	18:0	14:1	16:1	18:1	20:1	22:1	18:2	18:3		18:4	20:2	22:2	
	포화 지방산	1가 불포화 지방산	다가 불포화 지방산	라우르산	미리스틴산	팔미트산	스테아르산	미리스톨렌산	팔미톨렌산	올레산	에이코센산	에루크산	리놀렌산	감마리놀렌산	알파리놀렌산	리놀렌산	스테아리돈산	에이코사디엔산	도코사디엔산
5.4	30.6	14.2	55.2		9.0	15.4	5.6		3.9	6.1	3.6	0.3	2.4		1.0				

표 1. 멸치의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)

㉠아미노산(mg/100g)											
단백질(g)	이소로이신 Ile	로이신 Leu	리 신 Lys	함유아미노산			방향족아미노산			트레오닌 Thr	트립토판 Trp
				메티오닌 Met	시스틴 Cys	합 계 Tot	페닐알라닌 Phe	티로신 Tyr	합 계 Tot		
17.5	774	1339	1473	520	185	705.0	708	598	1306.0	753	191
발 린 Val	히스티딘 His	아르기닌 Arg	알라닌 Ala	아스파르트산 Asp	글루탐산 Glu	글리신 Gly	프롤린 Pro	세 린 Ser	타우린 Tau	비고 Remarks	
898	644	958	1015	1270	2587	823	527	630	215	4월 부 산	
㉡무기질 미량성분											
가식부 100g당(Per 100g edible portion)										비고 Remarks	
무기질(mg)			미량성분(ug)								
칼슘 Calcium	인 Phosphorus	철 Iron	셀레늄 Selenium	아연 Zinc	구리 Copper	마그네슘(mg) Magnesium	망간 Manganese	니켈 Nickel			
496	202	3.6								9월 부 산	
㉢핵산(mg/100g)											
RNA Ribonucleic acid		DNA Deoxyribonucleic acid		냉산가용성물질 Cold acid detergent fiber				비고 Remarks			
238.0		60.5		344.6							
㉣베타인류(mg/100g)											
글리신베타인류 Glycine betaine				호마린 Homarine			트리코넨린 Trigonelline			비고 Remarks	
42.7				23.1			∅				

표 2. 전남 완도군 완도멸치(출처 : 국립수산물과학원)

전남 완도군 완도멸치



특산물 소개 : 한방에 의하면 멸치는 신장이 약하고 양기가 부족한 사람에게서 꼭 필요한 영양소이고, 멸치에는 타우린(Taurine)이 들어 있어 콜레스테롤 함량을 낮추는 작용 외에 혈압을 정상적으로 유지하고 심장을 튼튼하게 한다고 알려져 있다. 또한 멸치에는 어린이의 지능발달에 효과가 있는 고도 불포화 지방산인 EPA와 DHA가 각각 9.2%와 14.1%나 들어있으며, 멸치에는 항암작용이 있는 니아신(Niacin)이 들어있고 핵산의 함량도 풍부한 영양적으로 균형이 잡힌 우수한 식품으로 알려져 있다.

기타내용 : ■ 생 것의 무기질 및 비타민 함량

식품명	무기질(Minerals)					비타민(Vitamins)					
	칼슘(Ca) mg	인(P) mg	철(I) mg	나트륨 (Na) mg	칼륨(K) mg	A		B1 mg	B2 mg	니아 신 mg	C mg
						레티놀 μg	베타카로틴 μg				
멸치	509	421	2.9	240	370	38	0	0.04	0.26	8.8	1

■ 자건품(멸치)의 무기질 및 비타민 함량

식품명	무기질(Minerals)					비타민(Vitamins)					
	칼슘(Ca) mg	인(P) mg	철(I) mg	나트륨 (Na) mg	칼륨(K) mg	A		B1 mg	B2 mg	니아 신 mg	C mg
						레티놀 μg	베타카로틴 μg				
멸치	1290	461	15.9	869	1160	0	0	0.11	0.10	11.6	0

■ 영양분석

멸치내 영양소는 칼슘, 고도불포화 지방산(EPA, DHA), 철분, 인, 단백질, 니아신, 타우린 등이 함유 되어 있다.

단백질	수분	회분	지방	당분	칼슘
69 %	16.5 %	11.3%	2.9 %	0.3 %	1,964mg

※ 우리나라 수산물 검사법에 의하면 건조품 중 전장 77mm 이상을 대멸, 76~46mm를 중멸, 45~31mm를 소멸, 30~16mm를 자(仔)멸, 15mm 이하를 세(細)멸 이라 부름

2) 전복

① 전복의 특징

연체동물문 복족강 원시복족목 전복과 전복속에 속한다.

전복의 학명은 *Haliotis Linnaeus*이다.

자웅동체이며 수심이 5~50 m되는 온대지방의 깨끗한 바다의 암초지역에서 흔히 보인다.

자산어보에서는 ‘복어’라고 명칭했고, 본초강목에는 석결명이라 해서 구공라(9개의 구멍이 있는 조개)라고도 쓰며 순우리말로 귀처럼 생겼다 해서 귀조개라고도 한다.

전복의 껍데기 모양은 대부분은 한 층으로 덮여있으며, 그 위에 구멍들이 줄지어 위로 솟아있고, 나선 모양으로 감겨 있는 나머지 층은 다른 조개에 비해서 매우 작고 뒤쪽으로 치우쳐 있다.

껍데기의 구멍들은 마지막의 4~5개를 제외하고 막혀있으며, 열려있는 구멍은 호흡과 물, 배설물을 내보내는데 사용된다.



그림 10. 전복 (출처: www.google.co.kr)

② 전복의 효능

전복에는 타우린과 아르기닌이 풍부해 수술한 환자의 기력보충에 탁월하다.

전복에는 간의 회복을 돕는 성분이 풍부하여 간 능력을 강화시켜주고 숙취를 제거하고 알콜분해 능력을 도와 간 기능 개선에도 도움을 준다.




전복의 껍질은 성질이 차서 열로 인해 눈이 충혈된 경우 가라앉히는데도 효능이 있으며 시력회복에도 도움을 준다.

전복의 아르기닌 성분은 남정의 스테미나를 증진시켜주고 혈액순환에도 도움을 준다.

전복은 우리 몸의 면역력을 높여 암세포의 성장을 억제하고 막아주는 항암효능이 있다.

③ 전복의 성분

표 3. 전복의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)

	수산물명	둥근전복	분야	패류		
	학명	<i>Nardotis discus discus</i>	영명	Disk abalone		
	일명	Kuroawabi	별칭			
	수산물식품	활	년도	2009	입력일시	2010-05-12
형태 			생태 			

전체보기

일반성분

비타민

무기질

①일반성분

가식부 100g당(Per 100g edible portion)									비고 Remarks
식품열량 Food energy		수분 Moisture	단백질 Protein	지방 Fat	회분 Ash	탄수화물 Carbohydrate		가식부(%) Edible portion	
kcal	kJ					당질 Non-fibrous	섬유 Fiber		
85	357	78.4	14.3	0.7	2.1	4.5	0.0	49.4	3월 여수

②비타민(mg/100g)

레티놀(μg) Retinol(A)	A효능(IU) Retinol potency	티아민 Thiamine(B.)	리보플라빈 Riboflavin(B.)	니아신 Niacin	아스코르브산 Ascorbic acid(C)	비고 Remarks
0	0	0.25	0.21	3.4	2	3월 여수

③무기질 미량성분

가식부 100g당(Per 100g edible portion)									비고 Remarks
무기질(mg)			미량성분(ug)						
칼슘 Calcium	인 Phosphorus	철 Iron	셀레늄 Selenium	아연 Zinc	구리 Copper	마그네슘(mg) Magnesium	망간 Manganese	니켈 Nickel	
52	118	2.0							3월 여수

3) 낙지

① 낙지의 특징

낙지는 연체동물의 하나이며, 한자어로는 석거(石鋸)라고 하며, 장어(章魚)·낙제(烙蹄)라고도 쓴다.

연안의 조간대에서 심해까지 분포하지만 얕은 바다의 돌 틈이나 진흙 속에 굴을 파고 서식한다.

간의 뒤 쪽에 먹물 주머니가 있어 쫓기거나 위급할 때 먹물을 뱉어 적으로부터 보호한다.

산란기는 5~6월이며 알을 낳고, 한국, 일본, 중국 등에 분포한다.



그림 11. 낙지 (출처: www.google.co.kr)

② 낙지의 효능

낙지의 타우린 성분은 간의 피로를 풀어주고, 간 기능 저하를 유발하는 독소를 배출시켜줌으로써 간 기능 향상에도 도움을 준다.

낙지 혈액 속 유해한 콜레스테롤을 원활히 배출시켜주고 혈행을 개선시켜 혈액 순환 및 혈압을 안정시켜 고혈압에도 효능이 있다.

낙지의 풍부한 철분은 체내 산소를 공급하는 작용을 개선시켜줌으로써 빈혈증상

의 개선 및 완화에 큰 도움을 준다.

낙지의 DHA 성분은 인지능력 및 집중력, 기억력 향상에 도움을 주어 어린이의 두뇌발달 및 치매예방에도 도움을 준다.

낙지의 칼로리는 100 g기준 약 5.3칼로리 정도로 낮은 칼로리를 가지고 있으며 지방의 함량이 거의 없기 때문에 다이어트에도 도움을 줄 수 있다.

③ 낙지의 성분

표 4. 낙지의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)

	수산물명	낙지	분야	연체류		
	학명	<i>Octopus variabilis</i>	영명	Whip-arm octopus		
	일명	Tenagadako	별칭			
	수산식품	활	년도	2009	입력일시	2010-05-12
형태 			생태 			

전체보기

일반성분

비타민

지방산

아미노산

무기질

핵산

베타인류

②일반성분

가식부 100g당(Per 100g edible portion)									비고 Remarks
식품열량 Food energy		수분 Moisture	단백질 Protein	지방 Fat	회분 Ash	탄수화물 Carbohydrate		가식부(%) Edible portion	
kcal	kJ					당질 Non-fibrous	섬유 Fiber		
75	314	80.7	16.3	0.5	2.1	0.4	0.0	100.0	6월 여 수

③비타민(mg/100g)

레티놀(μg) Retinol(A)	A효능(IU) Retinol potency	티아민 Thiamine(B.)	리보플라빈 Riboflavin(B.)	니아신 Niacin	아스코르브산 Ascorbic acid(C)	비고 Remarks
0	0	0.03	0.06	2.1	0	6월 여 수

②지방산(%/100g)																			
지방	S	M	P	12:0	14:0	16:0	18:0	14:1	16:1	18:1	20:1	22:1	18:2	18:3		18:4	20:2	22:2	
	포화지방산	1가불포화지방산	다가불포화지방산	라우르산	미리스탄산	팔미트산	스테아르산	미리스톨레산	팔미톨레산	올레산	에이코센산	에루크산	리놀레산	감마리놀렌산	알파리놀렌산	리놀렌산	스테아리돈산	에이코사디엔산	도코사디엔산
0.5	20.7	21.5	57.8		1.1	15.4	0.1		0.7	9.6	6.6	0.3	0.6			0.4			

②아미노산(mg/100g)												
단백질(g)	이소로이신 Ile	로이신 Leu	리신 Lys	함유아미노산			방향족아미노산			트레오닌 Thr	트립토판 Trp	
				메티오닌 Met	시스틴 Cys	합계 Tot	페닐알라닌 Phe	티로신 Tyr	합계 Tot			
12.9	497	809	713	276	145	421.0	395	349	744.0	482	118	
발린 Val	히스티딘 His	아르기닌 Arg	알라닌 Ala	아스파르트산 Asp		글루탐산 Glu	글리신 Gly	프롤린 Pro	세린 Ser	타우린 Tau	비고 Remarks	
471	250	780	576	837		1684	818	464	461	854	4월 부산	

②무기질 미량성분										
가식부 100g당(Per 100g edible portion)										비고 Remarks
무기질(mg)			미량성분(ug)							
칼슘 Calcium	인 Phosphorus	철 Iron	셀레늄 Selenium	아연 Zinc	구리 Copper	마그네슘(mg) Magnesium		망간 Manganese	니켈 Nickel	
20	200	0.3								6월 여수
			0.50							3월 부산

②핵산(mg/100g)			
RNA Ribonucleic acid	DNA Deoxyribonucleic acid	냉산가용성물질 Cold acid detergent fiber	비고 Remarks
121.2	40.0	414.4	

②베타인류(mg/100g)				
글리신베타인류 Glycine betaine		호마린 Homarine	트리코넨린 Trigonelline	비고 Remarks
454.8		101.1	0	

4) 김

① 김의 특징

김은 홍조식물 보라털목 보라털과 김속에 속하는 해조의 총칭으로 한국, 일본, 중국의 바다에서 암초위에 자란다.

김의 학명은 *Porphyra tenera*이다.

해태(海苔)라고도 하며, 바다의 암초에 이끼처럼 붙어 자라 길이 14~25 cm 비 5~12 cm이다.

김은 1층의 세포로 이루어져 있으며 세포는 불규칙한 3각이나 4각 또는 다각형이며, 불규칙하게 늘어서있다.

한국의 연안에서는 10월 무렵에 나타나기 시작하여 겨울에서 봄에 걸쳐 번식하고, 그 뒤는 차차 줄어들어 보이지 않는다.



② 김의 효능

김은 칼로리가 낮고 지방이 쌓이는 것을 억제시키는 작용을 하여 다이어트에 효능이 있다.

김에 함유된 다량의 식이섬유가 장의 연동운동을 촉진하여 장운동을 활성화 시켜 배변활동을 원활하게 해주는 작용을 한다.

김에 함유된 비타민 A 성분이 망막에 있는 빛을 감지하는 로돕신의 재생을 돕고, 눈의 피로를 풀어주어 눈 건강에 뛰어난 효능이 있다.

김에 다량 들어있는 식이섬유가 혈관 속 유해한 콜레스테롤을 외부로 배출시켜주는 이노작용을 함에 따라서 혈관질환예방에 효능이 있다.

김에는 엽산 성분이 풍부하게 함유되어 있어 임산부의 건강에 탁월한 효능이 있다.

③ 김의 성분

표 5. 김의 성분 (출처 : 국립수산물과학원)

수산물명	등근돌김	분야	해조류		
학명	<i>Porphyra suborbiculata</i>	영명	Stone laver, dried		
일명	Marubaamanori, suboshi	별칭			
수산물품	활	년도	2009	입력일시	2010-05-12
형태		생태			

전체보기

일반성분

비타민

무기질

⑤일반성분

가식부 100g당(Per 100g edible portion)									비고 Remarks
식품열량 Food energy		수분 Moisture	단백질 Protein	지방 Fat	회분 Ash	탄수화물 Carbohydrate		가식부(%) Edible portion	
kcal	kJ					당질 Non-fibrous	섬유 Fiber		
344	1438	10.4	35.5	1.7	7.8	43.3	1.3	100.0	

⑤비타민(mg/100g)

레티놀(μg) Retinol(A)	A효능(IU) Retinol potency	티아민 Thiamine(B.)	리보플라빈 Riboflavin(B.)	니아신 Niacin	아스코르브산 Ascorbic acid(C)	비고 Remarks
0	14000	1.15	2.70	11.9	71	

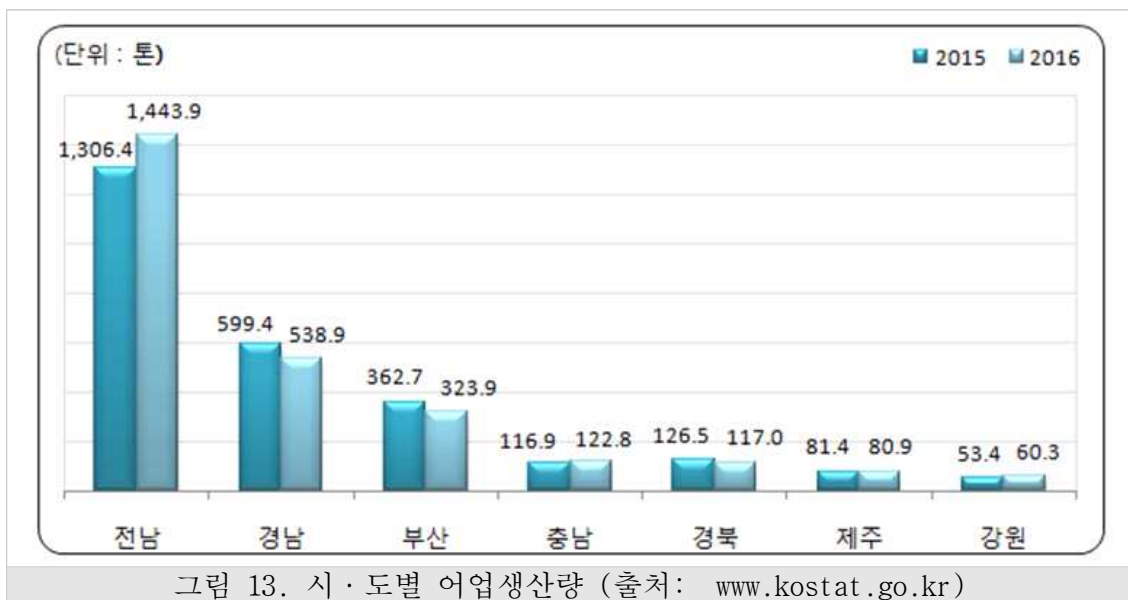
⑤무기질 미량성분

가식부 100g당(Per 100g edible portion)									비고 Remarks
무기질(mg)			미량성분(ug)						
칼슘 Calcium	인 Phosphorus	철 Iron	셀레늄 Selenium	아연 Zinc	구리 Copper	마그네슘(mg) Magnesium	망간 Manganese	니켈 Nickel	
412	472	18.6							

3. 국내 어업현황

1) 시·도별, 어업생산동향

국내 어업생산량 총 280만 3천 톤 중 전남이 114만 4천 톤(51.5%)로 가장 많았으며, 경남 53만 9천 톤(19.2%), 부산 32만 4천 톤(11.6%), 충남 12만 3천 톤(4.4%), 경북 11만 7천 톤(4.2%), 제주 8만 1천 톤(2.9%) 순이다.



연·근해어업 생산량 91만 6천 톤 중 부산이 28만 8천 톤(31.4%)으로 가장 많았으며, 경남 17만 1천 톤(18.7%), 전남 12만 1천 톤(13.2%), 경북 11만 톤(12.0%), 충남 6만 6천 톤(7.2%), 제주·강원 각각 5만 4천 톤(5.8%) 순이다.

부산은 근해어업의 대형저인망어업 등 중·대형 어선 등의 어류 어획량 비중이 높았다.

경남은 통영·거제·사천 등 지역에서의 기선권현망어업, 선망어업 어선에서의 어획량 비중이 높았다.

전남은 흑산도, 임자도 주변해역에서의 참조기, 젓새우류 등의 자원량 증가에 의한 자망어업의 어획량 비중이 높았다.

경북은 살오징어, 붉은대게, 청어 등의 어군 형성으로 채낚기(오징어) 어선 및 근해통발, 소형선망어업의 어획량 비중이 높았다.

충남은 태안반도 주변해역의 멸치, 까나리 등의 자원량 증가로 안강망 어업의 어획량 비중이 높았다.

천해양식어업 생산량 185만 1천 톤 중 전남이 131만 5천 톤(71.0%)으로 가장 많았으며, 경남 36만 3천 톤(19.6%), 충남 5만 3천 톤(2.9%), 부산 3만 4천 톤(1.8%), 제주 2만 7천 톤(1.5%), 전북 2만 6천 톤(1.4%) 순이다.

전남지역은 양식어업 비중이 높은 해조류(김, 다시마, 미역류 등), 패류(전복류)의 생산량이 높고, 경남지역은 패류(굴류, 홍합류), 기타(우렁챙이) 비중이 높았다.

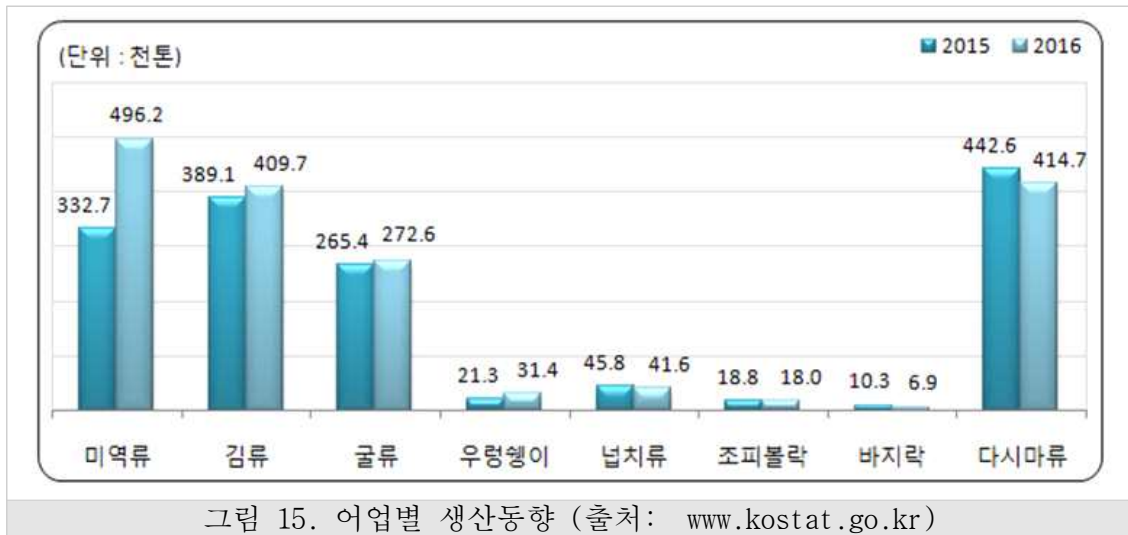
내수면어업 생산량 3만 5천 톤 중 전남이 7천 9백 톤(22.4%)으로 가장 많았으며, 전북 6천 9백 톤(19.6%), 경남 4천 5백 톤(12.6%), 충남 3천 4백 톤(9.6%), 경기 3천 톤(8.5%), 강원 2천 7백 톤(7.6%) 순이다.

2) 어업별 어(품)종별 생산동향

연·근해어업 생산량은 총 91만 6천 톤 중 고등어류가 15만 5천 톤(17.0%)으로 가장 많이 잡혔으며, 그 다음으로 멸치 14만 1천 톤(15.4%), 살오징어 12만 2천 톤(13.3%), 붉은대게·삼치류 각각 3만 6천 톤(3.9%), 갈치 3만 2천 톤(3.5%) 순이다.

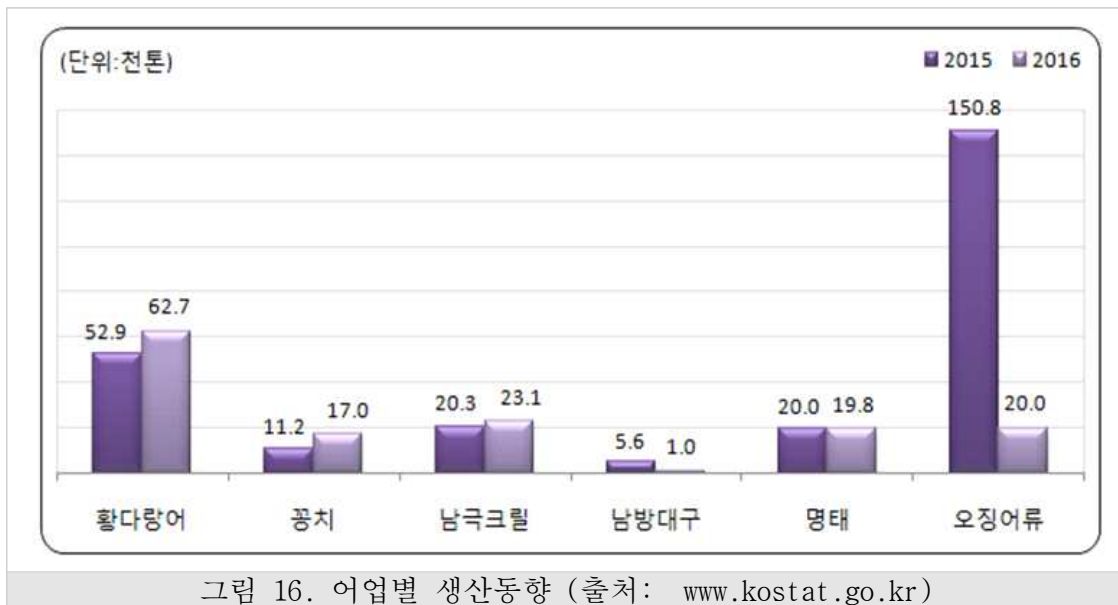


천해양식어업 생산량은 총 185만 1천 톤 중 미역류가 49만 6천 톤(26.8%)으로 가장 많이 생산되었으며, 그 다음으로 다시마류 41만 5천 톤(22.4%), 김류 41만 톤(22.1%), 굴류 27만 3천 톤(14.7%), 홍합류 5만 5천 톤(3.0%), 넙치(광어)류 4만 2천 톤(2.2%), 톳 3만 3천 톤(1.8%), 우렁챙이(멍게) 3만 1천 톤(1.7%) 순이다.

