

김 추출물의 이화학적 특성

홍상필[†] · 구재근* · 조길석** · 김동수

한국식품개발연구원

*군산대학교 수산가공학과

**원주전문대학 식품과학과

Physicochemical Characteristics of Water or Alcohol Soluble Extracts from Laver, *Porphyra yezoensis*

Sang-Pill Hong[†], Jae-Kuen Koo*, Kil-Suk Jo** and Dong-Soo Kim

Fishery Utilization Division, Korea Food Research Institute, Seongnam 463-420, Korea

[†]Dept. of Sea Food Processing, Kunsan National College, Kunsan 573-420, Korea

^{**}Dept. of Food Science, Wonju National College, Wonju 220-840, Korea

Abstract

To confirm the possibility of seaweed extracts for functional food, water or ethyl alcohol solubles were extracted from laver, *Porphyra yezoensis* and evaluated those food components such as proteins, carbohydrates, nucleic acids, taurine, pigments and browning extent. The amount of proteins, polysaccharides and nucleic acids extracted decreased with increasing ethyl alcohol concentration, which was maximal when water was used as extraction solvent. The extractability of proteins, polysaccharides and nucleic acids was different between the dried and the roasted laver. Taurine was extracted about 1% from the dried and the roasted laver in the range of 0~70% ethyl alcohol concentration. The amount of carotenoids extracted by 95% ethyl alcohol from the dried and the roasted laver were 146.6 and 138.4mg%, respectively, which was 66~80% of yield extracted by methanol/acetone(1/1) solvent. The browning value of 50~60% ethyl alcohol extraction group from roasted laver was highest among water/ethyl alcohol extraction group. The extraction yield was maximum when laver was extracted with water, and the value was 26.3% for the dried laver and 27.5% for the roasted laver. Organoleptic characteristics from four kinds of extraction groups containing hot water extraction showed that extracts from the roasted laver were evaluated most eminent and thought to be applicable to various preparation of food.

Key words: laver, extracts, alcohol, water

서론

김(*Porphyra yezoensis*)은 예로부터 미역 및 다시마 등의 해조류와 함께 각종 미네랄, 식이섬유, 조미소스, 영양의 공급원으로 애용되어 온 기호식품으로서 최근에는 이들 해조성분이 가지는 생체유지기능에 관해서도 관심이 고조되고 있다(1,2).

김의 국내 생산량은 95년도를 기준으로 할 때 국내 총 해조생산량의 30% 수준인 19만여톤으로(3) 경제적으로도 중요한 위치를 점하고 있으며 향후에도 생산량은 지속적으로 증가할 것으로 전망되고 있다. 그러나 김

의 가공이나 이용방법이 단순성을 벗어나지 못하고 있고 또한 제품의 종류 역시 다양하지 못하여 김의 활용도를 높이기 위해서는 각종 유용성분의 응용을 위한 연구가 필요한 실정이다.

김에는 단백질, 지질, 섬유질, 타우린, β -carotene, 각종 미네랄, 정미성분 등 각종 유용성분이 함유되어 있어(1) 이들 성분을 이용하여 각종 스낵류, 유아식, 조미료, 증점제, 영양식품 및 건강기능식품 등 다양한 제품 개발이 가능한 것으로 평가되나 지금까지 김에 대한 연구는 주로 저장중의 아미노산, 황화합물 및 색소류

[†]To whom all correspondence should be addressed

등 성분변화 혹은 당, 유기산, 색소, 미네랄, 단백질 등 특정성분의 화학적 정량(4-9)에만 치우쳐 있을 뿐 김 유용성분의 실질적 활용에 필요한 포괄적 추출방법에 대한 검토는 거의 없다.

