

## 해조류의 기호도와 구매 요인에 관한 연구

황유미<sup>1)</sup> · 최일수<sup>2)</sup> · 정복미<sup>†</sup>

전남대학교(여수) 영양식품학전공, <sup>1)</sup>전남대학교(여수) 교육대학원 영양교육전공, <sup>2)</sup>전남대학교(여수) 응용수학과

### A Survey on Preference and Purchase Factors of Seaweed

Yu-Mi Hwang<sup>1)</sup>, Il-Su Choi<sup>2)</sup>, Bok-Mi Jung<sup>†</sup>

Major in Food Science and Nutrition, Chonnam National University, Yeosu Korea

<sup>1)</sup>Major in Nutrition Education, Graduate School of Education, Chonnam National University, Yeosu, Korea

<sup>2)</sup>Department of Applied Mathematics, Chonnam National University, Yeosu, Korea

#### Abstract

This study was carried out to investigate preference and purchase factors of seaweed in some regional residents of Korea. Subjects were residents (n = 1,218) whose residential area was divided into inland and coastal region and the survey was done during December 2007. Especially, purchase factors of seaweeds was conducted only in married females (n = 353). The subjects are composed of 46.5% male and 53.5% female. Regional distribution of subjects was found to be 16~17%, with highest ratio in the age bracket of 20~29 years old. Proportion of students, at 29.8%, was the highest ranking occupation of the subjects. Preference score of seaweeds by region was highest for laver followed by brown seaweed and sea tangle. In terms of preference by gender, female subjects displayed higher preference score for green laver ( $p < 0.01$ ), seaweed fusiforme, brown seaweed, sea tangle ( $p < 0.001$ ) than the male subjects. Considerations being made when purchasing seaweeds for each region were in the order of freshness, taste and nutrition. In comparing the inland and coastal region, scores of freshness, convenience, design and color for the coastal region was higher, displaying significant difference. (*Korean J Community Nutrition* 15(3) : 361~368, 2010)

**KEY WORDS** : seaweed, preference, purchase factors

## 서 론

지구표면의 71%를 차지하는 해양은 동·식물의 80%가 서식하는 거대한 생태계로 생명현상의 원천이자 각종 자원의 보고이며, 지구의 기후 조절기능과 오염 정화능력을 가진 인류 생존과 활동의 최후 보루로써 미래 경제발전의 희망이며 원동력이다(Kwon 2005). 삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라는 세계에서 그 유례를 찾아보기 힘들 정도로 해조류를 식용과 가축사료 및 퇴비에 이르기까지 다양하게 이용해 왔다. 바다로부터 얻어지는 매우 귀중한 선물인 해조류는 대략적인 색깔에 따라 파래나 청각과 같은 녹조류, 미역이나 감

태와 같은 갈조류, 김이나 우뚝가사리 같은 홍조류로 구분되어 지는데 이는 각 해조류가 가지고 있는 광합성관련 색소들과 관련되어 있다(Kim 2004).

해조류는 비소화성 다당류가 다량 함유되어 있어 열량소로서의 역할을 하지 못하는 특성 때문에 과거에는 식품으로써 큰 각광을 받지 못하였다(Kim 등 1988). 한편 해조류로부터의 식이성 항산화제는 유리기 제거 기능을 통하여 노화와 다른 질병을 예방한다고 알려져 있으며(Yan 등 1998), 해조류 중 항산화 물질의 추출에 관한 연구도 이루어졌다(Lee & Choi 1996; Lee & Oh 2000).

해조류의 추출에 관한 연구에서 김으로부터 추출한 포피란이나(Inoue 등 2009; Zhang 등 2009) 갈조류 유래 푸코이단의 경우(Drozd 등 2006; Changotade 등 2008; Ushakova 등 2008) 함량 함량을 증가시켜 그 효과를 향상시키거나 저분자화를 통해 생체내 이용률을 높이는 등 산업적인 이용가치를 높이고 있으며(Liu & Meng 2005; Zemani 등 2005), 그 외에도 글루코만란과 펙틴 또한 혈청 지질개선 효과가 있다고 하였다(Bazzano 2008; Sood 등

접수일: 2010년 2월 19일 접수

채택일: 2010년 6월 18일 채택

**†Corresponding author:** Bok-Mi Jung, Major in Food Science and Nutrition, Chonnam National University, Yeosu, Chonnam 550-749, Korea

Tel: (061) 659-3414, Fax: (061) 659-3419

E-mail: jbm@chonnam.ac.kr

2008). 또한 폐경 후 여성이 녹조미세조류의 클로렐라 복용은 골 형성력을 높이고 (Kim 등 2002), 골 밀도를 현저히 증가시켰다는 연구 보고가 있었다 (Kim 등 2003).

이와 같이 해조류에 포함된 다양한 생리활성 물질은 독특한 맛과 향으로 기호성이 양호하고 (Cui 등 2002) 정미성분이 풍부하여 생식이나 국수, 우동 등의 면류와 각종 국물을 우려내는 조미재료 이용되고 있으며 (National Fisheries Research and Development Republic of Korea 1989), 기능성 소재나 건강식품으로 많이 이용되고 있다 (Cui 등 2002).

주로 겨울에 많이 생산되고 있는 해조류의 소비는 일부는 씬, 국, 나물, 무침, 해조비빔밥 등의 형태로 소비되거나, 해조류를 1년 내내 섭취하기 위한 목적으로 주로 건제품의 형태로 판매되어 소비되며, 해조류의 생리활성 물질을 이용하여 다양한 형태로 제품화 되고 있는 것으로 알려지고 있다 (Kim 등 2002).

이와 같이 해조류의 실생활에서의 소비형태가 무한함에도 불구하고 일반 소비자들을 대상으로 한 해조류의 설문조사에 관한 연구로는 Kwon (2005)의 해안지역과 내륙지역 중학생들의 해양생물에 대한 인식의 비교연구, Huh (2000)의 부산지역의 해조류 음식의 섭취패턴과 섭취향상을 위한 해조류 조리법 연구가 있으며 최근 Cha & Kim (2008)의 해조류 건강기능식품에 대한 소비가치분석이 있을 뿐 소비자들을 대상으로 한 해조류의 기호도와 구매에 관한 조사연구는 극히 미미한 편이다.

