J Korean Soc Food Sci Nutr
41(12), 1778~1784(2012)

한국식품영양과학회지
http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2012.41.12.1778

마늘 첨가 홍고추 페이스트의 숙성 중 품질특성 변화

황인국[1] · 신영지[1] · 이준수[2] · 정헌상[2] · 김혜영B[3] · 유선미[1†]

[1]농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부
[2]충북대학교 식품공학과
[3]용인대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Red Pepper Paste (*Capsicum annuum* L.) Added with Garlic during Aging

In Guk Hwang[1], Young Jee Shin[1], Junsoo Lee[2], Heon Sang Jeong[2], Hae Young Kim[3], and Seon Mi Yoo[1†]

[1]*Dept. of Agro-food Resources, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Gyeonggi 441-857, Korea*
[2]*Dept. of Food Science and Technology, Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea*
[3]*Dept. of Food Science and Nutrition, Yongin University, Gyeonggi 449-714, Korea*

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of red pepper paste (RPP) added with garlic during aging at 10°C for 56 days. RPP was evaluated for pH, acidity, free sugar contents, Hunter's color values, flavor patterns, and sensory characteristics. The initial pH and acidity of the RPP with garlic were 5.07~5.18 and 0.33~0.35%, respectively. The pH of RPP increased as the amount of garlic added increased, whereas the acidity decreased. The pH and total acidity changed gradually until day 28, after which they changed rapidly. The initial fructose and glucose contents of the RPP with garlic decreased to 2.32~2.41% and 1.94~2.09%, respectively. The fructose and glucose contents further decreased gradually to 1.81~1.94% and 1.54~1.71%, respectively, during aging. The Hunter's L- and b-values of the RPP increased, whereas the a-value decreased as the amount of garlic added increased. The flavor patterns of the RPP with garlic noticeably differed from those of the control RPP during aging. Sensory evaluation indicated that garlic could enhance the overall flavor characteristics of RPP.

Key words: red pepper, paste, garlic, aging, quality characteristics

서 론

고추(*Capsicum annum* L.)는 가지과(*Solanacea*)에 속하는 다년생 초본식물로 원산지는 남아메리카이며 열대에서 온대지방에 걸쳐 널리 재배된다. 우리나라에는 16세기경에 도입되어, 현재는 한국인 식생활의 중요한 조미채소로 주로 고추장, 김치류, 양념류 등으로 이용되고 있으며, 최근 매운 맛에 대한 선호도가 높아지면서 고추 사용량이 증가하고 있는 추세이다(1-3). 고추의 매운 맛 성분은 capsaicinoid로 capsaicin, dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, homocapsaicin, homodihydrocapsaicin 등의 동족체가 있으며, 이 중 capsaicin과 dihydrocapsaicin이 매운맛 성분의 80~90%를 차지한다(4). 고추에는 capsaicinoids 이외에 색소 성분인 carotenoids, phenolic compounds, ascorbic acid 등 다양한 생리활성 물질이 존재하여 항산화, 항암, 항비만, 콜레스테롤 저하 효과 등의 효과가 있는 것으로 보고되어 있을 뿐만 아니라 단백질, 섬유소, 무기질, 각종 비타민 등의 영양성분도 풍부하다(5-8).

현재 국내 고추 생산량은 건고추 기준 연간 13~15만톤이며, 일인당 연간 소비량은 약 4 kg으로 세계 최고 수준이다. 고추의 일반적 수확시기는 8~10월 사이로, 과채류 특유의 높은 수분함량으로 인하여 저장 및 유통 과정에서의 연화, 건조, 병해 등에 대한 품질저하가 문제시되고 있어 대부분 곧바로 건조하여 건고추나 고춧가루 상태로 사용되고 있다(9,10). 고추 건조 방법은 크게 태양건조와 열풍건조로 나뉘며, 건조과정 중 유용성분 파괴와 색상 및 풍미 등의 품질저하를 야기하는 문제점이 있다(11). 최근 생고추 이용을 목적으로 냉·해동 방법에 따른 마쇄 홍고추의 품질특성에 관한 연구(12)와 생고추를 첨가하여 제조한 생면(13), 두부(14), 김치(15) 등의 품질특성에 관한 연구가 일부 보고되어 있지

†Corresponding author. E-mail: yoosm@korea.kr
Phone: 82-31-299-0460, Fax: 82-31-299-0454

만, 고추를 활용한 가공식품 개발에 관한 연구는 부족한 실정이다.

최근 들어 소비자들의 식품 소비 패턴이 더욱 고급화, 세분화되면서 맛의 다양성을 부여하는 소스류의 소비가 증가하고 있으며, 특히 강한 매운 맛에 대한 선호도가 높아지면서 타바스코, 칠리, 살사 등과 같은 핫소스의 소비와 capsaicin, 고추 사용이 지속적으로 증가하는 추세이다(13,16). 우리나라의 주요 고추 소비 패턴은 김치, 고추장, 양념장 제조에 고춧가루를 이용하는 형태가 대부분으로 그 활용도는 아직까지 제한적인 것으로 생각된다.

따라서 고추의 이용성 증대와 다양한 활용방법을 찾고 부가가치를 증대시키기 위한 연구의 일환으로 다양한 양념류의 중간소재로 활용될 수 있는 홍고추 페이스트를 제조하고자 하였다. 예비실험 결과 마늘의 첨가량이 홍고추 페이스트의 풋내 마스킹 및 풍미개선 등의 관능특성에 영향을 주는 것으로 판단하여 마늘 첨가수준을 달리하여 홍고추 페이스트를 제조하고 숙성 중 품질특성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료 및 시약

본 실험에 사용된 홍고추는 녹광 품종으로 2012년 4월 경남 진주시 문산읍 문산농협에서 구입하였고, 옥수수전분, 마늘, 소금은 수원시 대형유통업체에서 구입하여 사용하였다. Capsaicin, dihydrocapsaicin, fructose, glucoses 표준품은 Sigma(St. Louis, MO, USA)에서 구입하였고, 그 밖에 사용된 시약은 analytical 및 HPLC 등급을 사용하였다.

