

비트 추출물 첨가 연근 피클의 저장 중 품질특성 변화

박복희¹ · 전은례² · 김성두³ · 조희숙^{1*}

¹목포대학교 생활과학부 식품영양학전공

²성화대학 식품영양전공

³주식회사 다연

Changes in the Quality Characteristics of Lotus Root Pickle with Beet Extract during Storage

Bock-Hee Park¹, Eun-Rayee Jeon², Sung-Doo Kim³, and Hee-Sook Cho^{1*}

¹Major in Food and Nutrition, Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea

²Dept. of Food Technology, Sunghwa College, Jeonnam 527-812, Korea

³Da-yeon Co., Ltd., Jeonnam 534-803, Korea

Abstract

Quality characteristics of lotus root pickle added with beet water extract were investigated. Lotus root slices were salted with NaCl, soaked into pickling solution, and then stored at 20°C. Throughout the whole storage periods, pH, acidity, saltiness of pickles (control, 10% beet extract, 20% beet extract, 30% beet extract, 40% beet extract) ranged 3.45~3.51, 1.42~1.88% and 1.86~1.91, respectively. The pH of the experimental groups slowly decreased during the fermentation. The total acidity of the experimental groups were increased. In terms of color values, L and a values were decreased, but b values were increased, with increasing beet extract content. The hardness of lotus root pickles measured instrumentally was higher in lotus root pickle added with 40% beet water extract than in control pickle. Overall, based on sensory evaluation, lotus root pickle added 30% beet extract was preferred over the other samples.

Key words: lotus root pickle, beet water extract, quality characteristics

서 론

연(*Nelumbo nucifera*)은 한국, 시베리아 지역의 못이나 늪지에서 자라는 다년생 수초로서(1,2) 예전에는 연꽃을 관상용으로, 연은 차와 술로 이용되었으나 근대에 이르러 연근 및 연잎, 연꽃을 식용이나 약용으로 많이 이용하게 되었다(3-5). 특히 뿌리줄기의 끝부분이 꺾어져 식용으로 사용하는 부분인 연근(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)은 한방과 민가에서 어혈을 풀거나 신경통 및 류머티즘의 치료에 사용하였으며, 스트레스, 출혈성 위궤양이나 위염에 널리 이용되어 왔다(6). 연근과 연잎은 methylcorypalline, diemthylcocaurine, β -sistosterol, kaempferol, quercetine 및 tannic acid 등의 다양한 생리활성 성분을 함유하고 있으며(7,8), 연근 및 연잎의 효능에 관한 연구는 혈청 콜레스테롤 감소, 심장병과 대장암 예방효과, 당뇨병 예방효과, 항암효과 및 항산화 효과 등이 보고되어 왔다(9-11).

피클은 우리나라 전통식품인 장아찌와 제조방법이 비슷한 서양요리로서 계절 및 지역별로 생산량이 많은 채소류를

이용하여 만드는 것으로 장기간 보존할 수 있기 때문에 서양에서는 오이, 양파, 피망, 양배추, 당근, 비트 등 여러 가지 채소를 이용하여 만들어지고 있다(12). 피클은 채소와 과일에 산, 염, 설탕, 향신료 등을 사용하여 맛과 저장성을 향상시킨 것으로, 사용하는 향신료에 따라 강한 방향과 독특한 맛이 생겨 식욕을 증가시키는 역할을 한다. 서양에서는 여러 가지 종류의 피클이 이용되고 있는데 이들은 서양식 침채류로서 염지피클과 스위트 피클로 구분되며, 우리나라에서 많이 이용되는 방법은 초산이나 식초를 첨가한 스위트 피클이다(13). 그리고 피클 제조과정 중 CaCl_2 용액을 첨가하면 pectinase 중 PE는 펙틴의 methoxyl기를 떼어내고 유리카르복실기를 만들어 펙틴물질들 사이에 Ca^{2+} 를 통한 가교결합으로 식물조직의 경도를 증가시켜 조직감에 영향을 주는 것으로 보고되었다(14). 비트는 채소로 무의 일종이면서 모양은 팽이와 유사하고 껍질의 색은 적자색 또는 녹색을 띄며 당분함량이 많고 비타민 A와 칼륨도 상당히 들어있다. 비트를 절단하면 베타시아닌(beta-cyanin)의 아름다운 홍색 등근 무늬가 나타나므로 샐러드 등의 장식용으로 쓰이며,

*Corresponding author. E-mail: hscho61@hanmail.net
Phone: 82-61-450-6446, Fax: 82-61-450-2529

외국에서는 베타시아닌을 추출하여 천연착색료 비트 레드를 만들어 식품색소에 이용한다. 비트는 항암암 해독효소의 유도효과가 높고, 안토시아닌이 함유되어 생리활성이 높은 식품으로 알려져 있다(15).

