

커피 오일을 코팅한 천일염의 제조 및 저장 중 품질특성

강추경 · 신태선 · 정복미
전남대학교 식품영양과학부

Manufacture of Sea Salt Coated with Coffee Oil and Quality Characteristics by Storage Period

Chu Kyung Kang, Tai-Sun Shin, and Bok-Mi Jung
Division of Food and Nutrition, Chonnam National University

ABSTRACT This study investigated the quality characteristics of sea salt coated with coffee oil (SCO). Three-year-old salt was used after drying in an oven at 105°C for 2 hours. Product A was composed of 100 g of sea salt and 8 g of coffee oil, product B was 100 g of sea salt and 16 g of coffee oil, and product C was 100 g of sea salt, 8 g of coffee oil, and 0.3 g of shell powder. The moisture content, ash content, color, peroxide value, acid value, and sensory evaluation of sea salt coated with coffee oil were determined monthly during 5 months of storage at room temperature. The contents of moisture and ash of SCO were 2~3% and 81~83%, respectively, but not significantly different during the storage period. Calcium content of product C was higher than that of product A or B. Coffee flavor in all SCO products was retained for 3 months. Hunter L, a, and b color values in SCO decreased with increasing storage period. However, redness and yellowness of product B were higher than those of other products. The peroxide and acid values of products A and C were lower than those of product B during storage period. Sensory evaluation during the storage period showed that quality of product A and C was maintained for 4 months, whereas product B was preserved for 3 months.

Key words: sea salt, coffee oil, quality characteristics

서 론

천일염은 태양열과 바람 등 자연을 이용하여 해수를 저류지로 유입해 바닷물을 농축시켜서 염의 결정으로 얻은 소금으로(1), 광물로 분류되던 천일염이 2008년 3월부터 식품으로 분류되면서 식품산업에서의 사용이 허용되어 천일염에 대한 영양적, 경제적 가치 등에 대한 관심도 커져가고 있다(2). 천일염은 과거부터 우리나라의 발효식품인 김치와 된장 등에 사용돼 우리의 식생활 문화에서 중요한 역할을 하였다(3,4). 특히 국내 천일염은 미네랄이 다량으로 함유된 양질의 갯벌을 기반으로 생산되어 염화나트륨 이외에도 칼륨, 칼슘, 마그네슘 및 황과 같은 정제되지 않은 미네랄 성분을 풍부하게 가지고 있으며(5), 알칼리성에 가까운 소금으로 수입염에 비하여 우리 몸에 적합한 소금이다(6).

소금을 생각하면 단순히 음식을 먹을 때 양념 정도로 인식하는 사람이 많다. 그러나 소금은 식품용, 건설용, 공업용, 가축사료용, 의료용 등 다양한 분야에서 사용한다. 특히 식품용으로 쓰이고 있는 소금은 체내의 삼투압을 일정하게 유

지시키는 필수 불가결의 식품으로 음식의 맛을 내는 데는 필수적인 것이며, 맛을 직접 내지 않더라도 간접적으로 맛을 내게 하는 데 중요한 역할을 한다. 건강을 위해서는 무조건 소금을 기피하거나 싱겁게 먹는 것이 아니라 좋은 소금을 지혜롭게 선택하여 적당히 섭취해야 한다(7). 소금을 과잉 섭취하게 되면 고혈압 등 질병을 유발하지만 적당량을 섭취하면 생명을 유지하는 데 필수적이다. 천일염에 관한 연구로는 혈압에 미치는 영향(8), 연령에 따른 천일염의 성분 함량(9), 김치 발효에 미치는 영향(10), 천일염 종류에 따른 식빵의 품질특성(11), 국내산 천일염과 수입산 천일염의 지방산 분석(12), 항산화 효과와 암세포 성장 억제 효과(13-15) 등에 관한 연구가 있다.

한편 커피는 전 세계 인구 세 명 중 두 명이 마시고, 하루에 마시는 총 커피량이 25억 잔에 이를 정도로 전 세계적으로 가장 많이 소비되는 음료이다(16). 소비자들이 커피 선택의 주요 요인으로 대상자들의 50% 이상이 맛과 향이라고 하였으며, 커피를 마실 때 주요하게 생각하는 것으로 남성과 여성에서 동일하게 커피의 산도와 농도보다는 커피의 맛과 향으로 조사되었다(17). 또한 커피는 원두의 품종, 생산지 환경, 볶는 정도, 블렌딩에 따라 맛과 향이 달라진다. 기호식품으로 사용되는 커피는 원두를 내려 먹는 원두커피, 프림과 설탕 및 커피가 혼합된 인스턴트 믹스커피, 가공된 커피만

포장된 인스턴트커피로 크게 나누어지며, 이러한 커피들은 먹는 사람들의 기호에 따라서 설탕과 프림이 혼합되는 차이는 있지만 일반적으로 설탕 또는 설탕과 프림을 혼합하여 먹는 것이 보통이다. 그러나 현대인은 건강을 생각하여 설탕과 프림을 줄여야 한다는 생각을 가지고 있으며, 블랙커피를 마시는 것을 선호하고 있다. 지금까지 우리나라에서의 커피에 대한 연구로는 대부분의 연구가 커피 자체의 품질특성(18-20), 커피 섭취상태 및 혈압, 혈중 지질과의 관련성(21), 커피를 이용한 가공제품 제조(22,23) 및 커피에 대한 소비자들의 설문조사(24-26)가 주로 이루어져 왔다. 그러나 커피의 특성을 유지하면서 커피의 맛과 향을 향상시킬 수 있는 새로운 첨가제의 개발에 대한 연구는 없는 실정이다.