홍고추 페이스트의 제조

홍고추는 꼭지 부분만 제거하여 흐르는 물에 3회 세척하고 채반에 담아 1시간 동안 물기를 제거한 다음 3~4등분으로 세절하여 가정용 분쇄기(HR-2870, Philips, Amsterdam, Netherlands)로 1분간 작동하여 분쇄하였다. 분쇄한 홍고추는 균일하게 섞은 다음 계량하여 분쇄마늘, 전분, 소금을 Table 1과 같이 혼합하였다. 이때 부재료의 종류 및 첨가수준은 시판 소스류 제품의 제조 원료 조사 및 예비실험(data not shown) 결과를 바탕으로 선정하였다. 각각의 처리구는 스테인리스 냄비에 담아 인덕션(GKST 300Z, Thielmann, Seoul, Korea) 중간불(6단)에서 15분간 팬에 눌러 붙지 않도록 저어주면서 페이스트를 제조하였다. 완성된 페이스트는 살균 처리된 항아리(2 L)에 담아 clean bench에서 2시간 동안 식힌 후 뚜껑을 닫아 10℃ 냉장고에서 8주간 숙성하면서 품질변화를 관찰하였다.

Table 1. Formulas for red pepper paste added with garlic (g)

Samples[1)]	Red pepper	Crushed garlic	Corn starch	Salt
RPP-C	93.02	0.00	2.33	4.65
RPP-G1	88.89	4.44	2.22	4.44
RPP-G2	86.96	6.52	2.17	4.35
RPP-G3	85.11	8.51	2.13	4.26

[1)]Red pepper paste samples incorporated with 4.44 g, 6.52 g, and 8.51 g garlic.

일반성분

홍고추 페이스트의 일반성분 분석은 AOAC법(17)에 준하여 측정하였다. 수분함량은 105℃ 상압가열법, 조회분함량은 550℃ 직접 회화법, 조단백질은 semimicro-Kjeldhl법, 조지방은 Soxhlet법을 사용하여 측정하였다.

pH, 총산도 및 염도 측정

홍고추 페이스트의 pH는 시료 10 g에 증류수 100 mL를 가하여 homogenizer(T10 Basic, IKA, Guangzhou, China)로 2분간 균질화한 다음 12,000 rpm에서 15분간 원심분리(HITACHI, Tokyo, Japan)하여 Whatman No. 1 여과지(Whatman, Maidstone, UK)로 감압 여과하여 100 mL로 정용한 후 pH meter(Orion 4 STAR, Thermo Scientific, Beverly, MA, USA)로 측정하였다. 총산도는 여과액 40 mL를 취하여 0.1 N NaOH로 pH 8.3까지 적정하여 소비된 NaOH 용액의 mL를 acetic acid 함량(%)으로 환산하여 나타내었다(18). 염도는 염도계(PAL-ES2, ATAGO, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다.

Capsaicinoids 함량 분석

홍고추 페이스트의 capsaicin 및 dihydrocapsaicin 함량은 Hwang 등(19)의 방법을 변형하여 실행하였다. 즉, 동결 건조된 시료 1 g을 methanol 50 mL와 혼합하여 homogenizer(Ultra-Turrax T25, IKA Labortechnik Co., Staufen, Germany)로 2분간 교반하여 추출하였다. 균질화 후 50 mL mass flask에 깔때기를 놓고 Whatman No. 5 여과지(Whatman)로 여과 후 methanol로 정용하였다. 정용 후 2 mL를 0.20 μm membrane filter로 여과하여 Agilent Technologies 1200 series HPLC system(Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA)으로 분석하였다. HPLC 조건은 Mightysil RP-18 GP column(4.6×250 mm, 5 μm, Kanto Chemical, Tokyo, Japan)을 사용하였으며, fluorescence detector(Exλ=280 nm, Emλ=320 nm)를 이용하여 검출하였다. 이동상은 80% acetonitrile로 flow rate는 0.6 mL/min이며 시료의 주입량은 10 μL였다.

유리당 함량 측정

홍고추 페이스트의 유리당 분석은 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 200 rpm, 3시간 진탕 추출한 후 Whatman No. 5 여과지로 여과하여 100 mL로 정용하였다. 추출물은 0.20 μm membrane filter로 여과하여 Agilent Technologies 1200 series HPLC system(Agilent Technologies)으로 분석하였다. HPLC 분석조건은 column으로 carbohydrate column(4.6×150 mm, 5 μm, Agilent Technologies)을 사용하였고 검출기는 ELSD를 사용하였으며, 이동상은 acetoni-

trile : water(70:30, %(v/v))를 1.2 mL/min 속도로 흘려주었고 10 μL를 주입하여 분석하였다(19). 표준물질로는 fructose와 glucose를 사용하였다.

색도 측정

홍고추 페이스트의 색도는 색차계(color and color difference meter, CR-300, Minolta Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 명암도를 나타내는 L값(lightness), 적색도를 내타내는 a값(redness), 황색도를 나타내는 b값(yellowness)의 변화된 값을 비교하였다.