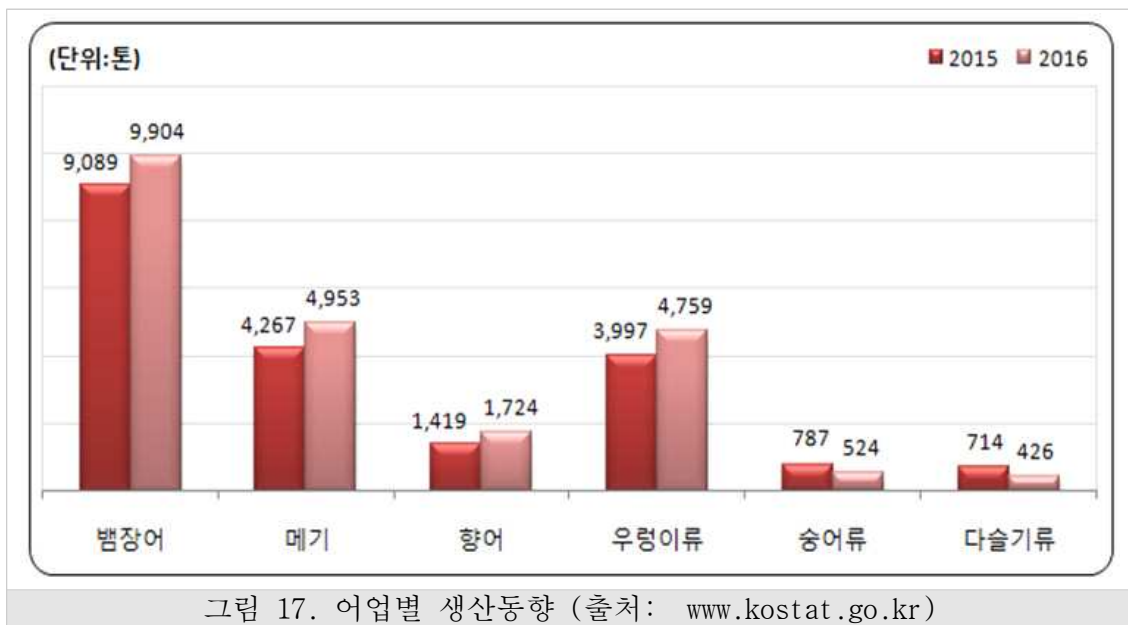


원양어업 어획량은 총 45만 4천 톤 중 다랑어 류*가 33만 1천 톤(72.9%)으로 가장 많이 잡혔으며, 그 다음으로 남극크릴(새우) 2만 3천 톤(5.1%), 오징어 류 명태 각각 2만 톤(4.4%), 꽁치 1만 7천 톤(3.7%) 순이다.

* 다랑어 류 : 가다랑어, 황다랑어, 눈다랑어, 남방참다랑어, 날개다랑어, 대서양참다랑어



내수면어업 생산량은 총 3만 5천 톤 중 뱀장어가 9천 9백 톤(28.0%)으로 가장 많이 생산되었으며, 그 다음으로 메기 5천 톤(14.0%), 우렁이 류 4천 8백 톤(13.4%), 송어 류 3천 1백 톤(8.7%), 붕어 류 2천 4백 톤(6.3%), 향어 1천 7백 톤(4.9%), 재첩 류 1천 5백 톤(4.2%), 잉어 1천 4백 톤(3.9%) 순이다.



II. 수산물의 성분분석 및 효능 평가

1. 수산물 성분분석 실험 방법 및 결과

1) 용역과제 sample 8종의 일반성분 측정

① 실험방법

용역과제 sample 8종의 일반성분 측정은 AOAC (1980)법에 따라 분석하였다. 즉, 지방은 Soxhlet법, 조단백질은 Kjeldahl법을 이용하였으며, 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질 함량(%)으로 나타내었다.

② 실험결과

용역과제 sample 8종의 일반성분을 분석한 결과는 표 1과 같다.

(%)		
Samples	Protein	Lipid
해남멸치	66.13 ± 0.00	7.48 ± 0.18
기타지역A 멸치	65.77 ± 0.36	8.66 ± 0.16
해남전복육	48.61 ± 2.86	3.00 ± 0.26
기타지역A 전복육	49.68 ± 1.79	3.15 ± 0.29
해남낙지육	59.87 ± 1.61	4.82 ± 0.25
기타지역B 낙지육	73.63 ± 0.00	2.84 ± 0.01
해남김	36.45 ± 1.07	0.44 ± 0.07
기타지역A 김	35.03 ± 0.36	1.07 ± 0.15

표 6-1. 용역과제 sample 8종의 일반성분 분석 결과

용역과제 sample 8종 조단백질의 함량은 기타지역B 낙지육이 73.63 ± 0.00%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 다음으로는 해남멸치 66.13 ± 0.00%, 기타지역A 멸치 65.77 ± 0.36% 순으로 높은 함량을 보였다.

또한 용역과제 sample 8종 지방의 함량은 기타지역A 멸치가 $8.66 \pm 0.16\%$ 로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 다음으로는 해남멸치 $7.48 \pm 0.18\%$, 해남낙지육 $4.82 \pm 0.25\%$ 순으로 높은 함량을 보였다.

sample을 지역별로 비교하였을 때, 낙지육을 제외한 나머지 sample의 조단백질 함량과 지방의 함량의 차이가 미비한 것으로 보아 큰 차이는 없는 것으로 사료된다.

일반적인 멸치, 해남멸치 및 기타지역A 멸치의 단백질 함량을 비교하였을 때, 각각 일반적인 멸치 66.54%, 해남멸치 66.13%, 기타지역A 멸치 65.77%로 큰 차이는 없으나, 해남지역 멸치가 기타지역A 멸치보다 조금 더 많은 양의 단백질을 가진 것으로 나타났다.

	%		
	멸치	해남멸치	기타지역A 멸치
단백질	66.54	66.13	65.77

표 6-2. 멸치의 단백질 비교 결과

일반적인 전복, 해남전복육 및 기타지역A 전복육의 단백질 함량을 비교하였을 때, 각각 일반적인 전복 66.20%, 해남전복육 48.61%, 기타지역A 전복육 49.68%로 나타났다. 우리의 경우, 전복의 육을 기준으로 측정되었고 일반적인 전복의 단백질 함량은 육과 내장을 기준으로 측정되었을 것으로 예상되어 일반적인 전복의 단백질 함량이 해남전복육 및 기타지역A 전복육보다 높은 것이라 사료된다.

	%		
	전복	해남전복육	기타지역A 전복육
단백질	66.20	48.61	49.68

표 6-3. 전복의 단백질 비교 결과

또한 일반적인 낙지, 해남낙지육 및 기타지역B 낙지육의 단백질 함량을 비교하였을 때, 각각 일반적인 낙지 82.90%, 해남낙지육 59.87%, 기타지역B 낙지육 73.63%로 나타났다. 우리의 경우, 낙지의 육을 기준으로 측정되었고 일반적인 낙

지의 단백질 함량은 육과 내장을 기준으로 측정되었을 것으로 예상되어 일반적인 낙지의 단백질 함량이 해남낙지육 및 기타지역B 낙지육보다 높은 것이라 사료된다.

	%		
	낙지	해남낙지육	기타지역B 낙지육
단백질	82.90	59.87	73.63

표 6-4. 낙지의 단백질 비교 결과

일반적인 김, 해남김 및 기타지역A 김의 단백질 함량을 비교하였을 때, 각각 일반적인 김 39.62%, 해남김 36.45%, 기타지역A 김 35.03%로 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

	%		
	김	해남김	기타지역A 김
단백질	39.62	36.45	35.03

표 6-5. 김의 단백질 비교 결과

2) 용역과제 sample 8종의 유리아미노산 분석

① 실험방법

시료 0.1 g을 칭량하고 95% 에탄올 20 mL을 가하여 30℃에서 130 rpm으로 1시간 동안 추출하였다.

추출이 끝난 시료는 rotary evaporater로 증류수를 제거 한 후 lithium citrate buffer(0.12 N, pH 2.2) 10 mL로 정용하였다. 정용 후 sulfosalicylic acid 0.2 g을 첨가 하여 4℃에서 1시간 방치하였다.

방치가 끝난 시료는 0.2 μ m membrane filter로 여과하고 이중 1 mL을 lithium citrate buffer(0.12 N, pH 2.2)와 혼합하여 적절한 농도로 희석한 후 그중 1 mL을 취하여 Table 1과 같이 아미노산 자동분석기 automated amino acid analyzer(Sykam GmbH, Germany, Munich)를 이용하여 정량분석 하였다.

② 실험결과

• 멸치의 유리아미노산 분석 결과

해남멸치와 기타지역A 멸치의 아미노산 함량 및 조성을 분석한 결과는 표 2와 같다.

해남멸치와 기타지역A 멸치에는 각각 339.38 mg/100 g, 514.13 mg/100 g의 아미노산이 함유되어 있었으며 가장 많이 함유되어있는 아미노산 taurin은 각각 80.88%, 69.73%로 높았다.

다음으로는 Histidine 아미노산이 각각 10.79%, 8.68%로 높았고, alanine, glycine 순으로 높았다.

Amino acid	해남멸치	기타지역A 멸치
	% amino acid	% amino acid
Phosphoserine	N. D.	N. D.
Taurine	80.88	69.73
Phosphoethanolamine	N. D.	N. D.
Urea	N. D.	N. D.
Aspartic acid	N. D.	N. D.
Hydroxyproline	N. D.	N. D.
Threonine	N. D.	1.22
serine	N. D.	0.82
Asparagine	N. D.	N. D.
Glutamic acid	N. D.	N. D.
Sarcocine	N. D.	N. D.
α -aminoadipic acid	N. D.	N. D.
Proline	N. D.	N. D.
Glycine	2.30	1.08
Alanine	6.04	4.07
Citrulline	N. D.	N. D.
α -aminobutyric acid	N. D.	N. D.
Valine	N. D.	0.82
Cystine	N. D.	N. D.
Methionine	N. D.	N. D.
Isoleucine	N. D.	1.92
Leucine	N. D.	2.62
Tyrosine	N. D.	1.23
phenylalanine	N. D.	5.34
β -alanine	N. D.	N. D.
β -aminoisobutyric acid	N. D.	N. D.
γ -amino-n-butyric acid	N. D.	N. D.
Histidine	10.79	8.68
1-methylhistidine	N. D.	N. D.
3-methylhistidine	N. D.	N. D.
Carnosine	N. D.	N. D.
Anserine	N. D.	N. D.
Tryptopan	N. D.	N. D.
Hydroxylysine	N. D.	N. D.
Ornithine	N. D.	N. D.
Lysine	N. D.	N. D.
Ethanolamine	N. D.	N. D.
Arginine	N. D.	2.48
Total	100	100

표 7. 지역별 멸치의 유리아미노산 분석 결과

• 전복육의 유리아미노산 분석 결과

해남전복육과 기타지역A 전복육의 아미노산 함량 및 조성을 분석한 결과는 표 3과 같다. 해남전복육과 기타지역A 전복육에는 각각 342.74 mg/100 g, 8402.65 mg/100 g의 아미노산이 함유되어 있었으며 가장 많이 함유되어있는 아미노산 taurin은 각각 80.88%, 75.51%로 높았다. 다음으로는 해남전복육에서는 Histidine 아미노산이 10.79%, 기타지역A 전복육에서는 Glycine이 7.97%로 높았다.

Amino acid	해남전복육	기타지역A 전복육
	% amino acid	% amino acid
Phosphoserine	N. D.	N. D
Taurine	80.88	75.51
Phosphoethanolamine	N. D.	N. D
Urea	N. D.	N. D
Aspartic acid	N. D.	N. D
Hydroxyproline	N. D.	N. D
Threonine	N. D.	0.16
serine	N. D.	1.41
Asparagine	N. D.	1.03
Glutamic acid	N. D.	0.05
Sarcocine	N. D.	0.15
α -aminoadipic acid	N. D.	N. D
Proline	N. D.	1.27
Glycine	2.30	7.97
Alanine	6.04	1.58
Citrulline	N. D.	N. D
α -aminobutyric acid	N. D.	N. D
Valine	N. D.	0.64
Cystine	N. D.	N. D
Methionine	N. D.	0.35
Isoleucine	N. D.	0.29
Leucine	N. D.	0.53
Tyrosine	N. D.	0.72
phenylalanine	N. D.	0.83
β -alanine	N. D.	0.32
β -aminoisobutyric acid	N. D.	0.08
γ -amino-n-butyric acid	N. D.	N. D
Histidine	10.79	0.53
1-methylhistidine	N. D.	0.02
3-methylhistidine	N. D.	0.01
Carnosine	N. D.	0.71
Anserine	N. D.	N. D
Tryptopan	N. D.	N. D
Hydroxylysine	N. D.	N. D
Ornithine	N. D.	0.05
Lysine	N. D.	0.68
Ethanolamine	N. D.	N. D
Arginine	N. D.	5.10
Total	100	100

표 8. 지역별 전복육의 유리아미노산 분석 결과

- 낙지육의 유리아미노산 분석 결과

해남낙지육과 기타지역B 낙지육 아미노산 함량 및 조성을 분석한 결과는 표 4와 같다. 해남낙지육과 기타지역B 낙지육에는 각각 2766.14 mg/100 g, 5061.88 mg/100 g의 아미노산이 함유되어 있었으며 가장 많이 함유되어있는 아미노산 taurin은 각각 45.13%, 72.31%로 높았다. 다음으로는 해남낙지육에서는 β -alanine 아미노산이 42%, 기타지역B 낙지육에서도 β -alanine이 15.27%로 높았다.

Amino acid	해남낙지육	기타지역B 낙지육
	% amino acid	% amino acid
Phosphoserine	N. D.	N. D.
Taurine	45.13	72.31
Phosphoethanolamine	N. D.	N. D.
Urea	0.40	0.76
Aspartic acid	N. D.	N. D.
Hydroxyproline	N. D.	N. D.
Threonine	0.18	0.41
serine	0.27	0.23
Asparagine	0.21	0.32
Glutamic acid	N. D.	N. D.
Sarcocine	N. D.	N. D.
α -aminoadipic acid	N. D.	N. D.
Proline	3.60	3.97
Glycine	0.29	0.23
Alanine	3.43	2.07
Citrulline	N. D.	N. D.
α -aminobutyric acid	N. D.	N. D.
Valine	0.31	0.24
Cystine	N. D.	N. D.
Methionine	0.38	0.25
Isoleucine	0.25	0.30
Leucine	0.47	0.46
Tyrosine	N. D.	0.33
phenylalanine	N. D.	0.31
β -alanine	42.00	15.27
β -aminoisobutyric acid	0.69	N. D.
γ -amino-n-butyric acid	N. D.	N. D.
Histidine	0.10	0.14
1-methylhistidine	N. D.	0.11
3-methylhistidine	N. D.	N. D.
Carnosine	N. D.	N. D.
Anserine	N. D.	N. D.
Tryptopan	N. D.	N. D.
Hydroxylysine	N. D.	N. D.
Ornithine	0.19	0.19
Lysine	N. D.	N. D.
Ethanolamine	N. D.	N. D.
Arginine	2.10	2.09
Total	100	100

표 9. 지역별 낙지육의 유리아미노산 분석 결과

- 김의 유리아미노산 분석 결과

해남김과 기타지역A 김의 아미노산 함량 및 조성을 분석한 결과는 표 5와 같다. 해남김과 기타지역A 김에는 각각 343.18 mg/100 g, 271.76 mg/100 g의 아미노산이 함유되어 있었으며 가장 많이 함유되어있는 아미노산 taurine은 각각 64.02%, 71.18%로 높았다. 다음으로는 해남김에서는 alanine 아미노산이 23.49%, 기타지역 A 김에서도 alanine이 27.71%로 높았다.

Amino acid	해남김	기타지역A 김
	% amino acid	% amino acid
Phosphoserine	N. D.	N. D.
Taurine	64.02	71.18
Phosphoethanolamine	N. D.	N. D.
Urea	N. D.	N. D.
Aspartic acid	1.71	N. D.
Hydroxyproline	N. D.	N. D.
Threonine	N. D.	N. D.
serine	N. D.	N. D.
Asparagine	6.00	N. D.
Glutamic acid	N. D.	N. D.
Sarcocine	N. D.	N. D.
α -aminoadipic acid	N. D.	N. D.
Proline	N. D.	N. D.
Glycine	0.49	N. D.
Alanine	23.49	27.71
Citrulline	N. D.	N. D.
α -aminobutyric acid	N. D.	N. D.
Valine	N. D.	N. D.
Cystine	N. D.	N. D.
Methionine	N. D.	N. D.
Isoleucine	N. D.	N. D.
Leucine	N. D.	N. D.
Tyrosine	N. D.	N. D.
phenylalanine	N. D.	N. D.
β -alanine	0.61	N. D.
β -aminoisobutyric acid	N. D.	N. D.
γ -amino-n-butyric acid	0.73	N. D.
Histidine	N. D.	N. D.
1-methylhistidine	N. D.	N. D.
3-methylhistidine	N. D.	N. D.
Carnosine	N. D.	N. D.
Anserine	N. D.	N. D.
Tryptopan	N. D.	N. D.
Hydroxylysine	N. D.	N. D.
Ornitine	0.20	N. D.
Lysine	0.68	N. D.
Ethanolamine	N. D.	N. D.
Arginine	2.06	N. D.
Total	100	100

표 10. 지역별 김의 유리아미노산 분석 결과

3) 용역과제 sample 8종의 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 제조

① 실험방법

각 용역과제 sample 8종의 물 추출물은 건조시료 5 g에 대해 50배량의 증류수(250 mL)를 가하여 25℃에서 24시간 반응시킨 후 원심분리하여 여과지(Whatman No.6)로 여과하였고, 동결건조하여 제조하였다.

각 용역과제 sample 8종의 pepsin 추출물은 건조시료 5 g에 50배량의 증류수(250 mL)을 가한 후 pH 미터기를 이용하여 pH를 2.0으로 맞춰주고 시료에 대해 1/100배량의 pepsin (50 mg)을 가하여 37℃에서 24시간 반응시킨 후 100℃에서 5분간 효소를 불활성화 시킨 다음 원심분리하여 여과지(Whatman No. 6)로 여과하였고, 동결건조하여 제조하였다.

각 용역과제 sample 8종의 trypsin 추출물은 건조시료 5 g에 50배량의 증류수(250 mL)을 가한 후 pH 미터기를 이용하여 pH를 8.0으로 맞춰주고 시료에 대해 1/100배량의 trypsin (50 mg)을 가하여 37℃에서 24시간 반응시킨 후 100℃에서 5분간 효소를 불활성화 시킨 다음 원심분리하여 여과지(Whatman No. 6)로 여과하였고, 동결건조하여 제조하였다. 모든 추출물은 -20℃에서 실험 전까지 저장하였다.

수율은 아래와 같은 식에 따라 계산하였다.

$$\text{수율}(\%) = (\text{추출 후 시료 무게} / \text{추출 전 시료 무게}) \times 100$$

② 실험결과

멸치와 전복육, 낙지육, 김의 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물의 추출 수율은 표 6과 같다.

먼저 해남멸치의 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율 측정 결과 $33.48 \pm 0.50\%$, $70.04 \pm 0.66\%$ 및 $59.83 \pm 0.83\%$ 로, 기타지역A 멸치의 경우 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 각각 $16.44 \pm 0.58\%$, $67.66 \pm 1.49\%$ 및 $59.98 \pm 0.29\%$ 보다 높은 추출 수율을 나타냈다.

해남전복육의 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 경우 각각의 수율이 $46.51 \pm 0.60\%$, $86.28 \pm 0.93\%$ 및 $63.73 \pm 0.44\%$ 이고, 기타지역A 전복육의 경우에는 각각 추출물이 $42.23 \pm 0.36\%$, $89.21 \pm 0.33\%$ 및 $75.27 \pm 1.16\%$ 으로 모두

pepsin 추출물에서 추출 수율이 가장 높게 증가하였다.

해남낙지육의 경우 물, pepsin 및 trypsin 추출물이 각각 $32.63 \pm 1.26\%$, $73.99 \pm 0.99\%$ 및 $60.13 \pm 0.60\%$ 으로 나타났고, 기타지역B 낙지육의 경우에는 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 $50.67 \pm 0.60\%$, $96.45 \pm 0.33\%$ 및 $90.20 \pm 0.71\%$ 로 나타났다.

마지막으로, 해남김에서는 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 $18.85 \pm 0.41\%$, $57.76 \pm 1.92\%$ 및 $39.13 \pm 0.73\%$ 으로 나타났으며, 기타지역A 김의 경우 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 각각 $30.81 \pm 0.73\%$, $65.92 \pm 0.72\%$ 및 $49.98 \pm 0.87\%$ 로 기타지역A 김에서 더 높은 추출 수율을 나타냈다.

Sample	Extraction yields (%)		
	Water extracts	Pepsin extracts	Trypsin extracts
해남멸치	33.48 ± 0.50	70.04 ± 0.66	59.83 ± 0.83
기타지역A 멸치	16.44 ± 0.58	67.66 ± 1.49	59.98 ± 0.29
해남전복육	46.51 ± 0.60	86.28 ± 0.93	63.73 ± 0.44
기타지역A 전복육	42.23 ± 0.36	89.21 ± 0.33	75.27 ± 1.16
해남낙지육	32.63 ± 1.26	73.99 ± 0.99	60.13 ± 0.60
기타지역B 낙지육	50.67 ± 0.60	96.45 ± 0.33	90.20 ± 0.71
해남김	18.85 ± 0.41	57.76 ± 1.92	39.13 ± 0.73
기타지역A 김	30.81 ± 0.73	65.92 ± 0.72	49.98 ± 0.87

표 11. 용역과제 sample 8종의 수율 측정 결과

4) 용역과제 sample 8종 추출물의 일반성분 분석

① 실험방법

- 단백질 함량 측정

각 용역과제 sample 8종 추출물의 단백질 함량은 Lowry 등(1951)의 방법을 약간 변형하여 측정하였다. 각 시험관에 시료 용액 200 μL 와 1 mL의 Lowry reagent를 넣고 암실에서 10분간 반응시켰다. 그 후, 50% Folin-Ciocalteu reagent 100 μL

를 첨가하여 10분간 암실에서 반응시키고 microplate reader를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. Bovine serum albumin(BSA)를 이용하여 표준 검량곡선을 작성하였고, 시료 내에 포함되어 있는 단백질의 함량을 계산하였다.

• 탄수화물 함량 측정

각 용역과제 sample 8종 추출물의 탄수화물 함량은 시험관에 1 mL 시료 용액과 25 μ L 80% Phenol 시약, 2.5 mL 황산을 혼합하여 상온에서 30분간 반응시켰고 microplate reader(Molecular Devices, USA, CA)를 이용하여 480 nm에서 흡광도를 측정하였다. Glucose를 이용하여 표준 검량곡선을 작성하였고, 시료 내에 포함된 탄수화물의 함량을 계산하였다.

• 페놀 함량 측정

각 용역과제 sample 8종 추출물의 페놀 함량은 singleton 등(2009)의 방법을 약간 변형하여 측정하였다. 즉, 시험관에 500 μ L 시료 용액과 95% Ethanol 500 μ L, 증류수 2.5 mL을 넣은 후 50% Folin-ciocalteau reagent 250 μ L를 넣고 5분간 반응 후 5% Na₂CO₃ 500 μ L를 첨가하여 60분간 암실에서 반응시키고 microplate reader를 이용하여 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. Gallic acid를 이용하여 표준 검량곡선을 작성하였고, 시료 내에 포함된 페놀의 함량을 계산하였다.

② 실험결과

• 멸치의 단백질, 탄수화물 및 페놀 함량 측정 결과

멸치 추출물의 단백질, 탄수화물 및 페놀 함량 측정 결과는 표 12와 같다.

Sample	Composition contents (%)		
	Protein	Carbohydrate	Phenol
해남멸치W	56.10 \pm 0.89	4.65 \pm 0.03	5.42 \pm 1.01
해남멸치P	72.77 \pm 2.00	4.57 \pm 0.06	4.31 \pm 0.17
해남멸치T	69.44 \pm 3.44	4.05 \pm 0.02	4.28 \pm 0.05
기타지역A 멸치W	28.97 \pm 0.67	5.38 \pm 0.07	3.03 \pm 0.07
기타지역A 멸치P	65.74 \pm 0.64	4.96 \pm 0.31	3.65 \pm 0.02
기타지역A 멸치T	69.97 \pm 3.44	3.81 \pm 0.55	3.83 \pm 0.01

✓ W : Water 추출물
 ✓ P : Pepsin 추출물
 ✓ T : Trypsin 추출물

표 12. 멸치의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

멸치 물 추출물의 단백질 함량은 해남멸치($56.10 \pm 0.89\%$)가 기타지역A 멸치($28.97 \pm 0.67\%$)보다 약 25% 높은 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량은 해남멸치($4.65 \pm 0.03\%$)와 기타지역A 멸치($5.38 \pm 0.07\%$)가 큰 차이 없이 비슷하였으며, 페놀 함량의 경우 해남멸치($5.42 \pm 1.01\%$)가 기타지역A 멸치($3.03 \pm 0.07\%$)보다 약 2% 높은 함량을 나타내었다.