그러므로 본 연구는 커피 오일과 천일염을 이용하여 커피의 맛과 향을 증진시킬 수 있는 첨가제로써의 커피 천일염을 제조하고, 이 커피 천일염의 저장 중 품질특성을 연구함으로써 천일염 가공제품의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

커피 천일염의 제조 시 사용되는 천일염(2008년, 2009년, 2010년, 2011년산)은 전남 목포시 신안군에 소재하고 있는 (주)도초에서 2011년 5월에 구입하였으며, 커피 오일은 2011년 6월 수입업체인 (주)지디에스엔터프라이즈(서울, 한국)에서 구입하여 원액을 사용하였고, 패각 가루 재료는 2011년 6월 Alion Cosmetics(오산, 한국)에서 구입하여 사용하였다. 패각 가루는 곱걸질을 이용하여 분말화한 상품으로 주성분은 칼슘이며, 이러한 패각 가루를 김치 제조에 이용 시 제품의 저장성을 향상시킨다는 연구 결과(27)가 있으므로 본 제품에 패각 가루를 적용 시 저장성을 높이는지 알아보기 위한 일환으로 사용되었다. 그 외 저장 중 품질특성에 사용된 시약, 기구 및 소모품은 JS과학상회(광주, 한국)에서 구입하여 사용하였다.

커피 오일 첨가 천일염 제조

커피 오일 첨가 천일염의 최종제품은 세 종류로 제조하였다. A 제품은 천일염+커피 오일, B 제품은 천일염+커피 오일의 양이 A 제품의 2배, C 제품은 천일염+커피 오일+패각 가루를 첨가하였다. A 제품의 결정은 천일염에 커피 오일의 혼합되는 양을 결정하는 단계에서 수차례의 실험 결과 천일염 100 g을 기준으로 할 경우 커피 오일은 8 g이 가장 적당하였다. B 제품은 향과 맛을 더 진하게 하기 위하여 커피 오일의 양을 A 제품의 2배를 첨가하였다(총 16 g 첨가). C 제품은 칼슘이 주성분이며 저장기간을 향상시키기 위하여 사용되는 패각 가루를 A 제품에 0.3 g 추가하였다. A, B, C 각 제품의 제조과정은 Fig. 1과 같다.

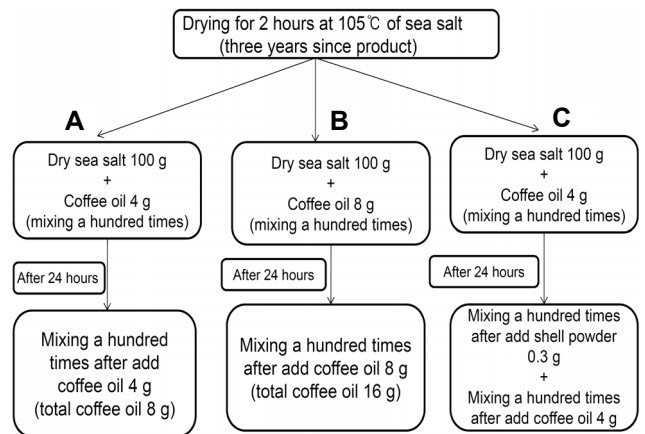


Fig. 1. Manufacture procedure of products.

커피 오일 첨가 천일염의 일반성분 분석

커피 맛 천일염의 제품 세 가지의 수분과 회분 함량은 AOAC 방법(28)으로 측정하였다.

커피 오일과 커피 오일 첨가 천일염의 조지방 함량

커피 오일과 커피 맛 천일염 3가지 제품의 조지방 함량은 Soxhlet법으로 측정하였다.

커피 오일 첨가 천일염의 무기질 함량 분석

커피 천일염을 제조하기 전 천일염과 가공소금의 무기질 함량을 다음과 같이 측정하였다. 세척된 wet ashing용 tube에 시료 0.5 g을 취해 넣고, 여기에 20% 질산용액 10 mL, 60% 과염소산용액 3 mL를 취한 후 투명해질 때까지 가열시켰다. 이 시료용액을 측정용 시험관에 채취하였고, 분석항목별 표준용액을 혼합하여 다른 tube에 8 mL를 취하여 표준용액으로 하였다. Blank test용에는 0.5 M 질산용액 8 mL를 취해 원자흡수 분광 광도계(AA-6501GS, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 분석하였다.

커피 오일 첨가 천일염의 저장기간에 따른 색도 측정

제품 3가지의 종류별 색도 측정은 색차계(Colori-Meter JC 801, Color Techno System Corporation, Tokyo, Japan)를 사용하여 L값(명도), a값(+ 적색도/-녹색도), b값(+ 황색도/-청색도)을 측정하였다.

커피 오일 첨가 천일염의 저장기간에 따른 과산화물가 측정

세 가지 종류의 시료를 갈아서 0.7 g씩 시료를 정확히 200 mL 삼각플라스크에 취하고 chloroform 10 mL를 가하여 녹인다. 이것에 빙초산 15 mL를 가하여 혼합하고 다시 KI 포화용액 1 mL를 가하여 마개를 한 후 진탕배양기(Jeio Tech Inc, 서울, 한국)에서 185 rpm 진탕하고 5분간 어두운 곳에서 방치하였다. 방치 후 물 75 mL를 가하여 마개를 덮고 진탕배양기에서 35 rpm 진탕하였다. 1% 전분용액을 1 mL 취하여, 0.01 N-Na₂S₂O₃ 표준용액으로 적정하면서 전

분의 청남색이 소실되는 점을 종말점으로 하였다. 이와 동일한 방법으로 공시험을 준비하였다.