그러므로 본 연구는 내륙지역과 해안지역으로 구분하여 해조류의 종류에 따른 기호도와 구매요인을 조사함으로써 해조류에 대한 기초 자료를 제공하고자 실시하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 조사대상 및 기간

본 연구의 조사지역을 내륙과 해안지역으로 나누어 내륙지역은 해안과 멀리 떨어진 우리나라의 대도시 (서울, 대전, 광주)를 기준으로 선정하였으며, 해안지역은 바다와 인접하여 해조류가 생산되는 지역 (부산, 여수, 속초)을 선정하였다. 예비조사는 2007년 11월에 대학생을 대상으로 실시하여 설문지의 미비점을 수정 보완 한 후 통계전문가와 상의하여 설문지 문항을 완성하였다.

조사대상은 주로 연령을 고려하여 다수의 구성원으로 형성된 조직을 대상으로 학교의 경우 학생과 학부형, 보건소 방문객, 교회, 회사의 구성원들을 대상으로 자기 기록식 설문지를 이용하여 조사하였으며, 각 지역마다 지인들의 도움

으로 서울 은평구, 대전 용운동, 광주 광천동, 부산 해운대구, 여수 여서동, 속초 장사동 지역에 설문지를 배포하여 직접 회수하였고, 회수된 설문지는 연구자에게 우편으로 배달되었다.

조사기간은 해조류가 생산되는 계절인 겨울을 택하여 2007년 12월 1일부터 2007년 12월 31일까지 실시하였다. 설문지는 총 1,300부를 배포하여 성실하게 응답한 1,218부를 통계처리용으로 사용하였다 (설문지 회수율 및 이용율 93%).

### 2. 조사내용

본 연구에 사용된 설문지 내용은 대상자의 개인적요인과 해조류에 관한 요인으로 크게 두 부분으로 나누어 구성되었다. 개인적 요인으로는 거주지역, 성별, 연령, 교육수준, 결혼 여부, 직업 등에 관한 6문항으로 조사하였다. 설문조사에 포함된 해조류 종류 중 본 연구에서는 소비자들에게 비교적 많이 알려진 해조류를 선정하였다. 또한 해조류 구입 시 고려하는 사항으로는 해조류의 특성을 이용하여 요인을 선정하였으며, 조사대상자들은 주로 기혼 여성들을 대상으로 하였다

해조류에 관한 요인은 해조류의 종류에 따른 기호도 조사에서 '매우 좋아한다'를 5점으로 하고, '매우 싫어한다'를 1점으로 하여 점수화 하였다. 또한 해조류 구입 시 고려하는 사항은 척도문항 (Lee 2004)을 참고로 표로 작성하여 '매우 고려한다', '고려한다', '보통이다', '고려하지 않는다', '전혀 고려하지 않는다'로 구분해 해당칸에 표시하도록 하였다. 또한 '매우 고려한다'를 5점, '전혀 고려하지 않는다'는 1점으로 점수화 하였다.

### 3. 통계처리

본 연구에서 조사된 연구 자료는 Statistical Analysis System (SAS version 9.1) 통계 package program을 이용하여 분석하였다. 설문지 문항에 대한 빈도와 백분율을 구하고, 요인들과의 유의성 여부를 검증하기 위하여 일원분산분석 (ANOVA)과 교차분석을 실시하였다. 해조류의 기호도는 회수된 설문지 총 1,218 부를 이용하여 분석하였고, 해조류 구입 시 고려사항은 조사대상자 중 기혼여성이 응답한 설문 총 353부를 이용하여 분석하였다.

지역간 (서울, 대전, 광주, 속초, 부산, 여수)에 따른 해조류의 기호도와 해조류 구매 시 선택요인은 평균과 표준편차를 이용하여 Duncan's multiple range test를 실시하였다. 또한 내륙지역과 해안지역에 따른 해조류의 기호도 비교조사를 위하여 t-test를 실시하였다.

결 과

1. 조사대상자들의 일반사항

조사대상자들의 일반사항은 Table 1과 같다. 조사대상자의 지역별 분포는 광주가 17.2%, 속초가 17.0%, 대전이 16.7%, 서울이 16.6%, 여수가 16.6%, 부산이 16.0%였으며, 성별은 남자 566명 (46.47%), 여자 652명 (53.53%)으로 남자보다 여자가 많았다. 지역별 연령분포는 10대가 246명 (20.0%), 20~29세가 25.9%로 가장 높았으며, 다음으로 30~39세가 20.4%, 40~49세가 20.9%, 50세 이상이 12.6%였다.

교육수준은 대졸이 44.3%로 가장 많았고, 다음이 전문대, 고졸 순이었다. 결혼여부에서는 미혼(50.4%)이 기혼(49.6%)보다 많았으며, 직업은 학생이 29.8%로 가장 많았고, 다음으로 회사원이 20.3%, 전문직은 18.5%, 주부는 12.0%, 공무원이 8.2%, 자영업이 5.7%, 기타가 5.6% 순이었다. 기혼여성들의 연령분포는 30대가 31.3%, 40대가 53.7%로 30~40대가 대부분이었으며 20대가 1.5%, 50대가 13.4% 였다.

2. 지역별 해조류 기호도

각 지역별 해조류의 기호도 조사 결과는 Table 2와 같다. 해조류 중 김 (Laver)은 대전지역이 4.67, 다음으로 광주는 4.64, 속초가 4.59, 부산이 4.58, 서울은 4.50, 여수가 4.46을 나타내 김의 기호도가 가장 높은 지역은 대전과 광주, 가장 낮은 지역은 여수로 나타나 지역간 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 매생이 (Capsosiphon fulvescens)는 대전이 3.41로 가장 높았으며, 부산과 여수는 대전에 비해 유의