전자코 분석

홍고추 페이스트의 향 패턴 분석에 이용된 전자코는 electronic nose system(α-FOX 3000, Alpha MOS, Toulouse, France)이다. 각 시료 2 g씩 20 mL vial에 취하여 incubation 시간은 4분, 온도는 40℃, 진탕은 500 rpm으로 하여 얻은 headspace로부터 향기성분을 포집하였다. 획득한 향기성분을 40℃ 유지되는 주사기에 취해서 0.5 mL/sec의 속도로 injection port에 주입하였고 자동 주입기와 sampler를 사용하여 3회 반복 분석하였다. 본 실험에서는 금속산화물 센서(MOS, metal oxide semiconductor)를 이용하여 향기성분을 측정하였다. 사용된 센서는 12개로 구성되어 있으며, 각각의 센서들은 식품에서 서로 다른 휘발 성분들을 감지하므로 식품 전체의 향 패턴을 구별하는데 용이하다. 분석결과는 공기 저항값(R_{air})에 대한 시료 휘발성 성분의 저항값(R_{gas})의 변화율을 각 센서의 감응도(date R_{gas}/R_{air})로 나타내어 이를 주성분 분석(principal component analysis, PCA)을 실행하여 제 1주성분과 제 2주성분 값으로 숙성 중 홍고추 페이스트의 향기패턴을 분석하였다(20,21).

관능특성

홍고추 페이스트의 향에 대한 관능특성을 평가하기 위하여 평가요원 10명을 선발하여 실험목적에 대하여 충분히 이해시킨 후 풋내, 달콤한 향, 시큼한 향, 매콤한 향, 전체적인 향에 대하여 9점 척도법으로 관능평가를 실시하였다. 풋내는 홍고추 페이스트의 냄새를 맡았을 때 풋고추 특유의 풋내에 대한 강도(1점=전혀 나지 않는다, 5점=보통이다, 9점=아주 많이 난다)로 나타내었고, 시콤한 향, 시큼한 향, 매콤한 향, 전체적인 향은 기호도(1점=아주 나쁘다, 5점=보통이다, 9점=아주 좋다)로 나타내었다.

통계분석

통계분석은 SPSS 통계프로그램(Statistical Package for the Social Science, Ver. 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고 처리간의 차이 유무를 one-way ANOVA(Analysis of variation)로 분석한 뒤 Duncan's multiple range test를 이용하여 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

홍고추 페이스트의 일반성분, pH, 총산도 및 염도

제조한 홍고추 페이스트의 일반성분을 분석한 결과는 Table 2와 같이 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량 및 염도는 각각 76.47~76.84%, 2.48~2.74%, 1.84~1.99%, 0.92~1.07% 및 3.71~4.42% 범위로 나타났다. 매운 맛 성분인 capsaicin 및 dihydrocapsaicin 함량은 각각 0.44~0.50 mg% 및 0.26~0.29 mg%로 마쇄홍고추의 함량 의존적으로 증가하는 경향을 보였다.

홍고추 페이스트의 숙성 중 pH 및 총산도 변화

제조한 홍고추 페이스트의 숙성 중 pH 및 총산도 변화는 Fig. 1과 같다. 페이스트 제조 직후의 pH는 5.07~5.18 범위로 마늘 첨가 시 증가하였으나 마늘 첨가량에 따른 차이는 없었다. 숙성 중 마늘 무첨가구 RPP-C의 pH는 5.07~4.79 범위로 숙성이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보였고, 숙성 14일째부터 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 마늘 첨가구인 RPP-G1, RPP-G2와 RPP-G3의 경우 숙성 중 각각 5.18~4.99, 5.18~4.97 및 5.17~5.05 범위로 서서히 감소하는 경향을 보였고, 마늘 첨가량에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다.

홍고추 페이스트의 총산도는 Fig. 1B와 같이 제조 직후 0.33~0.35%로 마늘 첨가가 초기 총산도를 낮추는 경향을 보였다. 숙성 중 RPP-C의 총산도는 0.35~0.41%까지 증가하였고, 숙성 28일째까지는 변화량이 작다가 42일째부터 급격히 증가하였다. RPP-G1, RPP-G2와 RPP-G3의 경우 각각 0.33~0.38%, 0.33~0.39% 및 0.33~0.38% 범위로 숙성

Table 2. General compositions, salinity and capsaicinoids of red pepper paste added with garlic

	Samples[1)]			
	RPP-C	RPP-G1	RPP-G2	RPP-G3
Moisture (%)	76.76±0.18[a2)]	76.71±0.31[a]	76.84±0.12[a]	76.47±0.08[a]
Crude protein (%)	2.48±0.03[a]	2.60±0.08[b]	2.67±0.07[bc]	2.74±0.07[c]
Crude fat (%)	1.99±0.15[a]	1.95±0.10[a]	1.84±0.08[a]	1.86±0.03[a]
Crude ash (%)	0.92±0.03[a]	1.02±0.05[ab]	1.05±0.05[b]	1.07±0.02[b]
Salinity (%)	4.42±0.24[c]	4.14±0.30[cb]	3.88±0.18[ab]	3.71±0.02[a]
Capsaicin (mg%)	0.50±0.04[a]	0.46±0.06[a]	0.47±0.07[a]	0.44±0.05[a]
Dihydrocapsaicin (mg%)	0.29±0.01[a]	0.27±0.02[a]	0.28±0.02[a]	0.26±0.01[a]

[1)]See the legend of Table 1.
[2)]Means in the same row with the different superscripts are significantly different ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