커피 오일 첨가 천일염의 저장기간에 따른 산가 측정

세 가지 제품의 시료를 갈아서 0.5~0.7 g씩 시료를 정확히 200 mL 삼각 플라스크에 취하였다. 시료에 ether-ethanol(1:1) 혼합용액 30 mL를 가하여 진탕배양기에서 17 rpm 진탕하여 완전히 녹이고 여기에 1% phenolphthalein 용액 2방울을 가한 후 0.1 N ethanolic KOH 용액으로 신속히 적정하였다. 용액이 미홍색으로 30초간 지속될 때를 종말점으로 하였다. 이와 동일한 방법으로 공시험도 준비하였다.

커피 오일 첨가 천일염의 저장기간에 따른 관능평가

제품을 종류별로 제조 후 커피(맥심, 동서식품, 서울, 한국) 1 g, 프림(맥심, 동서식품) 1.5 g, 설탕(제일제당, 서울, 한국) 1.5 g에 커피 오일 첨가 천일염(1 g)을 가하여 끓인 물(60 mL)을 부은 후 저장기간별, 제품의 종류별 관능평가를 비교하기 위해 Hedonic scale(9점법 test) 방법으로 커피의 맛, 색, 향, 쓴맛, 냄새, 단맛, 전반적인 좋아함으로 평가하였고, 관능평가요원은 평소에 훈련받은 식품영양 전공 학생 10명을 대상으로 실시하였다.

커피 오일 첨가 천일염의 저장기간에 따른 미생물 실험

제품 세 가지 종류를 500 g씩 취하여 위생 처리된 비닐팩에 밀봉하여 데시케이터에 5개월간 저장하면서 한 달 간격으로 총균수를 측정하였다. 미생물 측정 커피 천일염에 사용하는 모든 기구는 100°C에서 살균 소독하여 사용하였으며, 총균수는 각 처리군의 커피 천일염 10 g을 무균적으로 취한 다음 90 mL PBS를 이용하여 10배 희석하고 균질기로 균질화한 후 이 시험용액을 단계별로 희석하였다. 각 단계별로 희석액 0.1 mL씩을 총균수는 nutrient agar를 고체배지에 분주하고 도말한 후 37°C의 배양기에서 24~48시간 동안 배양한 후 생성된 집락수를 측정하였다.

통계처리

커피 오일 첨가 천일염을 5개월간 저장하면서 측정한 통계자료는 SAS Package Program(ver 9.2, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA)을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 처리구 간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test를 이용하여 검증하였다.

결과 및 고찰

천일염의 선택과정

천일염을 이용하여 Table 1과 같이 생산연도별로 0~3년 숙성된 천일염을 이용하여 수분 함량을 측정한 결과 2008년 산은 2.6%, 2009년은 4.7%, 2010년은 6.8%, 2011년은 9.5%로 나타났다. 이후 여러 가지 다양한 방법으로 일반 천

Table 1. Moisture content of sea salt by product year

Year	Moisture (%)
2008	2.6±0.39 ^{c1)2)}
2009	4.7±0.17 ^{bc}
2010	6.8±0.70 ^{ab}
2011	9.5±0.74 ^a

¹⁾Mean±SD (n=3).

²⁾Means with different letters are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

일염을 커피 오일과 융합해 보았으나 일반 천일염 역시 커피 오일과 융합이 잘 되지 않았다. 그래서 모든 천일염을 드라이 오븐에서 2시간 건조시킨 후 커피 오일과 융합해 본 결과 3년 숙성된 천일염(2008년산)이 제품 제조에 가장 적합한 것으로 연구되었다. 이는 숙성 연령에 따라 커피 오일과 융합하는 것에 차이가 있었으며, 순수 천일염이라 하더라도 3년 숙성된 천일염이 105°C에서 2시간 건조시킨 후 커피 오일과 가장 잘 융합되었다. 이유는 Table 1에서 나타난 바와 같이 수분의 차이로 나타났다. 천일염의 수분 함량이 2~3%인 상태에서 105°C에서 2시간 건조시켰을 때 커피 오일과 가장 잘 융합하는 것으로 나타났다.

천일염의 건조 전과 후의 결정 구조

천일염을 105°C 드라이 오븐에서 2시간 동안 건조하기 전과 후에 결정이 변화되는 정도를 알아보기 위하여 3년 숙성된 천일염을 SEM(Scanning Electron Microscope)으로 관찰하였다. Fig. 2(A)는 드라이 오븐에서 건조되기 전 상태로써 NaCl의 정육면체 결정 형태의 일부가 그대로 유지된 채 이들이 적층되어 이루어진 결정형태를 이루고 있는데 비하여, Fig. 2(B)는 건조 후 정육면체 결정형태가 무너진 상태를 보여주고 있다.

커피 오일 첨가 천일염의 수분과 회분 함량

제조된 3가지 종류의 천일염을 실온의 데시케이터에서 저장하면서 1개월 단위로 5개월간 수분과 회분을 측정한 결과는 Table 2와 같다. A 제품의 경우 수분 함량은 저장기간 동안 2.9%를 유지하여 거의 변화가 없었다. 반면 회분 함량은 82.0~82.5%의 범위로 저장기간이 증가될수록 약간 감소되는 경향이 있었다. B 제품의 경우 저장기간 동안 수분 함량이 3.0~3.1%로 거의 변화가 없었으며, 회분 함량은 낮게는 81.1%에서 높게는 81.6%로 나타났다. C 제품은 수분 함량이 2.2~2.3%로 나타났으며, 회분 함량은 83.4~83.8%로 저장기간 동안 약간 감소하는 경향으로 나타났으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 3가지 제품 중 수분 함량이 가장 높은 것은 B 제품으로 나타났고, 다음으로 A 제품이었으며, C 제품의 수분 함량이 가장 낮게 나타났다. 반면 회분 함량은 C 제품, A 제품, B 제품 순으로 높게 나타났다. B 제품의 경우 커피 오일 함량이 A 제품의 2배로 융합되었으므로 커피 오일의 수분 함량(Table 3)에 의해 A 제품에 비해