적 차이는 없었으나 광주지역은 3.14, 속초는 3.12, 서울은 3.04로 낮게 나타나 대전에 비해 유의적으로 낮았다

Table 1. General characteristics of subjects

| Items           | Variables                | N (%)         |
|-----------------|--------------------------|---------------|
| Region          | Seoul                    | 202 ( 16.6)   |
|                 | Pusan                    | 195 ( 16.0)   |
|                 | Daejon                   | 203 ( 16.6)   |
|                 | Kwangju                  | 209 ( 17.2)   |
|                 | Sokcho                   | 207 ( 17.0)   |
|                 | Yeosu                    | 202 ( 16.6)   |
| Gender          | Male                     | 566 ( 46.5)   |
|                 | Female                   | 652 ( 53.5)   |
| Age (year)      | 10 - 19                  | 246 ( 20.2)   |
|                 | 20 - 29                  | 316 ( 25.9)   |
|                 | 30 - 39                  | 249 ( 20.4)   |
|                 | 40 - 49                  | 254 ( 20.9)   |
|                 | 50 - 59                  | 153 ( 12.6)   |
| Education level | Elementary               | 48 ( 4.0)     |
|                 | Middle school            | 212 ( 17.4)   |
|                 | High school              | 329 ( 27.0)   |
|                 | Collage                  | 540 ( 44.3)   |
|                 | Graduated                | 89 ( 7.3)     |
| Marital status  | Single                   | 611 ( 50.4)   |
|                 | Married                  | 601 ( 49.6)   |
| Job             | Student                  | 363 ( 29.8)   |
|                 | Housewives               | 146 ( 12.0)   |
|                 | Public service personnel | 100 ( 8.2)    |
|                 | Expert official          | 225 ( 18.5)   |
|                 | Company employee         | 247 ( 20.3)   |
|                 | Independent enterprise   | 69 ( 5.6)     |
|                 | Others                   | 68 ( 5.6)     |
|                 | Total                    | 1,218 (100.0) |

Table 2. Preference score of seaweed by region

| Items                      | Total<br>(n = 1,218)      | Yeosu<br>(n = 202)        | Kwangju<br>(n = 209)      | Pusan<br>(n = 195)         | Daejon<br>(n = 203)        | Sokcho<br>(n = 207)       | Seoul<br>(n = 202)        | F-value |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
| Laver                      | 4.57 ± 0.62 <sup>1)</sup> | 4.46 ± 0.69 <sup>2)</sup> | 4.64 ± 0.55 <sup>a</sup>  | 4.58 ± 0.59 <sup>abc</sup> | 4.67 ± 0.55 <sup>a</sup>   | 4.59 ± 0.63 <sup>ab</sup> | 4.50 ± 0.68 <sup>bc</sup> | 3.46**  |
| Capsosiphon fulvescens     | 3.22 ± 1.10               | 3.32 ± 1.18 <sup>ab</sup> | 3.14 ± 1.13 <sup>bc</sup> | 3.28 ± 1.11 <sup>ab</sup>  | 3.41 ± 1.01 <sup>a</sup>   | 3.12 ± 1.06 <sup>bc</sup> | 3.04 ± 1.07 <sup>c</sup>  | 3.32**  |
| Green laver                | 3.69 ± 1.02               | 3.64 ± 1.00 <sup>bc</sup> | 3.65 ± 1.01 <sup>bc</sup> | 3.80 ± 1.08 <sup>ab</sup>  | 3.87 ± 0.93 <sup>a</sup>   | 3.63 ± 1.04 <sup>bc</sup> | 3.56 ± 1.01 <sup>c</sup>  | 2.61*   |
| Codium fragile             | 3.07 ± 1.08               | 3.04 ± 1.11               | 2.99 ± 1.10               | 3.06 ± 1.19                | 3.26 ± 1.06                | 3.10 ± 1.04               | 2.95 ± 0.92               | 2.04    |
| Hizikia fusiforme okamura  | 3.12 ± 1.07               | 3.21 ± 1.15 <sup>a</sup>  | 2.98 ± 1.12 <sup>bc</sup> | 3.28 ± 1.16 <sup>a</sup>   | 3.11 ± 0.93 <sup>abc</sup> | 3.19 ± 1.03 <sup>ab</sup> | 2.96 ± 0.99 <sup>c</sup>  | 2.91*   |
| Brown seaweed              | 4.24 ± 0.85               | 4.17 ± 0.89               | 4.24 ± 0.81               | 4.27 ± 0.91                | 4.21 ± 0.86                | 4.36 ± 0.77               | 4.19 ± 0.84               | 1.33    |
| Sea tangle                 | 3.88 ± 0.98               | 3.81 ± 1.02 <sup>bc</sup> | 3.80 ± 0.98 <sup>bc</sup> | 3.98 ± 1.03 <sup>ab</sup>  | 3.88 ± 0.96 <sup>abc</sup> | 4.04 ± 0.94 <sup>a</sup>  | 3.76 ± 0.93 <sup>c</sup>  | 2.71*   |
| Gelidium amansii lamouroux | 2.94 ± 1.08               | 3.07 ± 1.15 <sup>a</sup>  | 2.63 ± 1.16 <sup>c</sup>  | 2.99 ± 1.08 <sup>ab</sup>  | 3.07 ± 1.01 <sup>a</sup>   | 3.05 ± 1.03 <sup>ab</sup> | 2.83 ± 0.96 <sup>bc</sup> | 5.69*** |

1) Mean ± SD, 5-point scale was used from 1: extremely dislike to 5: extremely like  
 2) a~c : Values with different superscript within row are significantly different at  $p < 0.05$   
 \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

( $p < 0.05$ ). 파래 (Green laver) 역시 대전지역이 3.87로 높았으며, 부산지역과는 유의적 차이는 없었고, 그 외 다른 지역들은 대전에 비해 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.05$ ).

툫 (*Hizikia fusiforme okamura*)은 부산지역이 3.28로 가장 높았으며 여수, 대전, 속초 지역과는 유의적인 차이가 없었으나 광주와 서울은 각각 2.98, 2.96으로 부산에 비해 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 청각 (*Codium fragile*)과 미역 (Brown seaweed)의 기호도는 지역간 유의적인 차이가 없었다. 다시마 (Sea tangle)는 속초지역이 4.04로 가장 높았으며, 여수는 3.81, 광주는 3.80, 서울은 3.76으로 나타나 속초지역과 유의적인 ( $p < 0.05$ ) 차이를 보였다. 우뚝가사리 (*Gelidium amansii lamourou*)는 여수와 대전지역이 3.07로 가장 높게 나타났으며, 광주 2.63, 서울 2.83으로 여수, 대전과 유의적인 ( $p < 0.05$ ) 차이가 있었다. 지역과는 상관없이 해조류 종류에 따른 기호도를 살펴보면 김을 가장 좋아하는 것으로 나타났으며, 다음으로 미역, 다시마, 파래, 매생이, 툫, 청각, 우뚝가사리 순이었다.

