

양파 조미김의 제조와 저장 특성

전예숙¹ · 강명화² · 최미경^{3*}

¹청운대학교 식품영양학과, ²호서대학교 식품영양학과, ³공주대학교 식품과학부

Manufacture and Storage Characteristics of Onion Seasoned Laver

Ye-Sook Jeon¹, Myung-Hwa Kang² and Mi-Kyeong Choi^{3*}

¹Dept. of Human Nutrition & Food Science, Chungwoon University, Hongseong 350-701, Korea

²Dept. of Food Science & Nutrition, Hoseo University, Asan 336-795, Korea

³Division of Food Science, Kongju National University, Yesan 340-702, Korea

ABSTRACT

Seasoned laver is the highest consumed item among processed laver foods. However, it easily undergoes quality deterioration during processing and storage by lipid oxidation. The purpose of this study was to develop onion seasoned laver with strengthened functional properties through evaluation of storage characteristics. Proximate composition, color index, acid value, thiobarbituric acid (TBA) production, and sensory evaluation of seasoned laver with 0, 15 and 30% onion powder were analyzed during storage periods of 0, 12 and 24 weeks. The lightness, redness, and yellowness of 30% onion seasoned laver significantly increased according to storage period. The acid value and TBA production significantly increased in control laver without onion powder, with no significant difference in 30% onion seasoned laver according to storage period. Sensory preference of onion seasoned laver was better than that of control laver in terms of taste, texture, and overall acceptability. To sum up these results, seasoned laver with 30% onion powder showed superior color degree, acid value, TBA production and sensory preference in proportion to added amount.

Key words : Laver, onion, salt, oxidation, storage

서 론

김(*Porphyra tenera*)은 한국인의 입맛에 잘 맞는 식품이며, 국내 총 해조 생산량의 30%를 차지하고 있는 상품으로서 매우 중요한 해조 가공품 중의 하나이다(Jimenez-Escrig & Goni 1999). 또한 김은 단백질, 비타민 A, 무기질, 타우린, 식이섬유질 등이 풍부하고, 독특한 풍미를 함유하고 있어, 우리 식생활에서 빼놓을 수 없는 진미식품 중의 하나이다(Kang *et al* 1987). 김은 최근 동물성 식품의 과잉섭취에서 오는 식생활의 불균형을 조절하는 중요한 식물성 고단백 식품으로 인정될 뿐만 아니라, 미래의 식량자원으로 지목되고 있다(Ock YS 2010).

양파(*Allium cepa* L.)는 백합과에 속하는 다년생 식물로, 오랜 재배역사와 특유의 맛과 향기를 지니고 있어 고추, 마늘 등과 더불어 전 세계적으로 많이 이용되고 있는 조미 채소 중의 하나이다(Kim & Chun 2001). 양파의 flavonoid 성분 중에는 quercetin, kaempferol, rutin과 같은 flavonoid계 물질

이 함유되어 있다(Jang *et al* 2009). 특히 강력한 항산화제로서 세포의 산화적 손상과 지방의 산패를 막아주는 역할을 하는 quercetin은 전체 flavonoid의 80% 이상으로 다른 채소나 과일에 비하여 매우 높게 함유되어 있다(Bang & Cho 1998). 양파에 존재하는 이러한 quercetin 관련 물질과 allyl disulfide, diallyl sulfide, S-methylcystein-sulphoxide와 같은 황화합물은 항산화, 항고혈압, 항동맥경화, 항균작용, 콜레스테롤 저하, 알레르기반응 억제, 혈액순환 증가 등에 효과가 우수한 것으로 보고되고 있다(Ramos *et al* 2006; Azuma *et al* 2007; Chung *et al* 2011).