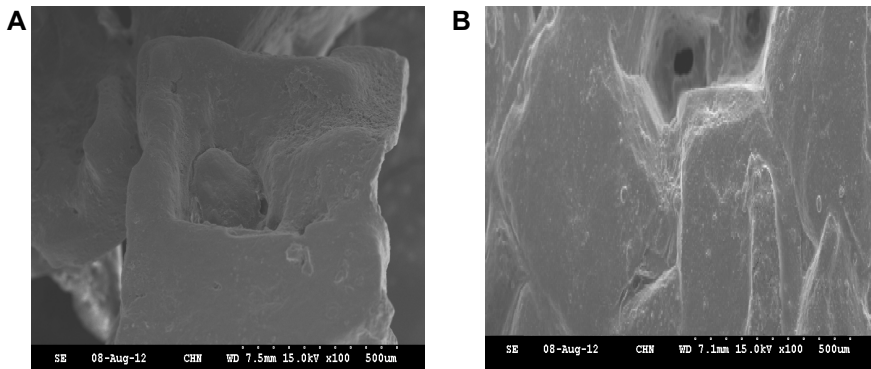


Fig. 2. The SEM images of pre-treatment at 105°C dry oven for 2 hours (A) and post-treatment at 105°C dry oven for 2 hours in sea salts (B).

Table 2. Moisture and ash content of products by storage period

Products ¹⁾	Month	Moisture (%)	Ash (%)
A	0	2.9±0.03 ^{NS2)3)}	82.4±1.45 ^{NS}
	1	2.9±0.05	82.5±1.18
	2	2.9±0.10	82.4±1.69
	3	2.9±0.17	82.0±1.50
	4	2.9±0.23	82.1±0.63
	5	2.9±0.06	82.2±1.02
B	0	3.1±0.32 ^{NS}	81.8±0.25 ^{NS}
	1	3.1±0.12	81.6±1.23
	2	3.1±0.05	81.2±1.47
	3	3.0±0.12	81.1±0.82
	4	3.0±0.25	81.1±0.33
	5	3.1±0.08	81.2±1.00
C	0	2.3±0.04 ^{NS}	83.8±3.44 ^{NS}
	1	2.3±0.04	83.8±0.57
	2	2.2±0.13	83.6±3.61
	3	2.3±0.11	83.4±2.24
	4	2.3±0.11	83.5±1.70
	5	2.2±0.10	83.5±1.44

¹⁾A: dry sea salt (100 g)+coffee oil (8 g), B: dry sea salt (100 g)+coffee oil (16 g), C: dry sea salt (100 g)+coffee oil (8 g)+shell powder 0.3 g.
²⁾Mean±SD (n=3). ³⁾NS: not significant.

B 제품에서 수분 함량이 높은 것으로 사료되며, C 제품은 무기질 함량이 높은 패각 가루를 첨가하였으므로 수분 함량은 낮은 반면 회분 함량이 높게 나타난 것으로 사료된다.

커피 오일과 제품의 조지방 함량

커피 오일과 커피 천일염의 조지방 함량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 커피 오일의 조지방 함량은 88.9%로 나타났고, 제품 A의 경우 3.6%, B의 경우 5.8%, C의 경우 3.0%로 나타났다. B 제품의 경우 커피 오일의 양이 A 제품의 2배로 혼합되었으나 조지방의 함량이 이론적으로 정확하게 2배로 나타나지는 않았으며, C 제품의 경우는 패각 가루의 첨가로 조지방의 함량이 약간 낮게 나타난 것으로 사료된다.

제품의 무기질 함량

천일염과 커피 천일염 3가지 제품의 무기질 함량을 나타

Table 3. Crude lipid content of coffee oil and products

	Crude lipid (%)
Coffee oil	88.9
Product A	3.6
Product B	5.8
Product C	3.0

낸 결과는 Table 4와 같다. 커피 오일이 함유되지 않은 천일염의 칼슘 함량은 100 g당 66.1 mg, 칼륨은 298 mg, 마그네슘은 1,038 mg이었고 철분, 구리, 망간, 아연은 검출되지 않았으며, 나트륨 함량은 35,820 mg으로 나타났다. 천일염의 무기질 중 나트륨을 제외하고는 마그네슘이 가장 많은 양을 함유하였고, 다음으로 칼슘, 칼륨 순으로 나타났다. Park 등(29)은 국내산 천일염과 수입산의 무기질 함량을 비교한 연구에서 국내산의 경우 칼슘은 676~3,144 ppm, 칼륨은 74~141 ppm, 마그네슘은 10,950~12,650 ppm을 나타냈다고 보고하였으며, Shin 등(9)의 연구에서도 마그네슘, 칼륨, 칼슘 순으로 나타났다고 보고하였는데, 이는 본 연구와 동일하였으나 함량은 다르게 나타나 천일염의 생산 연령, 생산지역, 종류에 따라 무기질의 함량이 다르게 나타남을 알 수 있었다.