최근 경제발전으로 따른 소득증대와 소비자의 기호도 변화에 따라 국내에서도 피자, 햄버거, 이탈리아 푸드, 멕시칸 푸드, 프라이드치킨 등의 서양식 요리의 소비가 급속히 증가함에 따라 피클은 이들 요리와 기호의 측면에서 좋은 조화를 보여 소비량이 증가하고 있으며, 이에 따라 다양한 재료를 이용한 피클 제품이 요구되고 있다(13,16).

본 연구에서는 소비자의 다양한 기호 변화에 맞추어 칼라 푸드에 접목하기 위해 비트 물 추출물을 첨가한 연근 피클을 제조하여 품질변화 및 관능평가를 실시하여 피클제품으로서의 이용 가능성을 제시하며, 수입 위주의 외국산 피클을 대체하는 동시에 연근제품의 다양화에 도움이 되고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험을 위하여 사용된 연근은 2007년 겨울에 수확된 신선한 연근을 다연(주)에서 구입, 비트(진도산)는 E마트에서 구입하여 사용하였고, 소금은 정제염(염도 99%이상, 한주소금)을, 설탕은 정백당(원당 100%, 제일제당, 인천, 한국)을, 식초는 2배 양조식초((주)대상, 오산, 한국)를 사용하였다. 기타 시약은 GR급을 사용하였다.

연근 피클의 제조

연근은 예비 관능검사를 통해 담금 방법과 재료를 결정하였다. 흠이 묻은 생 연근을 깨끗이 씻은 후 껍질을 벗겨 1 cm 두께로 자른 다음, 연근 무게 당 15%의 소금물에 2시간 동안 실온에서 절인 후 20분간 찬물에 담근 후 체에 받쳐 물기를 제거하였다. 조미액은 설탕, 물, 식초를 동일한 양으로 넣고 끓는점까지 가열한 다음 70°C로 식혔다. 비트 물 추출물은 비트를 잘게 썰어 물(2배)을 넣고 끓는점까지 가열 후 즉시 냉각하여 조미액에 0%~40% 첨가하여 사용하였다. 고형물과 조미액(1:1)을 열탕 소독한 유리병에 넣고 가열 살균하여 밀봉 후 저온 항온기(low temp. incubator, EYELA, Tokyo, Japan)에 넣어 20°C에서 35일간 저장하면서 0, 7, 14, 21, 28, 35일째에 측정시료로 사용하였다.

비트 물 추출물의 일반성분 분석

비트 물 추출물의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1980)으로 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 미량 킬달법(micro-Kjeldahl법), 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분은 550°C 전기로를 이용한 직접 회화법으로 측정하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

저장기간별 연근 피클의 이화학적 특성

연근 피클의 pH는 시료 10 g을 취하여 증류수 40 mL을 넣고 분쇄한 후 pH meter(EA 920, Orion Research Inc., Indianapolis, USA)를 사용하여 측정하였다. 산도는 여과한 연근 피클액을 0.1% phenolphthalein 지시약을 사용하여 0.05 N에서 NaOH로 적정한 후 lactic acid(%)로 환산하여 표시하였다. 연근 피클의 염도는 Mohr법(17)으로 측정하였다.

저장기간별 연근 피클의 색도

연근 피클의 색도는 조미액은 그대로 고형물인 연근은 마쇄하여 균질화시킨 후 Spectro Colorimeter(Jx-777, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도)와 b(황색도)값을 10회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

저장기간별 연근 피클의 경도

연근 피클의 조직감 특성은 Rheometer(COMPAC-100 II, Sun Sci. Co., Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정조건은 adaptor type circle, adaptor area 0.07 cm², load cell 10 kg으로 하여 피클의 경도를 5회 반복 측정하였다.

