

수산물을 첨가한 췌박지의 영양성분 분석 및 관능적 특성

장미순* · 박희연 · 남기호 · 남현규
국립수산과학원 식품안전과

Nutrient Composition and Sensory Characteristics of *Seokbakji* Supplemented with Seafood

Mi-Soon Jang*, Hee-Yeon Park, Ki-Ho Nam, and Hyeon Gyu Nam

Food and Safety Research Division, National Fisheries Research & Development Institute

Abstract We investigated changes in the nutrient compositions of *seokbakji* supplemented with seafood during storage at 5°C for 14 days. We added the seafood at a concentration of 10% (w/w) to salted radish and prepared *seokbakji* samples. Our results showed that the levels of moisture, crude lipids, crude ash, carbohydrates, and crude fibers did not differ markedly among the samples. However, the level of crude protein in *seokbakji* with added seafood was greater than that in control *seokbakji*. The highest level of Ca and P was determined in *seokbakji* supplemented with gizzard shad; the highest level of vitamin B₂ was determined in *seokbakji* supplemented with sandfish, and the highest vitamin C content was determined in *seokbakji* supplemented with small octopus. Glutamic acid showed the highest content in *seokbakji* with seafood; further, hydroxyproline was the most abundant free amino acid. The results of sensory evaluation showed higher scores in the overall acceptability of *seokbakji* with seafood than in control *seokbakji*.

Keywords: *seokbakji*, seafood, nutrient composition, sensory evaluation

서 론

김치는 주재료에 각종 양념 및 젓갈을 첨가하여 숙성시킨 한국의 전통발효식품으로 재료 및 제조방법에 따라 그 종류는 매우 다양하다(1). 그 중 무를 주재료로 하여 만든 췌박지는 독특한 맛과 방향, 조직감이 조화를 이루며 제조의 용이성이 좋은 전통발효식품 중 하나이다. 이러한 췌박지에 첨가되는 부재료 중에는 젓갈과 젓갈 대용으로 수산물 등이 첨가되고 있는데 이는 수산물이 젓산균, 비타민, 무기질, 아미노산 등의 주요 영양원으로 뿐만 아니라 항암, 혈압조절, 생체활성 및 항산화 성분 등 생리적 기능성 성분의 급원이라는 새로운 개념이 도입됨에 따라 김치 부재료로서의 수산물에 대한 관심이 증가되고 있다(2). 이처럼 수산물을 사용하여 담근 김치는 오랜 전통을 지니고 있어 1809년 병허각(憑虛閣) 이씨(李氏)가 저술한 규합총서(閩閩叢書)에 ‘어육침채’ 및 ‘전복김치’가 소개되어 있으며, 1827년의 임원십육지(林園十六誌)에도 ‘젓갈김치’가 기록되어 있고 최근에는 수산물을 이용한 김치 연구가 활발히 이루어지고 있다. 그 외에 과메기(3), 명태(4), 미더덕(5) 등의 수산물을 첨가한 김치의 품질특성에 관한 연구가 보고되었으며, 함초분말 이용하여 김치의 저장성 증대를 유도하는 연구(6)도 이루어지고 있다. 또한 수산물을 부재료로 첨가하여 담근 김치의 기호도를 살펴본 연구(7,8),

부산 지역의 수산물을 첨가한 김치에 관한 연구(9) 등으로 주로 수산물을 첨가한 김치의 기호도에 중점을 두는 연구가 보고되어 있으며, 최근에는 수산물을 첨가한 배추김치의 영양성분에 관한 연구보고도 있다(10). 췌박지는 원래 김장철 가을무가 맛이 들었을 때 신선한 생선을 소금에 절여 사용하거나 젓갈로 담근 것을 이용하여 담가 폭 익혀 먹는 독특한 음식으로, 주로 멸치, 전어, 갈치와 같은 생선을 이용하여 담그는 것(11)이라고 하였다. 그러나 이러한 췌박지에 관한 연구는 배추김치에 비해 활발하게 이루어지지 못하고 있으며, 특히, 수산물을 첨가한 췌박지에 관한 영양성분을 분석한 연구보고는 찾아보기 힘들다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 각 지역별로 담가 먹었던 수산물을 이용한 김치 중에서 가자미, 갈치, 낙지, 도루묵, 명태 및 전어와 같이 총 6종의 수산물을 첨가한 췌박지에 대해서 이전 연구(10)를 바탕으로 레시피를 확립하여 제조하였고, 각 시료는 저온에서 숙성(5)시키면서 14일째의 시료를 취하여 일반성분, 비타민, 무기질, 구성 및 유리아미노산 함량을 조사하여 수산물을 첨가한 췌박지의 영양성분에 대한 기초자료로 활용하고자 하였다. 또한, 관능평가를 통해서 수산물을 첨가한 췌박지의 상품성도 평가해 보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 가자미, 갈치, 낙지, 도루묵, 명태 및 전어는 부산 자갈치 시장에서 활어 또는 선어 상태로 구입하였고, 무는 봄 무를 사용하였다. 무 절임용 소금은 국내산 천일염을 사용하였고, 마늘, 생강, 쪽파, 멸치액젓, 새우젓은 부산 시내의 마트에서 구입하여 사용하였다.

*Corresponding author: Mi-Soon Jang, National Fisheries Research & Development Institute, Busan 619-705, Korea
Tel: 82-51-720-2651
Fax: 82-51-720-2669
E-mail: suni@nfrdi.go.kr
Received May 30, 2013; revised July 26, 2013;
accepted August 12, 2013

수산물 전처리

섞박지에 첨가하는 생선(가자미, 갈치, 도루묵, 명태 및 전어)은 내장을 제거하고 비늘을 긁어낸 후 깨끗이 씻어 생선의 크기에 따라 1-2 cm 넓이로 썰고, 천일염을 무게의 약 10%정도 뿌려 4°C 냉장고에서 하룻밤 절인 다음 말랑말랑한 반건조 상태로 말려 면보로 싸서 물기를 제거한 것을 사용하였고, 낚지는 내장을 제거하고 소금물에 흔들어서 씻은 후 3-4 cm의 길이로 썰어 천일염으로 무게의 약 5%정도로 뿌려 4°C 냉장고에서 하룻밤 절인 것을 사용하였다.

수산물을 첨가한 섞박지 제조

무를 깨끗이 씻어 잔뿌리를 제거한 밑부분과 머리부분을 제외한 가운데 부분 중에서 무심 부분을 제외하고 일정한 크기로 납작하게 썰어, 천일염으로 제조한 8% 염수를 무와 1:1(g/g) 중량으로 하여 침지하고 1시간동안 절인 뒤 꺼내어 채반에서 물기를 1시간 동안 제거한 후 양념에 잘 버무렸다. 수산물을 첨가한 섞박지는 절인 무 100g에 대하여 수산물 10g, 고춧가루 3.3g, 마늘 1.4g, 생강 0.6g, 멸치액젓 2.2g, 새우젓 1g, 참쌀풀 3g의 조성비로 첨가하여 제조하였다.

수산물을 첨가하여 제조한 섞박지는 총 6종으로 가자미 섞박지(flatfish *seokbakji*, FS), 갈치 섞박지(hairtail *seokbakji*, HS), 낚지 섞박지(common octopus *seokbakji*, COS), 도루묵 섞박지(sandfish *seokbakji*, SS), 명태 섞박지(pollack *seokbakji*, PS), 전어 섞박지(gizzard shad *seokbakji*, GSS)이고, 수산물을 첨가하지 않고 제조한 섞박지는 대조구(control *seokbakji*, CS)로 하여 사용하였다. 제조된 김치는 밀폐용기에 눌러 담아 4에서 14일간 숙성시킨 것을 실험재료로 하여 사용하였다.