멸치 pepsin 추출물의 단백질 함량은 해남멸치($72.77 \pm 2.00\%$)가 기타지역A 멸치($65.74 \pm 0.64\%$)보다 약 8% 높은 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량은 해남멸치($4.57 \pm 0.06\%$)와 기타지역A 멸치($4.96 \pm 0.31\%$)가 큰 차이 없이 비슷하였으며, 페놀 함량의 경우 해남멸치($4.31 \pm 0.17\%$)와 기타지역A 멸치($3.65 \pm 0.02\%$)가 비슷한 함량을 나타내었다. 멸치 trypsin 추출물의 단백질 함량은 해남멸치($69.44 \pm 3.44\%$)와 기타지역A 멸치($69.97 \pm 3.44\%$)가 비슷한 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량 역시 해남멸치($4.05 \pm 0.02\%$)와 기타지역A 멸치($3.81 \pm 0.55\%$)가 큰 차이 없이 비슷하였으며, 페놀 함량의 경우 해남멸치($4.28 \pm 0.05\%$)와 기타지역A 멸치($3.83 \pm 0.01\%$)가 비슷한 함량을 나타내었다.

이와 같은 결과로부터, 물 추출물에 비해 효소 추출물의 단백질 함량이 증가하는 것으로 보아 효소가 단백질 함량의 변화를 일으키는 것으로 알 수 있었으며, 지역별로 큰 차이가 없는 것으로 알 수 있었다.

• 전복육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

전복육 추출물의 단백질, 탄수화물 및 페놀 함량 측정 결과는 표 13과 같다.

Sample	Composition contents (%)		
	Protein	Carbohydrate	Phenol
해남전복육W	24.20 ± 0.55	38.31 ± 1.56	2.60 ± 0.03
해남전복육P	49.86 ± 1.89	35.53 ± 0.61	2.87 ± 0.12
해남전복육T	46.73 ± 0.48	30.97 ± 0.52	4.29 ± 0.61
기타지역A 전복육W	22.91 ± 0.54	30.87 ± 1.40	3.10 ± 0.07
기타지역A 전복육P	50.07 ± 1.23	29.07 ± 0.38	3.19 ± 0.14
기타지역A 전복육T	50.69 ± 0.26	20.78 ± 0.12	3.93 ± 0.42

✓ W : Water 추출물
 ✓ P : Pepsin 추출물
 ✓ T : Trypsin 추출물

표 13. 전복육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

전복육 물 추출물의 단백질 함량은 해남전복육($24.20 \pm 0.55\%$)가 기타지역A 전복육($22.91 \pm 0.54\%$)보다 다소 높은 경향을 보였으나 비슷한 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량은 해남전복육($38.31 \pm 1.56\%$)가 기타지역A 전복육($30.87 \pm 1.40\%$)보다 약 8% 높은 함량을 나타내었으며, 페놀 함량의 경우 해남전복육($2.60 \pm 0.03\%$)가 기타지역A 전복육($3.10 \pm 0.07\%$)보다 다소 낮은 경향을 보였으나 비슷한 함량을 나타내었다.

전복육 pepsin 추출물의 단백질 함량은 해남전복육($49.86 \pm 1.89\%$)과 기타지역A 전복육($50.07 \pm 1.23\%$)이 비슷한 단백질 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량은 해남전복육($35.53 \pm 0.61\%$)이 기타지역A 전복육($29.07 \pm 0.38\%$)보다 약 6% 높은 단백질 함량을 나타내었으며, 페놀 함량의 경우 해남전복육($2.87 \pm 0.12\%$)과 기타지역A 전복육($3.19 \pm 0.14\%$)가 비슷한 함량을 나타내었다.

전복육 trypsin 추출물의 단백질 함량은 해남전복육($46.73 \pm 0.48\%$)이 기타지역A 전복육($50.69 \pm 0.26\%$)보다 약 4% 낮은 단백질 함량을 나타내었다.

또한 탄수화물 함량은 해남전복육($30.97 \pm 0.52\%$)이 기타지역A 전복육($20.78 \pm 0.12\%$)보다 약 10% 높은 단백질 함량을 보였고, 페놀 함량의 경우 해남전복육($4.29 \pm 0.61\%$)과 기타지역A 전복육($3.93 \pm 0.42\%$)이 비슷한 함량을 나타내었다.

이와 같은 결과로부터, 물 추출물에 비해 효소 추출물의 단백질 함량이 증가하는 것으로 보아 효소가 단백질 함량의 변화를 일으키는 것으로 알 수 있었으며, 탄수화물의 함량을 차이를 제외하고 대부분 지역별로 큰 차이가 없는 것으로 알 수 있었다.

• 낙지육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

낙지육 추출물의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과는 표 14와 같다.

낙지육 물 추출물의 단백질 함량은 해남낙지육($29.46 \pm 1.59\%$)이 기타지역B 낙지육($37.98 \pm 0.32\%$)보다 약 8% 낮은 단백질 함량을 보였고, 탄수화물 함량은 해남낙지육($5.61 \pm 0.53\%$)과 기타지역B 낙지육($5.78 \pm 0.10\%$)이 비슷한 탄수화물 함량을 나타내었으며, 페놀 함량의 경우 역시 해남낙지육($3.53 \pm 0.03\%$)과 기타지역B 낙지육($3.10 \pm 0.07\%$)이 비슷하였다.

낙지육 pepsin 추출물의 단백질 함량은 해남낙지육($51.44 \pm 0.20\%$)이 기타지역

B 낙지육($54.73 \pm 1.22\%$)보다 다소 낮은 경향을 보였으며, 탄수화물 함량은 해남 낙지육($8.51 \pm 0.49\%$)과 기타지역B 낙지육($6.83 \pm 0.87\%$)이 비슷한 탄수화물 함량을 보였고, 페놀 함량 또한 해남낙지육($3.66 \pm 0.03\%$)과 기타지역B 낙지육($3.59 \pm 0.06\%$)이 비슷한 함량을 나타내었다.

Sample	Composition contents (%)		
	Protein	Carbohydrate	Phenol
해남낙지육W	29.46 ± 1.59	5.61 ± 0.53	3.53 ± 0.03
해남낙지육P	51.44 ± 0.20	8.51 ± 0.49	3.66 ± 0.03
해남낙지육T	64.25 ± 0.20	5.43 ± 0.48	3.87 ± 0.01
기타지역B 낙지육W	37.98 ± 0.32	5.78 ± 0.10	3.26 ± 0.14
기타지역B 낙지육P	54.73 ± 1.22	6.83 ± 0.87	3.59 ± 0.06
기타지역B 낙지육T	54.70 ± 1.08	4.20 ± 0.30	3.79 ± 0.02

✓ W : Water 추출물
 ✓ P : Pepsin 추출물
 ✓ T : Trypsin 추출물

표 14. 낙지육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

낙지육 trypsin 추출물의 단백질 함량은 해남낙지육($64.25 \pm 0.20\%$)이 기타지역B 낙지육($54.70 \pm 1.08\%$)보다 약 10% 높은 단백질 함량을 보였으며, 탄수화물 함량은 해남낙지육($5.43 \pm 0.48\%$)과 기타지역B 낙지육($4.20 \pm 0.30\%$)이 비슷한 탄수화물 함량을 보였고, 페놀 함량 또한 해남낙지육($3.87 \pm 0.01\%$)과 기타지역B 낙지육($3.79 \pm 0.02\%$)이 비슷한 함량을 나타내었다.

이와 같은 결과로부터, 물 추출물에 비해 효소 추출물의 단백질 함량이 증가하는 것으로 보아 효소가 단백질 함량의 변화를 일으키는 것으로 알 수 있었으며, 단백질 함량의 차이를 제외하고 대부분 지역별로 큰 차이가 없는 것으로 알 수 있었다.

• 김의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

김 추출물의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과는 표 15와 같다.

김 물 추출물의 단백질 함량은 해남김($52.40 \pm 1.49\%$)과 기타지역A 김($52.78 \pm 1.17\%$)이 비슷한 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량은 해남김($16.60 \pm 1.02\%$)이 기타지역A 김($20.21 \pm 1.31\%$)보다 다소 낮은 단백질 함량을 보였다.

그리고 페놀 함량은 해남김($3.73 \pm 0.03\%$)과 기타지역A 김($4.45 \pm 0.06\%$)이 비슷한 함량을 나타내었다. 김 pepsin 추출물의 단백질 함량은 해남김($47.51 \pm 0.88\%$)과 기타지역A 김($48.26 \pm 2.39\%$)이 물 추출물의 단백질 함량과 마찬가지로 서로 비슷한 함량을 나타내었고, 탄수화물 함량도 역시 해남김($30.50 \pm 0.73\%$)과 기타지역A 김($30.17 \pm 2.33\%$)이 비슷한 함량을 보였으며, 페놀 함량은 해남김($3.12 \pm 0.12\%$)과 기타지역A 김($3.33 \pm 0.12\%$)이 비슷한 페놀 함량을 보였다.

Sample	Composition contents (%)		
	Protein	Carbohydrate	Phenol
해남김W	52.40 ± 1.49	16.60 ± 1.02	3.73 ± 0.03
해남김P	47.51 ± 0.88	30.50 ± 0.73	3.12 ± 0.12
해남김T	59.99 ± 1.17	25.23 ± 1.49	4.25 ± 0.00
기타지역A 김W	52.78 ± 0.55	20.21 ± 1.31	4.45 ± 0.06
기타지역A 김P	48.26 ± 2.39	30.17 ± 2.33	3.33 ± 0.12
기타지역A 김T	62.16 ± 2.14	21.00 ± 1.10	4.32 ± 0.02

✓ W : Water 추출물
 ✓ P : Pepsin 추출물
 ✓ T : Trypsin 추출물

표 15. 김의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정 결과

김 trypsin 추출물의 단백질 함량은 해남김($59.99 \pm 1.17\%$)과 기타지역A 김($62.16 \pm 2.14\%$)이 비슷한 단백질 함량을 보였다.

또한 탄수화물 함량은 해남김($25.23 \pm 1.49\%$)이 기타지역A 김($21.00 \pm 1.10\%$)보다 다소 높은 탄수화물 함량을 나타내었고, 페놀 함량의 경우 해남김($4.25 \pm 0.00\%$)과 기타지역A 김($4.32 \pm 0.02\%$)이 비슷한 함량을 나타내었다.

이와 같은 결과로부터, 김의 경우는 다른 sample과 다르게 물 추출물보다 pepsin 추출물에서 단백질의 함량이 적은 것을 보여주었고, 오히려 물 추출물에 비해 효소 추출물의 탄수화물의 함량이 높은 것을 나타내었다.

2. 수산물 항산화 효능 실험 방법 및 결과

1) 용역과제 sample 8종 추출물의 항산화 효능 평가

① 실험방법

• ABTS 라디칼 소거 효능 측정

ABTS 라디칼 소거 효능 측정은 Park 등(2009)의 방법을 약간 변형하여 사용하였다. 용역과제 sample 8종 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능은 7 mM ABTS와 2.4 mM의 potassium persulfate를 혼합하여 12시간 동안 상온에서 방치하여 ABTS 라디칼을 형성시켜 ABTS 라디칼 용액을 제조한 뒤, 제조한 용액을 414 nm에서 흡광도 값이 1.5가 되도록 물 흡광계수($\epsilon = 3.6 \times 10^4 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$)를 이용하여 증류수로 희석하였다.

희석된 ABTS 라디칼 용액과 농도별료(125 및 250 $\mu\text{g/mL}$) 제조한 시료 50 μL 를 잘 혼합하여 상온에서 10분 반응시킨 뒤 microplate reader를 이용하여 414 nm에서 흡광도를 측정하였다.

ABTS 라디칼 소거효능은 다음과 같은 공식에 의해 계산하였다.

$$\begin{aligned} & \text{ABTS radical scavenging activity (\%)} \\ &= [(\text{Abs.}_{\text{control}} - \text{Abs.}_{\text{sample}}) / \text{Abs.}_{\text{control}}] \times 100 \\ & \text{Abs.}_{\text{control}} : \text{control의 흡광도} \\ & \text{Abs.}_{\text{sample}} : \text{Sample의 흡광도} \\ & \bullet \text{ DPPH 라디칼 소거 효능 측정} \end{aligned}$$

용역과제 sample 8종 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능은 Heo 등(2005)이 기술한 방법을 약간 변형하여 사용하였다. 즉, 각 시료를 다양한 농도(125 및 250 $\mu\text{g/mL}$)로 제조한 다음 시료 100 μL 와 $1.5 \times 10^{-4} \text{ M}$ 로 제조한 DPPH 용액 100 μL 를 첨가하여 잘 혼합하고 실온에서 30분간 반응시킨 후 microplate reader를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다.

DPPH 라디칼 소거효능은 다음과 같은 공식에 의해 계산하였다.

$$\begin{aligned} & \text{DPPH radical scavenging activity (\%)} \\ &= [(\text{Abs.}_{\text{control}} - \text{Abs.}_{\text{sample}}) / \text{Abs.}_{\text{control}}] \times 100 \end{aligned}$$

Abs._{control} : control의 흡광도

Abs._{sample} : Sample의 흡광도

- Reducing power 측정

각 용역과제 sample 8종 추출물의 reducing power는 0.15 mL 증류수와 0.25mL 1% potassium ferricyanide (1%, w/v)를 다양한 농도(125 및 250 $\mu\text{g/mL}$)의 시료 0.1 mL와 잘 혼합한 후 50°C에서 20분간 반응시킨 후 0.25 mL TCA(10%,w/v)를 첨가하여 반응을 종결시킨다.

반응액을 3000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상층액 0.5 mL를 취한 후 여기에 0.5 mL의 증류수와 0.1 mL FeCl_3 (0.1%, w/v)를 첨가한 후 잘 혼합하여 700 nm에서 microplate reader를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

- Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) 수치 측정

ORAC assay는 항산화력 측정기법인 라디칼 소거 효능 측정법으로 Zulueta 등 (2009)이 제시한 방법에 의해 수행하였다. 각 용역과제 추출물의 ORAC 효능은 각 시료를 50 $\mu\text{g/mL}$ 농도로 제조한 다음 시료(50 μL)와 75 nM fluorescein (50 μL)을 잘 혼합하고 37°C incubator에 15분 동안 반응시켜 221 mM로 제조한 AAPH를 혼합시켰다.

37°C에서 microplate reader를 이용하여 excitation 파장 485 nm와 emission 파장 538 nm에서 5분 간격으로 120분간 측정하였다.

표준 시약으로 trolox를 사용하였으며, 표준시약과 추출물의 area under the curve (AUC)를 측정하였다. ORAC은 표준시약 농도와 AUC간의 회귀곡선을 이용하여 μM trolox equivalent (TE)/mg sample로 표기하였다.

② 실험결과

- 용역과제 sample 8종 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

- 멸치 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

해남멸치와 기타지역A 멸치의 항산화 활성을 비교하기 위해 ABTS 라디칼 소거활성을 측정하여 그림 18에 나타내었다.

일반적으로 ABTS 라디칼 소거활성 ABTS가 potassium persulfate와의 반응에 의해 활성 양이온인 ABTS 라디칼이 생성되고, 시료의 항산화력에 따라 ABTS 라디칼이 소거되어 ABTS 라디칼 특유의 청록색이 탈색되는 것을 이용한 항산화능 측정 방법이다.

그림에 나타난 바와 같이, 해남멸치와 기타지역A 멸치의 물, pepsin 및 trypsin 추출물 모두 라디칼 활성이 농도 의존적이고 유의적으로 증가하였다.

그 중, 해남멸치 물 추출물은 68.72%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타냄으로써 기타지역A 멸치 물 추출물(40.46%)보다 월등히 우수한 ABTS 라디칼 소거 활성(항산화 기능)을 보였으며, 해남멸치 pepsin 추출물은 47.13%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타냄으로써 기타지역A 멸치 pepsin 추출물(42.23%)보다 높은 ABTS 소거 활성을 보였다.

해남멸치 trypsin 추출물은 58.33%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타냄으로써 기타지역A 멸치 trypsin 추출물(48.26%)보다 높은 ABTS 라디칼 소거 활성을 보였다. 따라서 이와 같은 결과로부터, 해남멸치 추출물 (물, pepsin 및 trypsin 추출물)은 기타지역A 추출물 보다 우수한 ABTS 라디칼 소거 활성을 가지는 것을 확인하였으며, 특히 해남멸치 물 추출물의 경우에는 다른 추출물 (pepsin(단백질 소화에서 중요한 역할) 및 trypsin(단백질 가수분해 효소의 하나)) 보다 월등하게 높은 ABTS 라디칼 소거능력(항산화 기능)을 나타내었다.

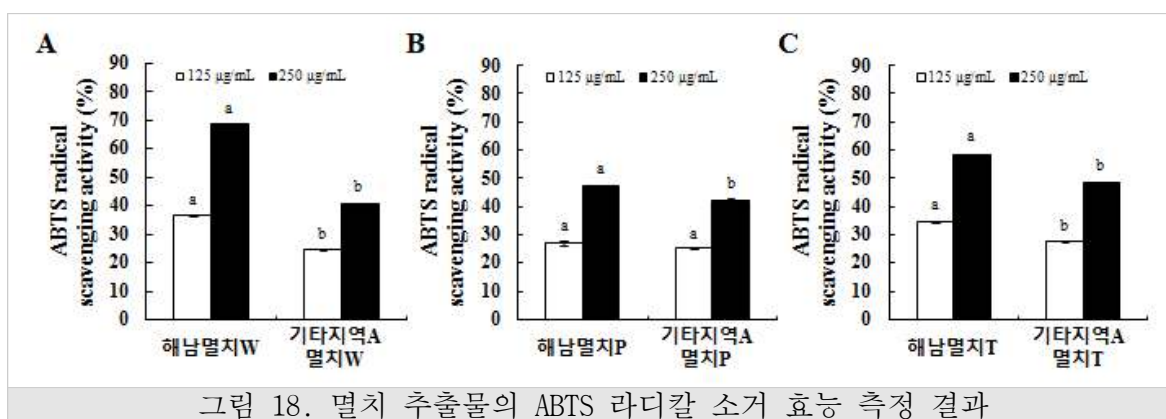


그림 18. 멸치 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

• 전복육 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

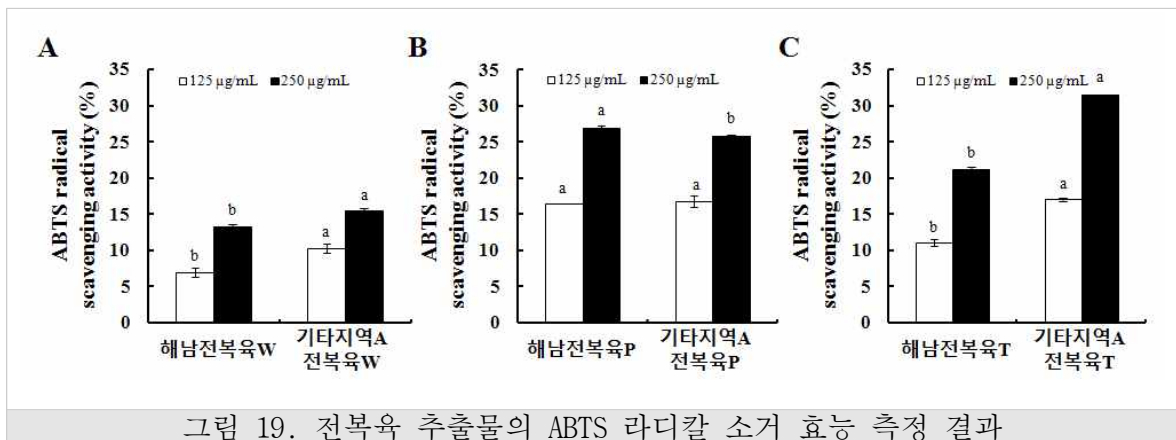
해남전복육과 기타지역A 전복육의 항산화 활성을 비교하기 위해 ABTS 라디칼 소거활성을 측정하여 그림 19에 나타내었다.

해남전복육과 기타지역A 전복육의 추출물 모두 라디칼 활성이 농도의존적이고 유의적으로 증가하였다.

해남전복육 물 추출물은 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 13.30%의 소거능을 나타내었고 기타지역A 전복육 물 추출물(15.38%)과 비슷한 ABTS 라디칼 소거 활성을 보였다.

250 $\mu\text{g/mL}$ 농도에서 해남전복육 pepsin 추출물이 기타지역A 지역 전복육 pepsin 추출물 보다 유의적으로 더 높은 ABTS 라디칼 소거능을 가지는 것을 확인할 수 있었다.

해남전복육 trypsin 추출물의 경우, 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 21.1%의 ABTS 라디칼 소거 활성을 나타내었고, 기타지역A 전복육 trypsin 추출물의 경우에는 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 31.44%로 해남전복육 보다 높은 ABTS 라디칼 소거 활성을 보였다.



• 낙지육 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

해남낙지육과 기타지역B 낙지육의 항산화 활성을 비교하기 위해 ABTS 라디칼 소거활성을 측정하여 그림 20에 나타내었다.

해남낙지육과 기타지역B 낙지육의 추출물 모두 라디칼 활성이 농도의존적이고 유의적으로 증가하였다.

해남낙지육 물 추출물의 경우 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 53.52%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타내어 기타지역B 낙지육 물 추출물(41.75%)보다 월등히 높은 ABTS 라디칼 소거 활성(항산화 기능)을 보였다.

해남낙지육 pepsin 추출물 은 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 41.25%, 기타지역B 낙지육 pepsin

추출물은 39.17%로 해남낙지육이 기타지역B 낙지육 보다 유의적으로 높은 ABTS 라디칼 소거능을 보였으며, 해남낙지육 trypsin 추출물은 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 37.62%, 기타지역B 낙지육 trypsin 추출물은 38.98%로 두 지역간의 유의적인 활성 차이를 보이지 않았다.

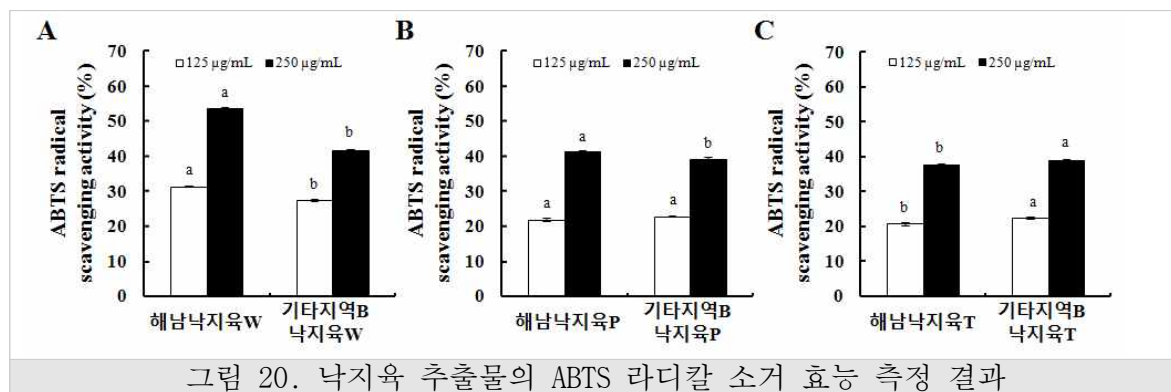


그림 20. 낙지육 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

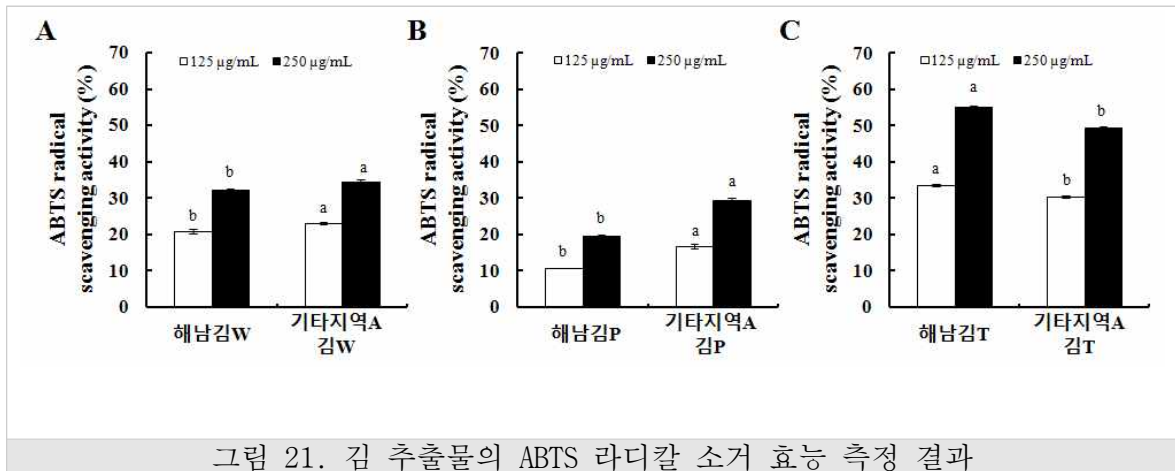
• 김 추출물의 ABTS 라디칼 소거 효능 측정 결과

해남김과 기타지역A 김의 항산화 활성을 비교하기 위해 ABTS 라디칼 소거활성을 측정하여 그림 21에 나타내었다.