연근 피클의 관능적 특성

연근 피클의 색, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 평가하였다. 관능검사 요원은 목포대학교 식품영양학전공 학생 15명으로 구성하여 실험목적, 방법 등을 충분히 설명하고 색(color), 맛(taste), 냄새(odor), 조직감(texture), 전반적인 기호도(total acceptability)에 대하여 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 시료의 배열은 시료번호에서 선입견을 없애기 위하여 난수표를 이용하여 얻은 3자리 숫자를 표시하여 주는 방법으로 실시하였다.

통계처리

실험결과에 대한 데이터 분석은 SPSS 프로그램을 이용하여 모든 평균과 표준편차는 ANOVA test 후 Duncan의 다중비교(multiple comparison)를 이용하여 분산분석을 실시하여 검증하였다.

결과 및 고찰

비트 물 추출물의 일반성분

실험에 사용한 비트 물 추출물에 대한 일반성분을 분석한 결과 수분함량은 96.85%, 회분함량은 0.48%, 조지방은 0.06%, 조단백질은 0.74%, 탄수화물은 1.87%이었다.

연근 피클의 pH 및 산도

비트 추출물을 첨가한 연근 피클 저장 중 pH 및 산도를 측정하는 결과는 Fig. 1, 2와 같다. 제조 직후 연근 피클의 pH는 3.5~3.51이었다. 20°C에서 35일간 저장하는 동안 저장기간

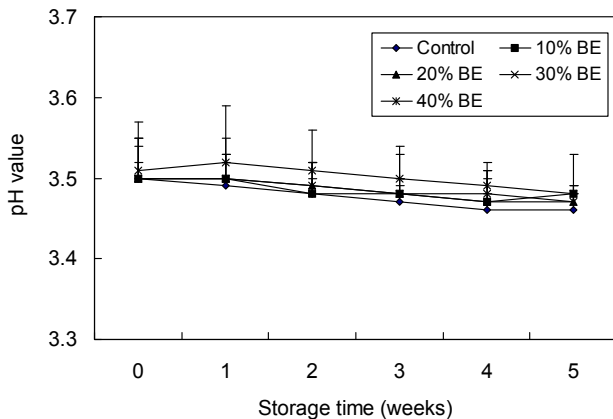


Fig. 1. Changes in pH of lotus root pickles prepared with different amounts of beet extract during storage at 20°C. Control: Lotus root pickles added beet extract 0%, 10% BE: Lotus root pickles added beet extract 10%, 20% BE: Lotus root pickles added beet extract 20%, 30% BE: Lotus root pickles added beet extract 30%, 40% BE: Lotus root pickles added beet extract 40%.

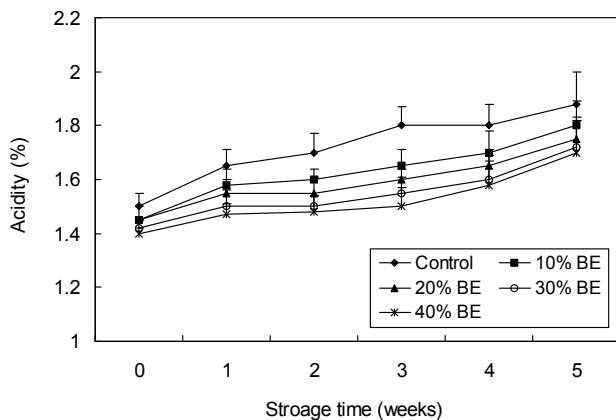


Fig. 2. Changes in acidity of lotus root pickles prepared with different amounts of beet extracts during storage at 20°C. Samples are the same as in Fig. 1.

이 경과함에 따라 pH가 감소하였는데, 저장 35일째 비트 물 추출물을 넣지 않은 대조군은 지속적으로 감소하여 3.45이었고, 비트 물 추출물 첨가군은 완만하게 감소하여 3.47~3.48을 나타내었다. 특히 비트 물 추출물 40% 첨가군이 가장 완만하게 감소하는 것으로 나타났다. Oh 등(18)은 순무 피클을 20°C에서 35일간 저장했을 때 저장기간이 길어질수록 pH는 감소하였으며 저장 35일에는 3.0~3.2를 나타냈다고 보고하였으며, Fleming 등(19)은 25°C에서 30일간 저장한 오이 피클의 pH는 3.1~3.2였다고 보고하여 본 결과보다는 낮았다. 저장기간 중의 산도는 pH가 내려감에 따라 증가하여 대조군의 경우는 제조 직후 1.50%에서 저장 35일째에는 1.88%로 증가되어 높은 산도의 변화가 관찰되었다. 비트 물 추출물 첨가군은 제조 직후 1.40~1.70%에서 저장 35일째에 1.70~1.80%로 증가하는 경향을 나타내었다. 연근 피클의 저장 중 산도가 증가하는 것은 주로 조미액 중의 식초가 연근 고형물로 침투되기 때문이며, 발효에 의한 미량의 산 생