따라서 본 연구에서는 건조김과 배소김을 대상으로 식품에 적용가능한 에탄올을 용매로 선정하여 농도별로 추출을 행하고 추출물의 수율, 단백질, 다당, 핵산, 타우린, 클로로필 및 카로틴의 함량, 갈색도 및 주요 추출처리의 관능적 특성을 검토하여 김의 유용성분을 활용한 제품개발에 필요한 기초자료로 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

실험에 사용된 김은 서해연안에서 양식된 생김을 사용하였고 생김은 해수 및 담수로 세척한 후 5°C에서 냉풍건조한 건조김과 건조김을 다시 200°C에서 10초간 가열처리하여 배소김으로 한 다음 50mesh로 분쇄하여 사용하였다.

추출 및 농축

건조김 및 배소김 중량의 20~100배 용매를 가하여 20°C에서 24시간 100rpm의 속도로 shaking하면서 행하였으며 추출물은 5,000g×g에서 20분간 원심분리한 후, 상등액을 취하여 각종 성분을 분석하였다.

열수추출의 경우에는 100°C에서 3시간 끓인 후 5,000×g에서 20분간 원심분리한 뒤, 상등액을 취하였다. 이상의 추출물은 때에 따라 rotary vacuum evaporator로 농축한 후 관능검사에 이용하였다.

일반성분 분석

수분은 105°C 건조법으로(10), 총 질소량은 micro-Kjeldahl법(10) 혹은 Lowry법(11)으로 측정하였고, 총 당은 phenol-sulfuric acid 비색법(12)으로 측정하였다.

색소성분의 분석

총 chlorophyll은 Lee 등의 경우와 같이(8) 건조시료 0.2g에 대하여 5ml 증류수를 가하여 10분간 팽윤시켜 해사 1g과 함께 마쇄하고 acetone : methanol(1 : 1)용액 80ml를 가하여 4°C에서 추출한 다음 100ml로 정용하였다. 정용액 50ml에 10% NaCl, 증류수, ethyl ether를 50ml씩 순차적으로 가한 후, 충분히 혼합하여 색소물질을

ethyl ether층에 이행시켰다. 여기에 다시 증류수 50ml로 4회 반복하여 수세하고 Na₂SO₄로 탈수시킨 다음 663nm에서 비색정량하였다. 이때의 클로로필의 E(1%, 663nm)는 84.0(용매 : ether)으로 하였다. 또한 총 carotenoid 분석은 chlorophyll의 경우와 같이 처리하여 시료를 100ml로 정용하고 정용액 50ml에 7.5g의 KOH를 가하여 충분히 비누화시킨 후 10% NaCl, 증류수, ether를 50ml씩 순차적으로 가하고 충분히 혼합하여 색소물질을 ethyl ether층으로 이행시켰다. 색소층은 chlorophyll 정량과 동일하게 탈수시킨 후 447nm에서 비색정량하였다. 이때의 카로티노이드의 E(1%, 447nm)는 2,080(용매 : ether)으로 하였다(13).

총 클로로필 및 총 카로티노이드의 함량은 다음과 같은 계산식에 근거하였다.

$$\text{클로로필(mg\%)} = \text{O.D.} \times \text{vol.} \times 10^3 / 84 \times \text{weight of tissue(g)}$$

$$\text{카로티노이드(mg\%)} = \text{O.D.} \times \text{vol.} \times 10^3 / 2,080 \times \text{weight of tissue(g)}$$

한편 김추출액의 갈색화도는 Ogawa 등의 방법(14)에 따라 추출물을 420nm에서 흡광도를 측정하는 방법을 이용하였다.

핵산 및 타우린성분의 분석

핵산 분석은 핵산이 260nm에서 흡수극대치를 보이는 성질을 이용하였으며 핵산내 인의 함량을 9%으로 하고 $\epsilon(p) = 10,000$ 으로 하였다. 이때 계산식은 $\epsilon(p) = 30.98(\text{분자량}) \times \text{흡광도} \times l(\text{cm}) / C$ 으로 하였다. 타우린은 Pico-Tag 방법으로 분석하였다(18).

관능평가

김추출물의 기본적 특징을 제시하고자 당원의 진문요원을 선별하여 관능평가를 행하였으며, 주로 추출물의 풍미, 색, 점성, 향 등에 대한 주관적인 평가를 실시하였다.