일반성분 분석

일반성분은 AOAC 방법(12)에 의하여 분석하였다. 수산물을 첨가한 섞박지를 숙성 14일째 꺼내어 수산물과 무의 비율이 1:9(g/g)가 되도록 시료를 취하고 잘게 다진 것을 성분분석에 사용하였으며 그 방법은 다음과 같다. 즉, 수분은 105°C의 dry oven에서 6시간 건조 후 측정하였고, 조단백질(N×6.25)은 auto Kjeldahl system (Buchi B-324/435/124, Flawill, Switzerland; Metrohm 8-719/806, Herisau, Switzerland)을 사용하여 총질소를 구하고 단백질 계수를 곱하여 조단백질의 함량을 구하였다. 조지방의 경우 ethyl ether를 사용하여 soxhlet 추출법으로 실시하였다. 조회분은 550°C의 회화로에서 4시간 회화시킨 후 측정하였으며 조섬유는 5% H₂SO₄과 5% NaOH를 이용하여 단백질 및 기타 성분을 분해하고 ethyl ether를 반응시켜 지용성 성분을 제거하는 방법을 이용하여 분석하였다. 탄수화물의 경우 일반 성분 값을 구한 뒤 모두 합하여 100을 뺀 나머지를 탄수화물로 하였다.

무기질 분석

일반성분 분석과 같이 수산물을 첨가한 섞박지를 숙성 7일째 꺼내어 수산물과 무의 비율이 1:9(g/g)가 되도록 시료를 취하고 잘게 다진 것을 시료로 사용하였다. 무기질은 필수 미량원소인 Fe, Ca, P를 대상으로 실시하였으며 습식분해법(13)에 따라 분해하였다. Ca과 P은 ICP (Ultima, Horiba Jobin Yvon, NJ, USA)로 분석하였고, Fe은 ortho-phenanthroline 비색법(14)으로 UV-Vis spectrometer (US/9423B, Thermo Electron Co, Waltham, USA)를 사용하여 510 nm에서 비색 정량하였다.

비타민 A, B₂, C의 분석

비타민 A, B₂, C 세 종류를 식품공전에 의거하여 분석하였으며(15), 비타민 분석에 사용한 시료는 일반성분 및 무기질 분석에서 사용한 것과 같다. 비타민 A는 조지방 추출법으로 얻어진 조지방에 50% KOH 5 mL을 첨가하여 검화시키고 필터한 후 ethyl ether로 세척하여 모은 여액에 1:1비율로 증류수를 첨가하여 진탕하였다. 2회 반복하여 얻어진 ethyl ether층에 증류수를 100 mL가하여 KOH가 제거될 때 까지 반복적으로 세척하였고 그 후 ethyl ether층에 Na₂SO₄ 5g을 첨가하여 잔류하고 있는 증류수를 완전히 제거하였다. 이것을 여과한 뒤 질소가스로 건조시키고, 최종적으로 isopropanol 1 mL에 녹여 0.45 µm membrane filter를 이용하여 여과한 것을 HPLC 분석시료로 사용하였다. 비타민 B₂는 Lee 등(16)의 방법에 준하여, 시료 1g에 증류수 10 mL을 넣어 균질화한 후 35°C의 수욕상에서 잘 혼합하여 20분간 추출하고 원심분리(9,000 rpm, 30 min) 한 것을 0.45 µm membrane filter로 여과하여 HPLC 분석용 시료로 하였다. 비타민 C는 indophenol 적정법으로 정량하였다. 비타민 A (all trans-retinol palmitate), 비타민 B₂ 및 비타민 C 표준품은 Sigma사(St. Louis, MO, USA)제품을 이용하였다.

구성 아미노산 조성

각 시료별로 수산물과 무의 비율이 1:9(g/g)가 되도록 시료를 취하여 동결건조하고 분쇄한 시료 0.5 g을 정밀히 취하여 시험관에 넣은 다음 6N HCl 15 mL를 가하여 N₂로 충전시키고 밀봉한 후 110°C의 dry oven에서 24시간 이상 가수분해시켜 잔류물이 없을 때까지 반응시켰다. 그 후 glass filter로 분해액을 여과하고 얻은 여액을 55°C에서 감압농축하여 염산과 수분을 증발시킨 다음 농축된 시료를 sodium citrate buffer (pH 2.20)로 25 mL 정용플라스크에 정용하여 0.45 µm membrane filter로 여과 한 시료액을 아미노산 자동 분석기(Biochrom 30, Biochrom Ltd, Cambridge, England)를 사용하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다. Cation separation column (oxidised feedstuf column, 4.6 mm×200 mm)을 사용하였고, 0.2 M sodium citrate buffer (pH 3.20, 4.25)와 1.2 M sodium citrate buffer (pH 6.45) 및 0.4 M sodium hydroxide solution을 이동상으로 사용하였다. 이동상의 유속은 0.42 mL/min, ninhydrin 용액의 유속은 0.33 mL/min, column 온도는 48-95°C, 반응온도는 135°C로 하였고 분석시간은 65 min으로 하였다.

유리 아미노산 분석

구성 아미노산 분석에 사용한 동결건조 시료 2g에 ethanol 30 mL를 넣고 잘 섞은 다음 4°C에서 1시간 방치한 후 30분간 균질화하였다. 시료액을 4°C에서 10,000 rpm으로 20분간 원심분리하여 얻은 상등액을 40°C에서 감압농축시킨 후 증류수를 넣어 세척한 뒤 세척액을 여두기로 옮기고, ethyl ether로 행구어 여두기로 옮기는 과정을 2회 반복하였다. 여두기 하층액을 수기로 옮겨 55°C 이하에서 감압농축한 다음 증류수를 이용하여 감압농축을 3회 이상 반복하였다. 농축된 시료에 lithium citrate buffer (pH 2.20)로 25 mL 정용플라스크에 정용하고 0.45 µm membrane filter로 여과한 시료액을 Biochrom 30 아미노산 자동 분석기를 사용하여 분석하였다. 이동상의 유속은 0.33 mL/min, ninhydrin 용액의 유속은 0.33 mL/min, column의 온도는 31-76°C, 반응온도는 135°C로 하였고 분석시간은 200 min으로 하였다.

관능평가

관능평가는 국립수산물과학원에 근무하고 있는 80명의 연구원을 대상으로 시식과 관능점수표 작성이 가능한 대회의실에서 실시하였으며 각각의 김치 시료를 50 g씩 1회용 흰색 폴리에틸렌 접시에 나누어 담아 연구원들에게 나누어 주었다. 연구원들은 한 개의 시료를 먹고 난 다음 물로 헹군 뒤 평가하도록 하였다. 관능검사는 10점 체점법에 따라 실시하였으며, 맛(taste)의 경우는 강도(매우 맛있다: 10점, 맛있다: 8점, 보통이다: 6점, 맛없다: 3점, 먹기에 거부감이 있다: 2점)로 평가하였으며, 외관(appearance), 풍미(flavor), 조직감(texture), 종합적인 기호도(overall acceptability)는 선호도(매우 좋다: 10점, 좋다: 8점, 보통이다: 6점, 좋지 않다: 4점, 매우 좋지 않다: 2점)로 평가하였다.