우리나라는 국민 생활수준의 향상과 고령화에 의한 건강 지향 식품의 요구 증대와 함께 맞벌이, 통근거리의 확대, 독신생활의 증가 등으로 외식인구가 급증하고, 소비자의 식품에 대한 욕구가 복잡 다양해지면서 식생활 소비가 크게 변하고 있다. 수산 가공품 중 김은 그 품질이 품종, 양식장의 환경, 채취시기 및 제조방법에 따라 달라지며, 유통과 저장 중에도 쉽게 변화된다(Lee *et al* 1987). 김 제품의 품질평가는 색조, 광택, 향미, 협잡물의 혼입 등을 지표로 하여 관능적 방법으로 행해지고 있으나, 대표적인 품질 요인은 색택이다(Kim *et al* 2003). 그러므로 김의 가공, 저장 중 색소의 변화

*Corresponding author : Mi-Kyeong Choi, Tel: +82-41-330-1462, Fax: +82-41-330-1469, E-mail: mkchoi67@kongju.ac.kr

를 억제하는 것이 품질 저하 방지를 위한 제일 요건이다. 김은 건조김과 조미김 등으로 대별하여 생산, 유통되고 있는데, 오늘날 식생활 양상이 점차 고급화, 간편화 되어감에 따라 최근 저장에 어려움이 있고, 먹기에 불편한 마른 김보다는 저장성이 향상된 조미김의 수요가 크게 증가하고 있다(Cho *et al* 2009). 조미김은 저장 중 공기와의 접촉에 의한 수분 흡수 및 산화 등에 의해 변색되거나 맛이 변하여 품질이 저하되므로, 김의 보관 및 품질 유지에는 지질의 산화 문제가 중요하다. 이에 항산화제인 양잠산분말(Kim *et al* 2005), 솔잎 추출유(Chung *et al* 2003), 마늘(Jeon *et al* 2008)을 첨가하여 김의 색소와 지방 산화 억제를 살펴보는 연구가 일부 이루어지고 있지만, 그 기술개발수준은 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 양파 분말을 첨가한 양파 소금을 사용하여 조미김을 제조한 후 0, 12, 24주의 저장기간에 따라 색도, 산가, 과산화지질을 분석하고, 관능평가를 실시하여 가공과 저장과정 중 품질 저하를 최소화할 수 있는 가능성을 평가함으로써 고부가가치 조미김 생산에 기여하고자 하였다.

연구방법

1. 시약

본 실험에 사용한 모든 시약은 고순도 시약으로 Sigma-Aldrich(St. Louis, MO, USA)나 Junsei Chemicals(Tokyo, Japan)에서 구입하여 사용하였다.

2. 양파 조미김 제조

2008년산 국내산 양파를 구입하여 동결건조(FD5508, Ilshin Lab Co., Ltd., Korea)시킨 후 분쇄하여 200 mesh로 분말을 제조하였다. 일반소금(백설, 한국)을 대조군으로 사용하고, 양파 분말 15%와 30% 첨가 비율로 소금에 혼합하여 고르게 체로 쳐서 양파 분말 첨가 소금을 제조하였다. 이후 일반소금(salt)과 들기름 10% 혼합유, 양파 분말 15% 첨가 소금(salt with 15% onion)과 들기름 10% 혼합유, 양파 분말 30% 첨가 소금(salt with 30% onion)과 들기름 10% 혼합유의 비율로 조미김을 제조하였다. 즉, 15×20 cm의 김 한 장에 0.5 g의 들기름(신동방, 한국)을 잘 바르고, 250℃에서 일차로 4초간 굽고, 이를 다시 0.3 g의 양파 소금을 도포하여 140℃에서 6초간 2차로 구웠다. 그 후 10장씩 압축 밀봉하여 상자에 넣어 실온에 보관하면서 0, 12, 24주 후 시료를 채취하여 실험에 사용하였다.