### 3. 성별에 따른 해조류 기호도

Table 3은 성별에 따른 해조류의 기호도를 나타낸 것이다. 파래의 경우 남성보다 여성의 기호도가 높게 나타나 유의성이 있었으며 ( $p < 0.01$ ), 툫의 기호도 ( $p < 0.05$ ), 미역의 기호도 ( $p < 0.001$ ), 다시마의 기호도 ( $p < 0.001$ )가 남성보다 여성이 높게 나타나 일반적으로 파래, 툫, 미역, 다시마의 경우 남성에 비해 여성의 기호도가 높은 것으로 나타났다. 김과 매생이, 청각, 우뚝가사리의 경우 여성보다 남성의 기호도 점수가 약간 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

### 4. 연령별 해조류 기호도

연령별 해조류에 대한 기호도 결과는 Table 4에 제시되

었다. 김은 연령에 따른 기호도 차이가 없이 모든 연령에서 높게 나타났으며, 미역은 10대에서 조금 낮았으나 연령에 따른 유의적인 차이가 없었다. 매생이, 파래, 청각은 10대에서 가장 낮았고, 다음으로 20대, 30대, 40대, 50대로 연령이 증가할수록 높았으며 30대에서 50대는 점수 차이가 없었으나, 10대와 20대는 30대 이상에 비해 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.05$ ).

툫과 다시마는 10대에서 다른 연령에 비해 유의적으로 낮았으며 ( $p < 0.05$ ), 다음으로 20대, 30대, 40대, 50대로 높아질수록 점수가 높게 나타났으나, 40대는 30대와 50대와는 유의성이 없었다. 우뚝가사리의 경우 10대와 20대가 다른 연령층에 비해 유의적으로 낮았고, 50대와 30대가 가장 높게 나타났으나 30대에서 50대까지는 유의적인 차이가 없었다.

Table 3. Preference score of seaweed by gender

| Items                     | Male<br>(n = 566)         | Female<br>(n = 652) | t-value  |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|----------|
| Laver                     | 4.57 ± 0.66 <sup>1)</sup> | 4.58 ± 0.59         | -0.40    |
| Capsosiphon fulvescens    | 3.21 ± 1.11               | 3.23 ± 1.09         | -0.37    |
| Green laver               | 3.60 ± 1.08               | 3.77 ± 0.96         | -3.07**  |
| Codium fragile            | 3.09 ± 1.05               | 3.04 ± 1.10         | 0.79     |
| Hizikia fusiforme okamura | 3.04 ± 1.08               | 3.18 ± 1.06         | -2.28*   |
| Brown seaweed             | 4.08 ± 0.91               | 4.38 ± 0.76         | -6.27*** |
| Sea tangle                | 3.74 ± 1.00               | 4.00 ± 0.94         | -4.59*** |
| Gelidium amansii lamourou | 2.91 ± 1.09               | 2.97 ± 1.07         | -0.96    |

1) Mean ± SD, 5-point scale was used from 1: extremely dislike to 5: extremely like

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

Table 4. Preference score of seaweed by age

| Items                      | 10's<br>(n = 246)          | 20's<br>(n = 316)        | 30's<br>(n = 249)        | 40's<br>(n = 254)         | 50's<br>(n = 153)        | F-value |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------|
| Laver                      | 4.57 ± 0.61 <sup>1)</sup>  | 4.55 ± 0.68              | 4.64 ± 0.54              | 4.55 ± 0.63               | 4.56 ± 0.61              | 0.9     |
| Capsosiphon fulvescens     | 2.57 ± 1.06 <sup>c2)</sup> | 3.12 ± 1.02 <sup>b</sup> | 3.41 ± 1.03 <sup>a</sup> | 3.57 ± 0.63 <sup>a</sup>  | 3.59 ± 0.99 <sup>a</sup> | 39.2*** |
| Green laver                | 3.12 ± 1.17 <sup>c</sup>   | 3.64 ± 0.95 <sup>b</sup> | 3.89 ± 0.94 <sup>a</sup> | 3.92 ± 0.90 <sup>a</sup>  | 4.01 ± 0.79 <sup>a</sup> | 31.9*** |
| Codium fragile             | 2.42 ± 1.05 <sup>c</sup>   | 2.97 ± 0.96 <sup>b</sup> | 3.32 ± 1.05 <sup>a</sup> | 3.35 ± 1.02 <sup>a</sup>  | 3.42 ± 0.99 <sup>a</sup> | 39.5*** |
| Hizikia fusiforme okamura  | 2.42 ± 1.02 <sup>d</sup>   | 2.99 ± 0.92 <sup>c</sup> | 3.35 ± 1.03 <sup>b</sup> | 3.47 ± 1.02 <sup>ab</sup> | 3.55 ± 0.98 <sup>a</sup> | 50.3*** |
| Brown seaweed              | 3.88 ± 1.06                | 4.18 ± 0.83              | 4.37 ± 0.71              | 4.47 ± 0.69               | 4.36 ± 0.75              | 19.4    |
| Sea tangle                 | 3.32 ± 1.09 <sup>d</sup>   | 3.79 ± 0.94 <sup>c</sup> | 4.05 ± 0.89 <sup>b</sup> | 4.15 ± 0.85 <sup>ab</sup> | 4.24 ± 0.80 <sup>a</sup> | 36.1*** |
| Gelidium amansii lamouroux | 2.33 ± 1.08 <sup>c</sup>   | 2.89 ± 0.94 <sup>b</sup> | 3.21 ± 1.02 <sup>a</sup> | 3.16 ± 1.11 <sup>a</sup>  | 3.21 ± 0.98 <sup>a</sup> | 31.4*** |

1) Mean ± SD, 5-point scale was used from 1: extremely dislike to 5: extremely like

2) a~c: Values with different superscript within row are significantly different at  $p < 0.05$

\*\*\*:  $p < 0.001$

5. 내륙과 해안지역 거주에 따른 해조류 기호도

내륙과 해안지역 거주에 따른 해조류 기호도 결과는 Table 5와 같다. 내륙지역에 비해 해안지역에서 기호도가 높아 유의적인 차이가 나타난 해조류는 툯(p < 0.001), 다시마(p < 0.05)와 우뚝가사리(p < 0.01)였으나, 김, 매생이, 파래와 청각은 해안지역보다 내륙지역 거주자의 기호도가 높았으나 유의적인 차이는 없었고, 미역 또한 해안지역과 내륙지역에 따른 차이를 나타내지 않았다.