결과 및 고찰

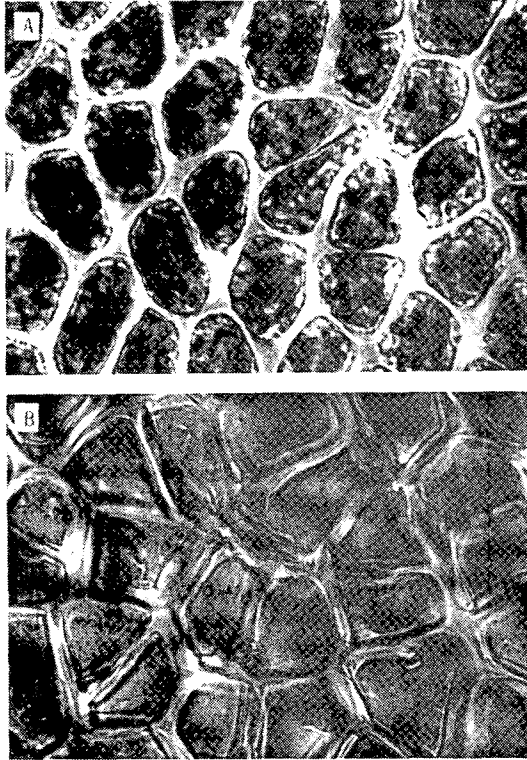
건조김과 배소김의 조직학적 특성

건조김은 대부분 식용할 때 배소하게 된다. 따라서 배소김은 건조김에 비해 엽록소, 카로티노이드 등의 색소 및 홍조소 등의 열처리로 인하여 부분 혹은 대부분 파괴되지만(Table 1)(15), 맛과 향이 우수한 것으로 알려져 있다. 배소김의 향미는 주로 아미노산-당의 가열반

Table 1. Comparison of pigments of dried and roasted laver
(unit : %, dry basis)

Laver	Chlorophyll	Carotenoid	Phycobilin
D.L.	0.55	0.16	3.78
R.L.	0.52	0.15	0.34

D.L.: Dried laver, R.L.: Roasted laver

**Fig. 1. Cell morphology of the dried(A) and the roasted laver(B).**

응에 의해 발생하는 carbonyl, pyrazine 및 γ -butyrolactone 등의 생성과 열처리로 인한 김조직의 변화에 의

하여 각종 정미성분의 용이한 추출성에 기인하는 것으로 생각되고 있다.

김의 세포형태는 세포내에 존재하는 각종 유용성분의 용출성과 관계되므로 본 연구에서 사용한 건조김과 배소김의 세포 특성을 알아보고자 각각의 김을 물에 침지하여 1000배로 확대하여 비교하였다(Fig. 1).

Fig. 1에 나타낸 바와 같이 건조김의 세포는 구형으로 비교적 규칙적인 배열을 하고 있는 반면, 배소김의 경우에는 배열이 불규칙적이며 단위세포가 건조김에 비해 약 1.5배 이상 팽창된 형태를 보이고 있었다.

Kasahara와 Nishibori(16)는 건조김을 180~200°C에서 10~15초간 열처리한 배소김의 전자현미경적 관찰로부터 김의 조직이 상당수준 파괴되었다고 보고한 바 있다. 따라서 건조김의 배소처리는 김 유용성분의 추출성에 상당한 영향을 미칠 것으로 예상되며 또한 풍미의 향상이란 측면에서도 상당히 중요하다고 생각된다.

단백질, 당질 및 핵산의 추출

Table 2에는 김의 주요성분인 단백질, 당질 및 핵산의 추출경향을 나타내었다. 단백질의 경우에는 에탄올 농도가 높을수록 단백질 추출성이 감소하는 경향을 나타내고 있어 김에 함유된 단백질들은 비교적 강한 수용성을 나타내는 것으로 생각되었다.