성에 기인된 것으로 생각된다(20). Kim 등(21)은 버섯 피클의 저장 중 pH는 감소하고 산도는 증가하였다고 보고한 바 있으며, Park 등(22)은 담금 방법을 달리한 오이지의 숙성 중 pH는 내려가고 산도는 증가하였다고 보고하였다. 또한 Kim 등(23)은 오이지 발효 중의 pH와 산도변화를 측정한 결과, pH는 빠른 속도로 감소하였고 숙성과정 동안 pH가 내려감에 따라 산도의 증가가 일어났다고 보고하여 본 결과와 유사하였다.

연근 피클의 염도

본 실험에서 제조된 연근 피클의 제조 직후 염도는 대조군은 $1.90 \pm 0.37\%$, 비트 물 추출물 10% 첨가군은 $1.91 \pm 0.01\%$, 비트 물 추출물 20% 첨가군은 $1.90 \pm 0.33\%$, 비트 물 추출물 30% 첨가군은 $1.86 \pm 0.03\%$, 비트 물 추출물 40% 첨가군은 $1.89 \pm 0.25\%$ 로 저장기간이 증가함에 따라 약간 감소하였으며, 숙성기간 중 거의 변하지 않았다.

연근 피클의 색도

연근 피클의 저장 중 색도 변화를 L(명도) 값, 적색도(a) 값 및 황색도(b) 값을 구분하여 기계적으로 측정된 결과는 Table 1과 같다. L(명도) 값은 대조군이 가장 높았고, 비트 물 추출물 첨가량이 증가될수록 낮아지는 경향을 나타내었으며 비트 물 추출물 40% 연근 피클이 가장 낮은 값을 나타내었다. 이는 조미액 중에 분산된 비트 물 추출물이 빛의 투과를 방해하므로 명도 값이 낮아지는데 기인된 것으로 생각된다(20). 저장기간이 경과함에 따라 대조군의 L(명도) 값은 감소된 반면, 비트 물 추출물 첨가군에서는 L(명도) 값이 증가하는 경향을 보였다. 적색도(a) 값은 비트 물 추출물 첨가량이 많을수록 높게 나타났으나 저장기간이 증가함에 따라 감소되었다. 이는 비트 물 추출물 중에 함유된 betalain 색소가 저장하는 동안 파괴되며 기인하는 것으로 생각된다(24). Son 등(20)과 Oh 등(18)은 순무 피클의 경우 저장기간이 경과됨에 따라 적색도(a) 값이 낮아졌다고 보고하여 본 결과와 비슷하였다. 황색도(b) 값은 저장기간이 길어질수록 증가되는 경향을 나타냈는데, 비트 물 추출물 첨가 연근 피클의 황색도(b) 값은 제조 직후에는 1.1~2.3으로 매우 낮았으나 저장기간이 경과됨에 따라 급속도로 높아져 11.5~13.7을 나타내었다.

연근 피클의 경도

비트 물 추출물을 첨가한 연근 피클 저장 중 경도변화는 Table 2와 같다. 저장기간이 경과됨에 따라 경도는 낮아졌는데, 대조군과 비트 물 추출물 첨가 연근 피클 간에는 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 특히 저장 2주 이후부터 저장 5주까지 유의적으로 높은 값을 유지하였으며, 비트 물 추출물 첨가량이 증가될수록 높게 나타났다. 이러한 결과는 오이지(19,25), 오이피클(22,23,26) 및 순무피클(18,20)의 결과와 비슷한 경향을 보였다. 비트 물 추출물을 첨가한 연근 피클의 경도는 저장 전 기간 동안 낮았는데 이러한 결과는 채소의