통계분석

수산물을 첨가하여 제조한 쉬박지 6종류의 성분분석은 3회 반복 측정하여 평균과 표준편차로 나타내었고, 관능검사는 80명의 연구원이 각 항목에 대해 평가한 점수를 평균과 표준편차로 나타내었다. 각각의 분석결과는 SPSS 통계프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)의 one-way ANOVA test를 실시하여 Duncan's multiple range test(17)로 $p < 0.05$ 수준에서 시료간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

수산물을 첨가한 쉬박지 6종의 일반성분 분석 결과는 Table 1과 같다. 수분의 경우 대조구가 88.27%로 나타났으며 수산물 쉬박지 중 명태 쉬박지(PS)가 90.67%로 가장 높은 함량을 나타내었고 가자미 쉬박지가 77.67%로 가장 낮은 값을 보였다. 조단백질은 수산물을 함유한 쉬박지가 대조구(1.59%)보다 2.34%-3.85%로 높은 값을 보였으며 그 중 도루묵 쉬박지가 3.85%로 가장 높은 경향을 보였고 조지방의 경우 4.81%로 도루묵 쉬박지가 가장 높은 것으로 나타났다. 조회분 함량의 경우 수산물 쉬박지가 3.11%-3.43%로 대조구 2.35% 보다 다소 높은 값을 나타냈다. 탄수화물 함량에서는 수산물 쉬박지 6종 중 가자미 쉬박지가 14.08%로 가장 높게 나타났고 그 외 수산물 쉬박지의 경우 대조구보다 다소 높은 경향을 보였다. 조섬유 함량에서는 수산물을 첨가하여 제조한 쉬박지 6종이 0.61-1.38%로써 대조구 0.74%보다 높은 수준을 나타내었는데, 이는 Jung 등(18)이 보고한 굴 패각을 이용하여 제조한 갖김치의 수분 83.82%, 조단백 0.54%, 조지방 1.18%, 조회분 4.32%, 조섬유 1.84% 및 탄수화물 8.28%의 값과 유사한

결과를 보였다. 이상의 결과로부터, 수산물을 첨가한 쉬박지가 수산물을 첨가하지 않은 쉬박지보다 조단백질과 탄수화물의 함량이 높게 나타남을 알 수 있었으며, 이는 수산물을 첨가한 쉬박지가 우리의 식생활에서 단백질 공급원으로서 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 생각되어진다.

무기질 함량

무기질은 인체에 미량 존재하지만 생명과 건강을 유지하는데 필수영양소로서 대부분 체내에서 합성되지 않으므로 식품으로 섭취해야 한다(19). 수산물을 첨가하여 제조한 쉬박지 6종의 철, 칼슘 그리고 인의 분석 결과는 Fig. 1과 같다. 칼슘은 신체 지지기능, 세포 및 효소의 활성화, 근육의 수축과 이완, 신경의 흥분과 자극 전달 등에 관여하는 것으로 알려져 있는데(20), 대조구의 경우는 칼슘 함량이 37 mg/100 g이었고, 수산물을 첨가한 쉬박지 6종류 중에서 전어 쉬박지가 285 mg/100 g으로 가장 높은 값을 보였다. 그 다음으로 명태 쉬박지 226 mg/100 g, 가자미 쉬박지 127 mg/100 g 순으로 높았으며, 낙지 쉬박지가 28 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타냈으나, 전체적으로는 수산물을 첨가한 쉬박지가 대조구보다 칼슘함량이 높게 나타남을 알 수 있었다. 이처럼, 대조구보다 수산물을 첨가한 쉬박지에서 칼슘의 함량이 높게 나타난 것은, 이들 시료를 뼈째 썰어 무와 함께 버무려 담금으로서 수용성 칼슘이 용출되었기 때문이라고 한 연구결과(10)와 유사한 결과를 나타낸 것으로 보인다. 인은 신체의 에너지 발생 촉진, 뇌 신경 성분, 산염기 평형 조절에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(20). 이러한 인 함량은 수산물을 첨가한 쉬박지에서 45-164 mg/100 g으로 나타났으며 대조구(40 mg/100 g)보다 높은 값을 보였다. 수산물을 첨가한 쉬박지 6종류의 인 함량은, 각각 갈치 쉬박지가 45 mg/100 g으로 가장 낮았고, 낙지 쉬박지 61 mg/100 g, 도루묵 쉬박지 89 mg/100 g 순으로 높았으며, 전어 쉬박지가 164 mg/100 g으로 가장 높았다. 전어를 사용하여 담은 쉬박지의 경우 칼슘과 인의 함량이 높은 경향을 보였는데, 이것은 전어의 일반 성분 분석결과(21)에서처럼 가식부 100 g당 칼슘 141 mg, 인 311 mg을 함유하고 있어, 전어 외 5종 수산물의 칼슘(18-109 mg)과 인(141-202 mg)의 함량보다 높았기 때문이라고 생각된다(21). 철은 유해활성 산소 저해에 관여하는 것으로(22) 수산물을 첨가하여 제조한 쉬박지 6종의 철 함량은, 모두 대조구보다 높은 값을 나타내었으며 특히 낙지 쉬박지가 3.5 mg/100 g으로 가장 높게 나타났고 그 다음으로 가자미 쉬박지 2.2 mg/100 g, 갈치 쉬박지 1.6 mg/100 g 순이었다. 이상의 결과들로부터 수산물을 첨가한 쉬박지가 칼슘, 인 그리고 철의 함량이 수산물을 첨가하지 않은 쉬박지보다 높음을 알 수 있었다.

Table 1. Proximate composition of *seokbakji* added with seafood¹⁾

Samples ²⁾	Component (%)					
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Carbohydrate	Crude fiber
CS	88.27±0.09 ^f	1.59±0.03 ^a	0.30±0.00 ^a	2.35±0.02 ^a	7.38±0.04 ^c	0.74±0.01 ^b
FS	77.67±0.08 ^a	3.33±0.06 ^{dc}	0.72±0.00 ^c	3.43±0.03 ^f	14.08±0.05 ^e	0.80±0.01 ^c
HS	81.25±0.35 ^b	2.34±0.46 ^b	1.57±0.03 ^c	3.36±0.05 ^e	10.12±0.28 ^d	1.29±0.06 ^d
COS	81.86±0.05 ^c	3.85±0.27 ^f	1.27±0.01 ^d	3.11±0.03 ^b	9.85±0.22 ^d	0.61±0.02 ^a
SS	82.81±0.28 ^d	3.80±0.15 ^{ef}	4.81±0.00 ^e	3.28±0.01 ^d	4.23±0.05 ^b	1.30±0.02 ^d
PS	90.67±0.04 ^e	2.59±0.09 ^{bc}	0.48±0.01 ^b	3.25±0.03 ^{cd}	1.81±0.04 ^a	1.38±0.04 ^c
GSS	83.43±0.49 ^c	2.94±0.14 ^{cd}	2.02±0.01 ^f	3.19±0.01 ^c	7.60±0.03 ^c	0.85±0.02 ^c

¹⁾Values are mean±SD ($n=3$).