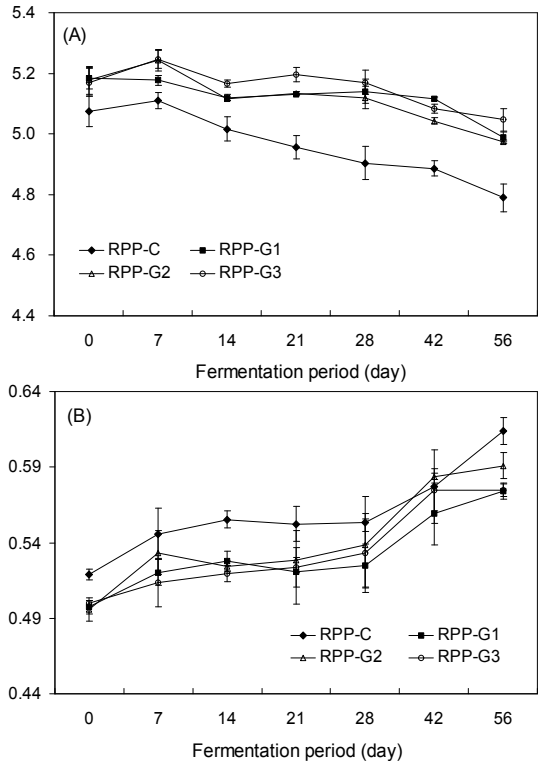

Fig. 1. Changes in pH (A) and acidity (B) of red pepper paste added with garlic during aging at 10°C for 56 days. RPP-C, RPP-G1, RPP-G2 and RPP-G3 are abbreviations of the same as in Table 1.

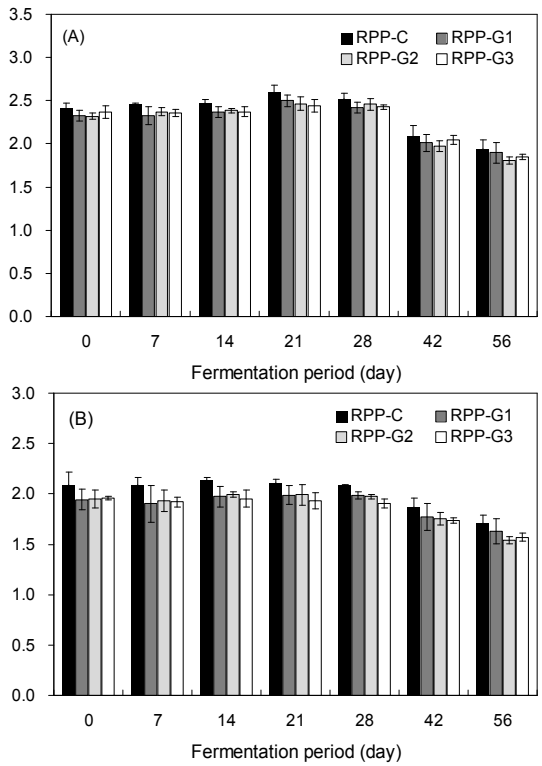

Fig. 2. Changes in fructose (A) and glucose (B) contents of red pepper paste added with garlic during aging at 10°C for 56 days. RPP-C, RPP-G1, RPP-G2 and RPP-G3 are abbreviations of the same as in Table 1.

중 총산도는 증가하는 경향을 보였고, RPP-C 처리구와 유사하게 숙성 42일째부터 변화량이 큰 것으로 나타났다.

저장 중 식품의 pH 및 총산도 변화는 원료, 저장온도, 가공조건 등에 의해 차이를 보이지만, 일반적으로 저장온도가 높고 초기균수가 많을수록 단기간에 급격한 변화를 보인다(15). 숙성 중 홍고추 페이스트의 pH 및 총산도 변화량은 적은 것으로 나타났는데, 이는 페이스트 제조 과정 중 가열공정에 의해 미생물 대부분이 사멸되어 초기 균수가 적고 낮은 숙성 온도에 의한 것으로 생각된다(22). 또한 마늘 첨가구에서 무첨가구에 비해 pH 및 총산도 변화가 적은 것은 마늘의 항균작용(23)로 인해 숙성 중 미생물의 생육을 저하시켰기 때문인 것으로 판단된다.

홍고추 페이스트의 숙성 중 유리당 함량 변화

제조한 홍고추 페이스트의 숙성 중 유리당 함량을 분석한 결과 Fig. 2와 같이 fructose와 glucose가 검출되었고, 초기 홍고추 페이스트의 fructose와 glucose 함량은 각각 2.32~2.41% 및 1.94~2.09%로 마늘 첨가 시 감소하는 것으로 나타났으며, 이는 마늘의 fructose, glucose 함량이 홍고추에 비해 상대적으로 낮기 때문이다(8). Fructose 함량은 숙성 21일째까지 2.44~2.59% 범위로 다소 증가하는 경향을 보이다가 숙성 28일째에 2.42~2.53% 범위에서 숙성 56일째까지 1.81~1.94% 범위까지 감소하였다. Glucose의 경우 숙성 28일째까지 1.91~2.08% 범위로 변화량이 적었으며, 숙성 42일째부터 감소하는 경향을 보이며 숙성 56일째에 1.54~1.71% 범위로 감소하였다. 마늘 첨가량에 따른 숙성 중 fructose 및 glucose 함량 차이는 크지 않았으며, 유리당 함량 변화 패턴은 pH 및 총산도의 변화 패턴과 거의 일치하는 결과를 나타내었다.