해남김과 기타지역A 김의 추출물 모두 라디칼 활성이 농도의존적이고 유의적으로 증가하였다.

해남김 물 추출물의 경우 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 32.09%, 기타지역A 김 물 추출물은 34.24%로 서로 비슷한 ABTS 라디칼 소거 활성을 보였고, 해남김 pepsin 추출물과 기타지역A 김 pepsin 추출물은 각각 19.39% 및 29.52%로 기타지역A 김 pepsin 추출물에서 높은 ABTS 라디칼 소거 활성을 보였다.

해남김 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물의 경우 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 55.19%의 활성을 나타내었고, 기타지역A 김 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물(49.21%)보다 월등히 높은 ABTS 라디칼 소거 활성(항산화 기능)을 보였다.



• 용역과제 sample 8종 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과

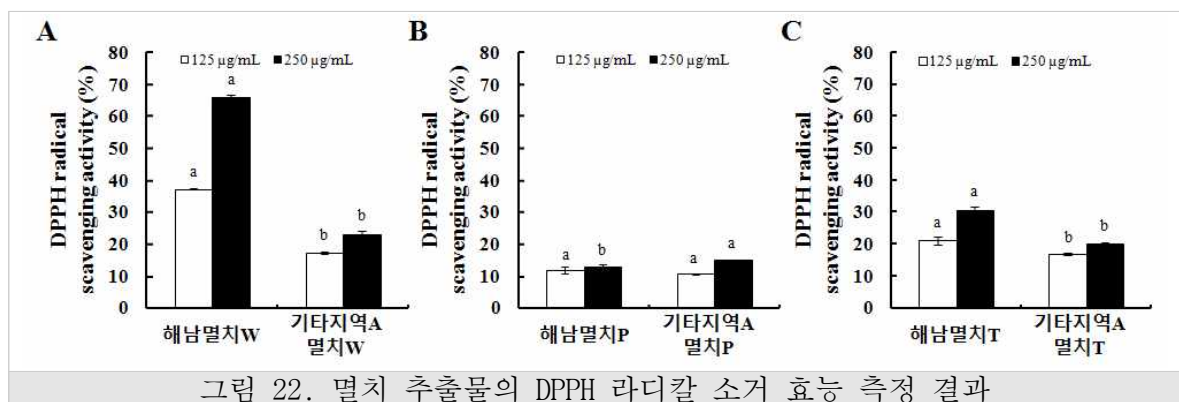
• 멸치 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과

DPPH는 매우 안정된 free radical로서 517 nm에서 특징적인 강한 흡수 band를 나타내는 보라색 화합물이다.

DPPH는 수소나 전자를 제공해줄 수 있는 항산화 물질과 반응하면 전자나 수소를 받아 phenoxy radical을 생성하게 된다.

이때 보라색의 DPPH는 탈색되어 흡광도가 감소하게 되는데 이 값을 측정함으로써 DPPH 소거 효능을 관찰할 수 있다.

멸치 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 결과는 그림 22에 제시하였다.



먼저, 멸치 물 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 결과는 그림 의 A에서 볼 수 있

듯이 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 농도 의존적인 DPPH 라디칼 소거 효능을 나타내었고, 해남멸치의 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 각각 37.23%, 66.05%로 기타지역A 멸치(17.22%, 22.94%)보다 유의적으로 높은 DPPH 라디칼 소거 효능을 보여주었다.

멸치 pepsin 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 결과는 그림 22의 B와 같다.

해남멸치와 기타지역A 멸치 농도의존적으로 라디칼 소거 효능이 높음을 알 수 있었고, 125 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서는 해남멸치와 기타지역A 멸치의 DPPH 라디칼 소거 효능이 유의적으로 차이가 없었다.

멸치 trypsin 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 결과는 그림 22의 C에 나타내었다.

물 추출물의 결과와 마찬가지로 해남멸치와 기타지역A 멸치 모두 농도 의존적인 DPPH 라디칼 소거 효능을 보여주었고, 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 각각 21.07%, 30.51%로 해남멸치가 기타지역A 멸치(16.70%, 20.22%)보다 유의적으로 우수한 DPPH 라디칼 소거 효능(항산화 기능)을 나타내었다.

이와 같은 결과를 바탕으로, 전반적으로 해남멸치가 기타지역A 멸치보다 DPPH 라디칼 소거 효능(항산화 기능)이 우수한 결과를 알 수 있었다.

• 전복육 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과

해남전복육과 기타지역A 전복육의 항산화 활성을 비교하기 위해 DPPH 라디칼 소거 효능 결과를 그림 23에 나타내었다.

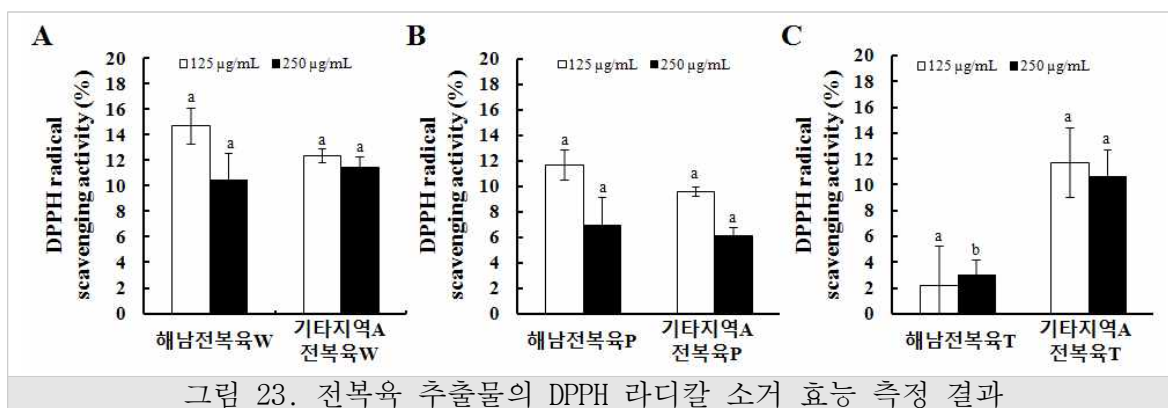


그림 23의 A와 같이, 전복육 물 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능은 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 농도적으로 유의성을 나타내지 않았고, 해남전복육과 기타지역A 전복

육 사이에서도 유의성은 나타나지 않았다.

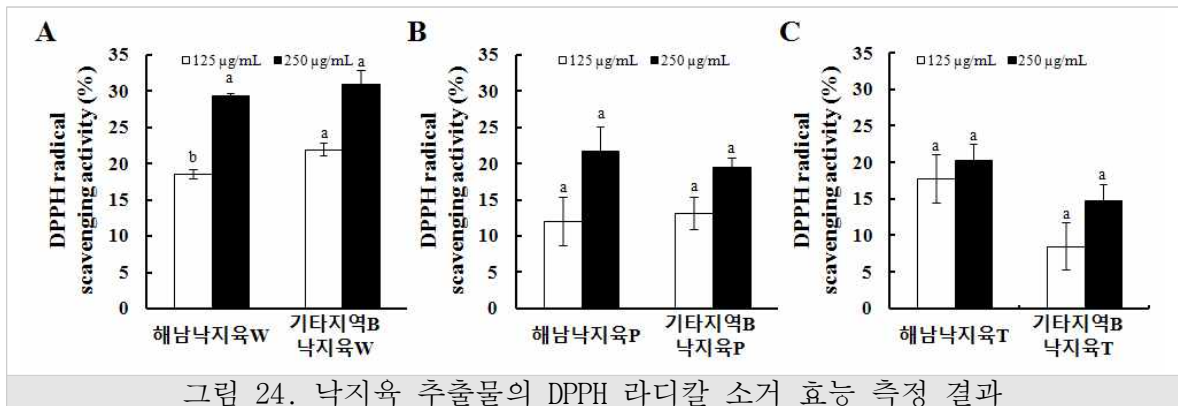
그림 23의 B는 전복육 pepsin 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능을 나타낸 결과로 이것 역시 물 추출물과 비슷한 결과를 보였다.

C는 전복육 trypsin 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능을 나타낸 결과로, 농도적으로 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 해남전복육과 기타지역A 전복육을 비교하였을 때 125 $\mu\text{g/mL}$ 에서는 서로 간의 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서는 기타지역A 전복육이 10.61%로 해남전복육(2.67%)보다 유의적으로 높은 DPPH 라디칼 소거 효능을 나타내었다.

이와 같은 결과로부터, DPPH 라디칼 소거활성은 지역 간의 차이는 거의 없음을 알 수 있었다.

• 낙지육 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과

해남낙지육과 기타지역B 낙지육의 항산화 활성을 비교하기 위해 DPPH 라디칼 소거 효능 결과를 그림 24에 나타내었다.



낙지육 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 모두 125 $\mu\text{g/mL}$ 보다 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 DPPH 라디칼 소거 효능이 농도의존적으로 증가하였다.

A는 낙지육 물 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능을 나타낸 결과로, 125 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 기타지역B 낙지육이 21.94%로 해남낙지육(18.58%)보다 유의적으로 높은 소거 효능을 보여주었고, 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서는 해남낙지육과 기타지역B 낙지육 사이에서 유의적인 소거 효능은 보이지 않았다.

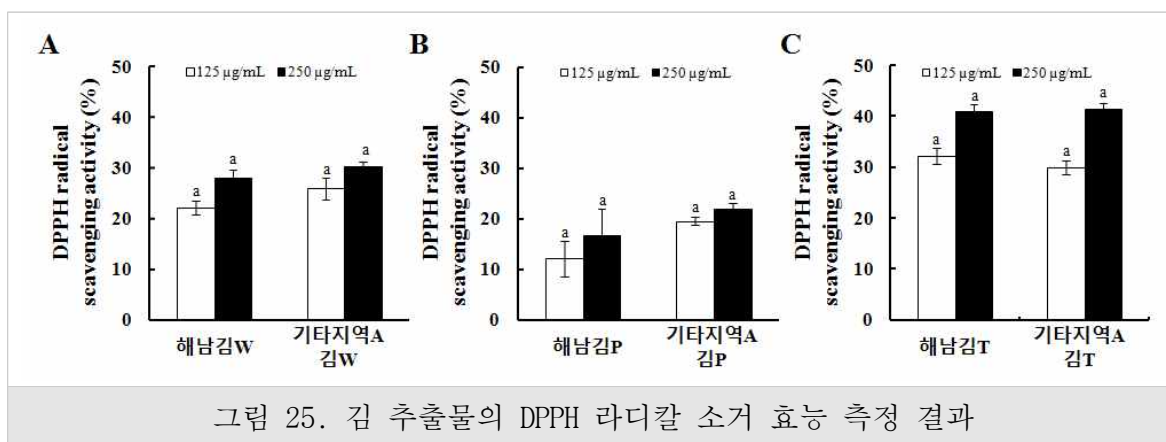
낙지육 pepsin 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능을 나타낸 결과인 B를 보면, 125 $\mu\text{g/mL}$ 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 해남낙지육과 기타지역B 낙지육 사이에서 유의적인 소거 효능은 볼 수 없었다.

C는 낙지육 trypsin 추출물의 결과로 pepsin 추출물과 비슷한 결과를 나타내었다.

이와 같은 결과를 보면, 낙지육 물 추출물을 제외하고는 해남낙지육과 기타지역 B 낙지육에서 비슷한 DPPH 라디칼 소거 효능을 볼 수 있었다.

• 김 추출물의 DPPH 라디칼 소거 효능 측정 결과

해남김과 기타지역A 김의 항산화 활성을 비교하기 위해 DPPH 라디칼 소거 효능 결과를 그림 25에 나타내었다.



김 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 모두 125 µg/mL보다 250 µg/mL에서 DPPH 라디칼 소거 효능이 농도의존적으로 증가됨을 보여주었다.

김 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물은 그림 의 A, B 및 C에 각각 나타내었다.

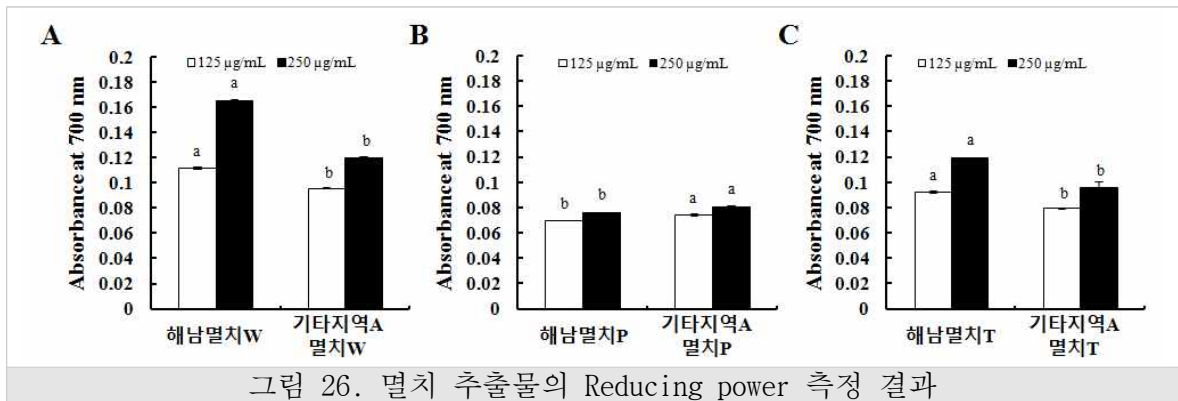
물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 모두 해남김과 기타지역A 김 사이에서 125 µg/mL 및 250 µg/mL의 농도에서 유의적인 차이는 보이지 않았다.

• 용역과제 sample 8종 추출물의 Reducing power 측정 결과

• 멸치 추출물의 Reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과

Reducing power의 측정은 시료 중의 전자공여능이 있는 물질이 ferric iron(Fe^{3+})를 ferrous ion (Fe^{2+})로 환원시키는 원리를 이용한 것으로 시료의 환원력을 측정하여 항산화 물질로 사용할 수 있는 잠재력을 확인할 수 있다.

멸치 추출물의 reducing power 측정 결과는 그림 26에 나타내었다.



멸치 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 모두 125 µg/mL보다 250 µg/mL에서 reducing power의 흡광도 값이 농도의존적으로 증가됨을 보여주었다.

A는 멸치 물 추출물의 reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과를 나타낸 것으로 125 및 250 µg/mL의 농도에서 해남멸치가 각각 0.112, 0.165로 기타지역A 멸치(0.096, 0.12)보다 유의적으로 월등히 높은 환원력을 보여주었다.

멸치 pepsin 추출물의 reducing power 측정 결과는 B에 나타내었다.

125 및 250 µg/mL의 농도에서 기타지역A 멸치가 각각 0.074, 0.081로 해남멸치(0.07, 0.076)보다 다소 높은 환원력을 보여주었다.

C는 멸치 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물의 reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과를 나타낸 것으로 물 추출물의 결과와 유사하게 125 및 250 µg/mL의 농도 모두 해남멸치(0.093, 0.12)가 기타지역A 멸치(0.08, 0.096)보다 유의적으로 더 우수한 환원력을 나타내었다.

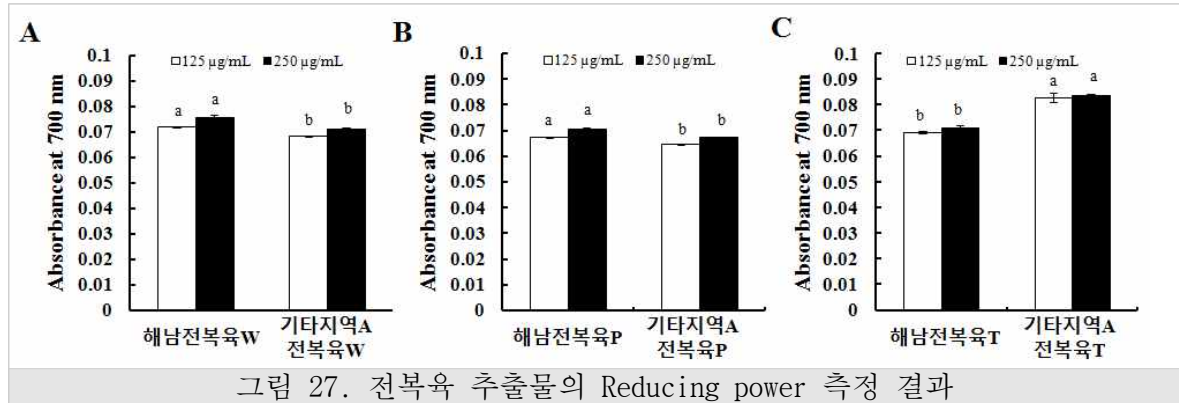
이와 같은 결과를 볼 때, 전반적으로 해남멸치가 기타지역A 멸치보다 항산화 효능이 뛰어남을 알 수 있었다.

• 전복육 추출물의 Reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과

전복육 추출물의 reducing power 측정 결과는 그림 27에 나타내었다.

전복육 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 모두 125 µg/mL보다 250

μg/mL에서 reducing power의 흡광도 값이 농도의존적으로 증가된 경향을 보여주었다.



A는 전복육 물 추출물의 reducing power 측정 결과를 나타낸 것으로 125 및 250 μg/mL의 농도에서 해남전복육이 각각 0.072, 0.075로 기타지역A 전복육 (0.068, 0.071)보다 유의적으로 높은 환원력을 보여주었다.

전복육 pepsin 추출물의 reducing power 측정 결과는 B에 나타내었다.

이는 물 추출물과 유사하게 125 및 250 μg/mL의 농도에서 해남전복육이 각각 0.067, 0.071로 기타지역A 전복육(0.064, 0.067)보다 유의적으로 높은 흡광도 값을 보여주었다.

C는 전복육 trypsin 추출물의 reducing power 측정 결과를 나타낸 것으로 물 추출물의 결과와 다르게 125 및 250 μg/mL의 농도 모두 기타지역A 전복육(0.082, 0.083)이 해남전복육(0.069, 0.071)보다 유의적으로 더 높은 흡광도 값을 나타내었다.

이와 같은 결과를 볼 때, 전반적으로 해남전복육이 기타지역A 전복육보다 우수한 환원력(항산화에서 중요한 역할)을 보여 해남전복육이 더 우수한 항산화력을 가질 것으로 사료된다.

• 낙지육 추출물의 Reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과

낙지육 추출물의 reducing power 측정 결과는 그림 28에 나타내었다.

낙지육 물 추출물, pepsin 추출물 및 trypsin 추출물 모두 125 μg/mL보다 250 μg/mL에서 reducing power의 흡광도 값이 농도의존적으로 증가된 경향을 보여 주

었다.

낙지육 물 추출물의 reducing power 측정 결과는 A에서 보여주었다.

125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 해남낙지육이 각각 0.106, 0.127로 기타지역B 낙지육(0.085, 0.112)보다 유의적으로 높은 환원력을 보여주었다.

B는 낙지육 pepsin(단백질 소화에서 중요한 역할) 추출물의 reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과를 나타낸 것으로, 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도 모두 해남낙지육(0.082, 0.095)이 기타지역B 낙지육(0.078, 0.085)보다 유의적으로 더 높은 환원력을 나타냄을 알 수 있었다.

또한, C는 낙지육 trypsin 추출물의 reducing power 측정 결과를 나타낸 결과로, 125 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서는 기타지역B 낙지육이 0.072로 해남낙지육(0.07)보다 유의적으로 높은 흡광도 값을 보여주었고, 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서는 해남낙지육과 기타지역B 낙지육 사이 간의 흡광도 값이 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

이러한 결과를 바탕으로, reducing power(항산화에서 중요한 역할)에서는 해남낙지육의 항산화 효능이 기타지역B 낙지육보다 우수한 것으로 나타났다.

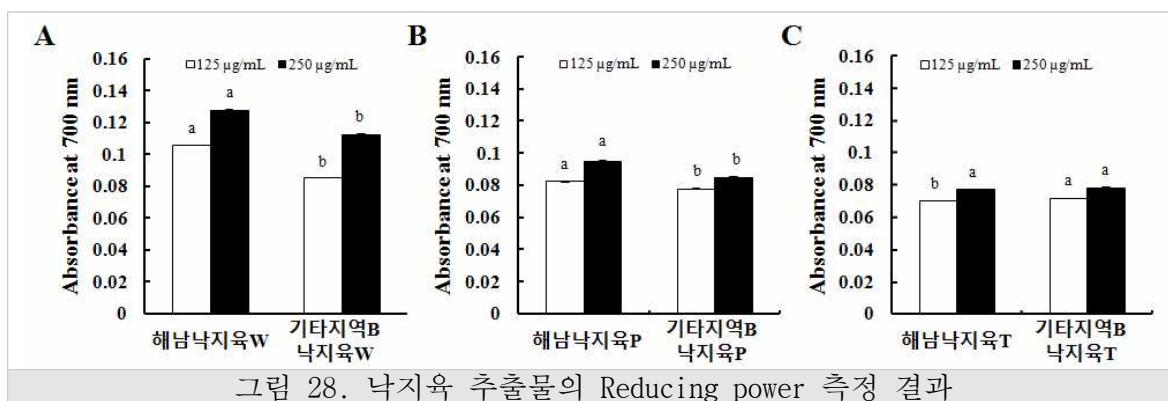


그림 28. 낙지육 추출물의 Reducing power 측정 결과

· 김 추출물의 Reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과

김 추출물의 reducing power 측정 결과는 그림 29에 나타내었다.

A는 김 물 추출물의 reducing power 측정 결과를 나타낸 것으로, 모든 농도에서 해남김과 기타지역A 김의 흡광도 값의 차이는 유의적이지 않았고, B는 김 pepsin 추출물의 reducing power 측정 결과를 나타낸 것이고, 이 결과는 125 $\mu\text{g/mL}$ 보다 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 reducing power의 흡광도 값이 농도의존적으로 증가된 경향을 보

여주었으며, 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도 모두 기타지역A 김(0.079, 0.092)이 해남김(0.069, 0.074)보다 유의적으로 더 높은 흡광도 값을 나타냄을 알 수 있었다.

그리고 김 trypsin 추출물의 reducing power 결과를 나타낸 C를 보면, 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도 모두 기타지역A 김(0.048, 0.046)이 해남김(0.041, 0.042)보다 유의적으로 더 높은 흡광도 값을 나타냄으로써 pepsin 추출물의 결과와 비슷한 결과를 나타내었다.

이러한 결과를 토대로 기타지역A 김이 해남김보다 reducing power에서 항산화 효능이 높음을 알 수 있었다.

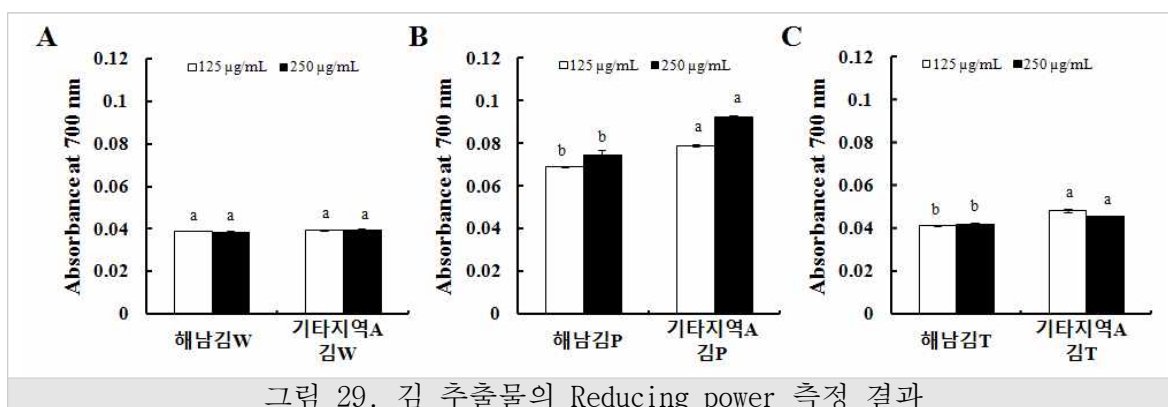


그림 29. 김 추출물의 Reducing power 측정 결과

• 용역과제 sample 8종 추출물의 ORAC 수치 측정 결과

ORAC assay는 AUC를 측정함으로써, free radical 손상에 대한 억제 시간과 억제율을 모두 반영하는 항산화능 측정 방법이다.

