

간장을 이용한 저염 야콘 장아찌의 품질특성

심 기 훈

순천대학교 생명산업과학대학 조리과학과

Quality Characteristic of Low Salted Yacon Jangachi Using Soybean Sauce

Shim, Ki Hoon

Dept. of Food & Cooking Science, Suncheon National University, Suncheon, Korea

ABSTRACT

To evaluate the possibility of low-salinity of traditional fermented food, we investigated quality characteristic of low-salted Yacon Jangachi using soybean sauce with sugar or vinegar for 50 days. Sugar content, titration acidity, and salinity of all Yacon Jangachi was increased as storage time increased. All of the Yacon Jangachi had less than 3.0% salinity. Especially, the salinity of the Yacon Jangachi with sugar and vinegar was the lowest during storage time. The L value was decreased as storage time increased but the results of the a and b values were reversed. Cutting force was not significant among samples and storage periods. In the results of sensory evaluation, preference of all samples were increased as storage time increased. The preference of color was not significant among samples from 30 days but the taste was reversed. The preference of flavor was significant between samples in 40 days, texture was not significant during storage time. Overall preference was not significant after 30 days, which suggested that Yacon Jangachi using soybean sauce retains overall preference in steady level from 30 days. Yacon Jangachi using soybean sauce showed the highest preference when produced with sugar and vinegar.

Key words: yacon, jangachi, low salt, soybean sauce

I. 서론

우리나라 침채류는 배추와 같은 엽채류를 이용하여 만드는 김치류, 무를 이용하는 깍두기류 및 동치미류 등이 있고, 그 외에 소박이류, 겉절

이류, 생채류, 식해류 및 장아찌류 등이 있다(Jo & Hwang 1988). 이 중에 장아찌는 소금, 간장, 된장 및 고추장 등을 이용하여 만드는 전통 발효 음식 중 하나로 ‘장과(醬果)’ 또는 장지(醬漬)라고 하였고, 초기에는 소금에 절인 형태로만 이용하

본 연구는 전라남도 2011년도 고소득창출 아이디어 연구개발 사업에 의하여 연구되었음.

접수일: 2012년 3월 2일 심사일: 2012년 3월 23일 게재확정일: 2012년 3월 27일

Corresponding Author: Shim, Ki Hoon Tel: 82-61-750-3690

e-mail: khshim@sunchon.ac.kr

다가 장류, 식초, 젓갈 및 술지게미 등을 이용하여 계절별, 지역별로 많이 생산되는 채소류를 절여 다양한 종류의 장아찌를 만들어 왔다(Kang et al. 2008; Woo et al. 2005).

장아찌를 만드는 방법도 생것으로 그대로 장류 등 절임원에 담그는 방법, 소금에 절인 후 다른 절임원을 이용하여 담그는 방법 또는 주재료를 건조 후에 담그는 방법 등 다양하다(Lee 1986; Lim et al. 1991). 그 중에 소금에 절인 후 다른 절임원을 이용하여 담그는 방법을 가장 많이 사용하는데, 이는 소금물에 담금으로써 주재료의 탈수작용 유발, 세포 원형질 변형에 따른 절임원의 침투가 용이하기 때문이며, 이러한 염분의 침투는 효소에 의한 소화작용 및 유효 미생물의 발효를 촉진시키는 동시에 부패 미생물의 생육을 억제하기 때문으로 알려져 있다(Han et al. 1996; Han et al. 2009; Kim & Kim 1994). 장아찌류 제조 시 소금의 농도는 물리화학적 및 관능적 품질 변화에 주요 인자로 작용하며, 10% 이하의 소금 농도일 때에는 주재료의 연부현상, 곰팡이 및 악취 등이 발생할 수 있다. 생산되는 장아찌의 염도가 염도가 5~7%일 때 가장 선호도가 높은 것으로 알려져 있으며(Kim et al. 1989; Park et al. 1994), Jeong 등 (2006a)의 연구에 따르면 시판 장아찌의 염도는 3.56~9.15%로 나타났다.