3. 실험방법

잘 밀봉하여 보관한 김을 무작위로 5장을 선별하여 중량을 측정하였다. 양파 조미김의 일반성분은 AACC 방법에 따

라 분석하였다(AACC 1990). 즉, 수분함량은 105℃의 상압 가열건조법, 회분은 600℃의 직접회화법, 조단백질 함량은 micro Kjeldahl 법을 사용하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법으로 분석하였다. 색도 측정은 색차계 color reader(CR-300 Chroma Meter, Minolta Camera Co., Osaka, Japan)를 사용하여 a, b, L 값을 3회 반복 측정하였다. 산가는 Pearson D(1976) 방법에 의하여 측정하였다. 즉, 김 10 g을 n-hexane을 가하여 추출 후 40℃에서 감압농축한 시료 1 g에 ethyl ether : ethanol = 1 : 1 혼합용액 25 mL 첨가, shaking 후 1% phenolphthalein 용액 2~3 방울 첨가하고, 0.1 N KOH로 적정하였다. 적정시점은 분홍색이 지속되는 시점으로 하였으며, $[56.11 \times (\text{시료 적정치} - \text{blank 적정치}) \times \text{KOH 규정농도} \times \text{KOH 역가/시료량}]$ 의 수식으로 산가를 산출하였다. 과산화지질 생성량은 다음과 같이 분석하였다. 김 4장을 n-hexane을 가하여 40℃ water bath에서 기름을 추출하고, 감압농축하였다. 한 시료 100 µg에 1% TBA(2-thiobarbituric acid), 2.8% TCA(tri-chloroacetic acid)를 각각 1 mL 씩 첨가하여 섞어준 후 100℃에서 15분 동안 끓이고 충분히 냉각한 다음, pyridine : n-butanol(1:14)로 섞은 용액을 3 mL 첨가하고 섞어준 후 3,000 rpm(Ultra Spectrophotometer 3000, Pharmacia Co., Ltd., German)에서 10분 동안 원심분리 후 상층액만 취해 532 nm에서 비색 정량하였다.

4. 관능평가

훈련된 패널요원 24명을 선발하여 관능평가를 수행하였다. 색(color), 향미(flavor), 맛(taste), 질감(texture), 전체적인 기호도(overall quality)의 관능평가 항목에 대해 5점 척도(1점: 매우 나쁘다, 5점: 매우 좋다)를 이용하여 평가하였다. 패널들에게 훈련 과정을 통해 평가 항목에 대해 주지시키고, 관능검사 방법에 대해서도 교육을 실시하였다. 시료는 상온에서 난수표 번호로 표기하여 흰 접시에 제시되었고, 패널들은 무작위로 제시된 시료에 대해 평가하였다.

5. 통계분석

본 실험에서 얻어진 모든 결과는 SAS program(Ver. 9.3, SAS Institute, Cary, NC, USA)을 사용하여 각 군별 평균치와 표준편차를 계산하였다. 저장기간과 양파 소금의 첨가량에 따른 결과 차이를 알아보기 위하여 ANOVA test를 실시하였다. 분산분석에서 유의한 영향이 나타났을 때는 각 군별 차이를 관찰하기 위하여 Duncan's multiple range test로 유의성을 검정하였다. 모든 유의성 검정은 $\alpha=0.05$ 수준에서 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 중량 변화

양파 조미김의 저장기간과 양파 소금 첨가량에 따른 중량 변화는 Table 1과 같다. 들기름과 소금만 뿌린 대조군은 0주 때 한 장당 4.9 g, 12주 후에는 4.6 g, 24주 후에는 5.8 g으로 김 한 장당 무게가 증가하였지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 들기름과 15% 양파 소금을 섞은 양파김에서는 0주 때 4.3 g, 12주 후에는 4.8 g, 24주 후에는 4.9 g으로 저장기간이 증가할수록 유의하게 증가하였다. 들기름과 30% 양파 소금을 섞은 양파김에서는 저장기간이 증가할수록 증가하는 경향을 보였지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 양파 소금 첨가에 따라서는 0주와 24주 때 대조군의 양파김의 중량이 30% 양파 소금을 섞은 양파김보다 통계적으로 유의하게 높았다. 김은 저장 및 유통 중 흡습이 일어나 눅눅해지거나 변색 또는 이미, 이취의 발생에 따라 품질이 급격히 저하된다. 또한 김의 조미에 사용되는 유지는 산화과정 중 분해, 중합 및 다른 과정을 거쳐 알코올과 알데하이드 및 케톤류 등과 같은 카르보닐 화합물, 산과 중합체와 같은 산화물들이 축적되어 중량이 증가하는 것으로 보고되고 있다(Rhim JW 1993). 따라서 상업적으로 생산되는 조미김은 유통과정 중 흡습과 산화에 의한 품질 저하를 방지하기 위한 노력이 이루어지고 있다(Jo *et al* 1995). 본 연구에서 저장기간에 따라 김의 무게가 증가하는 경향을 보였으나, 30% 양파 조미김은 저장기간에 따라 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 대조군의 중량이 양파김보다 유의하게 높아 양파분말 첨가가 흡습이나 지질 산화에 효과를 보였을 가능성이 있으나, 수분이나 지질 산화물의 분석을 통한 정확한 평가가 요구된다.