A 제품의 경우 칼슘 함량은 100 g당 62.7 mg, 철분은 0.3 mg, 나트륨은 36,200 mg으로 나타났다. B 제품의 경우 칼슘 함량은 55.8 mg, 나트륨은 34,230 mg으로 나타났고, C 제품은 칼슘 334 mg, 철분 1.0 mg, 나트륨 33,850 mg으로 나타났다. 칼슘 함량은 C 제품이 가장 높게 나타났으며 ($P<0.05$) 철분은 A와 C 제품 중 C 제품이 유의적으로 높게

Table 4. Mineral contents of sea salt and products¹⁾ (unit: mg/100 g)

	Ca	Fe	Na
Sea salt	66.1±0.01 ^{b2)3)}	ND ⁴⁾	35,820.0±0.26 ^b
Product A	62.7±0.01 ^b	0.3±0.00 ^b	36,200.0±0.43 ^a
Product B	55.8±0.01 ^c	ND	34,230.0±0.15 ^c
Product C	334.0±0.01 ^a	1.0±0.01 ^a	33,850.0±0.19 ^d

¹⁾See the Table 2. ²⁾Mean±SD (n=3).

³⁾Means in the same column with different letters are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁴⁾ND: not detect.

Table 5. Color change of products during storage period

Products ¹⁾	Month	Color		
		L	a	b
A	0	75.44±2.93 ^{aA2)}	6.51±0.02 ^{aB}	34.28±0.14 ^{aA}
	1	64.07±0.06 ^{bB}	5.99±0.16 ^{abB}	31.76±0.10 ^{bC}
	2	64.39±0.00 ^{bA}	5.88±0.18 ^{bB}	31.56±0.05 ^{bC}
	3	65.91±0.03 ^{bA}	5.87±0.17 ^{bC}	30.80±0.02 ^{cC}
	4	64.51±0.06 ^{bA}	5.73±0.50 ^{bC}	30.35±0.48 ^{cC}
	5	64.57±0.09 ^{bA}	5.41±0.47 ^{bB}	29.03±0.89 ^{dB}
B	0	63.87±0.03 ^{aB}	8.08±0.05 ^{aA}	35.52±1.11 ^{aA}
	1	59.55±0.04 ^{bC}	7.88±0.09 ^{bcA}	33.56±0.14 ^{bA}
	2	57.50±0.06 ^{cB}	7.65±0.22 ^{cA}	33.28±0.05 ^{bA}
	3	56.44±0.08 ^{dC}	7.20±0.20 ^{dA}	33.20±0.07 ^{bA}
	4	56.21±0.14 ^{cC}	7.23±0.08 ^{dA}	33.05±0.53 ^{bA}
	5	55.87±0.05 ^{iC}	7.06±0.08 ^{dA}	32.58±0.45 ^{bA}
C	0	64.94±0.08 ^{aB}	6.68±0.15 ^{aB}	32.51±0.15 ^{aB}
	1	64.24±0.01 ^{cA}	6.48±0.01 ^{bB}	32.48±0.09 ^{aB}
	2	64.33±0.01 ^{bA}	6.16±0.05 ^{cB}	32.28±0.10 ^{bB}
	3	63.80±0.00 ^{dB}	6.13±0.14 ^{cB}	31.51±0.06 ^{cB}
	4	62.74±0.05 ^{eB}	6.03±0.12 ^{cB}	31.41±0.03 ^{cB}
	5	62.74±0.05 ^{eB}	5.26±0.04 ^{dB}	29.19±0.06 ^{dB}

¹⁾See the Table 2. ²⁾Mean±SD (n=3).

Means with different small letters (a-f) within storage period are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Means with different capital letters (A-C) within products are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

나타났다. 커피를 적용한 천일염에 대한 무기질 함량에 대한 연구는 전혀 없어 비교하기는 어려웠다.

제품의 저장기간에 따른 색도

제품 제조 후 5개월간 저장하면서 색도 변화를 관찰한 결과는 Table 5와 같다. 제품의 제조 초기에 비해 저장기간이 길어짐에 따라 명도, 적색도, 황색도 모두 유의적으로 ($P<0.05$) 감소되는 경향을 보였으며, 명도는 A 제품의 경우 초기에 비해 1개월에 유의적으로 ($P<0.05$) 감소하였으나 그 이후 5개월까지 유의적인 변화가 없었다. 그러나 B 제품의 경우 5개월까지 계속 유의적으로 감소하였고, C 제품은 초기에 비해 저장기간 동안 유의적으로 ($P<0.05$) 감소하였으나 감소폭은 작은 것을 알 수 있었다. 적색도와 황색도는 A와 C 제품에 비해 B 제품에서 높게 유지됨을 알 수 있었다. A 제품은 초기 명도 값이 높았고, B 제품은 초기 적색도와 황색도 값이 높게 나타났다.

제품의 저장기간에 따른 과산화물가

제품을 5개월간 저장하면서 과산화물가를 관찰한 결과는 Table 6에 제시하였다. A 제품의 경우 초기 과산화물가가 2.32에서 1~2개월에는 유의적으로 ($P<0.05$) 증가되었다가 3개월 이후에는 유의적으로 ($P<0.05$) 감소하였다. B 제품은 초기 3.66에서 2개월 후에는 6.42로 유의적으로 ($P<0.05$) 증가하였다가 4~5개월에는 초기보다 유의적으로 ($P<0.05$) 감소하였다. C 제품은 초기 과산화물가가 0.85에서 3개월

Table 6. Peroxide value change of products during storage period

Products ¹⁾	Month	Peroxide value
A	0	2.3284±0.18 ^{bcB2)}
	1	3.0654±0.41 ^{abA}
	2	3.5061±0.29 ^{aB}
	3	1.8976±0.41 ^{cdB}
	4	1.3233±0.56 ^{dA}
	5	1.2322±0.58 ^{dA}
B	0	3.6693±0.08 ^{bA}
	1	3.7889±0.81 ^{bA}
	2	6.4277±0.22 ^{aA}
	3	3.5621±0.01 ^{bA}
	4	2.3021±1.13 ^{cA}
	5	2.1833±0.48 ^{cA}
C	0	0.8564±0.01 ^{dC}
	1	1.6548±0.41 ^{cB}
	2	2.6995±0.05 ^{bC}
	3	3.5389±0.01 ^{aA}
	4	1.6609±0.58 ^{cA}
	5	1.4809±0.52 ^{cdA}

¹⁾See the Table 2. ²⁾Mean±SD (n=3).