6. 지역별 해조류 구입 시 고려사항

기혼 여성만을 대상으로 하여 각 지역별 해조류 구입 시 고려사항을 조사한 결과는 Table 6에 제시되었다. 전체적으로 해조류 구입 시 고려사항 중 신선도가 가장 중요하게 고려되

었으며 다음으로 맛, 영양, 가격 순이었고, 편리성, 디자인과 색은 해조류 구입 시 고려정도가 낮은 것으로 조사되었다. 그러나 지역에 따른 해조류 구매 시 고려사항의 차이를 분석한 결과, 신선도, 가격, 영양, 맛, 편리성, 디자인은 지역간에 유의적인 차이는 없었다. 반면 색상은 여수지역이 3.84로 가장 높았고, 광주가 3.12로 가장 낮아 지역간의 유의적인 차이가 있었다(p < 0.01).

7. 해안과 내륙지역에 따른 해조류 구입 시 고려사항

Table 7은 기혼 여성들을 대상으로 내륙지역과 해안지역에 따른 해조류 구입 시 고려사항에 따른 차이를 나타낸 결과이다. 해조류 구입 시 내륙지역보다 해안지역이 신선도, 영양, 맛, 편리성, 디자인의 점수가 높게 나타나 더 많이 고려하는 것으로 나타났으나 유의적인 차이가 없었으며, 색상은 내륙지역보다 해안지역에서 점수가 유의적으로 높게 나타나 구입 시 더 많이 고려하는 것으로 나타났다(p < 0.05).

Table 5. Preference score of seaweed by inland and costal region

| Items                     | Inland (n = 614)          | Costal (n = 604) | t-value  |
|---------------------------|---------------------------|------------------|----------|
| Laver                     | 4.60 ± 0.60 <sup>1)</sup> | 4.54 ± 0.64      | 1.58     |
| Caposiphon fulvescens     | 3.20 ± 1.08               | 3.24 ± 1.12      | 0.60     |
| Green laver               | 3.70 ± 0.99               | 3.69 ± 1.05      | 0.09     |
| Codium fragile            | 3.07 ± 1.04               | 3.07 ± 1.11      | 0.03     |
| Hizikia fusiforme okamura | 3.02 ± 1.02               | 3.22 ± 1.11      | -3.39*** |
| Brown seaweed             | 4.22 ± 0.84               | 4.27 ± 0.86      | -1.06    |
| Sea tangle                | 3.81 ± 0.96               | 3.95 ± 1.00      | -2.39*   |
| Gelidium amansii lamourou | 2.84 ± 1.06               | 3.04 ± 1.09      | -3.16**  |

1) Mean ± SD, 5-point scale was used from 1: extremely dislike to 5: extremely like  
\*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01, \*\*\*: p < 0.001

Table 7. Consideration degree for purchase factors of seaweed by inland and costal region in married females

| Items       | Inland (n = 156)          | Costal (n = 197) | t-value |
|-------------|---------------------------|------------------|---------|
| Freshness   | 4.65 ± 0.60 <sup>1)</sup> | 4.73 ± 0.49      | -1.24   |
| Price       | 4.04 ± 0.77               | 4.04 ± 0.76      | 0.11    |
| Nutrition   | 4.19 ± 0.72               | 4.26 ± 0.71      | -0.94   |
| Taste       | 4.29 ± 0.68               | 4.42 ± 0.64      | -1.80   |
| Convenience | 3.78 ± 0.97               | 3.80 ± 0.83      | -0.16   |
| Design      | 3.01 ± 1.00               | 3.15 ± 0.84      | -1.48   |
| Color       | 3.33 ± 1.10               | 3.62 ± 0.93      | -2.65*  |

1) Mean ± SD, 5-point scale was used from 1: extremely not consider to 5: extremely consider  
\*: p < 0.05

Table 6. Consideration degree for purchase factors of seaweed by region in married females

| Items       | Total (n = 353)           | Yeosu (n = 67)            | Kwangju (n = 49)         | Pusan (n = 63)             | Daejeon (n = 56)          | Sokcho (n = 67)            | Seoul (n = 51)            | F-value |
|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------|
| Freshness   | 4.69 ± 0.54 <sup>1)</sup> | 4.63 ± 0.54               | 4.63 ± 0.60              | 4.84 ± 0.37                | 4.71 ± 0.62               | 4.72 ± 0.52                | 4.61 ± 0.57               | 1.58    |
| Price       | 4.04 ± 0.76               | 4.03 ± 0.76               | 4.02 ± 0.80              | 3.98 ± 0.77                | 4.03 ± 0.76               | 4.09 ± 0.75                | 4.08 ± 0.77               | 0.16    |
| Nutrition   | 4.23 ± 0.71               | 4.22 ± 0.78               | 4.04 ± 0.82              | 4.27 ± 0.68                | 4.32 ± 0.66               | 4.30 ± 0.67                | 4.20 ± 0.66               | 1.06    |
| Taste       | 4.36 ± 0.66               | 4.42 ± 0.70               | 4.24 ± 0.66              | 4.44 ± 0.62                | 4.34 ± 0.67               | 4.37 ± 0.62                | 4.27 ± 0.72               | 0.87    |
| Convenience | 3.79 ± 0.89               | 3.82 ± 0.87               | 3.63 ± 1.09              | 3.75 ± 0.82                | 3.89 ± 0.87               | 3.82 ± 0.80                | 3.80 ± 0.96               | 0.51    |
| Design      | 3.09 ± 0.92               | 3.16 ± 0.88               | 2.84 ± 1.03              | 3.13 ± 0.81                | 3.13 ± 1.11               | 3.16 ± 0.85                | 3.04 ± 0.85               | 0.98    |
| Color       | 3.49 ± 1.01               | 3.84 ± 1.01 <sup>2)</sup> | 3.12 ± 1.05 <sup>c</sup> | 3.51 ± 0.88 <sup>abc</sup> | 3.54 ± 1.08 <sup>ab</sup> | 3.51 ± 0.86 <sup>abc</sup> | 3.31 ± 1.11 <sup>bc</sup> | 3.29**  |