²⁾The experimental seafood *seokbakji* samples are as follow; CS: control *seokbakji*, FS: flatfish *seokbakji*, HS: hairtail *seokbakji*, COS: common octopus *seokbakji*, SS: sandfish *seokbakji*, PS: pollack *seokbakji*, GSS: gizzard shad *seokbakji*

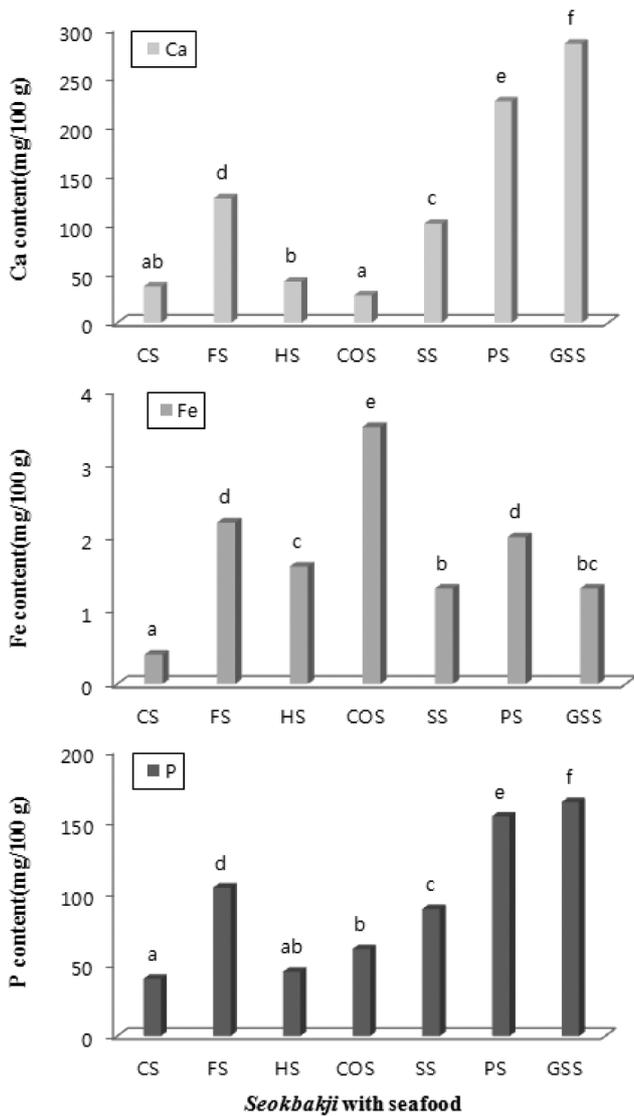


Fig. 1. Mineral contents of seokbakji added with seafood. CS: control seokbakji, FS: flatfish seokbakji, HS: hairtail seokbakji, COS: common octopus seokbakji, SS: sandfish seokbakji, PS: pollack seokbakji, GSS: gizzard shad seokbakji

비타민 함량

비타민은 3대 영양소인 탄수화물, 지방, 단백질과 달리 미량을 필요로 하지만 신체 대사 과정, 건강 유지 등에서 중요한 역할을

함으로써 필수적인 요소로서, 수산물을 첨가하여 제조한 썬박지 6종류의 비타민 A, B₂, C의 함량분석 결과는 Table 2와 같다. 비타민 A 함량은 대조구가 38.01 µg/100g이었고, 수산물을 첨가한 썬박지 6종류 중 갈치 썬박지가 62.50 µg/100g으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 도루묵 썬박지는 38.91 µg/100g으로 그 다음으로 높은 순이었다. 도루묵 썬박지가 비타민 B₂의 함량에서는 0.25 µg/100g으로 가장 높은 값을 나타내었다. 비타민 A(retinol)는 시각, 성장, 세포분열, 증식 및 면역체계에서 중요한 역할을 하는 영양소(23)이며 비타민 B₂(riboflavin)는 피부, 눈, 결합조직, 점막을 포함한 생체조직, 면역계 및 신경계의 정상적인 기능을 위해 필수적인 영양소(24)로 알려져 있다. 이러한 비타민 A 및 B₂의 함량은, 대조군에 비해 수산물을 첨가한 썬박지의 경우에 높은 값을 나타내거나 비슷한 함량을 나타냄을 알 수 있었다. 한편, 수용성 비타민으로 강력한 항산화제(25)로 알려져 있는 비타민 C(ascorbic acid)의 경우는, 수산물을 첨가한 6종의 썬박지 중에서 낙지 썬박지가 8.54 mg/100g으로 가장 높은 값을 나타내었고, 전어 썬박지가 4.30 mg/100g로 가장 낮았다. 전반적으로 비타민 C의 함량은 대조군에 비해 낮은 값을 나타내었는데, 이것은 본 실험에 사용한 썬박지가 담금 후 14일정도 숙성한 시료로서, 토하액절과 멸치액절 및 수용성 키토산을 첨가하여 담근 양파김치의 비타민 C의 함량은, 숙성 14일째에 약 7, 4 및 6 mg%을 각각 나타내었고, 젓갈과 키토산을 첨가하지 않은 양파김치의 경우는 약 10 mg%를 나타내어, 젓갈과 키토산을 첨가한 경우보다 첨가하지 않은 경우에 보다 더 높은 비타민 C의 함량을 나타냈다고 보고한 연구결과(26)와 유사하였다. 이와 같이 Park 등(26)의 보고에서처럼, 비타민 C 함량은 김치재료와 숙성조건에 따라 영향을 받는다고 하였는데, 본 연구에서도 사용한 수산물 재료들에 의해 비타민 C의 함량이 각각 다르게 나타난 것으로 보인다.

구성 아미노산 함량

수산물을 첨가하여 제조한 썬박지 6종류에 대한 구성아미노산 조성 분석결과를 Table 3에 나타내었다. 아미노산은 단백질의 기본 구성단위로 영양성분 뿐만 아니라 맛 성분에도 기여하며 각각의 아미노산들은 특유의 맛을 지니고 있는데, 쓴맛을 나타내는 아미노산으로는 histidine, methionine, valine, arginine, isoleucine, phenylalanine, tryptophan, leucine, tyramine 등이 있고, glycine, alanine, serine, threonine 등은 단맛을 나타내는 아미노산이며, 단맛과 쓴맛을 동시에 내는 아미노산에서 lysine과 proline이 있다. 또한, aspartic acid는 신맛, glutamic acid는 감칠맛을 내는 것으로 알려져 있다(27,28). 수산물 썬박지 6종에서는 총 17개의 구성아미노산이 분석되었으며, aspartic acid, glutamic acid, proline, leucine 및 lysine과 같은 구성아미노산이 대부분을 차지하고 있었

Table 2. Vitamin contents of seokbakji added with seafood¹⁾

(per 100 g)

Samples ²⁾	Vitamin			
	A (µg)	A potency (IU)	B ₂ (mg)	C (mg)
CS	38.01±0.98 ^d	125.73±4.02 ^{cd}	0.05±0.00 ^b	19.02±2.11 ^c
FS	31.22±0.13 ^a	102.96±1.33 ^a	0.01±0.00 ^a	4.91±0.12 ^{ab}
HS	62.50±1.00 ^f	205.39±10.31 ^c	0.02±0.00 ^a	4.55±0.05 ^a
COS	31.61±0.01 ^a	105.26±0.18 ^a	0.01±0.00 ^a	8.69±0.45 ^d
SS	38.91±0.33 ^e	129.57±2.54 ^d	0.25±0.00 ^d	6.28±0.51 ^{bc}
PS	35.98±0.11 ^c	119.81±0.33 ^{bc}	0.16±0.00 ^c	7.49±0.34 ^{cd}
GSS	35.02±0.22 ^b	115.60±0.54 ^b	0.01±0.00 ^a	4.31±0.12 ^a

¹⁾Values are mean±SD (n=3).

²⁾See the legend of Table 1.