2. 일반성분

Table 1. Weight change of onion seasoned laver during storage period

Storage period (weeks)	Salt	Salt with 15% onion (g)	Salt with 30% onion
0	4.9±0.8 ^{1),ns2),A3)}	4.3±0.1 ^{b4),AB}	3.7±0.5 ^{ns,B}
12	4.6±0.5 ^{NS5)}	4.8±0.1 ^a	4.5±0.2
24	5.8±0.6 ^A	4.9±0.3 ^{a,AB}	4.4±0.5 ^B

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Not significant by storage.

³⁾ Value with different superscripts (A>B) within a row is significantly different by onion determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

⁴⁾ Value with different superscripts (a>b) within a column is significantly different by storage determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

⁵⁾ Not significant by onion.

양파 조미김의 저장기간과 양파 소금 첨가량에 따른 일반 성분 변화는 Table 2와 같다. 수분함량은 30% 양파 소금을 섞은 양파김을 24주 저장했을 때 가장 높게 나타났고, 조회분은 30% 양파 소금, 15% 양파 소금, 일반소금 순으로 높았다. 단백질 함량비율은 일반소금 김을 24주 저장했을 때 가장 높게 나타났으며, 조지방은 모든 시료에서 저장기간이 길수록 낮게 나타났다. 식품성분표(National Rural Resources Development Institute 2011)에 맞김의 일반성분 함량은 수분 5.5%, 단백질 37.8%, 지질 2.3%, 회분 11.5%, 탄수화물 42.9%로 제시되고 있는 반면, 판매되는 조미김에는 탄수화물 20%, 단백질 20%, 지질 50%로 표시되어 있어 특히 지질함량이 큰 차이를 보이고 있다. 본 연구에서 사용한 조미김의 경우에도 지방 함량이 40~50%로 분석되었으며, 다른 성분 함량은 식품성분표(National Rural Resources Development Institute 2011)와 유사하였다. Jeon *et al*(2008)은 마늘을 첨가한 조미김의 저장 특성을 비교했을 때 마늘 첨가량에 따라 조미김의 일반 성분은 큰 차이가 없다고 보고하였다. 본 연구에서 조미김의 종류나 저장기간에 따라 일반성분 분석은 반복적으로 이루어지지 않아 통계적인 차이를 논의할 수 없지만, 양파 첨가량이 높을수록 수분과 조회분 함량이 높은 것을 알 수 있었으며, 앞으로 반복적인 분석을 통해 보다 정확한 결과를 얻을 수 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

3. 색도

양파 조미김의 저장기간과 양파 소금 첨가량에 따른 색도

Table 2. Proximate components of onion seasoned laver during storage period

Component	Storage period (weeks)	Salt	Salt with 15% onion (%)	Salt with 30% onion
Moisture	0	0.79 ¹⁾	1.12	1.32
	12	0.89	0.93	1.29
	24	0.72	0.90	1.48
Ash	0	6.67	7.50	9.92
	12	6.54	7.72	9.92
	24	6.40	7.33	9.52
Protein	0	24.31	25.34	24.48
	12	20.87	20.00	23.27
	24	25.73	24.98	24.85
Lipid	0	44.53	45.38	45.52
	12	45.21	50.12	46.03
	24	36.78	38.52	38.84

¹⁾ Mean.

변화는 Table 3과 같다. Lightness를 나타내는 L값은 일반소금 김과 30% 양파 소금 김에서 저장기간에 따라 유의적으로 증가하였지만, 15% 양파 소금을 첨가한 김은 저장기간에 따라 유의하게 감소하였다. Redness를 나타내는 a값은 일반소금과 15% 양파 소금 김은 저장기간에 따라 유의하게 감소하였지만, 30% 양파 소금 김은 유의하게 증가하였다. Yellow-ness를 나타내는 b값은 양파 소금을 혼합한 김 모두 저장기간에 따라 유의적으로 증가하였다. 양파 소금 첨가에 따라서 0주 때 30% 양파 소금을 섞은 양파김의 색도가 가장 낮았으나, 12주와 24주 때에는 유의하게 높았다. Kim *et al*(2007)은 건조방법에 따른 양파분말의 품질특성을 비교했을 때 양파를 열처리하는 경우, 갈변현상에 의해 갈색도가 증가하였다고 보고하였다. 본 연구에서 갈변도를 평가할 수 있는 Redness와 Yellow-ness가 일반소금 김보다 양파 소금 김에서 저장기간에 따라 유의하게 증가한 결과는 첨가된 양파의 갈변현상에 의해 나타난 것으로 보인다. 이와 같은 결과는 양송이 버섯의 건조방법에 따른 물리적 특성에 관한 연구에서 건조온도가 높을수록 갈변도가 증가하였다는 보고(Park *et al* 2002)와 유사하였다. 이러한 연구들을 종합할 때 갈변을 일으키는 성분을 첨가하여 열가공하는 경우, 갈변도에 의한 색 변화가 품질에 미치는 영향을 고려해야 할 것으로 사료된다.