Means with different small letters (a-d) within storage period are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Means with different capital letters (A-C) within products are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

까지 유의적으로 증가하였다가 4개월 이후에 유의적으로 ($P<0.05$) 감소하기 시작하여 5개월에는 초기 수준으로 떨어졌다. 제품의 종류에 따른 차이에서는 B 제품이 유의적으로 ($P<0.05$) 높았고 C 제품이 유의적으로 ($P<0.05$) 낮았으나 4개월 후에는 3가지 제품 사이에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

제품의 저장기간에 따른 산가

저장기간에 따른 산가의 변화를 관찰한 결과는 Table 7에 나타났다. 초기 산가는 A 제품에서 가장 낮게 나타났으며 다음으로 B, C 제품 순으로 유의적으로 ($P<0.05$) 높게 나타났다. 그 이후 2개월까지는 3가지 제품 사이에 유의적인 차이가 없었으나 3개월에는 B 제품이 유의적으로 ($P<0.05$) 높았고 C 제품이 유의적으로 ($P<0.05$) 낮게 나타났으며, 5개월에는 B 제품이 가장 높았고 A와 B 제품 사이에는 유의적 차이가 나타났다. 산가는 대부분의 제품에서 서서히 상승하다가 3개월 후 급격하게 상승하는 것으로 나타났으며 저장기간에 따른 상승폭은 B 제품이 가장 높았고 C 제품이 가장 낮게 나타났다.

제품의 저장기간에 따른 관능평가

제품 제조 후 5개월 동안 1개월에 1회씩 제품을 커피음료에 완전히 녹인 다음 커피음료를 마신 후의 관능평가 결과는 Table 8과 같다. A 제품의 경우 맛, 향미, 냄새, 단맛 등 색과 냄새, 쓴맛을 제외한 모든 관능평가 요소에서 4개월까

Table 7. Acid value change of products during storage period

Products ¹⁾	Month	Acid value
A	0	0.1476±0.02 ^{cC2)}
	1	1.1264±0.05 ^{bA}
	2	1.5685±0.52 ^{bA}
	3	3.1320±0.05 ^{aB}
	4	3.4670±0.30 ^{aB}
	5	3.6072±0.23 ^{aB}
B	0	0.6844±0.26 ^{cB}
	1	1.3725±0.45 ^{cA}
	2	1.8972±1.64 ^{cA}
	3	3.3977±0.20 ^{bA}
	4	4.9743±0.06 ^{aA}
	5	5.1301±0.14 ^{aA}
C	0	1.2054±0.12 ^{dA}
	1	1.6788±0.20 ^{cdA}
	2	2.1307±0.40 ^{bcA}
	3	2.3092±0.04 ^{bC}
	4	3.3311±0.24 ^{aB}
	5	3.5214±0.51 ^{aB}

¹⁾See the Table 2. ²⁾Mean±SD (n=3).

Means with different small letters (a-d) within storage period are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Means with different capital letters (A-C) within products are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

지는 비교적 좋은 결과를 나타내다가 5개월에 급격하게 낮아져 유의적인($P<0.05$) 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 색의 경우 5개월까지 거의 변화가 없었고 냄새는 4개월부터 유의적으로($P<0.05$) 낮아졌으며 쓴맛의 경우 5개월에 오히려 증가되었다. B 제품은 색과 단맛이 5개월 동안 변화가 없었으며, 맛은 3개월까지 차이가 없었으나 4개월부터 감소

하기 시작하였다. 향미와 냄새는 4개월 후부터 감소하여 5개월에는 급격히 감소하였다. C 제품은 색과 쓴맛이 변화가 없었고 맛은 5개월 후에 유의적으로($P<0.05$) 감소하였으며, 향미와 냄새는 3개월 후부터 감소하기 시작하였다. 이러한 결과로 볼 때 A와 C 제품은 4개월까지 품질이 유지되는 것으로 알 수 있었고, B 제품은 3개월까지 품질유지기간으로 나타났다.

제품의 저장기간에 따른 미생물

실온에서 5개월 동안 저장하면서 1개월에 한 번씩 제품의 미생물 실험을 실시한 결과 총균이 저장기간 내내 전혀 나타나지 않았다. 이는 제품의 특성상 낮은 수분활성도와 높은 염도를 지니는 것에 기인한다고 사료된다.