1) Mean ± SD, 5-point scale was used from 1: extremely not consider to 5: extremely consider  
2) a~c: Values with different superscript within row are significantly different at p < 0.05  
\*\*: p < 0.01

## 고 찰

본 연구에서는 내륙지역과 해안지역을 각각 임의로 3곳씩 6지역을 선정하여 해조류의 기호도와 해조류 구입 시 고려 사항을 조사하였다. 본 연구결과에서 나타난 해조류의 기호도에서는 각 지역별로 조금씩 차이가 있었는데, 김의 경우 대전과 광주지역에서 점수가 높았으며, 매생이는 대전과 여수 지역에서 높았고, 파래는 대전과 부산지역에서, 청각은 대전과 속초, 툇은 부산과 여수, 미역은 속초와 부산, 다시마는 속초와 부산, 우뚝가사리는 여수와 대전지역에서 점수가 높게 나타났다. 전체적인 해조류의 기호도는 대전지역이 가장 높게 나타났다. 또한 지역을 내륙과 해안지역으로 나누어서 기호도 차이를 비교한 결과(Table 5) 툇, 미역, 다시마, 우뚝가사리는 내륙지역에 비해 해안지역 거주자들의 기호도가 높게 나타나 유의적인 차이가 있었으나 그 외 김, 파래, 청각은 내륙지역과 해안지역의 거주에 따라 해조류의 기호도에 대한 차이가 없었다.

본 연구 결과로 볼 때 해조류가 바다에서 생산되므로 내륙 지역에 비해 해안지역에 거주하는 사람들의 기호도가 유의적으로 높은 종류가 많다고 생각된다. 그러나 김, 다시마 등은 제철에만 생산되는 것이 아니라 건조된 상태로 계절에 관계없이 전국에 유통되므로 거주 지역과 상관없이 좋아하는 것으로 사료된다. 또한 해조류의 생리활성 기능에 대하여 여러 경로를 통한 홍보가 많이 이루어져 건강기능식품으로도 소비되고 있을 것으로 판단되므로 거주지역에 상관없이 해조류의 생리활성 및 효능에 대한 인식 차이가 영향을 미칠 것으로 사료된다.

2005년 국민건강 영양조사(Ministry of Health & Welfare 2005) 결과에서 전체적으로 해조류 중 미역과 김의 섭취빈도에서 미역의 경우 1주일에 1회와 한달에 2~3회가 가장 높게 나타났으며, 김은 1주에 2~3회와 1주에 1회로 빈도가 가장 높게 나타나 미역에 비해 김의 섭취빈도가 높은 것으로 조사되었다. 특히 김은 모든 연령층에서 고르게 섭취되었으며, 미역의 섭취량은 65세 이상에서 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 김과 미역을 비교했을 때 김은 가공되어 일반 찬류로 밥과 함께 가장 쉽게 섭취할 수 있으나, 미역은 임신부들이 해산했을 때와 생일날 국으로 가장 많이 이용되는 편이며, 국을 끓여야 먹을 수 있으므로 김보다는 손쉽게 이용하기가 어려운 것으로 사료된다. 이들 결과로 볼 때 다양한 해조류의 소비를 증가시키기 위해서는 해조류에 대한 여러 가지 가공식품이 개발되어야 할 것으로 사료된다.

성별에 따른 해조류의 기호도 결과에서 대부분의 종류에

서 여성이 남성보다 해조류를 더 좋아하는 것을 알 수 있었다. Hwang 등(1991)은 중년기의 식품 기호도 조사에서 해조류는 여성이 남성에 비해 높은 기호를 나타냈음을 보고하였고, Han 등(1998)은 노인들의 기호도 조사에서 해조류에 대한 기호도는 비교적 높았으며, 남성에 비해 여성의 기호도가 유의적으로 높게 나타나 해조류는 여성들이 더 좋아한다는 본 연구결과와 일치하였다. Ahn (2000)은 서울에 거주하는 노인들을 대상으로 식품선호도를 조사한 결과에서 해조류의 경우 김, 미역, 다시마 순으로 좋아하였으며, 김, 파래, 툇은 남자 노인들이 더 좋아하였고, 미역과 다시마는 여자 노인들이 더 좋아하였고, 성별에 따른 해조류의 선호도에 차이가 있었다고 하였다.

Kim & Kim (2003)은 강원지역 남녀 대학생의 식 행동에 관한 연구에서 1주일간의 해조류의 섭취빈도를 조사한 결과 남학생이 여학생보다 해조류의 섭취빈도가 높게 나타났다고 보고하였으며 이는 1991년 고등학생을 대상으로 해조류 섭취빈도를 연구한 Kim (1991)의 연구와 비교했을 때 2003년 대학생들 보다 많이 섭취하는 것으로 나타났으며, 그 원인을 10년 전보다 식품이 다양하고 풍부해 진 것 외에도 점차 서구화 되어 가는 식생활에 있다고 설명하였다. 섭취빈도가 높다고 하여 기호도가 높다고 단정 지을 수 없으나 연령이나 지역에 따라 남녀의 섭취빈도가 다르게 나타남을 알 수 있었다.

Cho 등(2003)의 연구에서 초등학교생들의 수산물 기호도는 좋아한다는 비율이 5.8%였고 싫어한다는 비율이 50.7%로 나타났으며, Lee & Min(2005)의 군급식 취사병들을 대상으로 한 수산물 기호도 조사에서 조사대상자들의 58.8%가 좋아한다는 반면 9.7%가 싫어한다고 나타났다. 또한 주부들의 수산물 기호도에 대한 조사에서는 73.0%가 좋아한다고 하였는데(Lee & Lee 2002) 이는 본 연구에서도 연령이 증가함에 따라 해조류의 기호도 점수가 높게 나타난 것(Table 4)으로 일반적으로 수산물은 연령이 증가함에 따라 기호도가 높아짐을 알 수 있었다.