한편 동일한 조건에서의 단백질 추출량은 건조김이 현저하게 높게 나타나고 있는데 이와 같은 결과는 김 자체내에 홍조소로서 다량 존재하는 수용성 phycobiline계 단백질들이 건조김에서는 안정적으로 존재하고 있는 반면 배소김의 경우에는 가열처리에 의해 이들 단백질 대부분이 변성을 받아 불용성 성분으로 변화되었기 때문인 것으로 생각된다. Fig. 2에는 건조김과 배소김으로부터 물을 용매로하여 추출한 단백질의 spectra

Table 2. The content of proteins, polysaccharides and nucleic acids in laver extract by various concentration of ethyl alcohol at room temperature
(unit : %, dry basis)

Components	Concentration(%)								
	0	15	30	50	60	70	80	95	
Proteins									
D.L. ¹⁾	15.40	5.69	5.13	0.80	0.22	—	—	—	
R.L. ¹⁾	5.50	4.86	4.16	0.73	0.17	—	—	—	
Polysaccharides									
D.L.	4.76	4.68	4.41	4.20	3.85	3.05	2.57	1.78	
R.L.	13.36	9.78	9.29	7.81	4.73	2.65	2.89	2.18	
Nucleic acids									
D.L.	1.88	1.69	1.06	0.92	0.73	0.66	0.52	0.33	
R.L.	3.74	1.95	2.00	1.62	1.82	1.39	1.14	0.33	

¹⁾Refer to Table 1

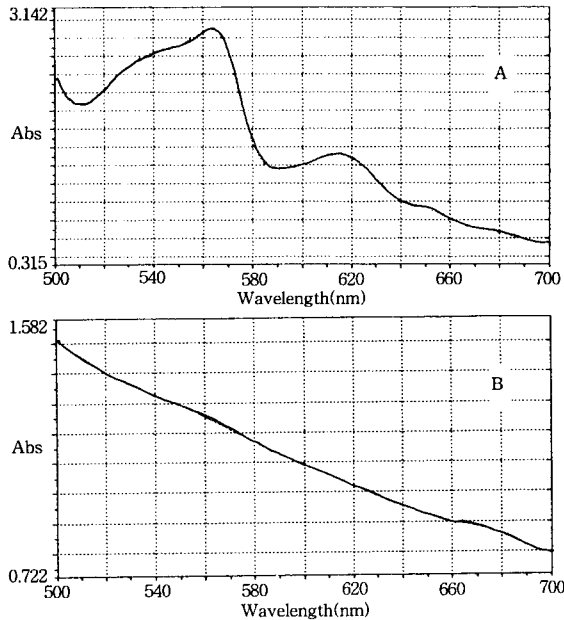


Fig. 2. Absorption spectrum of biliproteins extracted from the dried(A) and the roasted laver(B).

를 나타낸 것으로 건조김으로부터 추출한 단백질은 Takashi 등(9)이 보고한 바와 같이 650, 615 및 563nm에서 최대 흡광도를 보이는 전형적인 phycobilin계 단백질의 흡수 spectra를 보이는 반면, 배소김의 경우에는 phycobilin계 단백질 spectrum을 보이지 않고 있었다. 이 결과는 김의 색소단백질의 배소에 의한 변성을 반영하는 것으로 해석된다.

한편, 김은 한천과 유사한 구조를 가지는 다당이 약 40% 이상으로서 황산기를 6% 정도 함유하고 있어 항균 효과, 항종양효과 등 다양한 기능성을 나타내고 있는 것으로 알려지고 있다(17). 이 다당은 또한 소화되지 않는 식이섬유로서의 가치가 매우 크고 점성이 높아 식품의 물성부형제로서의 사용가치도 높다고 생각된다.

당류의 추출성은 단백질의 경우와 같이 수용성으로서 에탄올 농도가 높아짐에 따라 추출성이 감소하는 경향을 나타내고 있었다. 이와 같은 현상은 다당내에 물과 수소결합하기 쉬운 다수의 hydroxyl group과 6%에 이르는 황산기의 존재에 의한 것으로 생각된다.