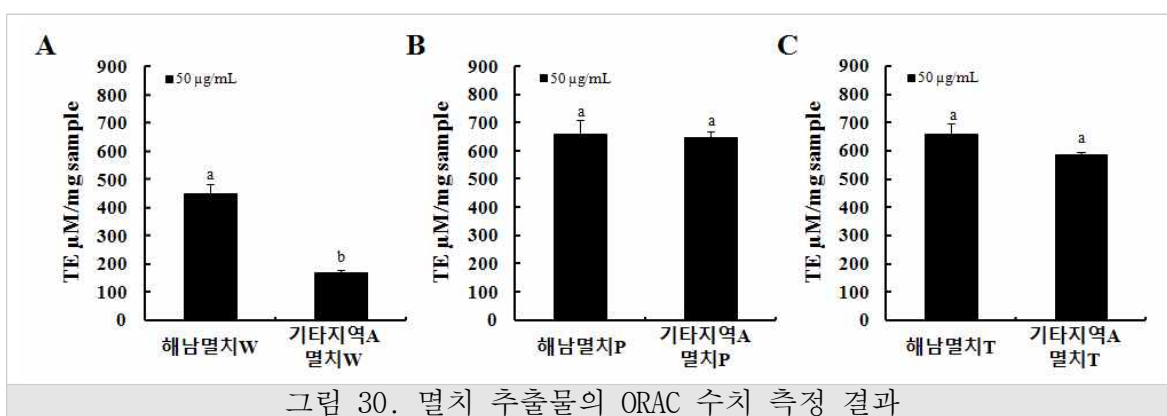
Trolox를 표준물질로 사용하여 AAPH에 의해 생성된 peroxy radical에 대한 소거활성을 형광도로 측정하였으며, 멸치, 전복, 낙지, 김의 농도별 ORAC는 그림에 나타나있다.

• 멸치 추출물의 ORAC 수치 측정 결과

해남멸치와 기타지역A 멸치의 ORAC 측정결과는 그림 30과 같다.

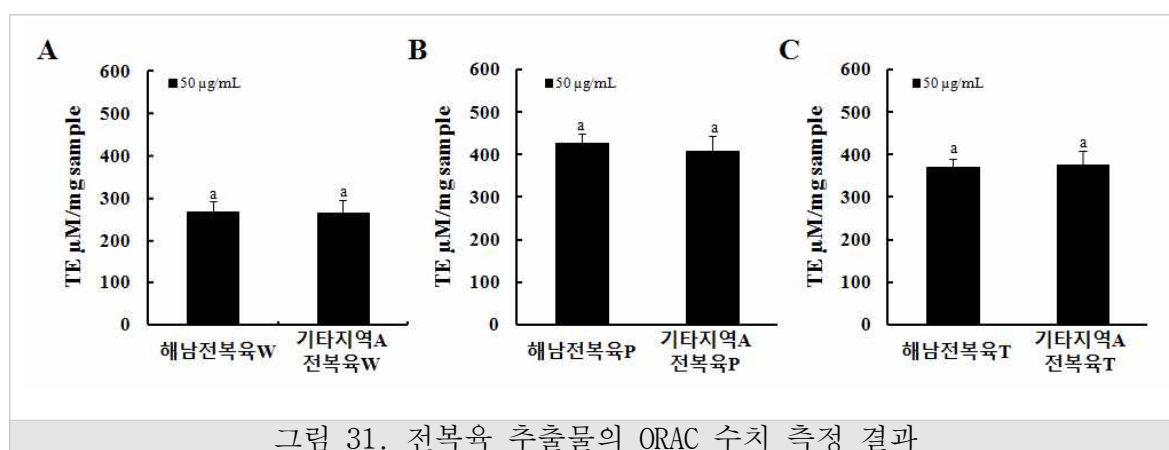
해남멸치 물 추출물의 경우 ORAC(활성산소흡수력)값은 451.17 $\mu\text{moles TE/g}$, 기타지역A 멸치 물 추출물이 168.09 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 분석되어 해남멸치 물 추출물이 기타지역A 멸치 물 추출물보다 항산화능이 우수함을 확인하였다.

또한, 해남멸치 pepsin(단백질 소화에서 중요한 역할) 추출물과 기타지역A 멸치 pepsin 추출물의 항산화능은 각각 662.04 $\mu\text{moles TE/g}$ 와 649.79 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 나타났고, 해남멸치 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물과 기타지역A 멸치 trypsin 추출물에서는 661.08 μmoles , 586.65 μmoles 로 pepsin(단백질 소화에서 중요한 역할) 및 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물에서는 해남멸치와 기타지역A 멸치가 유의적인 활성 차이를 보이지 않았으나, 물 추출물의 경우에는 해남멸치가 월등히 우수한 ORAC(활성산소흡수력) 활성을 가지는 것을 확인하였다.



• 전복육 추출물의 ORAC 수치 측정 결과

해남전복육과 기타지역A 전복육의 ORAC 측정결과는 그림 31과 같다.

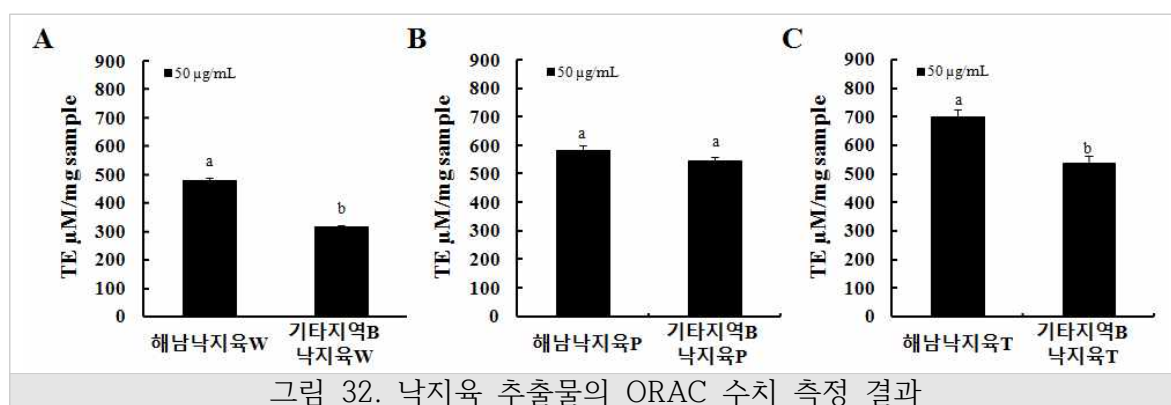


해남전복육 물 추출물의 경우 ORAC 값은 266.58 $\mu\text{moles TE/g}$, 기타지역A 전복육의 경우 물 추출물이 263.78 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 분석되어 해남전복육과 기타지역A 전복육 물추출물이 비슷한 활성을 가지고 있음을 확인했다. 해남전복육 pepsin 추출물과 기타지역A 전복육 pepsin 추출물의 항산화능은 각각 427.11 $\mu\text{moles TE/g}$

와 407.21 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 모두 우수한 활성을 가지고 있고, 해남전복육 trypsin 추출물과 기타지역A 전복육 trypsin 추출물에서는 371.24 μmoles , 375.67 μmoles 의 비슷한 항산화능을 보임을 알 수 있었다.

• 낙지육 추출물의 ORAC 수치 측정 결과

해남낙지육과 기타지역B 낙지육의 ORAC 측정결과는 그림 32와 같다.



해남낙지육 물 추출물의 경우 ORAC(활성산소흡수력)값은 479.33 $\mu\text{moles TE/g}$, 기타지역B 낙지육 물 추출물이 316.27 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 분석되어 해남낙지육 물 추출물이 기타지역B 낙지육 물 추출물보다 월등한 항산화능을 가지고 있음을 나타냈다.

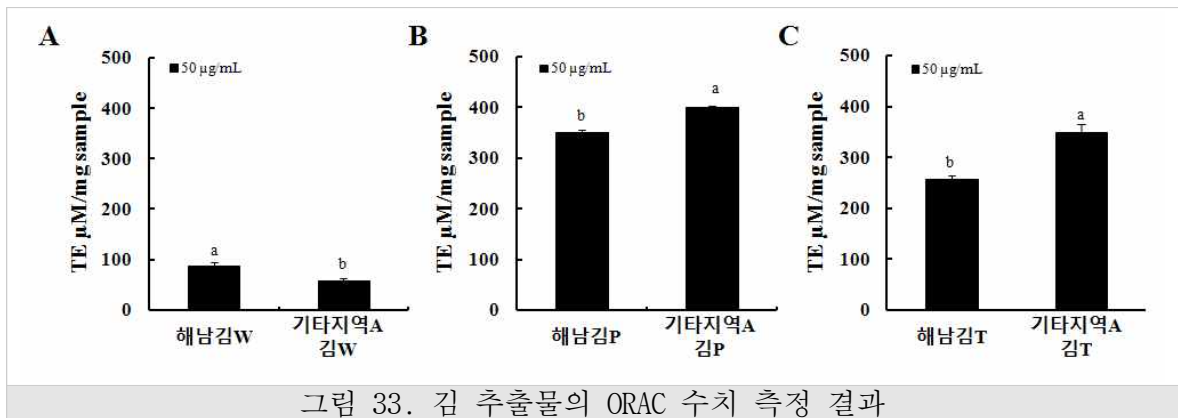
해남낙지육 pepsin 추출물과 기타지역B 낙지육 pepsin 추출물의 항산화능은 각각 584.01 $\mu\text{moles TE/g}$ 와 545.11 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 모두 우수한 활성을 가지고 있고, 해남낙지육 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물과 기타지역B 낙지육 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물에서는 700.35 μmoles , 536.54 μmoles 로 해남낙지육 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물에서 월등한 항산화능을 확인하였다.

• 김 추출물의 ORAC 수치 측정 결과

해남김과 기타지역A 김의 ORAC 측정결과는 그림 33와 같다.

해남김 물 추출물의 경우 ORAC값은 86.45 $\mu\text{moles TE/g}$, 기타지역A 김 물 추출물이 57.56 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 분석되어 해남김 물 추출물이 기타지역A 김 물 추출물보다 높은 항산화능을 가지고 있음을 확인했다.

해남김 pepsin 추출물과 기타지역A 김 pepsin 추출물의 항산화능은 각각 351.02 μ moles TE/g와 399.78 μ moles TE/g로 모두 우수한 활성을 가지고 있고, 해남김 trypsin 추출물과 기타지역A 김 trypsin 추출물에서는 256.85 μ moles, 349.22 μ moles로 나타나 기타지역A 김 trypsin 추출물이 해남김 trypsin 추출물 보다 우수한 항산화능을 가지고 있음을 확인하였다.



III. 해남 특산수산물(멸치)을 활용한 와플 기호도 검사

1. 땅끝 멸치 분말을 첨가한 와플 선행 연구 동향

국민소득의 향상에 따라 식품의 선택 시 식품이 가지는 영양성 이외에 기능성에 기인한 건강증진 효과에 대한 관심이 고조되고 있으므로 대중적인 부재료를 이용한 제품 개발과 더불어 맛과 기능성을 높일 수 있는 재료를 이용한 고부가가치 제품 개발이 요구되는 실정이다.

서구화된 식생활 및 간편성과 케이크류의 소비량이 증가하고 있는 시점에서 간단한 아침식사와 간식 대용을 즐겨 이용하고 있는 와플에 해남군 멸치분말을 첨가하여 밀가루로 만든 와플을 섭취하였을 때 부족 될 수 있는 영양소를 높이고, 관능평가를 통한 잠재적 소비자들의 기호도를 분석하고자 함

-와플 선행 연구 동향-

1) 베이킹 열처리로 제조된 계피 첨가 와플의 이화학적 특성과 산화방지활성 (2017. 한국식품과학회)

계피분말의 산화방지활성이 고온에서 베이킹하는 열처리조건에서 실질적으로 와플에 부가될수 있는지를 확인하고자 밀가루의 1,3,6,9,12%를 계피분말로 대체하여 제조함. 실험결과 계피의 산화방지활성이 열처리 식품의 이화학적, 관능적 특성들에 부정적 영향 없이 실질적으로 부가될 가능성을 보여줌

2) 코코넛 파우더를 첨가한 와플의 품질특성(2016. 동아시아학회)

코코넛을 첨가하여 건강지향적인 와플을 제조하고자 버터를 첨가하지 않고 코코넛 파우더의 첨가량을 밀가루의 5,10,15,20,25%로 대체하여 와플을 제조 품질특성을 측정함. 코코넛파우더 20% 첨가군이 관능검사결과 종합적인 기호도가 가장 높았으며, 15-20% 범위에서 첨가된 와플이 윤기가 있고, 촉촉하면서 바삭함이 느껴지고, 코코넛향이 진하며 달콤한 맛의 씹힘성이 우수한 와플 제조가 가능할 것으로 생각함

2. 해남군 멸치분말을 첨가한 와플 제조 및 기호도 소비자 검사(관능검사)

1) 와플 제조 재료

밀가루(백설, 박력분), 백설탕(백설), 우유(서울유유), 꽃소금(샘표), 달걀(폴무원), 베이킹파우더(제니코)

해남군 멸치는 160℃ 오븐에서 4분간 구운 후 머리와 내장을 제거한 다음 분쇄기에 넣어 분말 화하여 사용하였음

2) 와플예비제조

와플의 재료 배합 비율은 Table 1과 같이 밀가루에 대하여 멸치분말을 0%, 2%, 4%, 6% 첨가하여 제조하였다.

제조 방법은 상온에서 반죽기에 달걀을 넣고 저속으로 2분간 교반 한 후 설탕을 넣어 30초 혼합하였다. 그리고 소금, 베이킹파우더를 혼합한 밀가루와 멸치 분말을 넣고 1분간 혼합한 후, 우유를 넣으면서 저속으로 1분간 혼합하였다. 혼합된 반죽을 와플기에 4분간 구워 즉시 꺼내 실온에서 30분간 냉각하여 기호도 평가에 사용하였다.

전남대학교 해양바이오 식품학과 실험실 학생들과 맛과 멸치 향에 대한 기호도 조사 시간을 가짐.

블라인드 평가 결과 4% 첨가 와플의 선호도가 좋아서 시식용 와플은 4% 첨가군으로 결정

표 16. Table 1. Formula for Waffles with Anchovy powder

		Anchovy powder(%)			
		0	2	4	6
Flour	Wheat flour	100	98	96	94
	Anchovy powder	0	2	4	6
Emulsion	Egg	125	125	125	125
	Sugar	37.5	37.5	37.5	37.5
	Milk	125	125	125	125
	Baking power	3	3	3	3
	Salt	0.5	.05	0.5	0.5

3) 관능검사

3-1) 실험방법

관능검사는 2018년 6월에 해남군 공룡박물관에서 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 총 6문항으로 5점 척도법으로 조사하였다. 설문 문항으로는 와플을 구매하여 먹어본 적이 있는가, 와플의 전체적인 만족도는 어떠한가, 향의 기호도는 어떠한가, 짭맛의 기호도는 어떠한가, 와플 시식에 대한 만족도는 어떠한가, 그리고 기타의견에 대해 조사하였다.

3-2) 통계처리

관능검사 결과는 SPSS 프로그램(IBM SPSS 25 for windows, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였다.

3-3) 결과

4% 멸치를 첨가하여 제조한 와플의 소비자의 기호도 조사 결과는 다음과 같다. 설문조사에 총 150명이 참여하였으며, 기본적인 인적사항으로는 남자 61명(41%), 여자 89명(59%)이 참여하였고, 연령별 참여인원은 19세 이하 18명(12%), 20~29세 16명(11%), 30~39세 71명(47%), 40~49세 33명(22%), 50~59세 9명(6%), 60~69세 3명

(2%)이 참여하였다(그림 34).

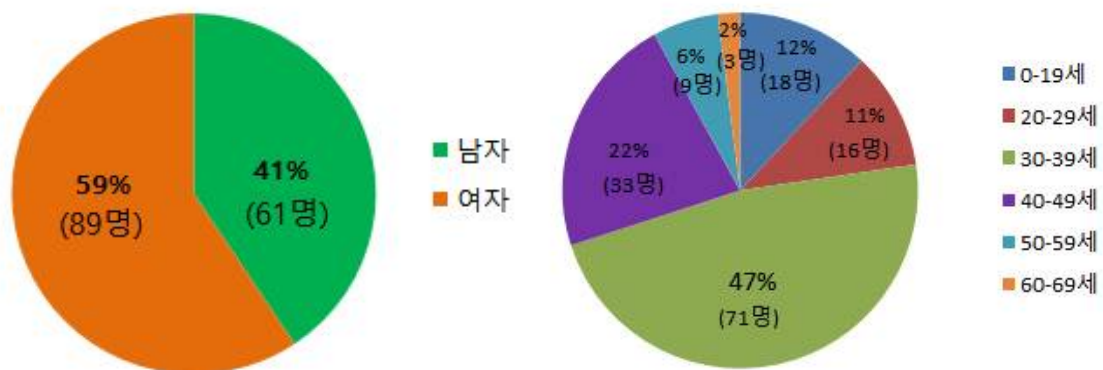


그림 34. 설문조사 참여인원 기본 인적사항

4) 기호도 조사

멸치분말 4% 첨가한 와플에 대한 기호도 조사 결과(그림 2), 전체적인 기호도는 3.57 ± 0.90 점으로 ‘보통’ 보다 약간 높은 점수를 보였고, 향의 기호도와 짭맛의 기호도 또한 각각 3.47 ± 0.82 , 3.43 ± 0.90 으로 보통보다 약간 높은 점수를 나타내었다.

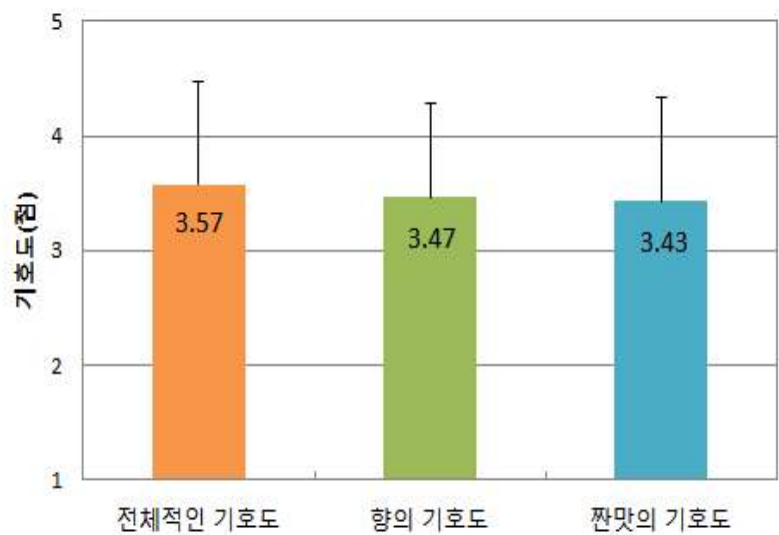


그림 35. 기호도 조사 결과

5) 성별에 따른 기호도 조사

기호도 조사 결과 중 성별에 따른 와플에 대한 기호도 조사 결과는(그림 36), 전체적인 기호도는 여성보다 남성의 전체적인 기호도가 3.62 ± 0.77 로 높게 나타났고, 향의 기호도와 짭맛의 기호도는 여성의 기호도 점수가 각각 3.52 ± 0.86 , 3.55 ± 0.87 로 남성보다 조금 더 높게 나타난 것을 확인 할 수 있었다.

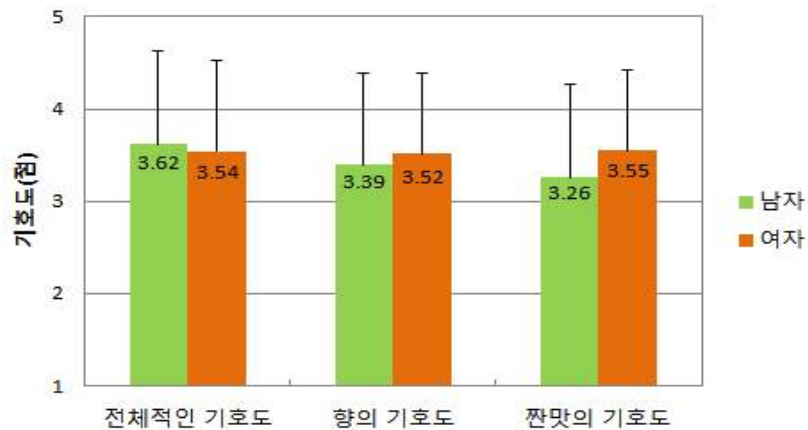


그림 36. 성별에 따른 기호도 조사 결과

6) 연령에 따른 기호도 조사

기호도 조사 결과 중 연령에 따른 와플에 대한 기호도 조사 결과는(그림 37), 전체적인 기호도는 0~19세 연령에서 3.78 ± 1.00 점으로 가장 높은 점수를 나타내었고, 50~59세 연령에서 3.33 ± 1.30 점으로 가장 낮은 점수를 나타내었지만 보통 이상의 점수를 보여주었다.

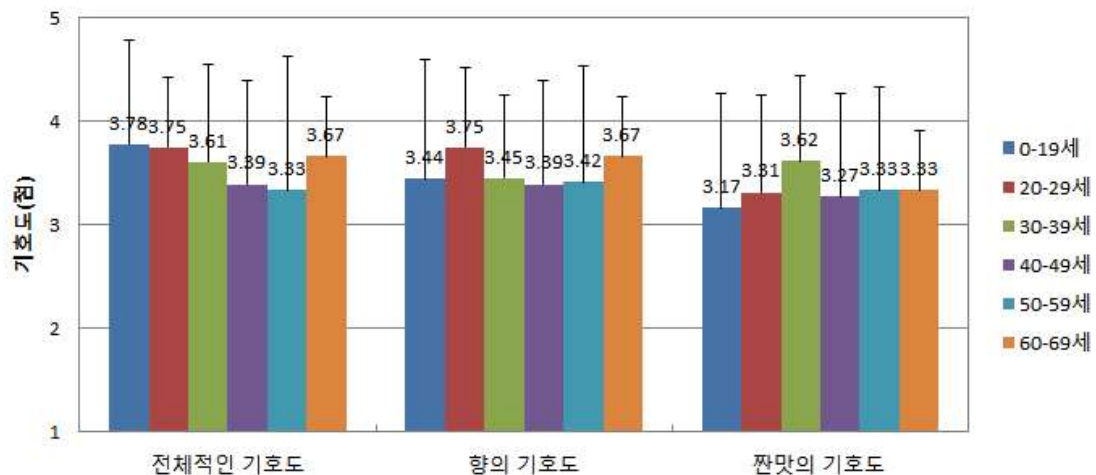


그림 37. 연령에 따른 기호도 조사 결과

멸치와플의 연령에 따른 전체적인 기호도 조사 결과, 39세 이하의 젊은 연령이 40세 이상의 연령보다 더 높은 기호도를 나타내는 것으로 조사되었다.

향의 기호도는 20~29세 연령에서 3.75 ± 0.77 점으로 가장 높은 기호도를 나타내었고, 60~69세 연령에서도 3.67 ± 0.58 점으로 두 번째로 높은 점수를 보여주었다.

짬맛의 기호도는 30~39세 연령에서 3.62 ± 0.82 점으로 가장 높은 기호도를 나타내었다. 반면에 0~19세 연령에서는 3.17 ± 1.10 으로 가장 낮은 점수를 보여주었다.

7) 종합의견

빵과 케이크류의 간편식에 대한 높아진 인식으로 소비량이 증가함에 따라 와플은 간식, 식사대용 및 디저트로 인기가 높은 제품이다.

와플을 구매하여 먹어본 적이 있는지에 대한 결과가 3.77 ± 0.88 로 와플에 대한 보통 이상의 관심도를 보여주었다. 멸치와플의 전체적인 기호도는 3.57 ± 0.81 로 기본적인 와플에 대한 긍정적인 기호도가 영향을 주어 높은 점수를 보였을 것으로 사료된다.

성별에 대한 기호도는 여자들이 멸치와플의 향과 짬맛에 대한 기호도가 남자보다 높게 나타났는데 이는 평소 여성의 멸치 관련 식품 섭취 긍정적 선호도가 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

연령대 전체적인 기호도는 0~19세, 60~69세가 높은 점수를 보여주었는데 이는 멸치가 가진 기능성과 영양성이 증대된 와플을 개발하여 판매 타겟으로 청소년, 노년층을 위한 칼슘과 무기질을 강화한 기능성 와플 믹스 개발에 적절한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

8) 기타의견

- 두껍게 촉촉하게 만들었으면 좋겠다.
- 아이들의 경우 호불호가 있음
- 멸치 향이라던가 맛이 느껴지지 않아 일반 와플과 비교하여 거부감이라던가 느껴지지 않음

- 바삭한 맛이 조금 부족. 그 외에는 만족.
- 짭맛이 적고 담백함
- 조금 눅눅하다.
- 두께가 좀 더 두꺼웠으면 좋겠다. 바삭하면 좋을 것 같은데, 너무 눅눅한 것 같다. 크기가 좀 더 컸으면 좋겠다.
- 첫 맛에 비린 맛이 느껴져서 거부감이 있었음. 두세 번 먹은 후 부터는 괜찮았음. 바삭하면 더 맛있을 듯.
- 빵이 너무 얇은 듯 해요.
- 멸치양이 나서 기존에 먹던 와플과는 다른 맛이라 건강해질 것 같아요. 시판 와플은 많이 달고 하지만 그렇지 않아서 좋다.
- 아이들 먹기에는 맛이 부드럽고 괜찮은 것 같은데 뭔가 아쉬운 맛이에요. 멸치 향도 은은하게 나네요.
- 전체적인 맛은 만족. 하지만 멸치 향은 냄새가 없었으면 좋겠습니다. 수산물 성분(DNA, 칼슘, 키토산)등 영양 성분만 와플 포장지에 표시해주시면 소비자들이 알아볼 수 있을 것 같습니다.
- 다른 와플에 비해 촉촉한 느낌이 전혀 느껴지진 않지만 아이들이 너무 잘 먹을 거 같아요. 와플느낌 보단 과자 같아요~ 맛은 있어요~
- 좀 더 바삭한 맛이 나고 첨가물 (생크림, 견과 류등)을 넣으면 좋을 것 같아요
- 쫄득하고 촉촉해서 2살 아이 먹기 좋아요.