해조류 구입 시 고려사항을 7개 항목으로 조사한 결과 전체적으로 신선도, 맛, 영양, 가격 순으로 높았으며 디자인이 가장 낮았다. 구매 시 무엇보다도 해조류의 신선도를 가장 중요하게 고려하고 있는 것을 볼 때 역시 해조류는 대부분 제철에 생으로 먹는 것을 가장 좋아하는 것으로 알 수 있다. 제철 식품은 맛과 영양은 높고 가격은 저렴하므로 해조류 구매 시 신선도가 대표적이라고 볼 수 있으며 다음으로 맛, 영양, 가격을 고려하는 것으로 나타났다. 또한 디자인이 가장 낮게 나타난 것은 해조류의 가공제품을 구매 시 디자인은 크게 고려하지 않음을 알 수 있었다.

또한 해조류 구입 시 고려하는 사항을 기혼여성들을 대상으로 지역별로 살펴보았을 때 다른 항목은 유의적인 차이가 없었으나 색상은 여수지역이 가장 많이 고려한데 반하여 광주지역이 가장 낮았다. 내륙지역과 해안지역을 비교한 결과 (Table 7)에서는 색상을 제외하고는 전체항목에서 유의적인 차이는 없었다. 일반적으로 해조류의 색은 붉은색, 녹색, 갈색을 띄고 있으며, 생것일 경우에는 색이 뚜렷하게 나타나지만, 건조 후에는 전반적으로 어두운 색을 띄고 있어 해안 지역에 거주하는 사람들의 경우 생으로 구매할 가능성이 많고, 내륙지역 거주자들은 가공형태로 구매할 가능성이 많으므로 내륙지역 거주자들은 색을 고려하지 않는 반면 해안지역 거주자들은 색을 많이 고려하는 것으로 사료된다. 또한 가공제품의 경우 해조류의 어두운 색을 감추고 소비자의 시선을 끌기 위한 밝은 포장지의 색을 연구한다면 판매 전략을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

이러한 결과는 해조류에 관한 연구가 거의 없으므로 비교하기가 어려웠으며, 본 연구결과로 볼 때 해조류의 종류가 많음에도 불구하고 일반 소비자들은 항상 섭취하는 몇 가지 해조류에 대하여 기호도가 높게 나타나는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과를 통하여 앞으로 알려지지 않은 많은 해조류에 대한 연구결과를 매스컴을 통하여 소비자들에게 정확한 정보를 제공할 필요가 있으며, 해조류 가공업체에서는 본 연구 결과의 해조류 구입 시 고려사항을 참고하여 차별화 된 전략을 수립할 수 있을 것으로 사료된다.

또한 연령별, 성별 및 거주지역과 상관없이 해조류 소비를 확대하기 위해서는 단순히 해조류를 생으로 섭취하거나 건조시켜 판매하기 보다는 최근 일부 해조류의 가공제품은 간식 및 술안주용으로 출시되고 있는데 (Naver: <http://shopping.naver.com>) 이와 같이 해조류의 자체의 맛과 모양을 향상시킨 가공제품을 개발하거나 면, 과자류 등에 적용하여 소비를 확대하는 방안도 모색해야 할 것으로 사료된다. 특히 해조류의 기호도에서는 지역, 연령, 성별에 따른 차이가 있었으나 해조류 구매 시 고려사항에서는 색상을 제외하고는 지역별로 뚜렷한 차이가 나타나지 않아 일반적인 해조류 구입에 대한 질문이 본 연구의 제한점으로 나타나 앞으로의 연구는 해조류 구매 시 구매 형태에 따른 고려사항을 조사하여 해조류 생산자, 가공업체 및 판매자에게 활용할 수 있는 자료가 제시되어야 할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

본 연구는 해조류의 종류에 따른 기호도와 구매요인을 조사하기 위하여 거주지역을 내륙지역 (서울, 대전, 광주)과 해

안지역 (부산, 여수, 속초)으로 나누어 총 1,218명을 대상으로 2007년 12월 1일부터 12월 31일까지 설문조사를 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 조사대상자들의 성별은 남자가 46.5%, 여자는 53.5%로 나타났고, 연령별로는 20~29세가 가장 높았으며 다음으로 40대, 30대, 10대, 50대 순이었다. 결혼여부에서 미혼자는 50.4%, 기혼자는 49.6%로 나타났으며, 조사대상자들의 직업은 학생이 29.8%로 가장 높았다.

2. 지역별 해조류의 기호도 점수는 전체적으로 김, 미역, 다시마 순이었다. 이는 지역별로도 동일한 경향이었으며, 내륙지역과 해안지역으로 나누어서 살펴보았을 때 김과 미역의 경우는 내륙과 해안지역별로 유의적인 차이가 없었으나 다시마, 톳, 우뚝가사리의 경우 내륙지역에 비해 해안지역에서 기호도 점수가 유의적으로 높았다. 성별로 보면 여성은 남성에 비해 파래 ( $p < 0.01$ ), 톳 ( $p < 0.05$ ), 미역 ( $p < 0.001$ ), 다시마 ( $p < 0.001$ )의 기호도 점수가 유의적으로 높았다.

3. 지역별 해조류 구입 시 고려사항 중 신선도가 가장 중요하게 고려되었으며 다음으로 맛, 영양, 가격 순이었고, 편리성, 디자인과 색은 해조류 구입 시 고려정도가 낮은 것으로 조사되었다. 내륙과 해안지역별로 보면 내륙에 비해 해안지역에서 특히 색상에 대한 고려정도가 높게 나타나 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ).