한편 전체적으로 다당의 추출수율은 건조김 보다 배소김쪽이 높은 경향을 보이고 있으며 특히 물을 용매로 한 처리구의 경우 배소김의 다당 추출량은 13.36%로 4.16%를 나타낸 건조김의 약 3배에 이르고 있음을 알 수 있었다. 이와 같이 배소김쪽의 다당 추출수율이 높은 것은 배소에 의한 김조직 및 세포의 파괴에 의한 용질-용매반응의 효율이 높아졌기 때문이라 생각된다.

김의 지미(旨味)는 이노신산, guanylic acid 및 sodium-glutamate에 의한 상승적 효과를 기초로 알라닌, 글리신 및 isofloriside의 감미가 복합되어 발생한다고 주장된 바 있다(15).

따라서 김에서의 핵산 추출성은 김의 풍미에 밀접히 연관되므로 핵산의 추출경향을 살펴 보았다. 핵산은 단백질 및 다당의 경우와 같이 에탄올 농도가 높을수록 추출성이 낮아지고 있었으며 건조김 보다 배소김 쪽이 전체적으로 높은 추출 경향을 보이고 있었다. 수율이 가장 높게 나타난 물을 용매로 한 처리구의 경우 건조김 18.8mg%, 배소김 37.4mg%였다. 이와 같은 결과는 김내의 핵산 함량이 수 mg%로 나타난 Takashi 등(9)의 결과 보다 약간 높은 수준인 바, 이는 본 연구에서 추출경향을 분석할 목적으로 핵산내 인 함량이 9%임을 가정한 260nm 측정법으로 행하였기 때문에 추출물내의 일부 무기인의 존재가 핵산의 함량에 반영되고 있기 때문이라고 생각된다.

Taurine의 추출

김내에 높은 비율로 존재하는 유리아미노산은 주로 Ala, Glu, Tau 및 Asp이며 Tau를 제외한 나머지 Ala, Glu 및 Asp이 김의 정미에 중요한 영향을 나타내는 것으로 보고되고 있다(5). 이상의 주요 유리아미노산 중 타우린은 담석의 예방, 혈장 콜레스테롤 수준의 조정, 백내장 및 당뇨병에 유효한 것으로 알려지고 있는 합황아미노산으로(1,15,16) 김에 특히 많은 성분으로 지목되고 있다(19).

Table 3은 타우린의 추출경향을 나타낸 것으로 타우린의 추출은 95% 에탄올 추출구를 제외한 전 추출구간에서 1% 이상의 추출량을 보이고 있었으며 물을 용매로 추출할 경우 건조김은 1,114mg%인데 비해 배소김은 1,342mg%로 Noda 등(4)이 보고한 1,000mg% 보다 약간 높은 추출량을 나타내고 있었다. Side chain중 sulfate기를 가짐으로 인하여 비교적 강한 수용성인 taurine이 광범위한 에탄올 농도범위에서 높은 추출성을 보인 이상의 결과는 타우린이 김조직내에서 유리형태로 존재하기 때문으로 생각된다.

Table 3. Taurine content of laver extract by various concentration of ethyl alcohol at room temperature (unit : mg%, dry basis)

Laver ¹⁾	Concentration(%)				
	0	30	50	70	95
D.L.	1,114	1,090	1,066	1,073	117
R.L.	1,342	1,255	1,177	1,152	120

¹⁾Refer to Table 1

Table 4. The content of chlorophyll and carotenoid of laver extract by various concentration of ethyl alcohol at room temperature
(unit : mg%)

Components	Concentration(%)							Methanol/Acetone (1/1)
	0	30	50	60	70	80	95	
Chlorophyll								
D.L. ¹⁾	—	119	201	214	321	355	375	612.5
R.L. ¹⁾	—	106	137	200	238	275	306	357.5
Carotenoid								
D.L.	—	—	36.5	39.9	73.6	84.3	146.6	209.1
R.L.	—	—	37.6	40.4	74.2	83.5	138.4	178.8