Table 1. Changes in color value of lotus root pickles prepared with different amounts of beet extracts during storage at 20°C

Samples	Color value	Storage time (weeks)					
		0	1	2	3	4	5
Control	L	73.1±0.12 ^c	73.9±0.82 ^d	71.5±0.34 ^d	71.3±0.23 ^d	70.3±0.12 ^d	65.8±0.62 ^d
	a	0.3±0.01 ^a	0.5±0.56 ^a	0.9±0.06 ^a	1.5±0.07 ^a	1.7±0.42 ^a	1.8±0.09 ^a
	b	7.2±0.08 ^d	8.2±0.02 ^d	10.7±0.12 ^d	11.4±0.18 ^d	15.8±0.22 ^c	15.7±0.01 ^b
10% BE	L	44.5±0.53 ^b	44.9±0.77 ^c	51.7±0.15 ^c	54.2±0.23 ^c	51.5±0.26 ^c	56.1±1.32 ^c
	a	34.2±0.15 ^b	32.9±0.11 ^b	22.5±0.02 ^b	16.5±0.21 ^b	10.8±0.15 ^b	7.5±0.05 ^b
	b	2.3±0.03 ^c	3.2±0.04 ^c	5.2±0.06 ^c	7.9±0.08 ^c	9.9±0.21 ^b	13.7±0.35 ^{ab}
20% BE	L	38.2±0.16 ^a	38.5±0.21 ^b	47.6±0.06 ^b	45.1±0.21 ^b	40.9±0.12 ^b	52.4±0.55 ^c
	a	35.1±0.08 ^b	35.4±0.45 ^b	31.9±0.02 ^c	26.9±0.55 ^c	18.5±0.51 ^c	12.9±0.31 ^c
	b	1.6±0.01 ^b	2.1±0.81 ^b	3.3±0.24 ^b	6.2±0.31 ^b	10.1±0.22 ^b	12.7±0.03 ^a
30% BE	L	35.9±0.26 ^a	35.9±0.15 ^c	33.6±0.06 ^a	37.1±0.77 ^a	41.5±0.26 ^b	47.8±0.25 ^b
	a	38.1±0.21 ^c	39.3±0.02 ^c	32.9±0.31 ^c	28.1±0.12 ^c	19.9±0.04 ^c	14.5±0.15 ^c
	b	1.1±0.02 ^a	1.3±0.12 ^a	1.6±0.33 ^a	5.2±0.81 ^a	10.6±0.52 ^b	13.5±0.03 ^{ab}
40% BE	L	31.2±0.12 ^a	31.6±0.55 ^a	34.6±0.04 ^a	36.6±0.26 ^a	36.4±1.23 ^a	40.1±0.02 ^a
	a	38.5±0.06 ^c	38.5±0.87 ^c	38.4±0.17 ^d	31.2±0.49 ^d	22.1±0.04 ^d	19.2±0.27 ^{cd}
	b	1.9±0.12 ^b	2.1±0.21 ^b	3.2±0.35 ^b	6.1±0.34 ^b	8.8±0.08 ^a	11.5±0.04 ^a

Samples are the same as in Fig. 1.

Values are mean±SD (n=3).

^{a-d}Means in a column followed by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

Table 2. Changes in hardness of lotus root pickles prepared with different amounts of beet extracts during storage at 20°C (unit: kg/cm)

Storage time (weeks)	Samples				
	Control	10% BE	20% BE	30% BE	40% BE
0	5.18±0.12 ^a	5.19±0.33 ^a	5.20±0.24 ^a	5.21±0.15 ^{ab}	5.21±0.04 ^{ab}
1	5.15±0.16 ^a	5.18±0.12 ^a	5.18±0.15 ^a	5.19±0.01 ^{ab}	5.20±0.28 ^{ab}
2	5.02±0.22 ^a	5.15±0.16 ^b	5.16±0.12 ^b	5.18±0.01 ^{bc}	5.19±0.04 ^{bc}
3	5.03±0.05 ^a	5.16±0.11 ^b	5.18±0.10 ^b	5.20±0.05 ^c	5.20±0.15 ^c
4	4.95±0.12 ^a	5.15±0.08 ^b	5.18±0.06 ^{bc}	5.19±0.22 ^{bc}	5.19±0.25 ^{bc}
5	4.83±0.07 ^a	5.13±0.11 ^b	5.15±0.23 ^b	5.16±0.15 ^b	5.17±0.14 ^{bc}

Samples are the same as in Fig. 1.