그러나 Yoon(1995)의 58종 장아찌류 이용실태에서 시판 장아찌의 문제점으로 짠맛이 너무 강하고, 제조 방법이 복잡하다는 것이 지적되어 전통식품 중 하나인 장아찌에 대한 소비가 줄어 들고 있다. 현재 우리나라 식습관의 가장 큰 문제점은 나트륨 과잉섭취로 지역에 따라 다르나 1일 식염 섭취량은 10~16 g을 초과하는 것으로 나타났다. 이러한 나트륨의 지속적인 과잉 섭취는 심장과 신장에 과다한 부담을 주어 고혈압 발생률이 증가하여 그로인한 뇌졸중, 심부전, 관상동맥질환 등과 같은 합병증을 유발할 가능성이 높아진다. 또한 신장병과 위암 발생률도 증가하고, 뼈속의 칼슘 배출을 증가시켜 골다공증에 걸릴 위험이 증가한다.

현재까지 국내 장아찌 관련 연구로는 표준화 관련 연구(Jo & Hwang 1988), 감(Cha et al. 2003;

Cho & Chun 2004; Kim & Chung 1995; Shin et al. 2000), 고추(Jung et al. 2001; Woo et al. 2005), 마늘(Chae 1999; Jung 2006; Jung et al. 2007; Kim & Mo 1995), 깻잎(Lee et al. 2002; Nam et al. 2003), 양파(Kang et al. 2008; Kim & Kim 2008; Lee et al. 2002), 땅두릅(Han et al. 2009), 순무(Son et al. 2003) 그리고 순창 고추장민속마을에서 생산한 장아찌의 특성(Jeong et al. 2006a)에 대한 연구 등이 있으나 대부분 장아찌 제조 방법의 표준화 및 최적화 또는 장아찌의 이화학적 특성에 관한 연구가 대부분이고, 저염 관련 연구로는 단감 장아찌의 저염 침지 중 특성 변화(Jeong et al. 2006b)와 푸른 방울토마토로 제조한 저염 장아찌(Kim & Cho 2009)에 대한 연구로 장아찌의 저염화에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 식감이 배와 유사하고 생식이 가능하며, 변비 개선, 당뇨병, 비만, 동맥경화 및 유해균 억제 기능이 있는 야콘을 주재료로 사용하고(Doo et al. 1999; Kang & Ko 2004; Lee et al. 2010), 절임원으로는 간장을 이용하였으며 설탕과 식초를 첨가한 저염 야콘 장아찌를 제조하여 품질특성을 살펴봄으로써 전통발효 식품의 저염화 가능성과 야콘을 활용한 장아찌 개발의 기초자료로써 활용하고자 한다.

II. 연구방법

재 료

본 실험에서 사용한 야콘은 2011년도 전남에서 수확한 것으로 하였다. 저염 야콘 장아찌 제조에 들어가는 재료로 간장(순한 진간장, 매일식품), 매실 엑기스(한울타리생활협동조합), 포도주(롯데주류, 알코올 10%), 설탕(큐원, 삼양), 식초(양조식초, 오투기)를 사용하였고, 육수 제조에 들어가는 표고버섯과 다시마는 순천에 소재하는 대형마트에서 구입하여 사용하였다.

간장 야콘 장아찌 제조

야콘의 껍질을 제거한 후 1% 농도의 소금물에 3시간 침지한 후 예비실험을 통하여 Table 1과

Table 1. Formulas for Yacon Jangachi using soybean sauce

Samples	A	B	C	D
Yacon (g)	300	300	300	300
Stock (mL)	300	300	300	300
Soybean sauce (mL)	100	100	100	100
Maesil extraction (g)	50	50	50	50
Wine (mL)	50	50	50	50
Sugar (g)	0	100	0	50
Vinegar (mL)	0	0	100	50

A: Control, B: Yacon Jangachi with 50 g leaf-mustard, C: Yacon Jangachi with 50 g pepper, D: Yacon Jangachi with 25 g leaf-mustard and 25 g pepper

같은 배합비율로 간장 야콘 장아찌를 제조하였다. 간장과 혼합하여 사용한 육수는 물 20 L에 마른 표고버섯 1 kg과 다시마 1 kg을 넣고 끓으면 다시마는 건져서 15분 더 끓인 물을 사용하였다. A 시료는 육수, 간장, 매실엑기스 그리고 포도주를 첨가하여 제조하였고, B 시료는 A 시료에 설탕을 100 g 첨가하였고, C 시료는 A 시료에 식초를 100 mL 첨가하였으며, D 시료는 A 시료에 설탕 50 g과 식초 50 mL를 첨가하여 장아찌를 제조하였다. 위와 같이 제조한 저염 야콘 장아찌는 10±2°C에서 보관하면서 0일부터 50일까지 10일 간격으로 경시적으로 시료를 채취하여 분석하였다.