본 연구결과로 볼 때 소비자들의 해조류에 대한 기호도는 평소 많이 접해본 해조류를 좋아하는 경향이 있다는 것을 알 수 있었으며, 거주지역과 상관없이 다양한 해조류에 대한 기호도를 높이기 위해서는 많이 알려지지 않은 해조류의 경우 방송매체를 통한 홍보는 물론 영양교육을 통하여 적절한 소비가 이루어지도록 유도하여야 할 것으로 본다. 또한 소비자들에게 충분한 공급이 이루어지기 위해서는 소량 생산되는 해조류의 경우 양식을 통한 대량생산으로 원활한 공급이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

- Ahn SJ (2000): A study on food preference of the Korean elderly. *Bull Life Sci* 13(0): 61-92
- Bazzano LA (2008): Effects of soluble dietary fiber on low-density lipoprotein cholesterol and coronary heart disease risk. *Curr Atheroscler Rep* 10(6): 473-477
- Cha MH, Kim YK (2008): Analysis of consumption values of a seaweed functional food. *Korean J Food Culture* 23(4): 462-468
- Changotade SI, Korb G, Bassil J, Barroukh B, Willig C, Collic-Jouault S, Durand P, Godeau G, Senni K (2008): Potential effects of a low-molecular-weight fucoidan extracted from brown algae on bone biomaterial osteoconductive properties. *J Biomed Mater Res*

- Res A* 87(3): 666-675
- Cho MY, Lee MJ, Lee YM (2003): A study on utilization and consumption promotion of seafood in elementary school lunch program. *Korean J Food Culture* 18(2): 139-150
- Cui CB, Lee EY, Lee DS, Ham SS (2002): Antimutagenic and anticancer effects of ethanol extract from Korean traditional doenjang added sea tangle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(2): 322-328
- Cui CB, Cho MA, Jun YY, Lee DS, Ham SS (2002): Antimutagenicity and cytotoxic effect of ethanol extract from Korean traditional mackjang added sea tangle. *J East Asian Soc Dietary Life* 12(1): 15-22
- Drozd NN, Tolstakov AS, Makarov VA, Kuznetsova TA, Besednova NN, Shevchenko NM, Zvyagintseva TN (2006): Pharmacodynamic parameters of anticoagulants based on sulfated polysaccharides from marine algae. *Bull Exp Biol Med* 142(5): 591-593
- Han MJ, Koo SJ, Lee YS (1998): The study of food habit and degree of depression in nursing home and private home living elderly. *Korean J Dietary Culture* 13(5): 475-486
- Huh JY (2000): Cooking method for intake increment and intake pattern on seaweed meal in Pusan area. MS thesis, Silla University, pp. 1-95
- Hwang CS, Park MR, Yang LS (1991): Effect of middle aged food habit and preference on health status. *Korean J Dietary Culture* 6(4): 351-367
- Inoue N, Yamano N, Sakata K, Nagao K, Hama Y, Yanagita T (2009): The sulfated polysaccharide porphyran reduces apolipoprotein B100 secretion and lipid synthesis in HepG2 cells. *Biosci Biotechnol Biochem* 73(2): 447-449
- Kim JH (2004): Marine life and ecology in the world. Fisheries science institute, Kunsan National University, Kunsan, p. 10
- Kim MS (1991): An investigation on the real conditions of high school-girl's eating habits. MS thesis, Youngnam University, pp. 1-40
- Kim MS, Kim HJ (2003): A study for eating behavior of university students(1). *Korean J Food Cookery Sci* 19(2): 127-135
- Kim SH, Park HY, Park WK (1988): Determination and physical properties of dietary fiber in seaweed products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 17(4): 320-325
- Kim YH, Hwang YK, K SM, Hwang JM, Seong HK, Kim DU (2002): An effect of dietary chlorella on bone mineral density in postmenopausal women. *J Biomed Lab Sci* 8(4): 217-221
- Kim YH, Hwang YK, Hwang JM, Seoung HK, Kim DU (2003): Effects of chlorella dietary supplementation on bone biochemical markers of turnover in postmenopausal woman. *J Biomed Lab Sci* 9(1): 9-13
- Kwon JY (2005): A comparative study on recognition of marine organisms by middle school students in coastal and inland area. MS thesis, Dong-A University, pp. 1-60
- Lee BH, Choi BW (1996): Extraction of water soluble antioxidants from seaweeds. *J Korean Ind & Eng Chem* 7(6): 1069-1077
- Lee KH (2004): Research methodology. Minyoung publishing Co., Seoul, pp. 181-182
- Lee KW, Lee YM (2002): Attitude and behavior of seafood consumption among Korean housewives. *Korean J Food Culture* 17(2): 111-119
- Lee NH, Oh KL (2000): Screening of radical scavenging effects from marine algae. *Cheju J Life Sci* 3(3): 95-101
- Lee YM, Min SH (2005): Preference and perception of seafood among soldiers on cook's duty in military meal service. *Korean J Food Culture* 20(6): 668-674
- Liu QY, Meng QY (2005): Therapeutic effect of seaweed polysaccharide from sargassum confusum on sarcoma s180 in mice and its mechanism. *Ai Zeng* 24(12): 1469-73
- Ministry of Health & Welfare (2005): National health & nutrition examination survey, pp. 381-383
- National Fisheries Research and Development Republic of Korea (1989): Chemical composition of marine products in Korea. Yemunsa, Paju, p. 66
- Naver: Available from <http://shopping.naver.com> [cited 2010 June 1]
- Sood N, Baker WL, Coleman CI (2008): Effect of glucomannan on plasma lipid and glucose concentrations, body weight, and blood pressure: systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 88(4): 1167-1175
- Toshio I, Hideki W (1999): Inhibition of liver glutathione S-transferase placental form-positive foci development in the rat hepatocarcinogenesis by porphyra tenera (Asakusa-nori). *Cancer Letters* 141(2): 211-218
- Ushakova NA, Morozevich GE, Ustiuzhanina NE, Bilan MI, Usov AI, Nifantev NE, Preobrazhenskaia ME (2008): Anticoagulant activity of fucoidans from brown algae. *Biomed Khim* 54(5): 597-606
- Yan X, Nagata T, Fan X (1998): Antioxidative activities in some common seaweeds. *Plants Food Hum Nutr* 52(3): 253-262
- Zemani F, Benisvy D, Galy-Fauoux I, Lokajczyk A, Collicec-Jouault S, Uzan G, Fisher AM, Boisson-Vidal C (2005): Low molecular weight fucoidan enhances the proangiogenic phenotypes of endothelial progenitor cell. *Biochem Pharmacol* 70(8): 1167-1175
- Zhang Z, Zhang Q, Wang J, Zhang H, Niu X, Li P (2009): Preparation of the different derivatives of the low-molecular-weight porphyran from Porphyra haitanensis and their antioxidant activities in vitro. *Int J Biol Macromol* 45(1): 22-26