Table 3. Amino acid contents of *seokbakji* added with seafood¹⁾

(% to total amino acid)

Amino acid	Sample ²⁾						
	CS	FS	HS	COS	SS	PS	GSS
Aspartic acid	8.87±0.04 ^a	9.20±0.12 ^d	9.22±0.03 ^c	9.72±0.06 ^f	9.04±0.05 ^b	9.59±0.03 ^c	9.65±0.06 ^{ef}
Threonine	4.18±0.05 ^b	4.57±0.17 ^c	3.75±0.03 ^a	4.71±0.02 ^d	4.57±0.04 ^c	4.22±0.03 ^b	4.12±0.03 ^b
Serine	4.16±0.15 ^c	4.73±0.06 ^c	3.46±0.06 ^a	5.04±0.05 ^f	4.43±0.04 ^d	4.35±0.02 ^d	3.84±0.02 ^b
Glutamic acid	11.43±0.11 ^a	14.11±0.21 ^d	17.29±0.21 ^f	12.90±0.05 ^b	13.31±0.26 ^c	14.06±0.08 ^d	15.57±0.06 ^c
Proline	8.81±0.05 ^b	8.70±0.16 ^b	12.97±0.24 ^c	7.47±0.04 ^a	10.86±0.14 ^d	7.42±0.02 ^a	9.52±0.06 ^c
Glycine	4.51±0.02 ^b	5.75±0.12 ^d	4.00±0.11 ^a	6.69±0.03 ^c	5.90±0.03 ^d	5.33±0.07 ^c	5.40±0.04 ^c
Alanine	6.21±0.08 ^a	6.73±0.07 ^{cd}	6.19±0.03 ^{ab}	6.34±0.04 ^b	6.60±0.05 ^{cd}	6.56±0.04 ^c	6.68±0.07 ^d
Cystine	0.48±0.02 ^c	0.58±0.01 ^d	0.44±0.02 ^b	0.39±0.01 ^b	0.24±0.02 ^a	0.75±0.01 ^e	0.58±0.01 ^d
Valine	4.08±0.06 ^a	4.42±0.05 ^c	4.36±0.08 ^b	4.07±0.03 ^a	4.60±0.05 ^d	4.77±0.05 ^{de}	4.77±0.04 ^c
Methionine	0.61±0.03 ^c	0.72±0.01 ^d	0.36±0.01 ^a	1.09±0.05 ^f	0.93±0.03 ^c	2.66±0.03 ^g	0.53±0.00 ^b
Isoleucine	3.40±0.01 ^a	4.17±0.02 ^d	3.40±0.09 ^a	4.19±0.04 ^d	3.98±0.09 ^c	4.02±0.03 ^c	3.70±0.04 ^b
Leucine	6.42±0.01 ^b	7.29±0.07 ^c	5.75±0.10 ^a	7.07±0.03 ^d	7.37±0.05 ^e	7.23±0.06 ^c	6.70±0.03 ^c
Tyrosine	2.17±0.02 ^a	2.90±0.25 ^{cd}	2.20±0.06 ^a	3.09±0.03 ^d	2.82±0.05 ^c	2.79±0.03 ^{bc}	2.59±0.05 ^b
Phenylalanine	3.53±0.04 ^b	4.31±0.05 ^c	3.35±0.07 ^a	3.91±0.03 ^d	3.91±0.03 ^d	3.83±0.03 ^d	3.76±0.03 ^c
Histidine	1.95±0.01 ^a	2.50±0.12 ^{bc}	1.88±0.03 ^a	2.43±0.03 ^c	2.26±0.04 ^b	2.27±0.03 ^b	2.60±0.03 ^c
Lysine	6.18±0.18 ^a	7.04±0.29 ^c	7.03±0.08 ^b	5.99±0.07 ^a	7.39±0.06 ^c	8.20±0.11 ^d	7.21±0.05 ^{bc}
Arginine	5.89±0.01 ^c	5.80±0.29 ^c	4.86±0.06 ^a	8.92±0.06 ^d	5.72±0.03 ^c	5.08±0.05 ^b	5.66±0.02 ^c
EAA ³⁾	36.24±0.40 ^b	40.82±1.07 ^{de}	34.74±0.55 ^a	42.38±0.36 ^c	40.73±0.42 ^d	42.28±0.42 ^c	39.05±0.27 ^c
FAA ⁴⁾	11.43±0.11 ^a	14.11±0.21 ^c	17.29±0.21 ^g	12.90±0.05 ^b	13.31±0.26 ^c	14.06±0.08 ^d	15.57±0.06 ^f
SAAA ⁵⁾	19.06±0.30 ^{ab}	21.78±0.42 ^{bc}	17.40±0.23 ^a	22.78±0.14 ^{bc}	21.50±0.16 ^{bc}	20.46±0.16 ^{abc}	20.04±0.16 ^c
FRAA ⁶⁾	5.70±0.06 ^b	7.21±0.30 ^f	5.55±0.13 ^a	7.00±0.06 ^c	6.73±0.08 ^d	6.62±0.06 ^d	6.35±0.08 ^c
SAA ⁷⁾	2.78±0.05 ^b	3.62±0.26 ^d	2.56±0.07 ^a	4.18±0.08 ^f	3.75±0.08 ^c	5.45±0.06 ^g	3.12±0.05 ^c

¹⁾Values are mean±SD (n=3).²⁾See the legend of Table 1.³⁾EAA, essential amino acid, ⁴⁾FAA, amino acid relation to flavor, ⁵⁾SAAA, amino acid in relation to saccharinity, ⁶⁾FRAA, fragrant amino acid, ⁷⁾SAA, amino acid with sulfide

다. 이것은 수산물을 첨가하여 제조한 배추김치 14종에서 주요 구성아미노산으로는 glutamic acid, aspartic acid, proline 및 alanine이 검출되었다고 보고(10)한 연구결과와 유사하였다. 수산물 썬박지 6종의 시료에서 공통적으로 맛 관련 아미노산(FAA)인 glutamic acid의 함량이 가장 높게 나타났으며, 특히 갈치 썬박지가 17.16%로 가장 높은 값을 나타냈고 낙지 썬박지가 12.88%로 가장 낮은 값을 보였다. 감미를 나타내는 아미노기를 가진 아미노산으로는 glutamic acid로부터 만들어지는 proline이 있는데, 이 proline 함량도 갈치 썬박지가 12.86%로 가장 높은 경향을 나타내었다. 신맛에 관여하는 aspartic acid는 숙취해소 효과가 있다고 알려져 있는데, 6종의 썬박지 중에서 낙지 썬박지가 9.72%로 aspartic acid의 함량이 가장 높았으며, 전어 썬박지 9.66%, 명태 썬박지 9.55% 순이었다. 또한, 수산물을 첨가한 썬박지 6종의 필수 아미노산(EAA: threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine) 함량의 경우는, 34.65-42.16%로 구성 아미노산의 대부분을 차지하고 있었고, 수산물을 첨가한 썬박지 중에서는 낙지 썬박지가 가장 높은 경향을 나타내었다. 감미계 아미노산(SAAA: threonine, serine, glycine, alanine)의 경우도, 필수 아미노산과 마찬가지로 낙지 썬박지가 22.47%로 가장 높은 것으로 나타났다. 뇌의 신경전달 물질 원료로 사용되는 phenylalanine, tyrosine은 방향족 아미노산으로 5.55-7.21%로 나타났으며, 체내에서 분해 중에 sulfur group을 생성하여 간장 해독작용을 하는 황함유아미노산(SAA: methionine, cystine)의 함량은 2.55-5.45%로 적은 양을 함유하는 것으로 나타났다.