요 약

커피 오일을 코팅한 천일염을 제조한 후 실온에서 5개월 동안 저장하면서 품질특성을 측정된 결과는 다음과 같다. 천일염은 모두 3년 숙성된 것으로 105°C에서 2시간 건조시킨 소금으로 3가지 제품 중 A 제품은 천일염 100 g+커피 오일 8 g, B 제품은 천일염 100 g+커피 오일 16 g, C 제품은 천일염 100 g+커피 오일 8 g+페카 가루 0.3 g을 첨가하여 제조하였다. 커피 오일은 총 지방 함량을 측정하였고, 커피 천일염 제조 직후와 5개월 동안 매 1개월마다 커피 천일염의 수분, 회분, 색도, 향기성분, 과산화물가, 산가, 커피에 적용한 관능평가를 측정하였으며 무기질 함량은 1회 측정하였다. 커피 천일염의 수분 함량은 2~3% 수준으로 나타났으며 회분 함량은 81~83%로 나타났고, 저장기간에 따른 유

Table 8. Sensory evaluation of coffee added with products during storage period

Products ¹⁾	Month	Taste	Color	Flavor	Ordor	Sweet taste	Bitter taste	Overall preference
A	0	8.1±0.73 ^{a2)3)}	7.8±0.42 ^a	8.6±0.51 ^a	8.3±0.48 ^a	8.6±0.51 ^a	5.8±0.63 ^a	8.4±0.51 ^a
	1	8.4±0.51 ^a	7.8±0.42 ^a	8.4±0.51 ^a	8.4±0.60 ^a	8.4±1.07 ^a	5.8±1.03 ^a	8.2±0.63 ^a
	2	8.3±0.82 ^a	7.5±0.97 ^a	7.2±1.75 ^a	7.5±0.99 ^a	8.0±0.81 ^a	4.0±1.12 ^{ab}	7.9±0.99 ^a
	3	8.2±0.78 ^a	7.9±0.31 ^a	8.4±0.51 ^a	8.1±0.73 ^a	8.1±0.87 ^a	4.8±0.63 ^{ab}	8.1±0.56 ^a
	4	7.7±0.48 ^a	8.0±0.47 ^a	7.8±0.78 ^a	5.8±1.13 ^b	8.2±0.42 ^a	3.9±0.73 ^b	7.9±0.99 ^a
	5	4.8±0.18 ^b	7.5±0.52 ^a	4.8±0.63 ^b	3.6±0.84 ^b	6.6±1.17 ^b	6.0±1.05 ^a	5.7±0.67 ^b
B	0	6.3±1.15 ^a	6.9±0.56 ^a	8.1±0.73 ^a	8.2±1.03 ^a	6.8±0.70 ^a	6.4±0.50 ^a	6.2±0.60 ^{ab}
	1	7.1±1.09 ^a	5.4±1.07 ^a	8.7±1.05 ^a	8.0±1.03 ^a	6.7±0.67 ^a	4.3±0.82 ^b	8.8±0.78 ^a
	2	7.1±1.19 ^a	5.4±1.07 ^a	8.7±1.05 ^a	8.0±1.33 ^a	6.7±0.67 ^a	4.3±0.82 ^b	8.8±0.78 ^a
	3	7.1±1.19 ^a	5.4±1.07 ^a	8.7±1.05 ^a	8.0±1.33 ^a	6.7±0.67 ^a	4.3±0.82 ^b	8.8±0.78 ^a
	4	5.4±1.07 ^{ab}	5.2±0.78 ^a	6.1±0.73 ^b	5.0±1.15 ^b	6.7±0.67 ^a	4.3±0.82 ^b	6.2±0.42 ^{ab}
	5	3.4±0.84 ^b	5.4±1.07 ^a	2.7±0.82 ^c	2.5±0.52 ^c	6.2±0.42 ^a	5.3±0.48 ^{ab}	5.6±0.51 ^b
C	0	8.0±0.81 ^a	7.5±0.84 ^a	8.8±1.03 ^a	7.8±1.03 ^a	3.6±1.14 ^b	5.2±0.91 ^a	7.8±1.31 ^a
	1	8.3±0.94 ^a	7.6±0.96 ^a	7.7±0.94 ^{ab}	7.4±1.07 ^a	5.2±0.44 ^a	4.9±0.73 ^a	7.3±0.67 ^a
	2	8.8±1.03 ^a	7.5±0.84 ^a	8.8±1.03 ^a	7.8±1.03 ^a	3.6±1.14 ^b	5.2±0.91 ^a	8.6±1.07 ^a
	3	7.4±0.69 ^a	7.4±0.84 ^a	6.9±0.87 ^b	6.6±0.69 ^{ab}	4.0±1.22 ^{ab}	5.7±0.82 ^a	7.4±0.69 ^a
	4	7.0±1.05 ^a	6.9±0.73 ^a	6.6±0.51 ^b	5.6±0.51 ^b	4.2±0.83 ^{ab}	5.4±0.84 ^a	6.6±0.51 ^{ab}
	5	3.4±1.07 ^b	6.6±1.20 ^a	6.1±0.87 ^b	3.1±0.73 ^c	3.6±0.54 ^b	5.4±0.69 ^a	4.8±0.42 ^b

¹⁾See the Table 2. ²⁾Mean±SD (n=10).

³⁾Means in a column with different letters are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