Values are mean±SD (n=3). ^{a-c}Means in a row followed by different superscripts are significantly different (p<0.05).

조직감에 크게 관여하는 pectin이 산(pH 3~4)에 의해 서서히 demethylation되기 때문이며(27), 또한 pectinesterase의 작용에 기인된 것(18,28)으로 생각된다. Son 등(20)은 키토산 첨가 순무 피클의 경도는 저장 14일 이후부터 유의적으로 높은 값을 유지하였는데, 이는 키토산 분자와 펙틴 분자가 복합체를 형성하기 때문이라고 보고하였다.

연근 피클의 관능적 특성

연근 피클 5종을 저장 21일에 실시하여 색(color), 맛

(taste), 냄새(odor), 조직감(texture), 전반적인 기호도(total acceptability)에 대해 7점 기호척도법으로 실시한 관능검사 결과는 Table 3에 나타내었다. 저장 21일째 연근 피클 색의 바람직한 정도는 대조군과 비트 물 추출물 10, 20, 30 및 40% 첨가군이 각각 3.13, 3.25, 4.55, 5.37 및 4.61로 나타나 유의적인 차이를 보였으며 30% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 비트 물 추출물 40% 첨가군이 낮게 평가 받은 것은 너무 진한 어두운 색을 보였기 때문으로 판단되었다. 최근 다양한

Table 3. Sensory characteristics of lotus root pickles prepared with different amounts of beet extracts after storage for 21 days

Sensory properties	Samples				
	Control	10% BE	20% BE	30% BE	40% BE
Color	3.13±0.13 ^a	3.25±0.16 ^b	4.55±0.12 ^c	5.37±0.23 ^d	4.61±0.35 ^c
Taste	3.93±0.22 ^a	3.99±0.24 ^a	4.41±0.23 ^c	5.25±0.14 ^d	4.12±0.15 ^b
Odor	3.52±1.13 ^a	3.65±1.25 ^b	4.75±1.35 ^c	5.21±1.15 ^{cd}	5.48±0.12 ^d
Texture	3.81±1.25 ^a	3.82±0.13 ^a	3.88±0.35 ^b	4.49±0.22 ^c	4.65±0.21 ^d
Overall acceptability	3.84±0.24 ^a	3.83±0.32 ^a	3.88±0.25 ^b	4.75±0.13 ^d	4.57±0.15 ^c

Samples are the same as in Fig. 1.

Values are mean±SD. ^{a-c}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

가능성 원료들을 사용하여 제조된 유색식품에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서(29,30) 전통적인 흰색을 선호하는 고정관념에서 많이 탈피하는 경향을 보이는데, 본 결과에서도 이러한 추세를 반영하는 것으로 여겨진다. 맛은 대조군이 가장 낮았고, 비트 물 추출물 연근 피클 간에 유의적인 차이를 보였으며, 30% 비트 물 추출물 연근 피클이 가장 높은 점수를 받았다. Son 등(20)은 키토산 첨가 순무 피클의 경우 신맛, 단맛, 향신료 맛은 저장 21일까지 높게 유지되었고, 키토산 첨가 비트 물 추출물 피클은 저장 28일까지 높은 점수를 유지하였다고 보고한 바 있는데, 본 결과에서도 저장 21일에 20%와 30% 비트 물 추출물 연근 피클의 경우는 높은 점수를 보였다. 냄새(상큼한 신 냄새)는 비트 물 추출물 첨가량이 많아질수록 유의적으로 높게 나타나 40% 비트 물 추출물 연근 피클의 경우 상큼한 신 냄새가 가장 강했다. Son 등(20)은 순무 피클의 경우 조미액의 식초액과 향신료의 향이 조미액에 침투된 순무에 배어드는데 14일~21일 정도 걸린다고 보고한 바 있는데, 본 연구에서 연근은 순무와는 물리화학적 특성에 차이가 있을 것으로 사료되어, 연근의 침투 시간은 더 걸릴 것으로 생각되며 저장 21일 이후에는 상큼한 신 냄새가 약간 감소할 것으로 생각된다. Zhou 등(31)은 오이 피클은 저장기간이 경과되면 저장 중 공기와 접촉된 부위가 산화되므로 오이 피클의 신선한 향은 감소된다고 보고한 바 있는데(32), 본 결과의 연근 피클도 저장기간이 길어질수록 냄새가 감소될 것으로 생각된다. 조직감 특성은 대조군이 3.81, 비트 물 추출물 첨가량이 많을수록 3.88~4.65로 높게 나타났다. Son 등(20)과 Oh 등(18)은 순무 피클의 경도는 저장기간이 경과함에 따라 감소하여 기계적 측정치와 그 경향이 일치하였다고 보고하였다. 전반적인 기호도는 대조군, 비트 물 추출물 10, 20, 30 및 40% 첨가군이 각각 3.84, 3.83, 3.88, 4.75 및 4.57로 나타나 유의적인 차이를 보였으며 30% 첨가군이 가장 높게 평가되었다.