IV. 해남 특산수산물 브랜드 필요성

1. 해남 특산 수산물 지역브랜드화 추진

수산물 브랜드화를 통하여 얻을 수 있는 혜택을 살펴보면, 첫째, 수산물을 차별화 시킬 수 있다. 수산물의 차별화는 소비자로 하여금 더 많은 구매를 촉진시킨다. 이로서 브랜드별 소비자 시장의 분리가 가능하게 되고 그만큼 시장의 독점력이 강화되면서 수익성도 제고될 수 있다.

둘째, 소비자들에게 수산물의 가치 인식이 용이하다.

셋째, 해남 특산수산물에 대한 충성도를 제고 시킬 수 있다. 이것은 특정브랜드 수산물을 반복해서 구입함에 따른 이윤의 지속성을 의미한다.

넷째, 해남 특산수산물에 대한 명성을 높일 수 있다. 수산물의 브랜드화는 소비자들이 쉽게 인지하기 때문에 생산과 판촉, 유통 및 판매에 있어서 명성이 높아지고 그 결과 시장이 확대되는 결과를 유발한다.

수산물의 경우에는 공산품과는 달리 대상품목 자체가 뛰어나야 한다는 점이 브랜드화의 전제조건이 되어야 한다. 소비자들은 제품의 세세한 특징을 모두 철저히 분석하고 구매결정을 하기 보다는 만족스런 브랜드를 기억했다가 이를 다시 구매함으로써 구매 결정의 효율을 높이고 있기 때문이다.

‘수산물 브랜드’의 개념을 간단하게 정리하면 어떤 수산물을 다른 경쟁자 또는 지역의 수산물과 차별화하기 위해 사용되는 이름이나 상징, 디자인 또는 이러한 것들의 결합체뿐만 아니라, 이들이 가지는 다양한 부가가치의 총합을 의미한다고 할 수 있다.

수산물의 특성에 맞는 포장재와 디자인 역시 해남 특산수산물 브랜드와 효과를 제고 시킨다.

2. 땅끝 멸치를 활용한 가공식품 개발

• 해남 땅끝멸치를 첨가한 외팔 상품 디자인

특산수산물을 활용한 해남 특산 먹거리 개발과 디자인을 통해 해남 브랜드 이미지를 제고할 수 있게 한다. 멸치 수산물을 이용한 가공식품의 경우 원재료를 이용한 분말과 국물내기용 등 가공식품의 다양성이 없었다.

하지만 해남 땅끝 멸치의 항산화 및 단백질 함량 등 성분의 우수성이 입증되어 이를 활용한 식품의 가공성에 새로운 기회를 만들 수 있게 되었다. 땅끝 멸치를 함유한 와플을 만들어 설문조사한 결과를 앞서 서술하였다. 이를 활용한 해남 땅끝 와플 디자인과 포장지 디자인의 예는 다음과 같다.

1. LogoTpye



2. Color System



(설명) '해남' 과 '땅끝' , '와플' 을 타이틀로 사용하였다. 서체를 달리하여 남녀노소를 나타내었다. 특히, 아이들 성장에 필요한 칼슘을 표기함으로서 멸치의 주요성분인 칼슘이 와플에 사용하였음을 포장지를 통해 인지하도록 하였다. 대체로 어른과 아이들이 선호하는 이미지와 색상을 사용하여 포장지 디자인을 하였다.

그림 38. 해남 땅끝 와플



그림 39. 와플 포장지

3. 땅끝 멸치 지역 브랜드화로 지역 특산 식품 개발

1) 박스포장

포장 형태의 다양한 모색으로 어가 소득 및 수산물 판매량 증대 효과를 가져 올 수 있다.

해남 땅끝멸치 BI(Brand Identity)



그림 40. 박스 포장

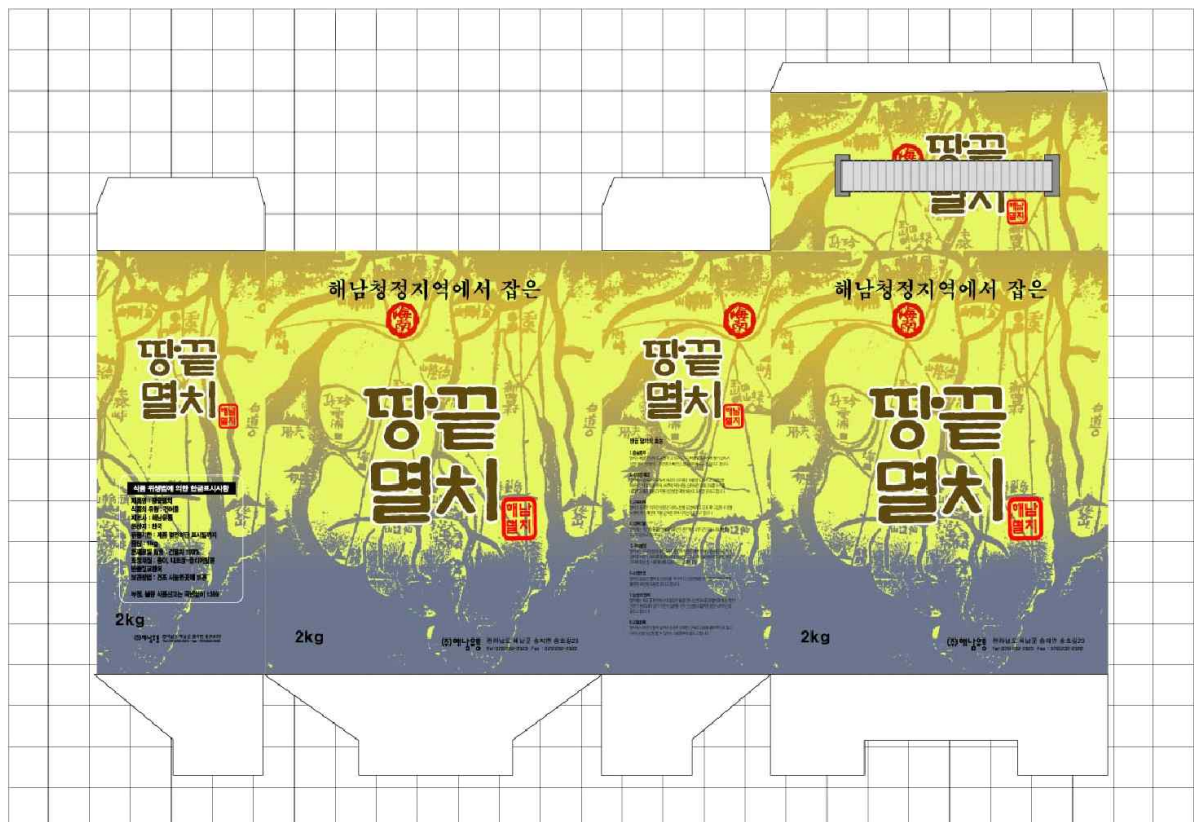
대동여지도에 표시된 해남지역을 모티브로 포장디자인의 기본으로 표현하였고, 상하로 그라데이션을 주었는데 위쪽의 황금색색은 대지를 나타내었고, 고급스러움을 추구하였다. 아래의 파란색은 바다를 나타내어 해남의 땅끝 바다의 특성을 강조하였다.



그림 43. 2kg 뚜껑

그림 41. 2kg 날개 1 그림 42. 2kg 날개 2

Development Figure



* 2kg과 1kg의 포장지 디자인은 동일하다. 다만 포장지의 크기로 구분한다.

그림 44. 박스 포장 전개도

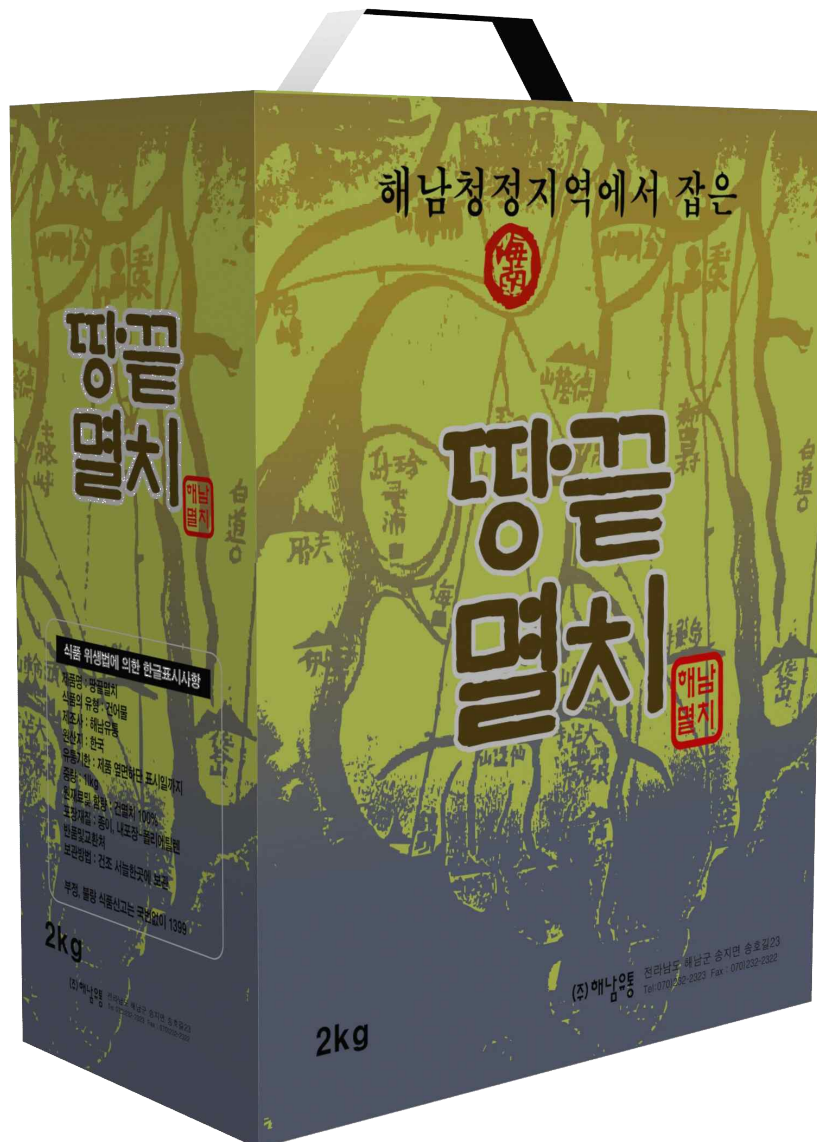


그림 45. 2kg 박스 완성

선물용 박스포장의 경우 상품성 향상과 외부 손상 방지나 안정성을 주어 소비자에 대한 신뢰성을 확보하는데 중요한 역할을 한다

2) 해남 땅끝멸치 비닐포장과 진도, 완도멸치 포장 제품 비교

해남 땅끝멸치 BI(Brand Identity)



그림 46. 비닐 포장

Development Figure



* 2kg과 1kg의 포장지 디자인은 동일하다.
다만 포장지의 크기로 구분한다.

그림 47. 비닐포장 디자인

완도와 진도의 멸치 포장제품의 경우 지역브랜드로서의 지명에 대한 인지도 확보와 포장재로서의 역할을 충실히 해 내고 있다. 하지만, 브랜드 이미지 디자인에 있어 지역을 나타내는 특수한 기호로서의 기능은 충분하다 할 수 없고 단지 제품의 포장재로서의 기능이 앞선다 할 것이다.



그림 48. 진도 멸치 포장지



그림 49. 완도 멸치 포장지

해남 땅끝멀치 BI(Brand Identity)

1. LogoTpye



(설명) 기본 뼈대는 훈민정음체를 이용하였고, ‘땅끝과 멀치’를 상하로 배치해 안정감을 주었다.
또한, ‘해남멀치’ 인증표시를 삽입하여 제품에 대한 강한 신뢰감을 주도록 하였다.

Color System

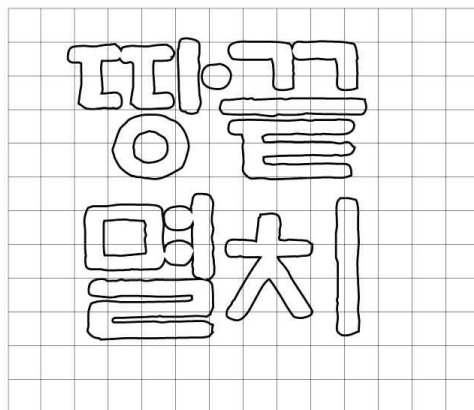


C:45 M: 45 Y:34 K:92



M : 96% Y : 91%

2. LogoTpye



(설명) 기본 뼈대는 훈민정음체를 이용하였고, ‘땅끝과 멀치’를 상하로 배치해 안정감을 주었다.
‘땅끝과 멀치’ 윤각선으로 만들어 1. Logo Tpye를 강조하는 데 사용한다.

Color System



K : 100%

그림 50. 해남 땅끝멀치 BI

• 타사 가공식품 브랜드 디자인 및 포장 제품 비교



그림 51. 타사 수산물 포장지

지금까지 수산 가공식품의 브랜드 디자인화에 성공한 예가 그리 많지 않은 이유는 ‘안동 고등어’, ‘제주 은갈치’ 처럼 지역브랜드화에 성공하기도 힘들지만 비슷한 브랜드의 난립으로 성공한 대표 브랜드의 이미지가 혼돈스럽고 인지도가 희석해 지기 쉽다는 이유가 있다.

4. 수산물 브랜드화 정책 제언

‘수산물 브랜드화’에 대한 인식과 개발의 필요성은 모두가 공감하고 있다. 해남군의 경우 지자체의 협력 사업으로 해남 특산 수산물의 브랜드화가 추진되고 있다.

하지만, 해남에서 가공되어 출하되는 대부분의 가공 수산품은 인근 지역의 브랜드와 중소 기업체의 브랜드를 사용하고 있는 실정이다.

이는 해남 특산수산물의 브랜드화를 중점 육성할 필요성과 홍보 마케팅 지원에 따른 해남 수산물의 브랜드 이미지를 향상시켜야 함을 의미한다.

또한 이미 개발된 브랜드의 상표등록률이 저조함에 따라 법적 보호가 되지 않고 있으며, 유사 브랜드의 확산으로 해남 특산수산물의 브랜드 가치를 충분하게 활용하지 못하고 있다. 또한 수산물 브랜드 시장은 브랜드의 난립으로 제값을 받지 못하는 상황이 자주 발생한다. 현재 수백 개의 브랜드가 시장에 출하되고 있는데, 일부 브랜드를 제외한 대부분의 수산물 브랜드가 일반 브랜드와 차별성을 확보하지 못하여 시장에서 사라지는 실정이다.

수산물은 생물적 특성으로 인해 브랜드화가 결코 쉽지 않은 실정이다. 수산물 브랜드는 소비자들에게 대상 품목 자체의 색깔, 맛, 냄새, 형태, 선도와 같은 요인에 따라 평가되는 경우가 대부분이기 때문에 하나의 명품 브랜드로 발전하기가 매우 어렵다.

연구용역에서 분석한 멸치, 전복, 낙지, 김의 경우 수산물 성분분석 비교우위 결과 땅끝멸치가 탁월한 우위 성분을 가지고 있다, 이렇듯 비교우위 특산수산물에 대한 브랜드 가치를 향상시킬 집중적 지원이 필요한 때이다.

해남 특산 수산물 브랜드 가치를 인정 받기 위해서는 생산지 또는 생산자(업체) 이름으로 표시되는 대상 수산물과 함께 소비자에게 인식되도록 지속적 홍보 마케팅이 이뤄져야 할 것이다.

V. 성분 분석 요약 및 특산 수산물 발전 방향 제시

현대인들은 100세 인생을 살아가는데 건강한 100세를 유지하기 위해 여가시간을 이용해 운동과 취미생활에 많은 시간을 투자하고 있다. 더불어 요즘 TV에는 먹방 프로그램이 새로운 트렌드로 자리하고 있다.

건강한 먹거리와 건강한 100세를 만드는데 수산물의 역할과 비중이 갈수록 중요해지고 있는 실정이다.

본 ‘수산물 성분분석 연구 보고서’에서는 해남 특산수산물 멸치, 낙지, 전복, 김과 인근 기타지역A 전복과 멸치 그리고 김을, 기타지역B 낙지 등 수산물 8종을 성분분석하고 해남 특산수산물의 비교우위를 찾아내는데 우선하였다.

국립수산물과학원과 해남, 기타지역 A, B 수산물의 성분분석 조사에서 추출한 기본성분의 비교분석 결과이다.

표 17. 기본성분 비교분석

기본성분	수산물	일반(국립수산물과학원)	해남	기타지역A,B
단백질(%)	멸치	66.54	66.13	65.77
	전복	66.20	48.61	49.68
	낙지	82.90	59.87	73.63
	김	39.62	36.45	35.03
지방(%)	멸치	20.3	7.48	8.66
	전복	3.2	3.00	3.15
	낙지	2.5	4.82	2.84
	김	1.9	0.44	1.07

수산물 4종에 대한 관능검사에 대한 해남 특산물의 우수성은 다음과 같았다.

1. 해남 땅끝멸치

성분분석 결과 위 8종의 수산물 가운데 해남 땅끝멸치에서 월등하게 우월한 성분이 분석되고 있으며, 아미노산과 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 기타지역A 멸치의 아미노산과 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율에 비해 높은 추출 수율을 나타냈다.

일반적인 멸치, 해남멸치 및 기타지역A 멸치의 단백질 함량을 비교하였을 때, 각각 일반적인 멸치 66.54%, 해남멸치 66.13%, 기타지역A 멸치 65.77%로 큰 차이는 없으나, 해남지역 멸치가 기타지역A 멸치보다 조금 더 많은 양의 단백질을 가진 것으로 나타났다.

또한 노화를 방지하는 항산화 효능 평가에서 해남멸치 물 추출물은 68.72%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타냄으로써 기타지역A 멸치 물 추출물(40.46%)보다 월등히

우수한 ABTS 라디칼 소거 활성을 보였으며, 해남멸치 pepsin 추출물은 47.13%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타냄으로써 기타지역A 멸치 pepsin 추출물(42.23%)보다 높은 ABTS 소거 활성을 보였다.

해남멸치 trypsin 추출물은 58.33%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타냄으로써 기타지역A 멸치 trypsin 추출물(48.26%)보다 높은 ABTS 라디칼 소거 활성을 보여 해남 땅끝멸치는 과학적 성분분석에서 월등한 우위를 보여주고 있다.

해남멸치 추출물 (물, pepsin 및 trypsin 추출물)은 기타지역A 추출물 보다 우수한 ABTS 라디칼 소거 활성을 가지는 것을 확인하였으며, 특히 해남멸치 물 추출물의 경우에는 다른 추출물 (pepsin(단백질 소화에서 중요한 역할) 및 trypsin(단백질 가수분해 효소의 하나)) 보다 월등하게 높은 ABTS 라디칼 소거능력(항산화 기능)을 나타내었다.

물 추출물의 결과와 마찬가지로 해남멸치와 기타지역A 멸치 모두 농도 의존적인 DPPH 라디칼 소거 효능을 보여주었고, 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 각각 21.07%, 30.51%로 해남멸치가 기타지역A 멸치(16.70%, 20.22%)보다 유의적으로 우수한 DPPH 라디칼 소거 효능(항산화 기능)을 나타내었다.

이와 같은 결과를 바탕으로, 전반적으로 해남멸치가 기타지역A 멸치보다 DPPH 라디칼 소거 효능(항산화 기능)이 우수한 결과를 알 수 있었다.

멸치 추출물의 Reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과 물 추출물의 결과와 유사하게 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도 모두 해남멸치(0.093, 0.12)가 기타지역A 멸치(0.08, 0.096)보다 유의적으로 더 우수한 환원력을 나타내었다.

해남멸치 물 추출물의 경우 ORAC(활성산소흡수력)값은 451.17 $\mu\text{moles TE/g}$, 기타지역A 멸치 물 추출물이 168.09 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 분석되어 해남멸치 물 추출물이 기타지역A 멸치 물 추출물보다 항산화능이 우수함을 확인하였다.

맛과 향 및 시각적기호도를 비교하는 관능 평가의 경우, 기타지역A 멸치에 비해 짜지 않아 요즘 저 염도 음식을 선호하는 현대인의 기호에 적합하며 맛에 있어서 고소함이 입안에 풍미를 더하였다.



그림52. 해남 땅끝멸치



그림53. 기타지역A 멸치

2. 전복

수산물 성분분석 결과 해남전복육에 비해 기타지역A 전복육에 함유된 유리아미노산의 함량이 월등하였다. 해남전복육과 기타지역A 전복육의 조성분석으로는 아미노산 taurin은 각각 80.88%, 75.51%로 높았다. 다음으로는 해남전복육에서는 Histidine 아미노산이 10.79%, 기타지역A 전복육에서는 Glycine이 7.97%로 높았다.

해남과 기타지역A 전복육의 단백질, 탄수화물 및 페놀의 함량 측정결과 비슷한 함량을 나타내고 있다.

전복육 pepsin 추출물의 reducing power 측정 결과 물 추출물과 유사하게 125 및 250 $\mu\text{g/mL}$ 의 농도에서 해남전복육이 각각 0.067, 0.071로 기타지역A 전복육 (0.064, 0.067)보다 유의적으로 높은 흡광도 값을 보여주었다.

이와 같은 결과를 볼 때, 전반적으로 해남전복육이 기타지역A 전복육보다 우수한 환원력(항산화에서 중요한 역할)을 보여 해남전복육이 더 우수한 항산화력을 가진 것으로 사료된다.

맛과 향 및 시각적기호도를 비교하는 관능 평가의 경우, 해남전복과 기타지역A 전복의 맛과 향은 큰 차이를 보이지 않았다.

하지만, 시각적 관능평가의 경우 아래 사진의 비교처럼 확연한 차이를 보여주고 있다. 특징을 살펴보면 해남 전복의 경우 표면이 매끄럽고 색이 선명하며 여타 패류의 침착이 많지 않다. 기타지역A 전복은 표면의 색이 갈색을 많이 띠고 있으며 패각에 여타 패류의 침착이 많음을 알 수 있다.

해남전복의 생육과정을 살펴보면 얕은 바다의 펄로 혼탁한 바닷물에서 자라기 때문에 햇볕에 노출이 많지 않아 표면의 색이 선명하다. 또한 미생물이 풍부한 펄의 특성상 전복의 육질이 단단하고 출하 시 수족관에 보관되는 생존시간이 타 지역 전복에 비해 월등히 길기 때문에 상인들에게 인기가 매우 높다.

상대적으로 기타지역A 전복의 경우 맑은 바닷물에서 햇볕에 오래 노출이 되기 때문에 표면의 색이 갈색을 많이 띠고 있으며 여타 패류의 침착이 많아서 패각의 모양이 다양한 모습을 나타내고 있다.



그림54. 해남 전복



그림55. 기타지역A 전복

3. 낙지의 경우

해남낙지와 기타지역B 낙지의 유리아미노산 함량 및 조성에서는 각각 2766.14 mg/100g, 5061.88 mg/100g의 아미노산이 함유되어 있었으며 가장 많이 함유되어있는 아미노산 taurin은 각 각 45.13%, 72.31%로 높았다.

해남낙지육과 기타지역B 낙지육 아미노산 함량 및 조성을 분석한 결과 해남낙지육에서는 β -alanine 아미노산이 42%, 기타지역B 낙지육에서도 β -alanine이 15.27%로 높았다.

해남낙지육 물 추출물의 경우 250 μ g/mL에서 53.52%의 ABTS 라디칼 소거능을 나타내어 기타지역B 낙지육 물 추출물(41.75%)보다 월등히 높은 ABTS 라디칼 소거 활성(항산화 기능)을 보였다.

낙지육 pepsin(단백질 소화에서 중요한 역할) 추출물의 reducing power(항산화에서 중요한 역할) 측정 결과 125 및 250 μ g/mL의 농도 모두 해남낙지육(0.082, 0.095)이 기타지역B 낙지육(0.078, 0.085)보다 유의적으로 더 높은 환원력을 나타냄을 알 수 있었다.