당은 숙성 중 미생물의 생장 및 증식을 위한 탄소원으로 이용되기 때문에 숙성이 진행됨에 따라 일반적으로 감소하는 경향을 보이며(15), 감소 속도는 원료, 저장온도, 초기균수 등에 의해 차이를 보인다. 또한 당은 숙성 중 미생물에 의해 유기산으로 전환되며, 그 결과 식품에 독특한 향미를 부여하는 긍정적인 효과를 주는 것으로 보고되어 있다(24). Jo 등(25)의 연구에서도 생강 페이스트의 유리당 함량은 저장기간이 증가함에 따라 감소하는 것으로 보고하였는데, 이는 저장 중 당이 비효소적 갈변반응에 이용되어 감소하는 것으로 보고하였다.

홍고추 페이스트의 숙성 중 색도 변화

제조한 홍고추 페이스트의 숙성 중 색도를 측정한 결과는 Fig. 3과 같이 나타났다. 제조 직후 마늘 무첨가구인 RPP-C의 L, a 및 b값은 각각 32.23, 53.20 및 53.42였고, 마늘 첨가구의 경우 L값과 b값은 33.42~33.57 및 55.32~55.53 범위로 RPP-C에 비해 유의적으로 높았으며, a값은 52.46~52.78 범위로 RPP-C에 비해 유의적으로 감소하였다. 마늘을 첨가한 양념고추장의 품질특성(26) 연구에서도 마늘 첨가 시 L값과

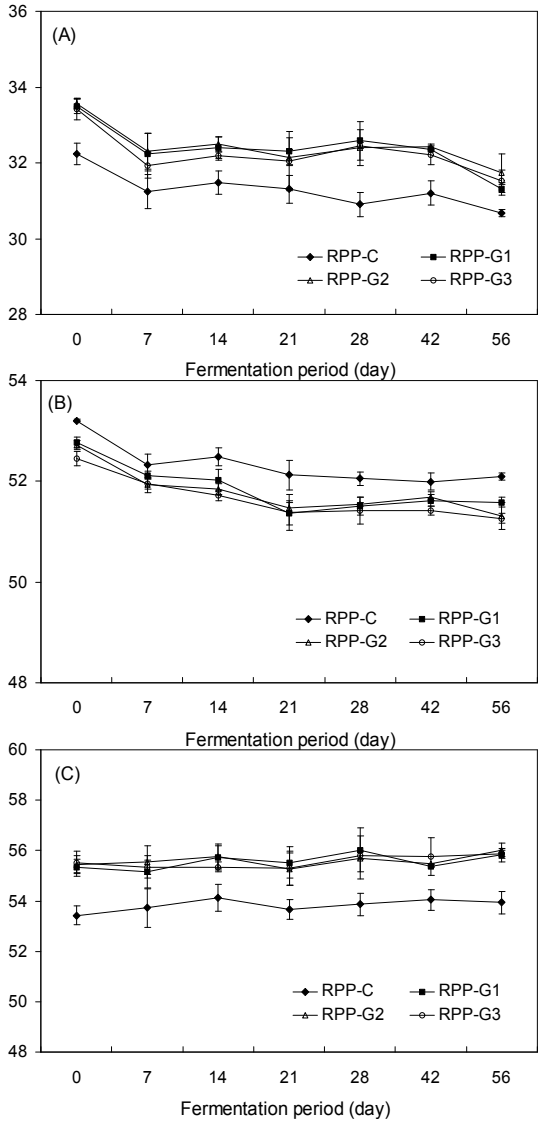

Fig. 3. Changes in Hunter's color values of red pepper paste added with garlic during aging at 10°C for 56 days. RPP-C, RPP-G1, RPP-G2 and RPP-G3 are abbreviations of the same as in Table 1.

b값은 증가하고 a값은 감소한다는 연구와 유사한 결과를 보였다. 이는 홍고추에 비해 L값과 b값은 높고 a값은 낮은 마늘 색에 의한 영향으로 생각된다. 숙성 중 마늘 무첨가구인 RPP-C의 L값과 a값은 숙성이 진행됨에 따라 각각 32.23~30.68 및 53.20~52.00으로 서서히 감소하는 경향을 보였고, 마늘 첨가구의 경우에도 마늘 첨가량에 따른 큰 차이를 보이지 않으며 각각 33.50~31.31 및 52.46~51.27 범위로 감소하는 것으로 나타났다. 숙성 중 b값은 RPP-C가 53.42~54.12, 마늘 첨가구는 55.16~56.03 범위로 모든 처리구에서 숙성 기간에 따른 큰 차이를 보지 않았다. 고추장의 경우 저장 중 Maillard 반응, 산화작용 등에 의한 변색으로 인해 L, a 및 b값은 숙성이 진행됨에 따라 서서히 감소하는 경향을 보이는 것으로 보고되어 있는데(27), 본 연구에서도 숙성 중 색의 변화는 주로 비효소적 갈변반응에 의한 것으로 생각

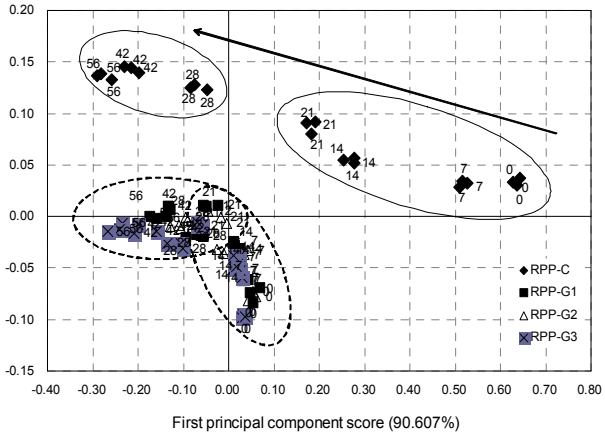

Fig. 4. Principal component analysis (PCA) plot of red pepper paste added with garlic during aging at 10°C for 56 days by electronic nose analysis. RPP-C, RPP-G1, RPP-G2 and RPP-G3 are abbreviations of the same as in Table 1.