요 약

소비자의 다양한 기호 변화에 맞추어 칼라 푸드에 접목하기 위해 비트 물 추출물을 첨가한 연근 피클을 제조하여 품질변화 및 관능평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 제조 직후 연근 피클의 pH는 3.5~3.51이었는데, 저장기간이 경과함에 따라 pH가 감소하여 비트 물 추출물을 넣지 않은 대조군은 3.45이었고, 비트 물 추출물 첨가군은 완만하게 감소하여 3.47~3.48을 나타내었다. 저장기간 중의 산도는 pH가 내려감에 따라 증가하여 대조군의 경우는 제조 직후 1.50%에서 저장 35일째에는 1.88%로 증가되었고, 비트 물 추출물 첨가군은 제조 직후 1.40~1.70%에서 저장 35일째에 1.70~1.80%로 증가하는 경향을 나타내었다. L(명도) 값은 대조군이 가장 높았고, 비트 물 추출물 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 나타냈으며 적색도(a) 값은 비트 물 추출물 첨

가량이 많을수록 높게 나타났으나 저장기간이 증가함에 따라 감소하였다. 황색도(b) 값은 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 나타냈다. 저장기간이 경과됨에 따라 경도는 낮아졌는데, 대조군과 비트 물 추출물 첨가 연근 피클 간에는 유의한 차이가 있었으나($p < 0.05$) 비트 물 추출물 첨가군 간에는 유의한 차이가 없었다. 저장 21일째 연근 피클 색의 바람직한 정도는 비트 물 추출물 30% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 맛은 대조군이 가장 낮았고, 비트 물 추출물 첨가 연근 피클 간에 유의적인 차이를 보였으며, 30% 비트 물 추출물 연근 피클이 가장 높은 점수를 받았다. 냄새(상큼한 신 냄새)는 비트 물 추출물 첨가량이 많아질수록 유의적으로 높게 나타나 40% 비트 물 추출물 첨가 연근 피클의 경우 상큼한 신 냄새가 가장 강했다. 조직감 특성은 대조군이 3.81, 비트 물 추출물 첨가량이 많을수록 3.88~4.65로 높게 나타났다. 전반적인 기호도는 30% 첨가군이 가장 높게 평가되었다.

감사의 글

본 논문은 2007년도 농림기술관리센터의 지원에 의해 이루어진 연구의 일부로 감사를 포함합니다.

문 헌

- Borsch T, Barthott W, Shim MS, Choi SW, Bae SJ. 2001. Effects of *Punica granatum* L. fractions on quinone reductase induction and growth inhibition on several cancer cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 80-85.
- Kang HI, Kim JY, Moon KD, Seo KI, Cho YS, Lee SD, Yee ST. 2004. Effect of the crude polysaccharide of *Pleurotus eryngii* on the activation of immune cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1092-1097.
- Kim CK, Chung JD, Lee HS, Kim CB, Yoon JT, Choi BS. 1996. Effect of plant growth regulators on organogenesis of rhizome in mature embryo cultures of *Nelumbo nucifera*. *Korean J Plant Tissue Culture* 23: 195-198.
- Kim YS, Chun SS, Jung ST, Kim RY. 2002. Effect of lotus root powder on the quality of dough. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 573-578.
- Kim YS, Chun SS, Jung ST. 2002. Effect of lotus root powder on the baking quality of wheat bread. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 143-145.
- Lee JJ, Young PS, Lee MY. 2006. Effect of lotus root (*Nelumbo nucifera* G.) on lipid metabolism in rats with diet-induced hypercholesterolemia. *Korean J Food Preserv* 13: 634-642.
- Jung HA, Kim JE, Chung HY, Choi JS. 2003. Antioxidant principles of *Nelumbo nucifera* stamens. *Arch Pharm Res* 26: 279-285.
- Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006. Antioxidative activity of ethanol extract from lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 182-185.
- Na MK, An RB, Lee SM, Hong ND, Yoo JK, Lee CB, Kim JP, Bae KH. 2001. Screening of crude drugs for anti-oxidative activity. *Korean J Pharmacogn* 32: 108-115.
- Ling ZQ, Xie BJ, Yang EI. 2005. Isolation, characterization