이러한 결과를 바탕으로, reducing power(항산화에서 중요한 역할)에서는 해남낙지육의 항산화 효능이 기타지역B 낙지육보다 우수한 것으로 나타났다.

해남낙지육 물 추출물의 경우 ORAC(활성산소흡수력)값은 479.33 μ moles TE/g, 기타지역B 낙지육 물 추출물이 316.27 μ moles TE/g로 분석되어 해남낙지육 물 추출물이 기타지역B 낙지육 물 추출물보다 월등한 항산화능을 가지고 있음을 나타냈다.

해남낙지육 pepsin 추출물과 기타지역B 낙지육 pepsin 추출물의 항산화능은 각각 584.01 $\mu\text{moles TE/g}$ 와 545.11 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 모두 우수한 활성을 가지고 있고, 해남낙지육 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물과 기타지역B 낙지육 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물에서는 700.35 μmoles , 536.54 μmoles 로 해남낙지육 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물에서 월등한 항산화능을 확인하였다.

맛과 향 및 시각적기호도를 비교하는 관능 평가의 경우, 해남낙지와 기타지역B 낙지의 맛과 향은 큰 차이를 보이지 않았다.

해남과 기타지역B의 낙지 산지 모두 펄과 바다에서 생산되므로 그 차이를 나누어 비교해 보면, 해남 우수영 및 땅끝 등 펄에서 생산되는 낙지와 기타지역B 펄 낙지의 맛과 향 및 시각적 평가가 큰 차이를 보이지 않을 만큼 관능평가가 공통적으로 우수하다.

다만, 펄 낙지의 경우 기타지역B의 지역 브랜드 인식이 일반화 되어 있어서 상대적으로 해남 펄 낙지의 인지도가 떨어져 있음을 알 수 있다.

이것은 해남 펄 낙지의 우수함을 지역 브랜드화 해서 널리 홍보해야 될 과제이기도 하다.



그림56. 해남 우수영 낙지



그림57. 기타지역B 낙지

4. 김

생산의 약 90%를 차지하는 부류식 물김의 성분분석 결과로 해남김과 기타지역A 김의 유리아미노산 및 조성은 큰 차이를 보이지 않았다. 하지만, 해남김에서는 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 18.85 ± 0.41 , 57.76 ± 1.92 및 39.13 ± 0.73 으로 나타났으며, 기타지역A 김의 경우 물, pepsin 및 trypsin 추출물의 수율이 각각 30.81 ± 0.73 , 65.92 ± 0.72 및 49.98 ± 0.87 로 기타지역A 김에서 더 높은 추출 수율을 나타냈다.

해남김 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물의 경우 250 $\mu\text{g/mL}$ 에서 55.19%의 활성을 나타내었고, 기타지역A 김 trypsin(단백질 분해효소의 하나) 추출물(49.21%)보다 월등히 높은 ABTS 라디칼 소거 활성(항산화 기능)을 보였다.

해남김 물 추출물의 경우 ORAC(활성산소흡수력)값은 86.45 $\mu\text{moles TE/g}$, 기타 지역A 김 물 추출물이 57.56 $\mu\text{moles TE/g}$ 로 분석되어 해남김 물 추출물이 기타 지역A 김 물 추출물보다 높은 항산화능을 가지고 있음을 확인했다.

황산면 일대 산소리, 정의리, 한자리, 신의리 등에서 생산되는 지주식돌김의 경우 기타지역A 등지에서 생산되는 부류식 김과 비교할 수 없는 맛과 향의 우위를 가지고 있다. 비교적 수심이 얕은 지역에서 추분을 기준으로 전 3일, 후 3일에 종패를 심는 지주식은 이듬해 3~4월까지 양식하는 방법으로 첫 생산이 12월 하순부터이다.

바닷물이 들고 빠짐에 따라 하루 2회 햇빛에 노출되어서 노란빛을 띠며, 영양상태가 우수하고 맛이 좋다. 생김의 잎이 곱창 모양과 같아서 곱창김으로 불리기도 하는 지주식돌김은 물속에서 성장하는 부류식에 비해 영양성분이 더 풍부하고 오돌도돌 씹히는 식감이 아주 뛰어나다.

김의 경우 해남에서 가공되어 해남 지역브랜드를 가진 상품보다 타 지역 브랜드 혹은 기업 브랜드로 출하되는 경우가 일반적이다. 황산면 일대에서 생산되는 우수한 지주식돌김을 정책적으로 지원, 육성할 필요가 절실하다.



그림59. 지주식 돌김



그림58. 황산면 지주식 김 양식장

해남은 인근 완도와 진도, 신안의 해산물이 집결되어 가공되어지는 교통의 요충지이기도 하다. 그렇기 때문에 많은 수산물들이 집하되어 가공 상품으로 출하되고 있다.

그럼에도 불구하고 많은 수산물들은 해남이 아닌 인근지역의 지역브랜드로, 기업체의 대표브랜드로 상품화되고 홍보되어지고 있다. 또한 마른김의 경우 전국대비 40% 이상 가공되고 있다. 이제는 해남의 지역브랜드로 디자인 된 해남의 특산 수산물 개발에 새로운 전기를 만들어야 된다.

수산물의 소비는 갈수록 늘어가는 추세에 맞춰 해남 지역브랜드로 해남의 우수한 수산물을 집중 육성해야할 때이다. 8종의 성분분석 결과 항산화 기능이 우수한 땅끝멸치의 경우 지역브랜드화를 적극 추진하고 와플 등 다양한 먹거리 개발로 해남 특산 대표 음식 마케팅에 지원을 아끼지 말아야 할 것이다.

VI. 부록

- 2015년도 어업인구 총 조사 집계

1. 어가

가. 어가 규모

2015. 12. 1. 현재 어가 규모는 5만5천 가구로 2010년 대비 16.7% 감소

□ 어가 규모는 어가인구의 고령화, 어선 감척 사업, 어족자원 감소, 연안 어장 매립·간척 등의 영향으로 2010년 대비 1만1천 가구 감소

○ 읍면 지역 어가는 16.5%, 동지역은 17.6% 감소함

<표2-1> 어가 규모

(단위: 천가구, %)

	2010	2015	증 감	증감률
어 가	66	55	△11	△16.7
동 지역	12	10	△2	△17.6
읍면 지역	53	45	△9	△16.5

□ 어가 비율은 전체 가구의 0.3%로 2010년 대비 0.1%p 감소함

<표2-2> 연도별 어가 규모 추이

(단위: 천가구, %)

	1995	2000	증감률	2005	증감률	2010	증감률	2015	증감률
어가	104	82	가. △2 1.9	80	나. △2 .0	66	다. △1 7.7	55	라. △1 6.7
어가 비율 ¹⁾	0.8	0.6	마. △0 .2% p	0.5	바. △0 .1% p	0.4	사. △0 .1% p	0.3	아. △0 .1% p

주 1) 2015 인구주택총조사 전체 가구에 대한 어가의 비율

<그림2-1> 연도별 어가 규모 및 감소율 추이



나. 어가 분포

어가가 가장 많은 시도는 전남, 시군은 전남 완도군

□ 시도별 어가 규모는 전남이 1만8천8백 가구(34.3%)로 가장 많고, 경남 9천4백 가구(17.2%), 충남 8천2백 가구(14.9%) 순임

○ 전북은 2010년에 비해 10.4% 증가한 반면, 대부분의 시도는 감소

○ 어가 감소율이 높은 지역은 충남(△25.9%), 경북(△25.9%), 강원(△24.6%) 순임

<표2-3> 시도별 어가 규모

(단위: 천가구, %)

	2010		2015		증 감	
		구성비		구성비		증감률
전 국	65.8	100.0	54.8	100.0	△11.0	△16.7
부 산	2.5	3.8	2.2	4.0	△0.3	△10.8
인 천	2.7	4.1	2.2	4.0	△0.5	△18.9
울 산	1.0	1.6	0.9	1.7	△0.1	△11.4
경 기	0.8	1.3	0.8	1.4	△0.1	△9.7
강 원	3.0	4.6	2.3	4.2	△0.7	△24.6
충 남	11.0	16.8	8.2	14.9	△2.9	△25.9
전 북	2.6	4.0	2.9	5.3	0.3	10.4
전 남	21.8	33.2	18.8	34.3	△3.0	△13.7
경 북	4.1	6.2	3.0	5.5	△1.1	△25.9
경 남	10.8	16.4	9.4	17.2	△1.4	△12.5
제 주	5.4	8.2	4.1	7.5	△1.3	△23.7

<그림2-2> 시도별 어가 규모



□ 시군별 어가 규모는 전남 완도군(4,218가구), 충남 태안군(3,505가구), 전남 여수시(3,378가구) 순임

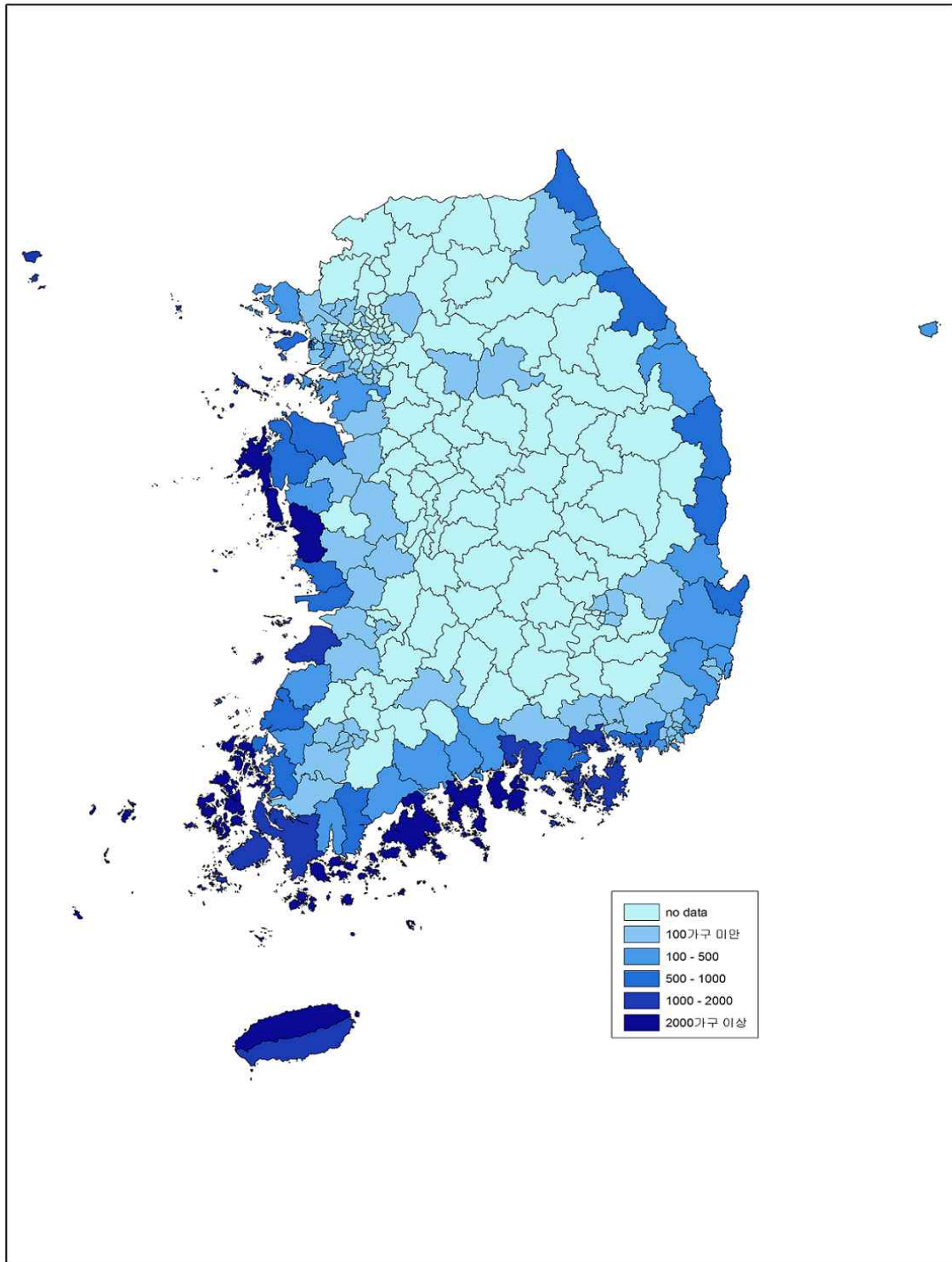
○ 2015년 상위 10개 시군 중에 새로 진입한 시군은 전남 신안군임

<표2-4> 어가 규모 상위 10개 시군 현황

(단위: 가구)

순위	2010		2015	
1	전남 완도군	4,570	전남 완도군	4,218
2	충남 태안군	4,450	충남 태안군	3,505
3	전남 여수시	3,889	전남 여수시	3,378
4	전남 고흥군	3,625	전남 고흥군	2,662
5	제주 제주시	3,248	제주 제주시	2,604
6	충남 보령시	2,438	충남 보령시	2,111
7	경남 통영시	2,339	전남 신안군	2,096
8	제주 서귀포시	2,145	경남 남해군	2,025
9	경남 남해군	2,131	경남 통영시	1,916
10	경남 창원시	2,047	경남 창원시	1,904

<그림2-3> 시군구별 어가 분포



다. 어가 구조

평균 가구원수는 2.3명, 주된 가구 유형은 2인가구

□ 가구원수별 어가는 2인가구(54.1%), 1인가구(16.8%), 3인가구(15.4%) 순으로 나타남

○ 2인가구가 가장 주된 가구 유형으로 나타남

○ 2010년에 비해 3인 이상 가구 비율은 감소한 반면, 2인 이하 가구 비율은 증가

□ 어가당 평균 가구원은 2.3명으로 2010년에 비해 0.3명 감소함

※ 전체 가구 평균 가구원 : 2.7명('10) → 2.5명('15)

<표2-5> 가구원수별 어가 및 평균 가구원

(단위: 천가구, 명, %)

	합 계	가구원수별 어가					평균 가구원
		1인	2인	3인	4인	5인이상	
2010	66 (100.0)	9 (13.8)	31 (46.6)	12 (18.8)	8 (11.8)	6 (9.1)	2.6
2015	55 (100.0)	9 (16.8)	30 (54.1)	8 (15.4)	4 (8.0)	3 (5.7)	2.3
증 감	△11	0	△1	△4	△3	△3	△0.3
증감률	△16.7	1.9	△3.2	△32.0	△43.3	△47.9	
전체가구 ¹⁾	(100.0)	(27.2)	(26.1)	(21.5)	(18.8)	(6.4)	2.5

주 : 1) 2015 인구주택총조사 전체 가구임

경영주 평균연령은 62.5세, 평균 어업 경력은 29.7년

□ 어가 경영주는 60대가 34.8%(1만9천가구)로 가장 많고, 다음이 50대(27.9%), 70대 이상(25.0%) 순임

○ 2010년에 비해 70대 이상의 비율은 6.9%p 증가

□ 경영주 평균연령은 2010년에 비해 3.4세가 많은 62.5세임

<표2-6> 경영주 연령별 어가 및 평균연령

(단위: 천가구, 세, %)

	합 계	40세미만	40~49	50~59	60~69	70세이상	평균 연령
2010	66 (100.0)	2 (3.8)	10 (15.0)	21 (31.7)	21 (31.3)	12 (18.1)	59.1
2015	55 (100.0)	2 (2.8)	5 (9.5)	15 (27.9)	19 (34.8)	14 (25.0)	62.5
증 감	△11	△1	△5	△6	△2	2	3.4
증감률	△16.7	△38.5	△47.6	△26.7	△7.5	15.1	

□ 어업경력 20년 이상인 경영주가 75.2%로 대부분을 차지하고 있으며 2010년에 비해 18.2% 감소함

○ 경영주 평균 어업경력 29.7년으로 2010년에 비해 0.4년 증가하였으며, 신규진입(5년미만) 경영주가 있는 가구는 2천가구임

<표2-7> 경영주 어업경력별 어가 및 평균 어업경력

(단위: 천가구, 년, %)

	합 계	5년미만	5~10	10~15	15~20	20년이상	평균경력
2010	66 (100.0)	2 (3.1)	4 (5.4)	6 (8.9)	4 (6.0)	50 (76.6)	29.3
2015	55 (100.0)	2 (3.7)	3 (5.8)	5 (8.4)	4 (6.9)	41 (75.2)	29.7
증 감	△11	0	△0	△1	△0	△9	0.4
증감률	△16.7	0.0	△10.0	△21.9	△4.1	△18.2	

2. 어가인구

가. 어가인구 규모

2015. 12. 1. 현재 어가인구는 12만8천명, 전체 인구의 0.3% 수준

□ 어가인구는 2010년에 비해 4만3천명(△25.0%)이 감소하여 12만8천명으로 나타남

○ 남자 비율이 50.2%로 여자보다 0.4%p 높게 나타남

<표2-8> 어가인구 규모

(단위: 천명, %)

	2010		2015		증 감	증감률
		구성비		구성비		
어가인구	171	100.0	128	100.0	△43	△25.0
남 자	86	50.0	64	50.2	△21	△24.7
여 자	86	50.0	64	49.8	△22	△25.3

□ 전체 인구에 대한 어가인구 비율은 계속 낮아지는 추세이며, 2015년은 0.3%로 2010년 대비 0.1%p 감소

<표2-9> 연도별 어가인구 추이

(단위: 천명, %)

	1995	2000	증감률	2005	증감률	2010	증감률	2015	증감률
어가인구	347	251	△27.6	221	△12.0	171	△22.6	128	△25.0
어가인구 비율 ¹⁾	0.8	0.5	△0.3%p	0.5	△0.0%p	0.4	△0.1%p	0.3	△0.1%p

주 : 1) 2015 인구주택총조사 전체 인구에 대한 어가인구의 비율임

<그림2-4> 연도별 어가인구 및 감소율 추이



나. 어가인구 분포

어가인구가 가장 많은 시도는 전남으로 4만4천명(34.1%)

□ 시도별 어가인구는 전남이 4만3천8백 명(34.1%)으로 가장 많고, 경남 2만2천6백 명(17.6%), 충남 1만8천1백 명(14.1%) 순임

○ 어가인구 감소율이 높은 지역은 경북(△34.1%), 충남(△33.8%), 제주(△32.2%) 순임

<표2-10> 시도별 어가인구

(단위: 천명, %)

	2010		2015		증 감	
		구성비		구성비		증감률
전 국	171.2	100.0	128.4	100.0	△42.8	△25.0
부 산	7.4	4.3	5.7	4.5	△1.7	△22.6
인 천	7.0	4.1	5.1	3.9	△1.9	△27.4
울 산	2.9	1.7	2.3	1.8	△0.6	△21.8
경 기	2.5	1.4	1.8	1.4	△0.6	△25.5
강 원	8.3	4.9	5.7	4.4	△2.7	△31.9
충 남	27.3	15.9	18.1	14.1	△9.2	△33.8
전 북	6.8	4.0	6.4	5.0	△0.3	△5.0
전 남	55.0	32.1	43.8	34.1	△11.2	△20.2
경 북	10.4	6.1	6.9	5.3	△3.5	△34.1
경 남	28.9	16.9	22.6	17.6	△6.3	△21.8
제 주	14.6	8.5	9.9	7.7	△4.7	△32.2

다. 어가인구 구조

어가인구의 연령대는 2010년 50대가 가장 많고, 2015년 60대가 가장 많음

□ 연령대별 어가인구 비율은 60대가 25.5%로 가장 높고, 50대, 70대 순이며, 전체 어가인구에서 60대 이상이 44.0% 차지하는 것으로 나타남

○ 어가인구는 2010년에 비해 40대 이하에서 감소율이 높게 나타남

□ 전체 인구의 성비는 100.8로, 40대 이상은 여초, 40대 미만은 남초 현상을

나타냈으며 특히, 30대 성비(143.2)가 높음

<표2-11> 연령대별 어가인구

(단위: 천명, %)

	2010				2015				증감	증감률
	합 계	남	여	성비	합 계	남	여	성비		
합 계	171 (100.0)	86 (100.0)	86 (100.0)	100.0	128 (100.0)	64 (100.0)	64 (100.0)	100.8	△43	△25.0
0~9세	8 (4.8)	4 (4.9)	4 (4.7)	105.0	5 (4.0)	3 (4.0)	3 (4.0)	99.8	△3	△37.4
10~19세	15 (8.5)	8 (9.0)	7 (8.0)	111.2	7 (5.7)	4 (6.1)	3 (5.3)	114.8	△7	△49.6
20~29세	12 (7.0)	7 (7.8)	5 (6.3)	124.1	6 (4.7)	3 (5.2)	3 (4.2)	126.8	△6	△49.7
30~39세	13 (7.5)	7 (8.7)	5 (6.3)	138.3	8 (6.4)	5 (7.5)	3 (5.3)	143.2	△5	△36.5
40~49세	24 (14.2)	12 (13.9)	12 (14.5)	95.6	13 (10.4)	7 (10.9)	6 (9.9)	111.7	△11	△45.0
50~59세	41 (23.7)	20 (23.1)	21 (24.3)	95.0	32 (24.8)	15 (23.1)	17 (26.6)	87.4	△9	△21.5
60~69세	35 (20.2)	18 (20.9)	17 (19.6)	106.9	33 (25.5)	17 (26.4)	16 (24.5)	108.4	△2	△5.7
70세이상	24 (14.0)	10 (11.7)	14 (16.3)	71.9	24 (18.5)	11 (16.9)	13 (20.2)	84.1	△0	△1.0

□ 어가인구의 65세 이상 비율은 30.5%로 2010년 대비 7.4%p 증가하여 전체 인구 (13.2%) 보다 2배정도 높음

○ 유소년인구(0~14세)는 6.7%로 전체 인구(13.9%)의 절반 수준이고, 중위연령은 58.0세로 전체 인구 보다는 16.8세 높게 나타남

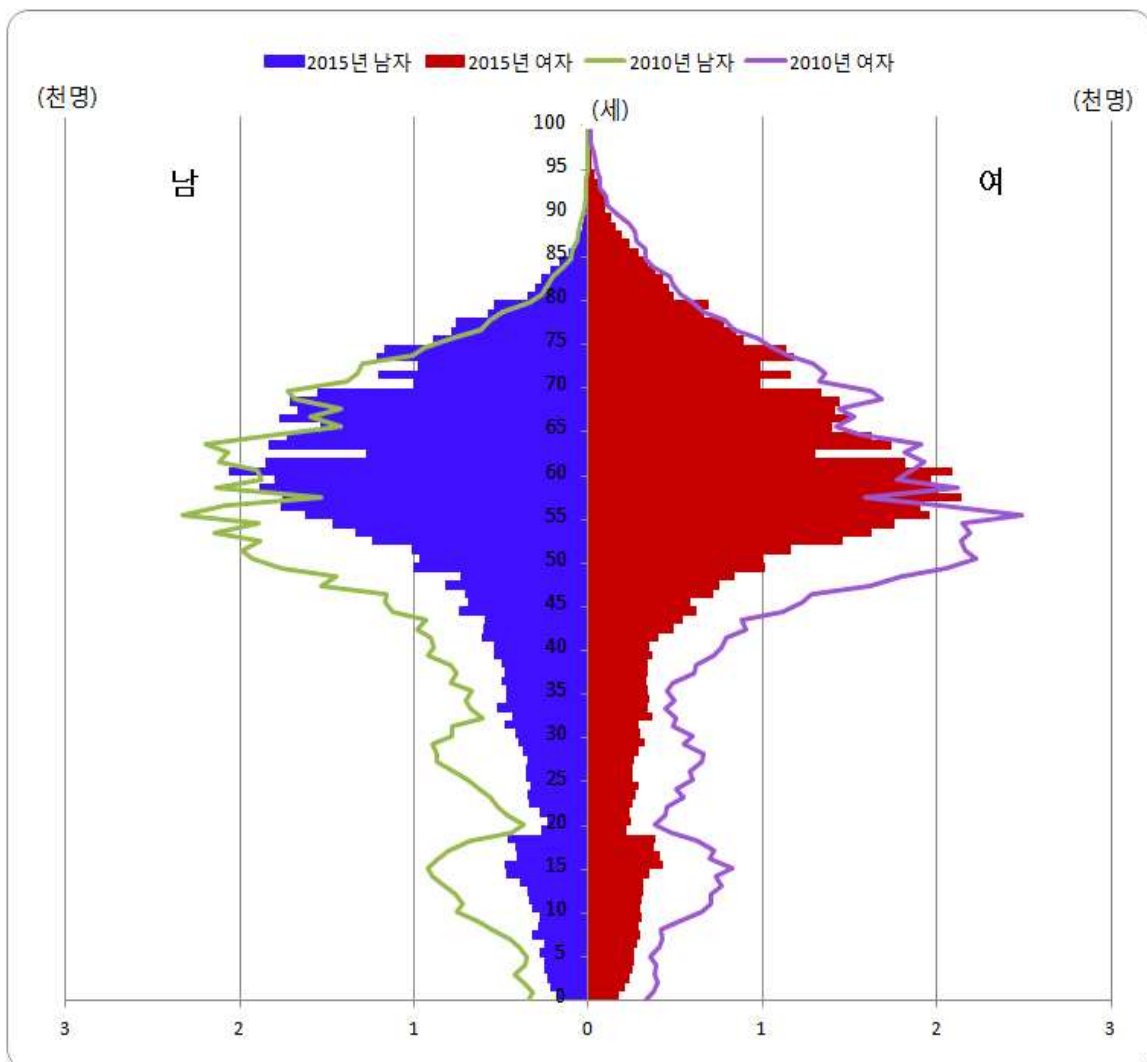
<표2-12> 연령계층별 어가인구와 전체 인구 비교

(단위: 천명, 세, %)