된다.

홍고추 페이스트의 숙성 중 향기패턴 분석

제조한 홍고추 페이스트의 숙성 중 전자코로 분석한 향기패턴 변화를 도식화하여 주성분 분석한 결과는 Fig. 4와 같다. 제조한 페이스트의 제 1주성분의 기여도는 90.607%, 제 2주성분의 기여도는 7.878%로 제 1주성분 값만을 이용한 패턴 변화의 인식이 가능함을 확인할 수 있었다. 숙성 중 마늘 무첨가구인 RPP-C의 향기성분 변화율은 21일까지 제 1주성분 값은 0.644~0.281 사이에 분포되었다가 28일째에 -0.048로 음의 값으로 이동하여 56일째 -0.291 값으로 숙성 중 향기패턴은 positive에서 negative로 이동하는 경향을 보였으며, 제 2주성분 값은 숙성 중 0.037~0.139 범위로 변화율이 적었다. 마늘 첨가구의 향기성분 변화율은 제조 직후 제 1주성분 값은 0.030~0.059 사이로 분포하며 RPP-C와의 향의 구분이 명확한 것으로 나타났고, 마늘 첨가량에 따른 향기패턴은 큰 차이를 보이지 않았다. 숙성 14일째에 0.012~0.024 사이의 양의 값에 분포되었다가 21일째부터 -0.024~0.069 사이로 음의 값으로 이동하여 56일째 -0.076~-0.266 사이로 이동하였다. 마늘 첨가구의 숙성 중 제 2주성분 변화율은 -0.098~0.011 범위로 변화율이 적게 나타났다. 마늘 첨가구의 숙성 중 향기패턴은 Fig. 4와 같이 숙성 28일째를 기준으로 두 그룹으로 구분되는 것을 확인할 수 있었다.

홍고추 페이스트의 숙성 중 관능평가

제조한 홍고추 페이스트의 숙성 중 풋내, 달콤한 향, 시큼한 향, 매콤한 향, 전체적인 향에 대한 관능특성을 평가한 결과는 Table 3과 같이 나타났다. 제조 직후 마늘 무첨가구인 RPP-C에 대한 풋내강도, 달콤한 향, 시큼한 향, 매콤한 향 및 전체적인 향은 각각 7.10, 4.40, 4.20, 5.50 및 3.90으로 나타났다. 마늘 첨가구의 제조 직후 풋내강도는 3.80~5.00 범위로 무첨가에 비해 유의적으로 낮게 나타났고, 전체적인 향의 경우 6.40~6.80 범위로 무첨가에 비해 유의적으로 높

Table 3. Sensory characteristics of red pepper paste added with garlic during aging at 10°C for 56 days

Sensory characteristics	Fermentation period (days)	RPP-C[1)]	RPP-G1	RPP-G2	RPP-G3
Grassy flavor	0	7.10±0.57$^{bB2)}$	3.80±1.32^{aA}	4.50±1.43^{aA}	5.00±1.70^{aA}
	7	6.40±1.78^{bB}	5.00±1.33^{abA}	4.60±1.65^{aA}	4.50±1.65^{aA}
	14	6.20±1.48^{aAB}	5.20±1.55^{aA}	4.90±2.13^{aA}	4.90±1.97^{aA}
	21	6.20±1.40^{bAB}	4.80±1.48^{abA}	4.90±1.73^{abA}	4.30±1.42^{aA}
	28	6.80±0.63^{bB}	4.70±1.25^{aA}	4.80±1.32^{aA}	4.80±1.81^{aA}
	42	5.80±1.81^{bAB}	4.00±1.15^{aA}	4.30±1.49^{aA}	4.00±1.33^{aA}
	56	5.20±1.87^{aA}	4.60±1.90^{aA}	4.40±1.90^{aA}	5.00±1.56^{aA}
Sweet flavor	0	4.40±1.43^{aA}	5.40±1.65^{aA}	5.60±1.58^{aA}	5.90±1.85^{aA}
	7	4.90±1.97^{aA}	5.90±1.20^{aA}	5.50±1.65^{aA}	5.30±1.95^{aA}
	14	4.60±1.71^{aA}	5.40±1.58^{aA}	5.30±1.34^{aA}	5.30±1.16^{aA}
	21	4.40±1.26^{aA}	5.70±1.57^{bA}	4.60±1.07^{abA}	4.80±1.32^{abA}
	28	4.70±2.06^{aA}	6.20±0.92^{bA}	5.60±0.97^{abA}	5.80±1.32^{abA}
	42	5.10±1.79^{aA}	5.70±1.57^{aA}	5.20±1.23^{aA}	5.20±1.40^{aA}
	56	4.50±1.43^{aA}	5.50±2.17^{aA}	5.10±1.29^{aA}	4.70±1.49^{aA}
Sour flavor	0	4.20±1.93^{aA}	4.50±1.58^{aA}	4.10±1.85^{aA}	4.50±2.22^{aA}
	7	3.30±1.25^{aA}	3.70±1.06^{aA}	4.20±1.48^{aA}	4.00±1.33^{aA}
	14	4.00±0.94^{aA}	4.80±1.40^{abA}	3.80±1.14^{aA}	5.20±1.40^{bA}
	21	3.40±1.58^{aA}	3.80±1.40^{aA}	3.60±1.65^{aA}	3.90±1.52^{aA}
	28	4.30±1.42^{aA}	3.70±1.06^{aA}	4.10±0.88^{aA}	4.30±1.25^{aA}
	42	3.70±1.42^{aA}	4.80±2.15^{aA}	4.40±2.01^{aA}	3.80±1.93^{aA}
	56	4.40±1.58^{aA}	4.20±1.40^{aA}	4.60±1.51^{aA}	4.20±1.48^{aA}
Hot flavor	0	5.50±1.35^{aA}	6.40±1.17^{aB}	6.00±1.49^{aB}	5.70±1.34^{aA}
	7	4.90±1.29^{aA}	4.90±1.29^{aA}	5.00±1.15^{aAB}	5.20±1.99^{aA}
	14	5.80±1.81^{aA}	6.20±1.14^{aAB}	5.50±1.18^{aAB}	5.80±0.92^{aA}
	21	5.10±2.02^{aA}	5.40±1.17^{aAB}	5.50±1.27^{aAB}	5.60±1.65^{aA}
	28	5.10±2.13^{aA}	5.20±1.23^{aAB}	4.70±0.95^{aA}	5.10±1.52^{aA}
	42	4.90±2.33^{aA}	5.10±1.91^{aAB}	4.70±1.42^{aB}	4.70±1.42^{aA}
	56	5.80±1.87^{aA}	5.50±1.84^{aAB}	5.40±0.97^{aAB}	5.10±1.60^{aA}
Overall flavor	0	3.90±1.10^{aA}	6.80±1.03^{bA}	6.40±0.84^{bA}	6.60±1.17^{bA}
	7	4.10±1.37^{aA}	6.50±1.08^{bA}	6.90±1.10^{bA}	6.20±1.55^{bA}
	14	4.70±1.16^{aA}	6.30±1.64^{bA}	6.30±1.34^{bA}	6.20±1.32^{bA}
	21	4.10±0.99^{aA}	6.20±1.32^{bA}	6.10±1.20^{bA}	6.14±1.43^{bA}
	28	4.60±1.26^{aA}	6.10±1.20^{bA}	6.20±0.63^{bA}	6.10±1.45^{bA}
	42	4.20±1.14^{aA}	6.40±1.07^{bA}	6.50±0.85^{bA}	6.10±1.37^{bA}
	56	4.40±1.70^{aA}	6.10±2.11^{aA}	5.60±1.78^{aA}	5.90±1.79^{aA}