4. 산가 및 과산화지질 생성량

양파 조미김의 저장기간과 양파 소금 첨가량에 따른 산가에 대한 결과는 Table 4와 같다. 들기름과 소금만 첨가한 대조군과 15% 양파 소금을 첨가한 김의 산가는 저장기

간에 따라 유의하게 증가하였으나, 30% 양파 소금을 첨가한 김의 산가는 저장기간에 따라 유의한 차이가 없었다. 양파 소금 첨가에 따른 산가는 0주 때 유의한 차이가 없었지만, 12주 때 30% 양파 소금을 섞은 양파김의 산도가 가장 높았던 반면, 24주 때에는 유의하게 낮았다. 양파 조미김의 저장기간과 양파 소금 첨가량에 따른 과산화지질 생성량은 Table 5와 같다. 들기름과 소금만 첨가한 대조군과 15% 양파 소금을 첨가한 김의 TBA 생성량은 저장기간에 따라 유의하게 증가하였으나, 30% 양파 소금을 김의 TBA 생성량은 저장기간

Table 4. Acid value of onion seasoned laver during storage period

Storage period (weeks)	Salt	Salt with 15% onion (g)	Salt with 30% onion
0	0.44±0.09 ^{1),a2),NS3)}	0.52±0.06 ^b	0.47±0.02 ^{ns4)}
12	0.32±0.01 ^{b,B5)}	0.50±0.00 ^{b,A}	0.49±0.02 ^A
24	0.53±0.01 ^{a,B}	0.60±0.03 ^{a,A}	0.45±0.02 ^C

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Value with different superscripts (a>b) within a column is significantly different by storage determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

³⁾ Not significant by onion.

⁴⁾ Not significant by storage.

⁵⁾ Value with different superscripts (A>B>C) within a row is significantly different by onion determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

Table 3. Color index of onion seasoned laver during storage period

Color	Storage period (weeks)	Salt	Salt with 15% onion	Salt with 30% onion
Lightness (L-value)	0	20.22±0.01 ^{1),b2),B3)}	21.64±0.01 ^{a,A}	18.37±0.00 ^{c,C}
	12	20.17±0.01 ^{c,B}	19.04±0.00 ^{b,C}	21.60±0.01 ^{b,A}
	24	21.52±0.01 ^{a,B}	18.84±0.01 ^{c,C}	22.86±0.01 ^{a,A}
Redness (a-value)	0	0.32±0.02 ^{a,A}	0.25±0.00 ^{a,B}	0.07±0.03 ^{c,C}
	12	-0.10±0.02 ^{b,C}	0.06±0.02 ^{b,B}	0.30±0.01 ^{b,A}
	24	-0.12±0.01 ^{b,B}	-0.66±0.01 ^{c,C}	0.35±0.01 ^{a,A}
Yellowness (b-value)	0	1.15±0.03 ^{a,B}	1.55±0.02 ^{b,A}	0.90±0.01 ^{c,C}
	12	1.01±0.02 ^{b,C}	1.54±0.01 ^{b,B}	2.69±0.02 ^{b,A}
	24	1.11±0.02 ^{a,C}	2.75±0.01 ^{a,A}	3.21±0.03 ^{a,B}

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Value with different superscripts (a>b>c) within a column is significantly different by storage determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

³⁾ Value with different superscripts (A>B>C) within a row is significantly different by onion determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

Table 5. TBA formation of onion seasoned laver during storage period

Storage period (weeks)	Salt	Salt with 15% onion (µmpL/mL)	Salt with 30% onion
0	1.46±0.02 ^{1),c2),B3)}	1.48±0.05 ^{c,B}	1.96±0.12 ^{A,ns4)}
12	1.68±0.01 ^{b,B}	1.69±0.08 ^{b,B}	1.91±0.05 ^A
24	2.03±0.11 ^{a,A}	1.83±0.01 ^{a,B}	1.95±0.06 ^{AB}

¹⁾ Mean±standard deviation.