야콘 장아찌 당도 측정

야콘 장아찌의 당도는 야콘 10 g에 증류수를 100 mL로 정용한 다음 실온에서 30분간 교반한 다음 당도계(Nippon Optical Works Co., LTD. No.507-I, Hand Refractometer, Brix, 0-32%)로 3회 측정하였다.

야콘 장아찌 적정산도 측정

야콘 장아찌의 적정산도는 야콘 3 g에 10배의 증류수를 넣고 실온에서 30분간 교반한 다음 3,000 rpm에서 30분간 원심분리(MF 600, Hanil Science Industrial, Korea)하여 상등액을 0.1N-NaOH로 중화 적정하여 3회 측정하였다.

야콘 장아찌 염도 측정

야콘 장아찌의 염도는 야콘 5 g을 취하여 100 mL로 정용한 후 5분간 교반한 다음 여과한 후 여과액 10 mL를 취하여 10% K₂CrO₄ 지시약을 1 mL를 가하고 0.1N-AgNO₃로 적정하여 적갈색을 띄는 점을 종말점으로 하여 3회 측정하였다. 한다.

야콘 장아찌 색도 측정

야콘 장아찌의 색도는 야콘을 색차계(JC 801S, Tokyo, Japan)를 사용하여 L(백색도), a(적색도), b(황색도) 값을 6회 측정하였다.

야콘 장아찌 절단력 측정

야콘 장아찌의 절단력은 texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro System Co., Surrey, UK)를 사용하여 측정하였다. Sheared force의 측정조건은 test type: measure force compression, test speed: 5.0 mm/sec, strain: 90%, probe: shear blade set로 3회 측정하였다.

야콘 장아찌 관능검사

관능검사는 ○○대학교 조리과학과 대학(원)생 17명을 대상으로 실시하였다. 각 시료의 용기에는 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 표시하였고, 제시 순서는 무작위로 하였다. 시료와 시료 사이에 입을 헹굴 수 있도록 정수된 물(18±2°C)과 빨는 컵을 함께 제공하여 시료를 평가하기 전에 시료의 특성에 따른 전 시료와의 혼란과 감각의 둔화를 줄이기 위해 2~3회 정도 충분히 입 헹굼을 하도록 하였다. 주목 야콘 장아찌의 선호도에 대한 평가 항목은 색(color), 맛(taste), 향미(flavor), 질감(texture) 및 전체적인 선호도(overall preference)로 15점 line scale을 사용하였고, 소수점 첫 번째 자리까지 표기할 수 있도록 하였다. 1점은 ‘매우 선호하지 않는다’, 15점은 ‘매우 선호한다’로 평가하였다.

통계처리방법

실험결과는 SPSS 프로그램을 이용하여 일원배치 분산분석(ANOVA)으로 통계처리 하였으며,

$p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하여 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

야콘 장아찌 당도

간장 소스를 이용한 야콘 장아찌의 저장 중 당도 변화는 Fig. 1과 같다. 야콘의 당도는 0.98로 나타났고, 저장 10일째부터는 설탕만을 첨가한 B 시료의 당도가 가장 높았다. 그 다음으로 설탕과 식초를 혼합하여 첨가한 D 시료가 높았고, 간장 소스만을 이용하여 제조한 A 시료의 당도가 저장기간 동안 가장 낮았다. 모든 시료는 각각의 저장기간에 시료간에 유의적인 차이가 있었고, 각각의 시료는 저장기간에 따라서도 유의적인 차이가 있었다. 저장기간이 길어질수록 당도가 높아지는 것으로 나타났는데, 이는 수용액의 당 성분이 야콘에 침투하면서 당도가 높아지는 것으로 생각된다. 30일 이후에 식초를 첨가하여 제조한 C 시료의 당도가 높아지는 것은 식초에 있는 당 성분의 침투에 의한 현상으로 생각된다. Jeong 등 (2006b)의 장아찌 제조 연구와 Park(2008)의 피클 제조 연구에서도 침지액의 당 농도가 높을수록 고형물의 당도가 높아지는 것으로 나타났던 연구결과와 유사하였다.