[1)]See the legend of Table 1.
[2)]Values with different superscripts in a row (a,b) and a column (A,B) indicate significantly at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

은 점수를 받았지만, 마늘 첨가량에 따른 차이는 없었다. 반면에 제조 직후 마늘 첨가구의 달콤한 향, 시큼한 향 및 매콤한 향은 각각 5.40~5.90, 4.10~4.50 및 5.70~6.40으로 무첨가구에 비해 다소 높은 점수를 받았지만, 유의적인 차이는 보이지 않았다. 숙성 중 마늘 무첨가구인 RPP-C의 풋내강도는 7.10~5.20으로 감소하는 경향을 보였고, 마늘 첨가구에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 달콤한 향, 시큼한 향, 매콤한 향, 전체적인 향은 숙성 중 모든 처리구에서 큰 차이를 나타내지 않았다. 풋내강도와 전체적인 향의 경우 숙성 42일째까지는 마늘 무첨가구와 첨가구 사이에 유의적인 차이를 보였지만, 숙성 56일째에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이상의 관능평가 결과로부터 홍고추 페이스트 제조 시 마늘 첨가는 고추 풋내를 효과적으로 억제시킬 수 있으며, 전체적인 향에 대한 기호도를 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

본 연구에서는 마늘 첨가량을 달리하여 제조한 홍고추 페이스트를 10°C에서 8주간 숙성하면서 pH, 총산도, 유리당 함량, 색도 측정, 전자코를 활용한 향기패턴 분석과 관능평가를 실시하였다. 홍고추 페이스트의 제조 직후 pH와 총산도는 각각 5.07~5.18 및 0.33~0.35%로 마늘 첨가량에 따라 pH는 증가하고 총산도는 감소하는 경향을 보였으며, 마늘 첨가량에 따른 차이는 없었다. 숙성 28일째까지 pH 및 총산도 변화량은 작다가 42일째부터 변화량이 큰 것으로 나타났다. 초기 페이스트의 fructose와 glucose 함량은 각각 2.32~2.41% 및 1.94~2.09%로 마늘 첨가 시 감소하는 것으로 나타났으며, 숙성 중 fructose는 1.81~1.94%로, glucose는 1.54~1.71% 범위로 감소하는 경향을 보였고, 마늘 첨가량에 따른 fructose 및 glucose 함량 차이는 크지 않았다. 홍고추

페이스트의 L, a 및 b값은 마늘 첨가 시 L값과 b값은 증가하고 a값은 감소하였으며, 숙성 중 L값과 a값은 감소하는 경향을 보였고 b값은 큰 차이를 나타내지 않았다. 홍고추 페이스트의 전자코 분석 결과 향기패턴은 숙성 중 마늘 무첨가구와 첨가구사이의 구분이 명확했으며, 마늘 첨가량에 따른 향기패턴은 큰 차이를 보이지 않았다. 관능평가 결과 숙성 중 마늘 첨가시 풋내강도는 무첨가구에 비해 낮았고 전체적인 향은 우수한 것으로 나타났으며, 마늘 첨가량에 따른 차이는 없었다. 달콤한 향, 시큼한 향 및 매콤한 향은 처리구간 큰 차이를 보이지 않았다. 이상의 결과로부터 홍고추 페이스트 제조 시 마늘 첨가는 고추 풋내를 억제시키고 전체적인 향에 대한 기호도를 향상시킬 수 있으며, 다양한 소스류 가공의 중간소재로 활용 시 숙성 기간은 28일 이내가 적합할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 기관고유사업(PJ007524) 및 2012년도 농촌진흥청(국립농업과학원) 박사후연수과정지원사업에 의해 이루어진 것임.