- and determination of antioxidative activity of oligomeric procyanidins from the seedpod of *Nelumbo nucifera* Gaertn. *J Agric Food Chem* 53: 2441-2445.
11. Park IB, Park JW, Kim JM, Jung ST, Kang SG. 2005. Quality of soybean paste (Doenjang) prepared with lotus root powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 519-523.
 12. Chun HJ, Lee HJ. 1996. *Western food*. Kyomunsa, Seoul. p 296.
 13. Kim OS, Joo NM. 2004. Optimization on organoleptic properties of mushroom. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 158-163.
 14. Han GJ, Jang MS, Shin DS. 2007. Changes in the quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa pickles during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 23: 294-301.
 15. Constabel F, Nassif-Makki H. 1971. Betalainbindung in beta-calluskulturen. *Ber Dtsch Bot Ges* 84: 629-640.
 16. Jung HA, Yoon JY, Hwang JS, Joo NM. 2004. Optimization on organoleptic characteristics of cauliflower pickles. *Korean J Food Culture* 19: 193-199.
 17. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
 18. Oh SH, Oh YK, Park HH, Kim MR. 2003. Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle prepared with different pickling spices during storage. *Korean J Food Preser* 10: 347-353.
 19. Fleming HP, McFeeter RF, Daeschel MA, Humphries EG, Thompson RL. 1988. Fermentation of cucumbers in anaerobic tanks. *J Food Sci* 53: 127-133.
 20. Son EJ, Oh SH, Heo OS, Kim MR. 2003. Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle added with chitosan during storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1302-1309.
 21. Kim SC, Kim SY, Ha HC, Park KS, Lee JS. 2001. The preparation of mushroom pickles and change in quality during storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 11: 400-407.
 22. Park MW, Park YK, Jang MS. 1994. Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 634-640.
 23. Kim JG, Choi HS, Kim SS, Kim WJ. 1989. Changes in physicochemical and sensory qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 21: 838-844.
 24. Huang AS, Elbe JH. 1987. Effect of pH on the degradation and regeneration of betanine. *J Food Sci* 52: 1689-1693.
 25. Mcfeeters RF, Fleming HP, Thomopson RL. 1985. Pectinesterase activity pectin methyl methylation and texture changes during storage of blanched cucumber slice. *J Food Sci* 50: 201-205.
 26. Choi HS, Kim JG, Kim WJ. 1989. Effect of heat treatment on some qualities of Korean pickled cucumbers during fermentation. *Korean J Food Sci* 21: 845-849.
 27. Van Buren JP. 1979. The chemistry of texture in fruits and vegetables. *J Texture Studies* 10: 1-23.
 28. Demain AL, Phaff HJ. 1957. Softening of cucumbers during curing. *J Agric Food Chem* 5: 60-64.
 29. Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. *Korean J Food Sci Technol* 21: 838-844.
 30. Park BH, Cho HS. 2006. Physicochemical characteristics of cabbage *Kimchi* during fermentation. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 22: 600-608.
 31. Zhou A, Mcfeeters RF, Fleming HP. 2000. Development of oxidized odor and volatile aldehydes in fermented cucumber tissue exposed to oxygen. *J Agric Food Chem* 48: 193-197.
 32. Palma-Harris C, McFeeters RF, Fleming HP. 2002. Fresh cucumber flavor in refrigerated pickles: comparison of sensory and instrumental analysis. *J Agric Food Chem* 50: 4875-4877.

(2009년 5월 25일 접수; 2009년 7월 13일 채택)