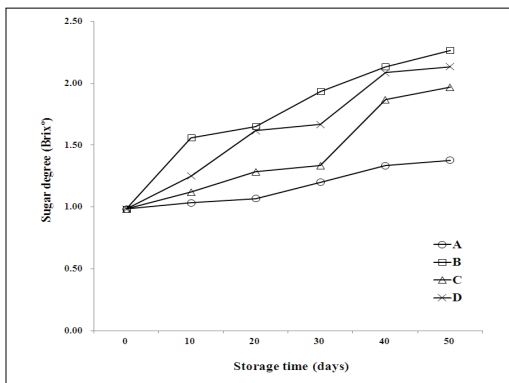


Fig. 1. Changes in sugar degree of Yacon Jangachi using soybean sauce

야콘 장아찌 적정산도

간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌의 저장 중 적정산도 변화는 Fig. 2와 같다. 야콘의 적정산도는 0.09 mg/100g으로 나타났고, 저장 10일에는 간장 소스에 식초를 첨가한 C 시료에서 1.01 mg/100g으로 가장 높았고, 그 다음으로 식초와 간장을 첨가한 D 시료에서 0.75 mg/100g으로 높았으며, 설탕만 첨가한 B 시료에서 0.38 mg/100g으로 가장 낮았다. 저장 50일 동안 식초를 첨가하여 제조한 C 시료가 가장 높은 적정산도를 보였고 저장기간 동안 가장 크게 증가하였으며, A 시료와 B 시료가 저장기간 동안 가장 변화가 적었으나 저장기간 동안 모든 시료의 적정산도는 증가하였는데, 이는 Kim과 Mo(1995) 및 Lee 등(2002) 연구와 유사한 경향을 보였다. 제조 당일을 제외하고 모든 시료는 저장기간에 시료간에 유의한 차이가 있었고, 각각의 시료는 저장기간에 따른 유의한 차이가 있었다. 식초를 첨가하지 않은 A 시료와 B 시료에서도 적정산도가 증가하는 경향을 보였는데, 이는 미생물의 증식과 당의 일부가 산으로 전환되었기 때문으로 생각된다 (Jeong et al. 2006b).

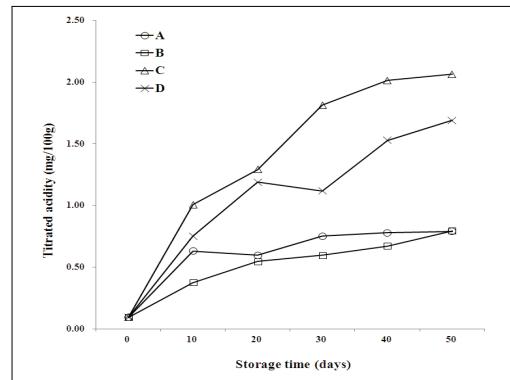


Fig. 2. Changes in titrated acidity of Yacon Jangachi using soybean sauce

야콘 장아찌 염도

간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌의 저장 중 염도 변화는 Fig. 3과 같다. 야콘의 염도는 0.23%로 나타났고, 저장 10일에는 간장 소스

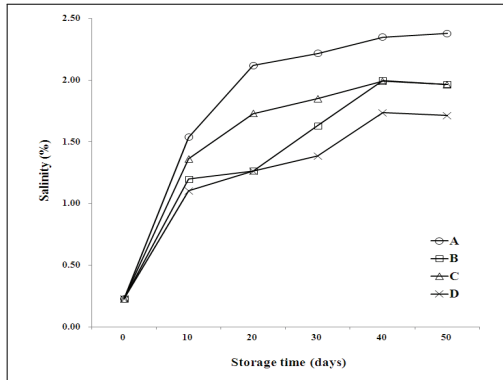


Fig. 3. Changes in salinity of Yacon Jangachi using soybean sauce

만을 이용하여 제조한 A 시료에서 1.54%로 가장 높았으며, 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료에서 1.10%로 가장 낮았다. 저장 20일부터 50

일에서도 간장 소스만을 이용하여 제조한 A 시료에서 가장 높았고, 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료에서 가장 낮았다. 모든 시료는 제조 당일부터 저장 10일 사이에 염도가 가장 크게 증가하는 것으로 나타났고, 저장기간이 길어질수록 모든 시료의 염도는 증가하였다. 제조 당일을 제외하고 저장기간에 시료에 따른 유의한 차이가 있었고, 저장기간에 따른 차이도 있었다. 모든 시료는 저장 50일 동안 염도가 3%를 넘지 않았고, 설탕과 식초를 첨가하여 제조할 경우 야콘 장아찌의 염도는 낮게 나타났는데, 설탕과 식초의 첨가에 따른 현상으로 생각된다. 저장 40일부터는 모든 시료가 저장기간에 따라서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 염도가 일정한 수준으로 유지되는 것으로 생각된다. Jeong 등(2006b)의 유기산과 당의 종류에 따른 단감 장아찌의 염도에서