유리아미노산 함량

수산물을 첨가하여 제조한 썬박지 6종에 대한 유리아미노산 분석 결과는 Table 4에 나타내었다. 아미노산은 영양성분 뿐만 아니라 맛 성분에도 많은 영향을 미치는데 특히 핵산 관련 성분과 함께 생선의 맛에 중요한 역할 하는 것으로 알려져 있다(29). 수산물을 첨가하여 제조한 썬박지 8종에서 hydroxyproline이 52.96-61.99%로 유리아미노산의 대부분을 차지하고 있으며, 그 다음으로 감칠맛을 가지는 glutamic acid, 단맛을 가지는 alanine, proline 순이었다. 이 중 hydroxyperline은 prolyhydroxylase 효소에 의해 촉매되는 proline hydrolation의 산물로, 이물질은 결합조직의 collagen내에 존재하고 있으며 collagen의 구조를 안정화시킴으로써 collagen량을 유추하는데 사용되는 것으로 알려져 있는데(30), 수산물 썬박지 6종류 중에서 명태를 첨가한 썬박지가 가장 높은 경향을 나타내었다. 이상의 결과는 명태를 첨가하여 제조한 배추김치에서 glutamic acid, aspartic acid, lysine, alanine, leucine이 총 유리아미노산의 50% 이상을 차지한다고 보고하고 있는 연구(4)와는 다소 차이가 있었으나, 14종의 수산물을 첨가하여 제조한 배추김치에서 유리아미노산 함량의 50%를 차지하고 있는 것은 hydroxyproline 이었다고 보고한 연구결과(10)와는 유사하였다. 한편, 전복과 다시마를 첨가하여 제조한 배추김치에서는 각각 taurine과 glutamic acid의 함량이 높았다고 Lim 등(31)은 보고하였고, threonine, serine, glutamic acid 및 alanine이 총 아미노산의 60%를 차지했던 대조구에 비해, 멸치액젓을 절인배추 무게의 10% 이상 첨가했을 경우 glutamic acid, aspartic acid, lysine 및 valine

Table 4. Free amino acid contents of *seokbakji* added with seafood¹⁾

(% to total amino acid)

Free amino acid	Sample ¹⁾						
	CS	FS	HS	COS	SS	PS	GSS
Phosphoserine	0.08±0.01 ^a	0.20±0.02 ^c	0.10±0.02 ^a	0.07±0.01 ^a	0.15±0.02 ^b	0.06±0.00 ^a	0.11±0.02 ^{ab}
Taurine	0.91±0.02 ^b	2.19±0.05 ^f	1.09±0.02 ^c	1.69±0.02 ^e	1.75±0.02 ^c	0.80±0.02 ^a	1.44±0.02 ^d
Phenylalanine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Urea	0.15±0.01 ^a	0.13±0.02 ^a	0.87±0.04 ^e	0.29±0.01 ^c	0.70±0.02 ^d	0.34±0.03 ^c	0.22±0.02 ^b
Aspartic acid	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hydroxyproline	24.57±0.28 ^a	56.02±0.30 ^{bd}	52.96±0.19 ^b	56.25±0.18 ^d	55.43±0.34 ^e	61.99±0.43 ^f	57.30±0.28 ^e
Threonine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Serine	1.24±0.03 ^c	1.25±0.02 ^c	0.88±0.05 ^b	1.66±0.04 ^d	N.D.	1.25±0.02 ^c	0.93±0.06 ^b
Asparagine	0.15±0.01 ^b	0.23±0.01 ^c	1.36±0.03 ^c	2.26±0.05 ^f	0.29±0.02 ^c	0.63±0.03 ^d	0.08±0.00 ^a
Glutamic acid	2.08±0.11 ^b	6.57±0.05 ^d	6.81±0.05 ^e	4.68±0.03 ^d	0.70±0.02 ^a	5.27±0.04 ^e	3.21±0.03 ^c
Sarcosine	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
α-aminoadipic acid	0.19±0.01 ^c	0.17±0.01 ^{bc}	0.23±0.01 ^d	0.16±0.02 ^{bc}	0.28±0.02 ^c	0.11±0.02 ^a	0.14±0.00 ^{ab}
Proline	3.08±0.07 ^c	2.44±0.03 ^b	5.22±0.06 ^e	3.37±0.02 ^d	3.12±0.03 ^c	3.35±0.03 ^d	1.79±0.03 ^a
Glycine	1.01±0.02 ^{ab}	1.25±0.01 ^d	1.06±0.03 ^{bc}	1.10±0.02 ^c	1.33±0.02 ^c	1.00±0.04 ^a	1.08±0.01 ^c
Alanine	3.91±0.05 ^b	5.21±0.03 ^f	3.60±0.02 ^a	4.15±0.03 ^d	4.62±0.02 ^c	4.06±0.04 ^c	4.01±0.03 ^c
Citrulline	0.27±0.01 ^b	0.75±0.01 ^f	0.65±0.03 ^c	0.42±0.01 ^d	0.84±0.02 ^e	0.17±0.00 ^a	0.33±0.02 ^c
α-amino-n-butyric acid	0.18±0.01 ^a	0.23±0.02 ^a	0.34±0.02 ^{bc}	0.38±0.02 ^c	0.55±0.03 ^d	0.37±0.02 ^c	0.30±0.01 ^b
Valine	2.80±0.02 ^c	2.52±0.02 ^b	3.08±0.02 ^c	2.87±0.02 ^d	4.25±0.02 ^f	2.34±0.02 ^a	2.51±0.06 ^b
Cystine	0.33±0.01 ^b	0.62±0.03 ^f	0.45±0.02 ^d	0.41±0.02 ^c	0.51±0.01 ^c	0.34±0.01 ^b	0.13±0.02 ^a
Methionine	0.64±0.22 ^{ab}	0.76±0.02 ^b	0.63±0.03 ^{ab}	0.70±0.01 ^b	0.69±0.03 ^b	0.44±0.01 ^a	0.64±0.03 ^{ab}
Cystathionine	0.27±0.01 ^c	0.32±0.02 ^d	0.31±0.02 ^{cd}	0.22±0.03 ^b	0.38±0.02 ^c	0.06±0.00 ^a	0.23±0.02 ^b
Isoleucine	1.64±0.23 ^{bc}	1.49±0.02 ^{ab}	1.59±0.01 ^{bc}	1.72±0.02 ^c	2.10±0.02 ^d	1.46±0.03 ^{ab}	1.36±0.01 ^a
Leucine	2.46±0.12 ^c	2.44±0.02 ^c	1.67±0.03 ^a	2.71±0.01 ^d	2.90±0.02 ^c	2.14±0.02 ^b	2.07±0.02 ^b
Tyrosine	0.63±0.01 ^a	0.94±0.03 ^c	0.86±0.04 ^d	1.07±0.02 ^f	0.71±0.01 ^b	0.80±0.02 ^c	0.74±0.01 ^b
β-alanine	0.28±0.01 ^a	0.25±0.01 ^a	0.50±0.02 ^c	0.37±0.02 ^b	0.54±0.02 ^c	0.24±0.02 ^a	0.36±0.02 ^b
Phosphoethanolamine	1.40±0.01 ^c	1.45±0.02 ^c	1.29±0.02 ^b	1.55±0.01 ^d	1.52±0.02 ^d	1.17±0.03 ^a	1.21±0.01 ^a
β-aminoisobutyric acid	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Homocystine	0.02±0.00 ^c	0.01±0.00 ^{bc}	0.01±0.00 ^{bc}	0.04±0.01 ^d	0.02±0.00 ^{bc}	N.D.	0.01±0.00 ^b
γ-amino-n-butyric acid	1.12±0.03 ^a	4.13±0.02 ^d	4.74±0.04 ^e	1.22±0.02 ^b	7.43±0.02 ^f	1.41±0.02 ^c	7.94±0.05 ^e
Ethanolamine	0.20±0.01 ^a	0.44±0.03 ^e	0.25±0.01 ^b	0.29±0.01 ^c	0.38±0.02 ^d	0.24±0.01 ^b	0.33±0.02 ^c
Ammonium chloride	5.00±0.08 ^d	3.50±0.02 ^a	4.64±0.03 ^c	4.50±0.05 ^b	5.61±0.01 ^c	4.94±0.04 ^d	7.76±0.04 ^f
δ-hydroxylysine	0.01±0.01 ^a	0.14±0.02 ^d	0.02±0.01 ^a	0.03±0.00 ^a	0.15±0.01 ^d	0.08±0.00 ^c	0.06±0.01 ^b
Ornithine	0.94±0.03 ^b	1.55±0.02 ^f	1.21±0.04 ^d	1.06±0.04 ^c	0.61±0.01 ^a	1.78±0.02 ^e	1.45±0.02 ^c
Lysine	1.11±0.31 ^b	1.62±0.02 ^{cd}	1.38±0.03 ^{bc}	2.00±0.05 ^e	0.68±0.39 ^a	1.82±0.03 ^{dc}	1.31±0.02 ^{bc}
1-methylhistidine	0.21±0.01 ^b	0.15±0.00 ^a	0.17±0.01 ^a	0.38±0.02 ^a	0.27±0.02 ^a	0.23±0.01 ^a	0.41±0.01 ^a
Histidine	0.23±0.01 ^a	0.42±0.02 ^{cd}	0.37±0.03 ^{bc}	0.54±0.03 ^e	0.46±0.02 ^d	0.60±0.02 ^f	0.35±0.01 ^b
3-methylhistidine	0.07±0.01 ^{ab}	0.07±0.00 ^a	0.14±0.02 ^{de}	0.07±0.01 ^a	0.15±0.02 ^c	0.10±0.01 ^{bc}	0.11±0.01 ^{cd}
Anserine	0.06±0.00 ^b	N.D.	0.01±0.00 ^a	0.08±0.01 ^c	0.25±0.01 ^c	N.D.	0.12±0.02 ^d
Carnosine	0.01±0.00 ^b	N.D.	0.02±0.00 ^c	0.05±0.00 ^d	0.01±0.00 ^b	N.D.	N.D.
Arginine	0.07±0.02 ^a	0.37±0.03 ^c	1.36±0.03 ^d	1.43±0.01 ^e	0.14±0.01 ^b	0.04±0.00 ^a	0.16±0.02 ^b