문 헌

1. Jeong EJ, Bang BH, Kim KP. 2005. The characteristics of *Kimchi* by the degree of hotness of powdered red pepper. *Korean J Food & Nutr* 18: 88-93.
2. Cho YS, Cho MC, Suh HD. 2000. Current status and projects of national hot pepper industry in Korea. *J Korean Capsicum Res Coop* 6: 1-27.
3. Sul MS, Hwang SY, Lee HJ, Park SH, Kim JG. 2004. The physico-chemical changes of the mashed red pepper during frozen storage. *Korean J Food Culture* 19: 209-216.
4. Chiang GH. 1986. HPLC analysis of capsaicins and simultaneous determination of capsaicins and piperine by HPLC-ECD and UV. *J Food Sci* 51: 499-503.
5. Materska M, Piacente S, Stochmal A, Pizza C, Olezek W, Peruka I. 2003. Isolation and structure elucidation of flavonoid and phenolic acid glycosides from pericarp of hot pepper fruit *Capsicum annuum* L. *Phytochemistry* 63: 893-898.
6. Topuz A, Ozdemir F. 2007. Assessment of carotenoids, capsaicinoids and ascorbic acid composition of some selected pepper cultivars (*Capsicum annuum* L.) grown in Turkey. *J Food Compos Anal* 20: 596-602.
7. Mori A, Lehman S, O'kelly J, Kumagai T, Desmond JC, Pervan M, McBride WH, Kizaki M, Koeffler HP. 2006. Capsaicin, a component of red pepper, inhibits the growth of androgen-independent, p53 mutant prostate cancer cells. *Cancer Res* 66: 3222-3229.
8. RDA. 2006. *Food Composition Table*. 7th ed. National Rural Resources Development Institute, Suwon, Korea. p 104-105.
9. Kwon DJ, Jo JH, Kim HK, Park MH. 1990. Establishment of long-term storage condition of fresh red pepper paste. *Korean J Food Sci Technol* 22: 415-420.
10. Hwang IG, Kim HY, Lee J, Kim HR, Cho MC, Ko IB, Yoo SM. 2011. Quality characteristics of Cheongyang pepper (*Capsicum annuum* L.) according to cultivation region. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1340-1346.
11. Lee DS, Park MH. 1989. Quality optimization in red pepper drying. *Korean J Food Sci Technol* 21: 655-661.
12. Lim JH, Seong JM, Park KJ, Jeong JW. 2008. Effects of freezing and/or thawing conditions on the quality of mashed red pepper. *Korean J Food Preserv* 15: 675-681.
13. Hwang IG, Kim HY, Hwang Y, Jeong HS, Yoo SM. 2011. Quality characteristics of wet noodles combined with cheongyang hot pepper (*Capsicum annuum* L.) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 860-866.
14. Hwang IG, Hwang Y, Kim HY, Lee J, Jeong HS, Yoo SM. 2011. Quality characteristics of tofu (soybean curd) added with Cheongyang hot pepper (*Capsicum annuum* L.) juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 999-1005.
15. Hwang IG, Kim HY, Hwang Y, Yoo SM, Jeong HS, Lee J, Kim HY. 2011. Effects of mashed red pepper on the quality characteristics of *Kimchi*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1769-1775.
16. Lee S, Yoo KM, Song SR, Park JB, Hwang IK. 2012. Development of value-added ketchup products with Korean chile pepper (*Capsicum annuum* L.) and their sensory evaluation. *Korean J Food & Nutr* 25: 9-16.
17. AOAC. 1990. *Official methods of analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. p 8-35.
18. Hwang IG, Yang JW, Kim JY, Yoo SM, Kim GC, Kim JS. 2011. Quality characteristics of saccharified rice gruel prepared with different cereal koji. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1617-1622.
19. Hwang IG, Kim HY, Lee J, Kim HR, Cho MC, Ko IB, Yoo SM. 2011. Quality characteristics of Cheongyang pepper (*Capsicum annuum* L.) according to cultivation region. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1340-1346.
20. Jo IH, Kim HS, Kim GM, Kim JS, Kim GC. 2012. Effects of packaging method on the quality of blanched *namul* during storage. *Korean J Food Preserv* 19: 328-336.
21. Shin JA, Choi SW, Lee KT. 2005. Prediction of *Kimchi* aging using electronic nose system. *Korean J Food Preserv* 12: 613-616.
22. Jeong JH. 1998. Quality changes of fresh green pepper paste during storage. Korean *J Food & Nutr* 11: 216-220.
23. Jeong KJ, Do JR, Kim HK. 2005. Antimicrobial, antihypertensive and anticancer activities of garlic extracts. *Korean J Food Sci Technol* 37: 228-232.
24. Bozkurt H, Erkmen O. 2005. Effects of salt, starter culture and production techniques on the quality of hot pepper paste. *J Food Eng* 69: 473-479.
25. Jo KS, Chang YS, Shin HY. 1997. Storage stability of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) paste. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 1140-1146.
26. Shin JH, Yang SM, Kang MJ, Sung NJ. 2011. Quality changes of garlic added seasoning *Gochujang* during storage. *J Agric Life Sci* 45: 115-123.
27. Jeon ER, Jung LH. 2011. Quality properties of *Kochujang* added defatted rice bran powder during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 27: 89-98.

(2012년 8월 14일 접수; 2012년 10월 15일 채택)