의적인 차이는 나타나지 않았다. 수분 함량이 가장 높은 것은 B 제품이었으며, 회분 함량이 가장 높은 것은 C 제품으로 나타났다. 무기질 중 칼슘 함량은 C 제품이 가장 높게 나타났으며 철분은 A와 C 제품에서 나타났다. 커피 천일염 제조 초기에 비해 저장기간이 길어짐에 따라 명도, 적색도, 황색도 모두 감소되는 경향을 보였으며, A와 C 제품에 비해 B 제품의 적색도가 높게 유지됨을 알 수 있었다. 과산화물가는 B 제품이 저장 전 기간을 통하여 높게 나타났으며, A 제품이 가장 낮게 나타났다. 산가는 2개월까지 모두 서서히 상승하다가 2개월 이후에는 B 제품이 다른 제품보다 급격하게 상승하였으며, 5개월까지 A와 C 제품이 가장 낮게 나타났다. 관능평가에서 A와 C 제품은 4개월까지 품질이 유지된 반면 B 제품은 3개월까지 품질유지기간으로 나타났다. 전 기간을 통하여 미생물은 발견되지 않았다. 본 연구 결과로 볼 때 세 가지 종류 중 A 제품이 상품화에 가장 적절한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청과 전남도청에서 지원하는 2011년 산학연 공동기술개발사업의 결과이며 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- Hwang SH. 1988. A study on the heavy metal contents of common salts in Korea. *Kor J Env Hlth Soc* 14: 73-86.
- Jeon HY. 2009. New growth engines: strategy for high value-added food industry. *Food Sci Ind* 42: 3-11.
- Park KY. 1995. The nutritional evaluation, and antimutagenic and anticancer effects of Kimchi. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 169-182.
- Ha JO. 1997. Studies on the development of functional and low sodium kimchi and physiological activity of salts. *MS Thesis*. Pusan National University, Busan, Korea. p 49.
- Kim JM, Yoon JH, Ham KS, Kim IC, Kim HL. 2009. Hazards for the sea salt production procedures and its improvement safe salt. *Safe Food* 4: 8-13.
- Park NY. 2008. Strategic alternatives for developing the organic salt production as region-specialized industry in Korea. *PhD Dissertation*. Mokpo National University, Muan, Korea. p 10.
- Jung IC. 2006. Rheological properties and sensory characteristics of white bread added with added mugwort powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 332-343.
- Lee KD. 2007. Effect of solar salt on blood pressure. *MS Thesis*. Mokpo National University, Muan, Korea. p 1-80.
- Shin TS, Park CK, Lee SH, Han KH. 2005. Effects of age on chemical composition in sun-dried salts. *Korean J Food Sci Technol* 37: 312-317.
- Chang JY, Kim IC, Chang HC. 2011. Effect of solar salt on the fermentation characteristics of Kimchi. *Korean J Food Preserv* 18: 256-265.
- Lee KS, An HL, Heo SJ, Kim MJ. 2011. Quality characteristics of bread with the addition of various kinds of solar salt. *Korean J Environ Agric* 17: 191-203.
- Kim SY, Kim JB, Kim HW, Kim SN, Kim SY, Cho YS, Kim JH, Weon HY, Ham KS. 2011. Variation of fatty acid composition and content in domestic and imported solar-salt by GC-MS. *Korean J Environ Agric* 30: 419-423.
- Ha JO, Park KY. 1999. Comparison of autooxidation rate and comutagenic effect of different kinds of salt. *J Korean Assoc Cancer Prev* 4: 44-51.
- Jung KO, Lee KY, Rhee SK, Park KY. 2002. Effect of various kinds of salt on the tumor formation, NK cell activity and lipid peroxidation in sarcoma-180 cell transplanted mice. *J Korean Assoc Cancer Prev* 7: 134-142.
- Lee JM, Kim WI, Park KY. 2012. Effect of sun dried salt and bamboo salt in the antioxidant and growth of cancer cells. Abstract PF-06 presented at 2012 Annual Meeting of Korean Society of Environmental Agriculture. Chuncheon, Korea.
- Ensminger AH, Ensminger ME, Konlande JE, Robson JRK. 1995. *The concise encyclopedia of foods and nutrition*. CRC Press Inc, New York, NY, USA. p 210.
- Kim SM. 2009. Comparison of dietary behaviors and perception of caffeine in coffee consumers by gender - focused on Daegu and Kyungbuk regions -. *MS Thesis*. Catholic University of Daegu, Daegu, Korea. p 66.
- Ko YS, Chung JS. 1986. Comparative studies on the fatty acids in the green and roasted coffee beans. *J Korean Home Economics Assoc* 24: 1-9.
- Baik HJ, Ko YS. 1996. Studies on the aroma components of roasted and ground coffee. *Korean J Food Sci Technol* 28: 15-18.
- Moon JW, Cho JS. 1999. Changes in flavor characteristics and shelf-life of roasted coffee in different packaging conditions during storage. *Korean J Food Sci Technol* 31: 441-447.
- Choi MK, Lee YS. 2007. The relationship among coffee consumption blood pressure and serum lipids in Korean adult men and women. *Korean J Food & Nutr* 20: 460-466.
- Jung S, Kang WW. 2011. Quality characteristics of cookies prepared with flour partly substituted by used coffee grounds. *Korean J Food Preserv* 18: 33-38.
- Yoo MY, Song MR, Jung JE. 2011. Preparation and sensory characteristics of chocolate with added coffee waste. *Korean J Food & Nutr* 24: 111-116.
- Seo HS, Kim SH, Hwang IK. 2003. Comparison on physicochemical properties and antioxidant activities of commonly consumed coffees at coffee shops in Seoul downtown. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 624-630.
- Chae SJ. 2011. A study on the coffee consumption attributes by the lifestyle. *MS Thesis*. Kyung Hee University, Seoul, Korea.
- Lim YH, Kim SH. 2012. Survey on consumption of coffee beverages and energy contribution ratios of coffee beverages and accompanying snacks by college students in Daejeon city and Chungnam province in Korea. *Korean J Food Culture* 27: 240-250.
- Jung BM, Jung SJ, Kim ES. 2010. Quality characteristics and storage properties of gat kimchi added with oyster shell powder and *Salicornia herbacea* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26: 188-197.
- AOAC. 2002. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. p 8.
- Park JW, Kim SJ, Kim SH, Kim BH, Kang SG, Nam SH, Jung ST. 2000. Determination of mineral and heavy metal contents of various salts. *Korean J Food Sci Technol* 32: 1442-1445.