¹⁾Values are mean±SD (n=3).²⁾See the legend of Table 1; N.D.: Not detected.

등이 총 아미노산의 50% 이상을 차지하여 김치의 맛은 유리아미노산의 함량과 밀접한 관련이 있다고 보고한 결과(32)가 있다. 이상의 연구결과들을 토대로 볼 때, 유리아미노산 조성의 함량이 다르게 나타나는 것은 젓갈 또는 젓갈 대체물인 수산물의 첨가가 김치의 유리아미노산 조성 및 함량에 영향을 주기 때문이라고 생각되었다.

관능평가

수산물을 첨가하여 제조한 썩박지 6종에 대한 숙성 14일의 관능적 특성을 Table 5에 나타내었다. 김치의 외관은 갈치 썩박지

와 낙지 썩박지가 가장 높은 점수를 얻었고, 전어 썩박지가 가장 낮은 점수를 얻어 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.05$). 풍미의 항목에 있어서 가자미를 첨가한 썩박지를 제외하고 갈치, 낙지, 도루묵, 명태 및 전어를 첨가한 썩박지가 대조구보다 유의적으로 높은 값을 나타내었는데, 이것은 썩박지에 수산물이 첨가됨으로써 김치가 숙성되는 동안 김치의 향미에 긍정적인 영향을 미쳤기 때문으로 생각되며, 향후 수산물의 첨가가 김치의 풍미에 미치는 영향에 대해서 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다. 맛의 항목에 있어서는 대조구가 7.0점을 얻는데 비해, 낙지 썩박지와 갈치 썩박지가 각각 8.7점과 8.3점으로 유의적으로 높

Table 5. Sensory evaluation of *seokbakji* added with seafood at 14 day fermentation¹⁾

Sensory characteristics	Samples ²⁾						
	CS	FS	HS	COS	SS	PS	GSS
Appearance	7.4±0.4 ^{abc}	7.0±0.5 ^{bc}	8.8±0.3 ^a	8.7±0.5 ^a	7.7±0.5 ^{abc}	8.1±0.5 ^{abc}	6.9±0.2 ^c
Flavor	6.6±0.4 ^{bcd}	5.8±0.7 ^d	8.6±0.4 ^a	8.1±0.4 ^{ab}	7.6±0.4 ^{abc}	8.1±0.3 ^{ab}	7.0±0.5 ^{bcd}
Taste	7.0±0.5 ^{bc}	6.6±0.6 ^c	8.3±0.3 ^{ab}	8.7±0.4 ^a	7.8±0.4 ^{abc}	8.0±0.4 ^{abc}	7.9±0.4 ^{abc}
Texture	6.9±0.1 ^{bcd}	6.2±0.6 ^d	9.2±0.3 ^a	8.1±0.4 ^{abc}	7.6±0.3 ^{bcd}	8.3±0.4 ^{ab}	6.0±0.7 ^d
Overall acceptability	7.0±0.2 ^{de}	6.4±0.4 ^e	8.7±0.2 ^a	8.4±0.3 ^{ab}	7.7±0.4 ^{bcd}	8.1±0.3 ^{abc}	6.9±0.3 ^{de}

¹⁾Values with different superscripts within the same row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

²⁾See the legend of Table 1.

은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는, Kim과 Lim(11)의 보고에서처럼 썬박지에 멸치것갈 외에 전어와 갈치를 첨가한 경우에 맛에서 좋은 평가를 얻었다고 한 연구결과와 유사하였다. 또한 질감의 항목에서도 갈치, 명태 및 낙지를 첨가한 썬박지가 대조구보다 유의적으로 높은 점수를 얻었는데, 이것은 수산물과 함께 섭취하는 썬박지가 적당한 질감을 형성함으로 인해 관능평가에 긍정적인 영향을 준 것으로 생각된다. 전체적인 선호도 항목에서는 갈치 썬박지, 낙지 썬박지 및 명태 썬박지가 각각 8.7점, 8.4점 및 8.1점을 얻어, 대조구의 7.0점보다 유의적으로 높은 점수를 나타내었다. 이는 썬박지에 첨가한 갈치, 낙지 및 명태와 같은 수산물의 감칠맛, 단맛 등과 관련된 아미노산 성분들이 김치에 영향을 주었기 때문으로 생각되며, 앞으로 수산물의 첨가가 썬박지의 발효과정 중 관능평가에 미치는 영향을 측정할 필요가 있을 것으로 생각된다.

요 약

수산물(가자미, 갈치, 낙지, 도루묵, 명태, 전어) 6종을 첨가하여 제조한 썬박지의 레시피를 확립 및 제조하여 저온숙성 14일 차에 시료를 취하여 일반성분, 비타민, 무기질, 구성 그리고 유리 아미노산 함량에 대해 알아보고자 하였다. 수산물을 첨가한 썬박지의 수분 함량은 77.67-90.67%, 조지방 함량은 0.48-4.81%, 조회분 함량은 3.11-3.43%, 탄수화물 함량은 1.81-14.08%, 조섬유 함량은 0.61-1.38%범위로 모든 군에서 비슷한 수준을 나타내었으나 조단백질에서의 경우 대조구가 1.59%의 함량을 보인 반면 수산물을 첨가했을 경우 2.34-3.85%로 대조구보다 높은 경향을 보였다. 칼슘, 인 및 철분의 함량의 경우 전어 썬박지가 칼슘 285 mg/100 g, 인 164 mg/100 g으로 6종의 수산물 썬박지 중 가장 높은 값을 보였으며 철분에서는 3.5 mg/100 g으로 낙지 썬박지가 가장 높게 나타났다. 비타민 A의 함량에서는 갈치 썬박지가 62.24 µg/100 g으로 가장 높은 경향을 보였으며, 비타민 B₂에서는 도루묵 썬박지가 0.25 mg/100 g, 비타민 C에서는 낙지 썬박지가 8.54 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었다. 수산물 6종에 대한 썬박지의 주요 구성 아미노산은 aspartic acid, glutamic acid, proline, leucine 및 lysine이었고 그 중에서도 glutamic acid의 함량이 가장 높았다. 또한 유리 아미노산에서는 hydroxyproline이 52.96-61.99%로 유리 아미노산의 대부분을 차지하는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 glutamic acid, alanine, proline 순이었다. 본 연구결과에서 나타난 것처럼, 수산물을 첨가한 썬박지는 우리 식생활에서 단백질 급원 식품으로 무기질과 비타민 함량이 일반 썬박지에 비해 높고, 수산물의 첨가가 아미노산 조성 및 함량에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있었다. 또한 관능평가 결과에서도 수산물을 첨가한 썬박지에서 외관, 맛, 풍미, 질감 및 종합적인 기호도