²⁾ Value with different superscripts (a>b>c) within a column is significantly different by storage determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

³⁾ Value with different superscripts (A>B) within a row is significantly different by onion determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

⁴⁾ Not significant by storage.

에 따라 유의한 차이가 없었다. 양파 소금 첨가에 따른 과산화지질 생성량은 0주와 12주 때 30% 양파 소금을 섞은 양파 김이 가장 높았던 반면, 24주 때에는 양파 소금을 첨가하지 않은 대조군이 가장 높았다. Peroxide의 생성은 산패와 독성의 관점에서 매우 중요하다. 식품 중 peroxide, free radical 그리고 malondialdehyde와 같은 지방 산화 생성물이 많을수록 관상 심장병을 유발시키고, 동맥경화증을 가속화시키는 것으로 보고되고 있어(Subramanian *et al* 2002) 식품 중 지방 산화에 대해 많은 관심이 집중되고 있으며, 조미김의 경우에도 열처리나 저장에 따른 지방 산화를 억제하는 것이 주요 해결 과제 중 하나이다. 이러한 연구로서 Chung *et al*(2003)은 조미김에 사용하는 지질의 종류에 따른 지방 산패도를 비교 분석한 결과, 콩기름의 TBARS는 1주 후부터 급격히 증가한 반면, 솔잎유는 28일부터 급격히 증가하여 솔잎유의 항산화 물질들이 지방 산패를 억제하였다고 보고하였다. Jeon *et al* (2008)은 마늘을 첨가한 조미김에서 1, 6, 12주의 저장기간에 따라 과산화지질 생성량을 비교했을 때 마늘 첨가 김이 대조군보다 유의하게 낮고, 특히 33% 마늘 첨가 김에서 6주까지 과산화지질 억제 효과가 크게 나타났는데, 이는 마늘의 항산화 효과 때문이라고 하였다. 일반적으로 김의 유통기간은 조미되지 않은 김의 경우 약 10개월, 조미김의 경우에는 약 6개월이기 때문에 본 연구에서는 양파 조미김을 선행연구보다 장기간인 12, 24주간 저장한 후 과산화지질 생성량을 분석하였다. 그 결과, 양파를 첨가하지 않은 대조군의 과산화지질 생성량은 저장기간에 따라 유의하게 증가한 반면, 15% 양파 소금 김은 저장 12주까지 대조군과 유사하다가 24주에는 유의하게 낮았으며, 30% 양파 소금 김은 저장기간에 따라 그 생성량이 유의한 차이를 보이지 않아, 양파 첨가로 과산화

지질 생성이 억제된 것을 알 수 있었다. Price *et al*(1997)과 Kang *et al*(1998)의 양파에 함유된 quercetin의 열안정성을 조사한 연구에서 boiling이나 frying 처리에도 양파의 quercetin 관련물질은 안정하다고 보고된 바와 같이, 양파 조미김의 열처리 후에도 이러한 물질의 항산화 작용에 의해 저장기간에 따라 과산화지질 생성이 억제된 것으로 사료된다.