¹⁾Refer to Table 1

색소성분의 추출

김은 바다의 황색 야채로 불릴 만큼 카로티노이드 함량이 높은데 건조김 100g당 160~200mg% 함유된 것으로 보고된 바 있다(2). 본 연구에서는 이와 같은 카로티노이드의 에탄올에 의한 추출성을 검토하고자 하였으며 참고를 위해서 클로로필의 추출성도 살펴 보고자 하였다. Table 4에는 에탄올에 의한 이들 색소 성분의 추출성을 나타내었다. 클로로필과 카로티노이드은 물을 용매로 한 처리조건에서 가장 높은 추출량을 보인 바 있는 단백질, 다당 및 핵산 등과는 달리 95% 에탄올 농도에서 그 추출성이 가장 크게 나타나고 있었고 95% 에탄올 농도 이하에서는 전체적으로 배소김쪽이 약간 높은 추출량을 보였다.

일반적으로 식품분석시 클로로필과 카로티노이드의 정량을 위해서는 아세톤과 메탄올을 1 : 1 비율로 혼합하여 24시간 추출하는 과정이 필요하다(10). 따라서 본 연구에서는 위와 같은 조건에서 클로로필과 카로티노이드를 추출하고 정량한 결과, 건조김의 경우 클로로필 612.5mg%, 카로티노이드 209.1mg%로 나타나고 있었으며 배소김의 경우는 클로로필 357.5mg%, 카로티노이드 178.8mg%로 나타나 건조김을 배소김으로서 이들 색소성분이 어느정도 파괴되고 있음을 알 수 있었다. 한편 95% 에탄올을 이용하여 카로티노이드를 추출하였을 경우 아세톤/메탄올 혼합용매를 사용하였을 경우를 100%로 할 때 건조김 72%, 배소김 61% 수준이었다.

추출물의 갈색도

각 에탄올 농도조건에서 추출되는 추출물의 갈색도(browning reaction)는 추출물 중의 유리당과 각종 아미노산의 반응을 반영하는 것으로 추정할 수 있으며 따라서 갈색화도는 역으로 이들 성분의 양과도 positive한 상관성이 있다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 김중의 특히 유리형태로 존재하는 아미노산류 즉 Asp, Glu 및 Ala 등과 유리당의 추출량을 반영하는 척도로서 에탄올 추출물에 대한 갈색화도를 측정하였다. Table 5에 나타난 바와 같이 에탄올 추출물 중 50~60% 에탄올 처리구가 다른 에탄올 처리구에 비해서 가장 높은 갈변도를 나타내고 있었으며 특히 배소김의 경우에는 건조김의 경우에 비해 2~3배 높게 나타나고 있었다. 이와 같이 배소김 추출물의 갈변도가 건조김의 경우에 비해 높게 나타나고 있는 것은 유리아미노산 및 당류의 용이한 추출성과 배소시 이미 열에 의한 갈변반응이 반영되고 있기 때문으로 생각된다.

추출물의 수율

Table 6은 에탄올 농도에 따른 건조김과 배소김의 추출수율을 조사한 것으로 건조김 100g 및 배소김 100g에 대한 에탄올에 의한 추출효과는 양자 모두 물을 용

Table 5. Browning extent¹⁾ of laver extract by various concentration of ethyl alcohol at room temperature
(unit : %, dry basis)

Laver ²⁾	Concentration(%)						
	0	10	30	50	60	70	80
D.L.	—	—	—	0.60	1.07	0.59	—
R.L.	—	0.52	0.64	1.62	2.15	0.55	—

¹⁾Optical density at 410nm

²⁾Refer to Table 1

Table 6. Yield of laver extract by various concentration of ethyl alcohol at room temperature
(unit : %, dry basis)

Laver ¹⁾	Concentration(%)				
	0	30	50	70	95
D.L.	26.30	15.89	10.16	7.70	5.38
R.L.	27.53	20.55	14.00	8.65	4.01

¹⁾Refer to Table 1

매로 사용한 추출구에서 추출수율이 각각 26.30% 및 27.53%로 가장 높게 나타나고 있었으며 50% 에탄올 처리구는 건조김 10.16%, 배소김 14.00%, 95% 에탄올 처리구에서는 건조김 5.38%, 배소김 4.01%로 에탄올 농도가 높을수록 수율이 낮게 나타나고 있었다.