Table 2. Changes in Hunter's color value of Yacon Jangachi using soybean sauce

Samples ¹⁾		A	B	C	D
L value	0	60.01±3.13 ^A	60.01±3.13 ^B	60.01±3.13 ^B	60.01±3.13 ^C
	10	46.04±0.39 ^{cB}	63.23±0.36 ^{bA}	62.79±0.13 ^{bA}	64.33±1.22 ^{aA}
	20	45.70±0.84 ^{dB}	55.32±0.66 ^{cC}	56.84±0.56 ^{bC}	63.19±1.19 ^{aAB}
	30	39.79±0.23 ^{dC}	51.18±0.34 ^{cD}	55.70±0.29 ^{bC}	61.40±0.31 ^{aBC}
	40	40.60±0.89 ^{cC}	49.86±0.25 ^{bD}	50.56±0.36 ^{bD}	51.91±1.93 ^{aD}
	50	39.30±0.87 ^{cC}	45.80±0.66 ^{bE}	46.75±0.19 ^{aE}	45.67±0.49 ^{bE}
a value	0	-6.60±0.89 ^C	-6.60±0.89 ^E	-6.60±0.89 ^D	-6.60±0.89 ^C
	10	3.95±0.79 ^{aB}	2.73±0.44 ^{bC}	1.46±0.20 ^{cC}	2.25±0.46 ^{bB}
	20	4.79±0.70 ^{aB}	1.64±0.84 ^{cD}	3.33±0.55 ^{bB}	1.86±1.11 ^{cB}
	30	4.74±0.57 ^{aB}	3.61±0.41 ^{bB}	1.53±0.22 ^{cC}	1.81±0.36 ^{cB}
	40	6.25±0.55 ^{aA}	5.12±0.54 ^{bA}	3.17±0.19 ^{dB}	3.77±0.55 ^{cA}
	50	5.95±0.54 ^{aA}	4.46±0.69 ^{bA}	4.23±0.68 ^{bA}	3.96±0.35 ^{bA}
b value	0	14.45±1.40 ^D	14.45±1.40 ^E	14.45±1.40 ^E	14.45±1.40 ^D
	10	22.35±0.49 ^{aAB}	20.85±0.43 ^{bC}	21.11±0.16 ^{bD}	20.17±0.43 ^{cC}
	20	21.69±0.86 ^{cBC}	22.97±1.12 ^{bB}	24.95±0.50 ^{bB}	23.37±1.32 ^{bB}
	30	20.84±0.08 ^{cC}	19.64±0.16 ^{dD}	21.44±0.27 ^{bD}	21.91±0.24 ^{aB}
	40	22.78±0.86 ^{bA}	25.67±0.21 ^{aA}	26.60±0.51 ^{aA}	26.47±2.09 ^{aA}
	50	21.89±0.79 ^{cABC}	25.11±0.62 ^{aA}	23.80±0.45 ^{bC}	23.37±0.29 ^{bB}

¹⁾A: Control, B: Yacon Jangachi with 50g leaf-mustard, C: Yacon Jangachi with 50g pepper, D: Yacon Jangachi with 25g leaf-mustard and 25g pepper. All values are mean±SD. Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test. ^{a-c} means Duncan's multiple range test for salt concentration (row). ^{A-E} means Duncan's multiple range test for soaking time (column).

도 유기산과 당을 첨가하지 않은 단감 장아찌의 염도가 저장기간 동안 다른 시료보다 비교적 높은 것으로 나타났다. 일반적인 장아찌의 평균 염도는 5% 이상으로 알려져 있고(Kim & Cho 2009), 시판 중인 장아찌 중에서 간장을 이용하여 제조한 장아찌의 평균 염도는 9.15%로(Jeong et al. 2006a) 본 연구에서 제조한 야콘 장아찌는 시판 중인 다른 장아찌와 비교하여 염도가 낮은 저염 장아찌로 볼 수 있다.