5. 관능평가

양파 조미김의 관능평가 결과는 Table 6과 같다. 색과 향미는 양파 소금 첨가에 따라 대조군과 유의한 차이가 없었으나, 맛과 질감은 양파 소금을 첨가한 김이 일반소금을 첨가한 대조군보다 유의하게 높았다. 전체적인 기호도도 양파 소금을 첨가한 김이 대조군보다 유의하게 높았다. 양파는 독특한 향과 맛이 있는 향신 채소로 조리에 폭넓게 사용되고 있으며, 주요 향미성분은 S-(1-propenyl)-L-cystein sulfoxide의 효소적 분해로 형성된 황 화합물질들이다(Hovius & Goldman 2005). 이와 같이 황을 함유하고 있는 마늘, 양파, 파 등의 알룸 속(*Allium* sp.) 식물들은 예로부터 우리 식단에서 중요한 부식으로 소비되어 한국인의 입맛에 잘 맞는 주요 식재료이다. 이에 Jeon *et al*(2008)은 선행연구에서 0%, 33%, 50%, 67%의 마늘 파우더를 소금에 첨가한 조미김의 관능평가 결과, 33%의 조미김이 색과 향 면에서 대조군과 유사하여 가장 적당한 것으로 나타났고, 그 이상의 첨가량에서는 모든 관능평가 항목이 저하되는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 15%와 30%의 양파 분말을 소금에 첨가한 조미김은 맛, 질감, 전체적인 수용도 점수가 대조군보다 높아 김의 맛을 증진시키는 조미효과가 있음을 알 수 있었으며, 효과적인 양파의 첨가량은 마늘로 조미한 김의 연구 결과(Jeon *et al* 2008)와 유

Table 6. Sensory evaluation of onion seasoned laver

Sensory factor	Salt	Salt with 15% onion	Salt with 30% onion
Color	3.67±0.92 ^{1),NS2)}	3.80±0.76	3.77±0.82
Flavor	3.33±0.96 ^{NS}	3.77±0.86	3.43±0.97
Taste	3.07±1.01 ^{B3)}	3.73±0.94 ^A	3.53±0.90 ^{AB}
Texture	2.90±1.06 ^B	3.70±0.88 ^A	3.57±1.07 ^A
Overall acceptability	3.20±0.92 ^B	3.80±0.66 ^A	3.80±1.19 ^A

¹⁾ Mean±standard deviation, scores: extremely bad(1)~extremely good(5).

²⁾ Not significant by onion.

³⁾ Value with different superscripts (A>B) within a row is significantly different by onion determined by Duncan's multiple range test at $\alpha=0.05$.

사하였다.

요약 및 결론

조미김은 김 가공제품 중 소비가 가장 많은 품목이다. 그러나 저장 유통 중 지방질의 산화에 의해 품질이 급격히 저하되기 때문에 이를 해결하려는 시도가 이루어지고 있지만, 그 기술개발 수준은 미흡한 실정이다. 본 연구의 목적은 항산화 성분이 많이 함유되어 있는 조미 채소인 양파를 사용한 조미김의 저장 중 품질 특성을 평가함으로써 고부가가치 양파김을 개발하는 것이다. 일반소금과 양파 분말을 15%, 30% 수준으로 첨가한 소금으로 제조한 김을 0, 12, 24주 저장하면서 일반성분, 색도, 과산화지질 생성량을 분석하고, 관능평가를 실시하여 각 군별 비교 평가하였다. 일반소금과 양파 분말을 15%, 30% 첨가한 소금으로 제조한 양파김 모두 저장기간이 증가할수록 중량이 증가하였다. 색도 평가에서 30% 양파 조미김은 저장기간에 따라 lightness, redness, yellowness가 유의적으로 증가하였다. 산가와 TBA 생성량은 일반소금을 첨가한 대조군의 경우 저장기간에 따라 증가하였으나, 30% 양파 소금을 첨가한 김의 경우에는 저장기간에 따라 유의한 차이가 없었다. 관능평가에서 15%와 30% 양파 소금을 첨가한 김은 일반소금을 첨가한 대조군보다 맛, 질감, 전체적인 수용도면에서 기호도가 좋은 것으로 나타났다. 이상의 연구결과를 종합할 때, 색도, 산가, 과산화지질 생성, 기호도면에서 30% 양파 소금 조미김은 일반소금만 첨가한 조미김보다 우수한 것으로 평가되었다.