이와 같은 결과는 앞서 각 성분의 추출 경향에서 언급한 바와 같이 수율이 높은 물을 용매로 이용한 처리구는 카로틴을 제외한 단백질, 다당, 핵산, 유리아미노산 등 대부분의 주요성분을 포함하고 있으며, 50% 처리구의 경우는 다당과 단백질의 함량이 매우 낮은 형태의 각종 정미성분과 일부 카로티노이드를 함유하고 있고 95% 처리구는 카로티노이드 등 색소 및 일부 지용성 성분이 주종을 이루고 있기 때문으로 생각된다.

이상의 결과로부터 김의 제반 성분에 대한 에탄올 농도에 의한 추출성은 결국 각 성분의 화학적 특성에 의하여 결정되고 있음을 알 수 있다.

추출물의 관능특성

김의 유효성분은 크게 단백질, 다당, 핵산, 수용성 비타민, 타우린, 미네랄 등의 극성물질, 지질, 카로틴 및 지용성 비타민류 등의 비극성 물질 그리고 유리당, 유리아미노산, 미네랄, 유기산 등의 물질로 구성되는 극성과 비극성의 중간적 성질의 물성을 가지는 물질의 3개군으로 나눌 수 있다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 0%, 50%, 95% 에탄올의 3개 추출군 열수추출군으로 나누고 이들의 향미, 색 및 점성을 조사하여 Table 7에 나타내었다.

Table 7에 나타낸 바와 같이 각 처리구의 색 및 점도는 추출조건에 따른 주요 추출성분의 특성(전향 data 참조)에 따라 다양하게 나타나고 있었다. 한편, 0%, 50%, 95% 에탄올 추출군에서 전체적으로 건조김의 추출물은 이상취 및 이미가 발생한 반면, 배소김 추출물의 경

우에는 우수한 향미를 나타내었으며 건조김과 배소김을 100°C 열수처리할 경우, 양자 모두 강한 점성과 우수한 풍미를 나타내는 특징을 보이고 있었다.

이상과 같이 본 연구에서 유효한 것으로 판단된 김의 추출물은 추출구마다 각각의 성분 조성상의 차이를 보이고 있고 또한 김의 풍미를 어느 정도는 갖고 있으나 특히 열수추출군은 수율이 높고 향미가 우수하며 배소김의 50% 에탄올 처리군의 경우는 강한 flavor를 보이는 특징이 있고 건조김 및 배소김의 95% 에탄올 처리구는 비타민 A의 전구체인 β-카로틴성분이 다량 함유되고 있는 특징이 있다.

따라서 이상의 주요 추출물은 성분조성상의 특징 및 향미, 색, 점성에 따라 식품에 다양한 응용이 가능할 것으로 기대된다.

요 약

김의 유용성분을 식품가공에 응용기 위한 기초적 연구로 건조김과 배소김을 에탄올 농도를 달리하여 추출하고 추출물의 수율, 단백질, 다당, 핵산, 타우린, 클로로필 및 카로티노이드의 함량, 갈색도 및 주요 추출처리구의 관능적 특성을 검토하였다. 단백질, 다당질 및 핵산 성분은 에탄올 농도가 낮을수록 높은 추출성을 보였으나 단백질의 경우 건조김이, 다당 및 핵산의 경우에는 배소김이 상대적으로 3배 이상 높은 추출성을 보였다. 타우린은 건조김이나 배소김에 관계없이 0~70% 에탄올 범위에서 1,000mg% 이상의 높은 추출성을 보였다. 카로티노이드의 경우는 95% 에탄올 농도에서 건조김 146.6mg%, 배소김 138.4mg%로서 최대를 보였으나 이 수준은 메탄올/아세톤을 혼합용매로 추출하는 경우의 66~80% 수준이었다. 유리당과 아미노산의 반응을 반영하는 갈변도는 배소김을 대상으로한 경우 50~60% 에탄올 추출물이 가장 높게 나타난 반면