야콘 장아찌 색도

간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌의 저장 색도 변화는 Table 2와 같다. 야콘의 명도는 60.01, 적색도는 -6.60 그리고 황색도는 14.45로 나타났다. 간장 소스만을 이용한 A 시료의 저장 10일 명도는 46.04로 가장 낮았으며, 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료는 64.33으로 가장 높았다. 간장 소스만을 이용하여 제조한 A 시료는 저장 50일 동안 명도가 가장 낮았고, 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료는 저장 40일까지 가장 높았다. 저장 50일에는 식초를 첨가하여 제조한 C 시료에서 46.75로 명도가 가장 높았다. 모든 시료의 명도는 저장기간 동안 감소하는 경향을 보였는데, 이는 기본으로 사용한 간장 소스가 저장기간이 길어질수록 야콘에 침투하여 색의 변화를 준 것으로 생각된다. 적색도는 저장기간 동안 모든 시료는 증가하는 경향을 보였고, 저장 10일에 모든 시료의 적색도가 가장 크게 높아진 것으로 나타났다. 저장 50일 동안 간장 소스만을 이용하여 제조한 A 시료의 적색도가 가장 높았고, C 시료는 저장 10일, 30일 및 40일에 각각 1.46, 1.53 및 3.17로 가장 낮았고, B 시료는 저장 20일에 1.64로 가장 낮았으며, D 시료는 저장 50일에 3.96으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 황색도에서 A 시료는 저장 10일에 22.35로 가장 높았고, C 시료는 저장 20일과 40일에 각각 24.95 및 26.60으로 가장 높았고, D 시료는 저장 30일에 21.91로 가장 높았으며, B 시료는 저장 50일에 25.41로 가장 높았다. 모든 시료의 황색도는 제조 당일 야콘과 비교하면 저장기간 동안 증가하는 경향을 보였으나, 저장 20일과 30일에 약간 감소

한 후 다시 증가하는 경향을 보였다. 간장 소스를 이용하여 제조한 저염 야콘 장아찌의 저장 중 색도에서 명도, 적색도 및 황색도는 각각의 저장기간에 시료간에 유의한 차이가 있었고, 저장기간에 따라서도 유의한 차이가 있었다. 장아찌 관련 연구에서 간장을 이용하여 제조한 등시장아찌(Cha et al. 2003)와 양파장아찌(Kang et al. 2008; Kim & Kim 2008)에서도 명도는 저장기간 중 낮아졌고, 적색도 및 황색도는 증가하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

야콘 장아찌 절단력

조직감이란 식품의 품질을 결정짓는 요소 중 하나로서 침체류는 염장 발효과정 중에 조직의 물리·구조적 변화에 의해 원재료의 특성과 다른 물성을 나타낸다(Lee 1995). 간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌의 저장 중 절단력 변화는 Fig. 4와 같다. 야콘의 절단력은 0.66 kg으로 나타났고, 저장 10일에는 설탕을 첨가하여 제조한 B 시료에서 0.78 kg으로 가장 높았으며, 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료에서 0.68로 가장 낮았다. 저장 20일에는 간장 소스만을 이용하여 제조한 A 시료에서 0.79 kg으로 가장 높았고, 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료에서 0.69 kg으로 가장 낮았다. 저장 30일과 40일에는 식초를 첨가하여 제조한 C 시료에서 각각 0.84 및 0.78 kg으로 가장 높았고, 저장 50일에는 A 시료와 C 시료에서 0.73 kg으로 가장 높았다. 저장 30

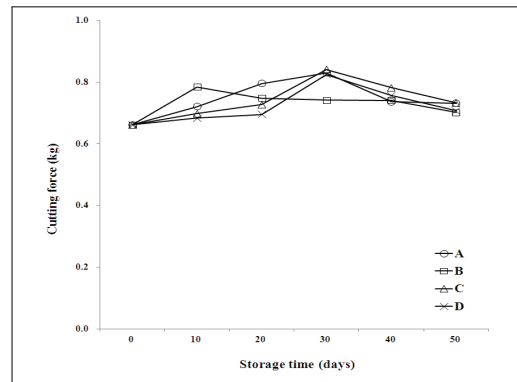


Fig. 4. Changes in cutting force of Yacon Jangachi using soybean sauce

일부부터는 설탕을 첨가하여 제조한 B 시료에서 각각 0.74, 0.74 및 0.70 kg으로 가장 낮았다. 설탕을 첨가하여 제조한 B 시료는 저장 10일까지