REFERENCES

- AACC (1990) Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc., Minnesota, USA. 08-01, 10-10b, 38-10, 44-15A, 46-10, 50-11, 54-21, 54-30, 56-81B.
- Azuma K, Minami Y, Ippoushi K, Terao J (2007) Lowering effects of onion intake on oxidative stress biomarkers in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Clin Biochem Nutr* 40: 131-140.
- Bang HA, Cho JS (1998) Antioxidant effects on various solvent extracts from onion peel and onion flesh. *Korean Dietetic Association* 4: 14-19.
- Cho SM, Kim BM, Han KJ, Seo HY, Han Y, Yang EH, Kim DS (2009) Current status of the domestic processed laver market and manufacturers. *Food Science and Industry* 42: 57-70.
- Chung HK, Choe CS, Chang MJ, Kang MH (2003) Oxidative stability of the pine needle extracted oils and sensory evaluation of savored laver made by extracted oils. *Korean J Food Culture* 18: 89-95.
- Chung HK, Shin MJ, Cha YJ, Lee KH (2011) Effect of onion peel extracts on blood lipid profile and blood coagulation in high fat fed SD rats. *Korean J Food Nutr* 24: 442-450.
- Hovius MHY, Goldman IL (2005) Flavor precursor [S-alk(en)yl-L-cysteine sulfoxide concentration and composition in onion plant organs and predictability of field white rot reaction of onions. *J Am Soc Hort Sci* 130: 196-202.
- Jang JR, Kwon SJ, Lim SY (2009) Chemical components and biological activities of red onion powder. *Korean J Food Culture* 24: 749-755.
- Jimenez-Escrig A, Goni CI (1999) Nutritional evaluation and physiological effects of edible seaweeds. *Arch Latinoam Nutr* 49: 114-120.
- Jeon YS, Park SJ, Choi MK, Kang MH (2008) Oxidation stability of lavers made with garlic-salt and their characteristics during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 83-89.
- Jo KS, Kim JH, Shin HS (1995) Effect of storage conditions on the oxidative stability of lipid in roasted and roasted-seasoned laver (*Porphyra tenera*). *Korean J Food Sci Technol* 27: 902-908.
- Kang HI, Seung HO, In HJ (1987) Quality changes of dried lavers during processing and storage I. *Bull Korean Fish Soc* 20: 408-528.
- Kang SK, Kim YD, Hyun KH, Kim YH, Song BH, Shin SC, Park YK (1998) Development of separating techniques on quercetin-related substances in onion (*Allium capa* L.). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 682-686.
- Kim AJ, Yuh JS, Woo KJ, Kang YL, Lim YH, Kim MW, Kim MH (2005) A study on the sensory evaluation and nutritional analysis of functional laver added with sericulture powder. *Korean J Food Culture* 20: 416-420.
- Kim HR, Seog EJ, Lee JH, Rhim JW (2007) Physicochemical properties of onion powder as influenced by drying methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 342-347.
- Kim MY, Chun SS (2001) Effects of onions on the quality characteristics. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 316-322.
- Kim SJ, Moon JS, Kang SG, Jung ST (2003) Extraction of porphyrin from decolorized laver. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1017-1021.
- Lee KH, Song SH, Jeong IH (1987) Quality changes of dried

- levers during processing and storage. *Bull Korean Fish Soc* 20: 408-413.
- National Rural Resources Development Institute (2011) Food Composition Tables. 8th ed. Kwangmundang, Korea. p 402.
- Ock YS (2010) Some schemes for the sustainable development of Korean laver industry. *J Fisheries Busin Admin* 41: 25-43.
- Park JW, Ha YS, Lee JH (2002) Moisture absorption characteristics of mushroom (*Agaricus bisporus*) as influenced by different drying methods. *Food Eng Prog* 6: 17-23.
- Pearson D (1976) The Chemical Analysis of Foods. Churchill Living Stone, Edinburgh, London. pp 121-150.
- Price KR, Bacon JR, Rhodes JC (1997) Effect of storage and domestic processing on the content and composition of flavonol glucosides in onion (*Allium cepa*). *J Agric Food Chem* 45: 938-942.
- Ramos FA, Takaishi Y, Shirotori M, Kawaguchi Y, Tsuchiya K, Shibata H, Higuti T, Tadokoro T, Takeuchi M (2006) Antibacterial and antioxidant activities of quercetin oxidation products from yellow onion (*Allium cepa*) skin. *J Agric Food Chem* 54: 3551-3557.
- Rhim JW (1993) Study on the moisture sorption characteristics of seasoned dried laver. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 476-483.
- Subramanian R, Nandini KE, Sheila PM, Gopalakrishna AG, Raghavarao KS, Nakajima M (2002) Membrane processing of used frying oils. *J Am Oil Chem Soc* 77: 323-328.

Date Received	Oct. 29, 2014
Date Revised	Feb. 24, 2015
Date Accepted	Feb. 25, 2015