	2010	구성비	2015	구성비	증 감	증감률	전체인구 ¹⁾	구성비
합 계	171	100.0	128	100.0	△43	△25.0	49,706	100.0
0~14세	16	9.2	9	6.7	△7	△45.2	6,907	13.9
15~64세	116	67.7	81	62.8	△35	△30.5	36,230	72.9
65세이상	40	23.1	39	30.5	△0	△1.1	6,569	13.2
중위 연령	53.3		58.0		4.7		41.2	

주 : 1) 2015 인구주택총조사 전체 인구임

<그림2-5> 어가인구 피라미드



□ 15세 이상 혼인상태별 어가인구는 2010년에 비해 미혼 비율은 줄어듦
유배우, 사별, 이혼 비율은 늘어남

<표2-13> 혼인상태별 어가인구(15세 이상)

(단위: 천명, %)

	2010 어가인구					2015 어가인구				
	합 계	미혼	유배우	사별	이혼	합 계	미혼	유배우	사별	이혼
합 계	155 (100.0)	24 (15.7)	113 (72.5)	16 (10.0)	3 (1.8)	120 (100.0)	15 (12.4)	90 (75.3)	12 (10.2)	2 (2.1)
15~29세	19 (100.0)	17 (90.3)	2 (9.4)	0 (0.1)	0 (0.3)	10 (100.0)	9 (91.5)	1 (8.2)	0 (0.0)	0 (0.3)
30~39세	13 (100.0)	5 (38.3)	7 (57.9)	0 (0.3)	0 (3.5)	8 (100.0)	4 (44.0)	4 (52.3)	0 (0.3)	0 (3.4)
40~49세	24 (100.0)	2 (7.1)	21 (87.6)	0 (1.2)	1 (4.1)	13 (100.0)	2 (11.6)	11 (82.4)	0 (0.9)	1 (5.0)
50~59세	41 (100.0)	0 (1.2)	38 (92.9)	1 (3.6)	1 (2.3)	32 (100.0)	1 (1.7)	29 (92.1)	1 (3.1)	1 (3.1)
60~9세	35 (100.0)	0 (0.2)	30 (87.5)	4 (11.4)	0 (0.9)	33 (100.0)	0 (0.3)	29 (89.7)	3 (8.8)	0 (1.3)
70세이상	24 (100.0)	0 (0.1)	14 (59.0)	10 (40.6)	0 (0.3)	24 (100.0)	0 (0.1)	15 (65.1)	8 (34.5)	0 (0.4)

어업에 3개월 이상 종사한 어가인구는 64.2%

□ 15세 이상 어가인구 중 64.2%(7만7천명)가 지난 1년 동안 3개월 이상 어업에 종사하였으며, 1개월~3개월 미만도 11.0%로 나타남

○ 1개월 이상 어업 외 일에 종사한 어가인구는 56.7%로 2010년 보다 3.1%p 증가하였음

<표2-14> 어업종사기간별 어가인구(15세 이상)

(단위: 천명, %)

	15세이상 어가인구	어업 종사기간별			어업 외 종사기간별	
		1개월미만 ¹⁾	3개월미만	3개월이상	1개월미만 ¹⁾	1개월이상
2010	155 (100.0)	48 (31.1)	18 (11.3)	90 (57.6)	72 (46.4)	83 (53.6)
2015	120 (100.0)	30 (24.7)	13 (11.0)	77 (64.2)	52 (43.3)	68 (56.7)
증 감	△36	△19	△4	△13	△20	△15
증감률	△23.0	△38.7	△24.7	△14.2	△28.2	△18.5

주 : 1) 1개월 미만에는 어업 종사기간, 어업 외 종사기간 「종사하지 않았음」도 포함

□ 어가인구가 주로 종사한 분야는 어업이 53.3%로 가장 많고, 농업, 기타산업 등 타산업에 종사한 경우는 33.2%로 나타남

○ 2010년에 비해 어업과 농업의 비율은 각각 3.6%p, 0.6%p 증가하였으나, 제조업, 도소매업은 변화가 거의 없음

<표2-15> 주종사 분야별 어가인구(15세 이상)

(단위: 천명, %)

	합 계	어 업	농 업	제 조업	도소매업	기타산업 ¹⁾	학생, 무직 등
2010	155 (100.0)	77 (49.7)	30 (19.1)	1 (0.8)	2 (1.2)	19 (12.4)	26 (16.7)
2015	120 (100.0)	64 (53.3)	24 (19.7)	1 (0.8)	2 (1.3)	14 (11.4)	16 (13.5)
증 감	△35.7	△13.5	△6.2	△0.2	△0.4	△5.7	△9.8
증감률	△23.0	△17.5	△20.8	△19.0	△19.7	△29.4	△37.6

주 : 1) 기타산업에는 음식·숙박업, 낚시안내업, 건설업, 운수업 및 공공업무 등 포함

3. 어업 경영 구조

가. 전·겸업

전체 어가의 29.1%는 전업어가, 70.9%는 겸업어가

□ 전업어가는 29.1%인 1만6천가구, 겸업어가는 70.9%인 3만9천가구로 나타남

○ 2010년에 비해 겸업어가 비율은 0.3%p 증가하였으며, 1종 겸업어가 비율도 37.8%로 0.7%p 증가

<표2-16> 전·겸업별 어가

(단위: 천가구, %)

	2010		2015		증 감	증감률	(%p)
		구성비		구성비			
합 계	66	100.0	55	100.0	△11	△16.7	
전업어가	19	29.4	16	29.1	△3	△17.4	△0.3
겸업어가	46	70.6	39	70.9	△8	△16.4	0.3
1종 겸업 ¹⁾	24	37.1	21	37.8	△4	△15.3	0.7
2종 겸업 ²⁾	22	33.5	18	33.1	△4	△17.7	△0.4

주 : 1) 1종 겸업 : 어업 수입 > 어업 외 수입
2) 2종 겸업 : 어업 수입 < 어업 외 수입

<그림2-6> 전·겸업별 어가 구성비



□ 전업어가 비율은 강원(50.6%), 경북(42.1%), 부산(38.3%) 순으로 높게 나타남

○ 겸업어가 비율은 인천(85.8%), 제주(80.5%), 충남(79.2%) 순임

<표2-17> 시도별 전·겸업별 어가(2015년)

(단위: 천가구, %)

	합 계		전업어가		겸업어가	
		구성비		구성비		구성비
전 국	54.8	100.0	16.0	29.1	38.8	70.9
부 산	2.2	100.0	0.8	38.3	1.4	61.7
인 천	2.2	100.0	0.3	14.2	1.9	85.8
울 산	0.9	100.0	0.2	21.8	0.7	78.2
경 기	0.8	100.0	0.2	25.6	0.6	74.4
강 원	2.3	100.0	1.2	50.6	1.1	49.4
충 남	8.2	100.0	1.7	20.8	6.5	79.2
전 북	2.9	100.0	0.7	25.4	2.2	74.6
전 남	18.8	100.0	5.6	29.9	13.2	70.1
경 북	3.0	100.0	1.3	42.1	1.7	57.9
경 남	9.4	100.0	3.1	33.2	6.3	66.8
제 주	4.1	100.0	0.8	19.5	3.3	80.5

나. 어업 경영형태

어업 경영형태는 어선사용 어로어업, 어선비사용 어로어업, 양식어업 순임

□ 어업 경영형태는 어선사용 어로어업(44.6%), 어선비사용 어로어업(30.8%), 양식어업(24.6%) 순으로 나타남

○ 2010년에 비해 양식어업 비율이 감소하였지만 어선비사용 어로어업의 비율은 1.4%p 증가함

<표2-18> 어업 경영형태별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	양식어업	어 로 어 업		
			소 계	어선사용	어선비사용
2010	66 (100.0)	17 (26.4)	48 (73.6)	29 (44.2)	19 (29.4)
2015	55 (100.0)	13 (24.6)	41 (75.4)	24 (44.6)	17 (30.8)
증 감	△11.0	△3.9	△7.1	△4.6	△2.5
증감률	△16.7	△22.4	△14.7	△15.9	△12.7

주 : 어가의 주된 경영 어업형태에 따른 분류임

□ 어업 경영형태별로 시도별 분포를 보면 양식어업 어가 비율은 전남(57.3%), 경남(18.7%), 충남(14.5%) 순이며, 어로어업 어가 비율도 전남(26.8%), 경남(16.7%), 충남(15.0%) 순임

○ 전남, 경남, 충남 3개 지역이 양식어업의 90.4%, 어로어업의 58.6%를 차지함

○ 어선사용 어로어업 어가 비율은 전남(26.0%), 경남(25.7%), 경북(9.4%) 순임

<표2-19> 시도별 어업 경영형태별 어가 구성비(2015년)

(단위: %)

	합 계	양식어업	어로어업		
			소 계	어선 사용	어선비사용
전 국	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
부 산	4.0	2.4	4.6	6.2	2.2
인 천	4.0	0.5	5.1	3.0	8.2
울 산	1.7	0.4	2.1	2.1	2.0
경 기	1.4	1.1	1.5	1.2	1.8
강 원	4.2	0.3	5.4	8.6	0.9
충 남	14.9	14.5	15.0	8.6	24.4
전 북	5.3	2.2	6.3	4.2	9.4
전 남	34.3	57.3	26.8	26.0	28.1
경 북	5.5	0.9	7.0	9.4	3.5
경 남	17.2	18.7	16.7	25.7	3.6
제 주	7.5	1.7	9.4	5.0	15.8

다. 보유 어선

어선 보유 어가 수는 감소하나 동력어선 5톤 이상 보유 어가 비율은 2.7%p 증가

- 어선을 1척 이상 보유한 어가는 전체 어가의 59.9%인 3만3천가구로 나타남
- 2010년에 비해 어선 1척을 보유한 어가는 11.9% 감소한 반면, 4척을 보유한 어가는 3.3% 증가함

<표2-20> 보유어선 척수별 어가

(단위: 천가구, %)

	어 가	어선 없음	보유어선 척수별 어가					
			소계	1척	2척	3척	4척	5척이상
2010	66 (100.0)	29 (44.0)	37 (56.0)	31 (46.8)	5 (7.2)	1 (1.4)	0 (0.4)	0 (0.2)
2015	55 (100.0)	22 (40.1)	33 (59.9)	27 (49.4)	5 (8.2)	1 (1.6)	0 (0.5)	0 (0.2)
증 감	△11.0	△7.0	△4.0	△3.7	△0.3	△0.0	0.0	△0.0
증감률	△16.7	△24.2	△10.8	△11.9	△5.3	△3.3	3.3	△16.9

- 동력어선 보유 어가는 3만3천가구로 전체 어가의 59.4%를 차지함
- 동력어선 5톤 이상 보유 어가 비율은 13.1%로 2010년에 비해 2.7%p 증가하고, 2톤 미만 동력어선 보유 어가 비율은 0.3%p 감소함

<표2-21> 동력어선 보유 톤수별 현황

(단위: 천가구, %)

	어 가	동력어선 보유어가	동력어선 보유 톤수별 어가 ¹⁾			
			2톤미만	2~5톤	5~10톤	10톤이상
2010	66 (100.0)	36 (55.4)	18 (27.5)	11 (17.5)	5 (7.4)	2 (3.0)
2015	55 (100.0)	33 (59.4)	15 (27.2)	10 (19.1)	5 (9.2)	2 (3.9)
증 감	△11.0	△3.9	△3.2	△1.0	0.2	0.2
증감률	△16.7	△10.6	△17.6	△8.9	3.1	9.2

주 : 1) 어가별 보유한 동력선 톤수의 합계로 구분

라. 어로어업

어로어업 어가는 4만5천가구, 주된 어획품종은 어류가 가장 많음

□ 어로어업을 경영하는 어가는 4만5천가구로 어법별로는 맨손어업이 31.8%로 가장 많고, 연안복합어업(23.8%), 연안자망(14.5%) 순으로 나타남

○ 2010년에 비해 대부분의 어법에서 어가가 감소

<표2-22> 주된 어로 어법별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	연안복합	연안자망	연안통발	맨손어업	나잠어업	기 타 ¹⁾
2010	52 (100.0)	13 (23.9)	7 (12.5)	4 (7.5)	17 (31.6)	5 (9.3)	8 (15.2)
2015	45 (100.0)	11 (23.8)	6 (14.5)	4 (8.1)	14 (31.8)	4 (8.9)	6 (13.0)
증 감	△7.8	△1.9	△0.1	△0.3	△2.4	△0.9	△2.2
증감률	△14.9	△15.1	△1.6	△7.8	△14.5	△18.9	△27.2

주 : 1) 기타 : 근해, 정치성구획, 잠수기, 정치망 어업 등

□ 어로어업 가구 중 주된 어획품종이 어류인 가구가 33.0%로 가장 많고, 다음이 어패류(32.3%), 연체동물류(19.4%) 순임

○ 어로어업 가구의 비율은 전반적으로 감소하고 있으나 연체동물류, 해조류

어가의 비율은 각각 0.5%p, 1.7%p 증가한 것으로 나타남

<표2-23> 주된 어획품종별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	어 류	갑각류	패 류	연체동물류	기타 수산동물류	해조류
2010	52 (100.0)	18 (34.0)	4 (7.8)	17 (33.0)	10 (18.9)	2 (3.1)	2 (3.2)
2015	45 (100.0)	15 (33.0)	4 (7.8)	14 (32.3)	9 (19.4)	1 (2.6)	2 (4.9)
증 감	△7.8	△3.1	△0.6	△2.9	△1.3	△0.5	0.5
증감률	△14.9	△17.2	△13.9	△16.6	△12.9	△30.8	29.7

마. 양식어업

양식어업 가구는 전반적으로 감소, 양식장 면적규모 10ha 이상은 증가

□ 양식어업을 경영한 어가는 1만6천가구로 2010년 보다 28.8% 감소함

○ 양식방법별 비율은 가두리(4.3%p), 연승식(3.2%p)은 증가한 반면, 살포식(8.2%p), 투석식(1.1%p)은 감소한 것으로 나타남

<표2-24> 주된 양식방법별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	가두리	연승식	투석식	살포식	지주식	부류식	기 타
2010	22 (100.0)	4 (16.0)	6 (25.8)	1 (3.6)	7 (32.7)	1 (5.9)	2 (9.1)	2 (7.0)
2015	16 (100.0)	3 (20.3)	5 (29.0)	0 (2.5)	4 (24.5)	1 (6.4)	2 (9.8)	1 (7.5)
증 감	△6.3	△0.3	△1.1	△0.4	△3.4	△0.3	△0.5	△0.4
증감률	△28.8	△9.6	△20.0	△50.1	△46.7	△22.3	△23.2	△23.7

□ 양식어가의 주된 양식어종은 패류(56.1%), 해조류(27.7%), 어류(7.8%) 순으로 나타남

○ 양식 어종별 비율은 2010년에 비해 패류(4.8%p)가 감소하고, 해조류(3.2%p)가 증가함

<표2-25> 주된 양식어종별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	어 류	갑각류	패 류	기타 수산물류	해조류	종묘생산
2010	22 (100.0)	2 (8.5)	0 (0.7)	13 (60.9)	1 (3.8)	5 (24.5)	0 (1.7)
2015	16 (100.0)	1 (7.8)	0 (1.0)	9 (56.1)	1 (3.9)	4 (27.7)	1 (3.5)
증 감	△6.3	△0.6	△0.0	△4.6	△0.2	△1.0	0.2
증감률	△28.8	△34.5	△2.6	△34.4	△25.6	△19.3	45.0

□ 양식장 면적규모별 분포를 보면 1ha 미만이 39.1%로 가장 많고 다음은 1~3ha 미만(26.2%), 3~6ha 미만(14.5%) 순임

○ 양식면적 10ha 이상 어가 비율은 2010년에 비해 2.6%p 증가

<표2-26> 양식장 면적규모별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	1ha미만	1~3ha	3~6ha	6~10ha	10ha이상
2010	22 (100.0)	11 (47.7)	5 (23.8)	3 (12.8)	1 (5.7)	2 (10.0)
2015	16 (100.0)	6 (39.1)	4 (26.2)	2 (14.5)	1 (7.5)	2 (12.6)
증 감	△6.3	△4.4	△1.1	△0.5	△0.1	△0.2
증감률	△28.8	△41.6	△21.7	△18.9	△5.4	△10.3

바. 수산물 판매

어가의 38.2%가 수산물 판매금액 120만원~1천만원 사이에 분포

□ 수산물 판매금액별 어가의 분포를 보면 1천만원 미만이 47.1%로 가장 많고, 1천~3천만원 미만(20.9%), 1억원 이상(11.8%) 순임

○ 판매금액 1천만원 미만 어가는 2010년에 비해 2.7%p 감소한 반면, 5천만원 이상 어가는 5.4%p 증가

<표2-27> 수산물 판매금액별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	판매 없음	120만원 미만	120~1,000	1,000~3,000	3,000~5,000	5,000~1억원	1억원 이상
2010	66 (100.0)	1 (1.0)	4 (6.8)	28 (41.9)	16 (24.1)	6 (9.7)	5 (8.1)	6 (8.4)
2015	55 (100.0)	1 (2.2)	4 (6.6)	21 (38.2)	11 (20.9)	6 (10.1)	6 (10.1)	6 (11.8)
증 감	△11.0	0.6	△0.9	△6.6	△4.4	△0.8	0.2	0.9
증감률	△16.7	90.2	△19.2	△24.1	△27.9	△12.8	4.3	17.0

□ 수산물 판매형태별로 보면 대부분 품종에서 활어상태로 판매하는 어가의 비율이 가장 높고 다음이 선어상태 판매임

○ 활어상태 판매는 어류가 78.0%, 갑각류는 77.7%, 패류는 76.5%, 연체동물류는 85.1%임

○ 단, 해조류는 선어상태(54.8%) 판매가 가장 많고, 다음이 건제품(43.0%)임

<표2-28> 수산물 품종별 판매형태별 어가(2015년)

(단위: 천가구, %)

	합 계	활 어	선 어	건제품	기타 가공
어 류	21.9 (100.0)	17.1 (78.0)	4.1 (18.7)	0.7 (3.1)	0.0 (0.2)
갑각류	8.3 (100.0)	6.5 (77.7)	1.7 (20.4)	0.1 (0.8)	0.1 (1.2)
패 류	26.4 (100.0)	20.2 (76.5)	6.0 (22.6)	0.0 (0.1)	0.2 (0.8)
연체동물류	17.0 (100.0)	14.5 (85.1)	2.4 (14.3)	0.1 (0.3)	0.0 (0.3)
기타 수산 동물류	5.1 (100.0)	2.9 (57.6)	2.1 (41.3)	0.0 (0.3)	0.0 (0.9)
해조류	10.4 (100.0)		5.7 (54.8)	4.5 (43.0)	0.2 (2.2)
종 료	0.6 (100.0)	0.6 (100.0)			

□ 수산물 판매처별 가구분포는 수협(43.1%), 수집상(18.2%), 소비자 직접 판매(18.0%) 순으로 나타남

○ 2010년에 비해 수집상, 소비자 직접 판매는 각각 5.8%p, 0.3%p 감소한 반면 수협 및 기타판매는 각각 3.7%p, 1.7%p 증가

<표2-29> 수산물 판매처별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	수 협	도매 시장	수집상	음식점	가공 업체	소비자 직접판매	기타 ¹⁾	판매 없음
2010	66 (100.0)	26 (39.4)	3 (4.4)	16 (24.0)	2 (3.3)	2 (2.5)	12 (18.3)	4 (6.1)	1 (2.1)
2015	55 (100.0)	24 (43.1)	2 (4.3)	10 (18.2)	2 (4.1)	1 (2.2)	10 (18.0)	4 (7.8)	1 (2.2)

주 : 1) 기타 : 양식장, 수산물 소매상 판매 등을 포함

4. 생활 주거 환경

가. 교통 및 정보화

어가 중 80% 이상이 자동차 보유, 10가구 중 7가구는 정보 기기 보유

□ 어가의 81.3%인 4만5천 가구가 각종 자동차를 보유하고 있으며 2010년에 비해 12.7%p 증가함

○ 2010년 대비 승용차 보유 비율은 7.7%p, 화물 및 기타 차량 비율은 10.8%p 증가함

<표2-30> 자동차보유 현황별 어가

(단위: 천가구, %)

	어 가	자동차 보유 어가	자 동 차 종 류 별 ¹⁾		
			승용차	승합차	화물 및 기타 ²⁾
2010	66 (100.0)	45 (68.6)	24 (36.6)	2 (3.3)	33 (50.1)
2015	55 (100.0)	45 (81.3)	24 (44.3)	1 (2.3)	33 (60.9)

주 : 1) 2종류 이상의 자동차를 보유한 어가가 있으므로 보유 어가 합계와 일치하지 않음
2) 오토바이 포함

□ 어가의 컴퓨터 보유율은 41.5%이고, 스마트폰은 58.2%가 보유하고 있으며, 어업에 활용하는 어가는 각각 27.8%, 36.7%로 나타남

○ 정보화 기기의 주 활용 용도는 어업 정보 수집으로 나타남

<표2-31> 정보화 현황별 어가

(단위: 천가구, %)

정보화 기기	보 어 가	어업에 활 용	활 용 용 도 ¹⁾				
			수산물 판 매	어 촌 관광사업	어 업 영 업	어 업 정보수집	기 타
컴퓨터	23 (100.0)	6 (27.8)	1 (4.6)	0 (1.9)	2 (10.0)	4 (16.6)	0 (0.9)
스마트폰	32 (100.0)	12 (36.7)	2 (5.3)	0 (1.5)	3 (10.5)	7 (21.9)	1 (1.9)
기타	3 (100.0)	1 (25.9)	0 (2.2)	0 (1.1)	0 (1.9)	0 (6.2)	1 (16.8)

주 : 1) 2종류 이상 활용한 어가가 있으므로 활용 합계와 일치하지 않음

나. 주거 환경

대부분 어가 거처는 단독주택, 주거시설은 전반적으로 개선

□ 어가의 87.5%인 4만8천 가구는 단독주택에, 7.1%인 4천 가구는 아파트에 거주함

○ 2010년 대비 아파트 거주 비율은 0.9%p 증가하였으나 전체 가구와 비교할 때 여전히 단독가구 비율이 높음

<표2-32> 거처형태별 어가

(단위: 천가구, %)

	합 계	단독주택	아파트	기타 주택 ¹⁾	주택 외 거처
2010	66 (100)	59 (89.7)	4 (6.2)	2 (3.5)	0 (0.6)
2015	55 (100)	48 (87.5)	4 (7.1)	2 (3.9)	1 (1.5)
전체가구	(100.0)	(35.3)	(48.1)	(12.9)	(3.7)

주 : 1) 연립, 다세대, 비거주용 건물 내 주택

□ 어가의 주거시설은 2010년에 비해 전반적으로 개선된 것으로 나타남

◦ 2010년에 비해 입식부엌 1.5%p, 온수시설 2.3%p, 수세식화장실 5.9%p, 상수도 5.4%p 증가

<표2-33> 주거시설별 어가

(단위: 천가구, %)

	어 가	입식부엌	온수시설	수세식화장실	상수도
2010	66 (100.0)	64 (97.6)	63 (96.2)	61 (92.2)	60 (90.9)
2015	55 (100.0)	54 (99.1)	54 (98.5)	54 (98.1)	53 (96.3)

■ 2015 어업 총조사 개요(통계청 홈페이지 <http://kostat.go.kr>참조)

1. 조사 연혁

- 어업총조사는 1970년 최초 실시

2. 법적 근거

- 총조사 실시(통계법 제5조의3), 지정통계(동법 제17조 제1항 제10141호)
- 농림어업총조사규칙(기획재정부령 제502호, 2015. 10. 5. 개정)

3. 조사 기준시점 및 조사 기간

- 조사 기준시점 : 2015. 12. 1. 0시 현재
- 조사 기간
 - 인터넷조사 : 2015. 11. 30. ~ 12. 6.
 - 방문면접조사 : 2015. 12. 1. ~ 12. 15.

4. 조사 대상

- 조사 기준시점 현재 전국의 모든 어가

5. 조사 방법

- 인터넷조사, 조사원 방문면접조사

6. 조사 항목

- 해수면어가 30개, 내수면어가 30개