면에서 대조구보다 좋은 점수를 얻은 것으로 볼 때, 수산물을 첨가한 썬박지는 영양적으로 우수할 뿐 아니라 일반 배추김치에 비해 담가 먹이에도 용이하여 우리 식생활에서 중요한 영양소 공급원이 될 것이라고 생각된다.

감사의 글

본 연구는 국립수산물품질관리원(것갈의 속성제조 및 저염화 기술개발, RP-2013-FS-033)의 지원에 의해 운영되었습니다.

References

1. Ku KH, Sunwoo KY, Park WS. Effect of ingredients on the its quality characteristics during kimchi fermentation. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 34: 267-276 (2005)
2. Byun HS, Lee TG, Youu SG, Park YB, Kim SB, Park YH. The control of fermentation conditions of salted and fermented anchovy by homogenates of potato, *Solanum tuberosum*. Bull. Korean Fish. Soc. 27: 121-126 (1994)
3. Jung YK, Oh SH, Kim SD. Fermentation and quality characteristics of *Kwamaegi* added kimchi. Korean J. Food Preserv. 14: 526-530 (2007)
4. Sung JM, Choi HY. Effects of alaska pollack addition on the quality of kimchi (Korean salted cabbage). Korean J. Food Preserv. 16: 772-781 (2009)
5. Bae MS, Lee SC. Preparation and characteristics of kimchi with added *Styela clava*. Korean. J. Food Cookery Sci. 24: 573-579 (2008)
6. Park JE, Lee JY, Jang MS. Quality characteristics of *Yulmoo Mul-kimchi* containing saltwort (*Salicornia herbacea* L.). J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 40: 1006-1016 (2011)
7. Kim EM, Kim YM, Jo JH, Woo SJ. A study on the housewives recognition and preference of seafoods and fermented seafoods add kimchi. Korean J. Dietary Culture 13: 19-26 (1998)
8. Cha YJ, Lee YM, Jung YJ, Jeong EJ, Kim SJ, Park SY, Yoon SS, Kim EJ. A nationwide survey on the preference characteristics of minor ingredients for winter kimchi. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 555-561 (2003)
9. Moon GS, Song YS, Jeon YS. A study of traditional kimchi in Pusan and near Pusan area. Korean J. Soc. Food Sci. 12: 74-81 (1996)
10. Jang MS, Park HY, Park JI, Byun HS, Kim YK, Yoon HD. Analysis of nutrient composition of *Baechu Kimchi* (Chinese Cabbage Kimchi) with seafood. Korean J. Food Preserv. 18: 535-545 (2011)
11. Kim SM, Lim JA. Recipe standardization of native local foods in Gijang region (The second report)-*Miyeokseolchi*, *Molseolchi*, *Gijangmuk*, *Seokbakji*. Korean J. Culinary Res. 13: 220-231 (2007)
12. AOAC. Official Methods of Analysis, 15th ed. Method 777, 780, 788. The Association of Official Analytical Chemistry, Washington, DC, USA (1990)
13. Yun SI, Choi WJ, Choi YD, Lee SH, Yoo SH, Lee EH, Ro HM. Distribution of heavy metals in soils of shihwa tidal freshwater

- marshes. Korean J. Ecol. 26: 65-70 (2003)
14. Ju HK, Cho HK, Park CK, Jo GS, Chae SK, Ma SJ. Food Analysis. Yoollim Publishing Co., Goyang, Korea. pp. 314-316 (1992)
 15. KFDA. Food Standards Codex. Korea Foods Industry Association, Seoul, Korea. pp. 683-696 (2007)
 16. Lee SH, Kim NW, Shin SR. Studies on the nutritional components of mushroom (*Sarcodon aspratus*). Korean J. Food Preserv. 10: 65-69 (2003)
 17. Duncan DB. Multiple-range and multiple *F* tests. Biometrics 11: 1-42 (1955)
 18. Jung BM, Jung SJ, Kim ES. 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 (2010)
 19. Yoon MS, Heu MS, Kim JS. Fatty acid composition, total amino acid and mineral contents of commercial Kwamegi. Kor. J. Fish Aquat. Sci. 43: 100-108 (2010)
 20. Chun OK, Ham SH. A study on the contents of inorganic compounds in soft drinks. J. Fd. Hyg. Safety 15: 334-350 (2000)
 21. NFRDI. Chemical Composition of Marine Products. 2th ed. National Fisheries Research and Development Institute, Busan, Korea. pp. 25-59 (2009)
 22. Lee KJ, Yun IJ, Kim HY, Park YH, Ham HJ, Park YH, Joo JH, Lim SH, Kim KH. Analysis of general components and vitamin and mineral contents of the mushroom *Agrocybe chaxingu*. Korean J. Food Preserv. 16: 549-553 (2009)
 23. Lee HM, Kwak BM, Ahn JH, Jeon TH. A comparative study on quantifying uncertainty of vitamin A determination in infant formula by HPLC. Korean J. Food Sci. Technol. 40: 152-159 (2008)
 24. Kim NI. Role of vitamins and minerals on skin care and beauty. Food Sci Ind. 38: 16-25 (2005)
 25. Henson DE, Block G, Levine M. Ascorbic acid: Biologic functions and relation to cancer. J. Natl. Cancer I. 83: 547-550 (1991)
 26. Park BH, Cho HS, Oh BY. Physicochemical characteristics of onion kimchi prepared with *jeot-kal* and chitosan. Korean J. Food Cookery Sci. 20: 358-364 (2004)
 27. Kato H, Rhue MR, Nishimura T. Role of free amino acids and peptides in food taste. ACS Sym. Ser. 388: 158-174 (1989)
 28. Ney KH. Bitterness of peptides: Amino acid composition and chain length. ACS Sym. Ser. 115: 149-173 (1979)
 29. Yamaguchi S. Roles and efficacy of sensory evaluation in studies of taste. J. Japan Soc. Food Sci. Technol. (Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi) 38: 972-978 (1991)
 30. Koo SG, Bae BH, Hue JJ, Miga M, Kang BS, Kim JH, Nam SY, Yun YW, Kim JS, Lee BJ. Inhibitory effect of herbal extracts on skin wrinkle induced by UVB irradiation in hairless mice. J. Biomed. Res. 9: 49-56 (2008)
 31. Lim JH, Park SS, Jeong JW, Park KJ, Seo KH, Sung JM. Quality characteristics of kimchi fermented with abalone or sea tangle extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 450-456 (2013)
 32. Cho Y, Rhee HS. A study on flavorful taste components in kimchi in free amino acids. Korean J. Food Sci. Technol. 11: 26-31 (1979)