Table 7. Characteristics¹⁾ of laver extract by various extraction methods

Extraction method	Laver	Extraction time(hr)	Colour	Flavor	Viscosity
Water (Room temp.)	D.L. ²⁾	24	Red	Fishy	Not viscous
	R.L. ²⁾	24	Black	Savory	Viscous
50% ethanol (Room temp.)	D.L.	48	Green	Fishy	Not viscous
	R.L.	48	Black	Savory	Slightly viscous
95% ethanol (Room temp.)	D.L.	24	Deep green	Fishy	Not viscous
	R.L.	24	Deep green	Savory	Not viscous
Hot water (100°C)	D.L.	3	Brown	Savory	Highly viscous
	R.L.	3	Brown	Savory	Highly viscous

¹⁾Laver extracts were concentrated to 40 °Brix by rotary evaporator and its color, flavor & viscosity were characterized

²⁾Refer to Table 1

추출수율은 물만을 용매로 한 경우가 26.3~27.5%로 최대를 보였다. 한편 주요추출물의 관능특성을 조사한 결과, 배소김의 추출물이 맛과 향 등 관능적 측면에서 우수한 것으로 판단되어 배소김을 대상으로 한 물/에탄올 추출물이 각종 식품소재로서 응용가치가 클 것으로 평가되었다.

문헌

1. 大石圭一 : 海藻の科學. 朝倉書店, p.71(1993)
2. 日本藻類學會シンポジウム : 海苔の技能性をめぐる諸問題. **32**, 74(1993)
3. 농림부 : 농림수산통계연보(1995)
4. Noda, H., Horiguchi, Y. and Araki, S. : Studies on the flavor substance of Nori, the dried laver *Porphyra* spp. - II. Free amino acid and 5'-nucleotide. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **41**, 1299(1975)
5. Noda, H., Amano, H. and Abo, K. : Sugars, organic acids, and minerals of Nori, the dried laver, *Porphyra* spp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **47**, 57(1981)
6. Osumi, Y., Harada, K., Fukuda, N., Amano, H. and Noda, H. : Changes of volatile sulfur compounds of Nori products, *Porphyra* spp. during storage. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **56**, 599(1990)
7. Harada, K., Osumi, Y., Fukuda, N., Amano, H. and Noda, H. : Changes of amino acid composition of Nori, *Porphyra* spp. during storage. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **56**, 607(1990)
8. Lee, K. H., Song, S. H. and Jeong, I. H. : Quality changes of dried lavers during processing and storage. *Bull. Korean Fish. Soc.*, **20**, 408(1987)
9. Takashi, H., Ishitani, T., Takeyama, E., Hyodo, M. and Furuki, M. : Quantitative determination method of biliproteins in dried laver. *J. Food Sci. Technol.*, **25**, 584(1978)
10. 연세대 공학부 식품공학과편 : 식품공학실험서. 탐구당, I, p.589(1975)
11. Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, L. and Rindall, R. J. : Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, **193**, 256(1951)
12. Dubois, M., Gills, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. and Smith, F. : Colorimetric method for the determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, **28**, 350(1956)
13. Macbeth, J. W. : Carotenoids from *Nudibranchs*. *Comp. Biochem. Physiol.*, **41B**, 55(1972)
14. Ogawa, H., Araki, S., Oohusa, T. and Kayama, M. : Browning of dried laver "Hoshinori". *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **51**, 433(1985)
15. 調理科學研究會 : 調理科學, **13**, 44(1980)
16. Kasahara, K. and Nishibori, K. : Effect of heating temperature on volatiles of roasted laver. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **53**, 673(1987)
17. Noda, H., Amano, H., Arashima, K. and Nisizawa, K. : Antitumor activity of marine algae. *Hydrobiologia*, **204**, 577(1990)
18. Waters Co. : Pico-Tag amino acid analysis system-operation manual. p.1(1996)
19. 反口守彦 : タウリン. 水産學 シリーズ. 恒星社厚生閣, **72**, 56(1988)

(1996년 12월 3일 접수)