절단력이 증가하였으나 그 이후에는 감소하는 경향을 보였는데, 이는 당 첨가에 따른 탈수현상이 다른 시료에 비해서 빠르게 진행되어 조직이 단

Table 3. Changes in sensory evaluation of Yacon Jangachi using soybean sauce

Samples ¹⁾	A	B	C	D	
Color	0	4.89±1.47 ^D	4.94±1.54 ^C	5.08±1.53 ^C	5.34±1.70 ^C
	10	6.79±1.94 ^{cC}	8.14±1.77 ^{abB}	8.84±1.60 ^{abB}	7.57±1.53 ^{bcB}
	20	6.72±1.78 ^{bcC}	8.95±2.03 ^{abB}	7.92±1.78 ^{abB}	7.83±2.11 ^{abB}
	30	8.99±1.66 ^B	8.81±1.61 ^B	8.71±1.62 ^B	8.03±1.69 ^B
	40	9.41±2.10 ^{AB}	10.29±1.98 ^A	9.11±1.91 ^B	9.85±1.83 ^A
	50	10.57±1.56 ^A	10.92±2.49 ^A	10.58±1.15 ^A	10.78±1.69 ^A
Taste	0	4.87±1.53 ^D	4.94±1.32 ^D	4.86±1.80 ^D	4.80±1.48 ^E
	10	6.29±0.78 ^C	6.45±1.88 ^C	6.76±1.62 ^C	6.38±1.16 ^D
	20	7.00±1.64 ^{BC}	8.31±2.02 ^B	7.49±1.96 ^{BC}	8.28±1.61 ^C
	30	7.88±1.61 ^{bAB}	9.01±1.23 ^{abAB}	8.39±1.89 ^{abAB}	9.31±1.51 ^{abB}
	40	7.94±2.11 ^{cAB}	9.57±1.33 ^{abA}	9.17±1.78 ^{baA}	10.42±1.56 ^{caA}
	50	8.41±1.95 ^{baA}	9.68±1.91 ^{abA}	8.96±1.57 ^{baA}	10.42±1.63 ^{caA}
Flavor	0	4.60±1.59 ^C	4.49±1.93 ^C	4.54±1.60 ^C	4.51±2.17 ^C
	10	6.21±1.16 ^B	6.19±1.73 ^B	6.46±1.94 ^B	6.67±1.34 ^B
	20	7.89±1.57 ^A	8.15±1.84 ^A	8.44±1.47 ^A	9.01±1.48 ^A
	30	7.73±1.72 ^A	8.02±2.38 ^A	8.85±1.94 ^A	8.98±1.64 ^A
	40	8.05±1.49 ^{baA}	8.07±1.56 ^{baA}	9.21±1.73 ^{abA}	9.42±1.73 ^{abA}
	50	8.34±1.39 ^A	8.20±1.43 ^A	8.75±1.29 ^A	9.08±1.27 ^A
Texture	0	5.61±1.63 ^B	5.64±1.74 ^B	5.69±1.55	5.67±1.57
	10	6.78±2.29 ^{AB}	7.04±2.34 ^{AB}	6.85±2.48	6.99±1.96
	20	7.19±2.01 ^{AB}	7.47±2.59 ^{AB}	7.47±2.60	7.35±2.59
	30	7.97±2.29 ^A	8.07±2.87 ^A	7.64±2.37	7.40±2.23
	40	7.98±2.37 ^A	8.24±1.78 ^A	7.71±2.75	7.72±2.67
	50	7.87±2.64 ^A	8.29±2.88 ^A	7.87±2.56	8.08±2.94
Overall preference	0	5.39±1.88 ^D	5.58±1.95 ^D	5.56±1.74 ^D	5.52±1.93 ^D
	10	6.56±1.37 ^C	6.88±1.63 ^C	7.18±1.67 ^C	7.08±1.26 ^C
	20	8.12±1.12 ^B	9.09±1.58 ^B	8.72±2.04 ^B	9.28±1.33 ^B
	30	9.74±2.29 ^A	10.72±2.08 ^A	10.52±1.98 ^A	10.58±2.33 ^{abB}
	40	9.31±1.56 ^A	10.65±2.07 ^A	10.41±1.98 ^A	11.09±2.17 ^A
	50	9.42±1.64 ^{baA}	10.66±1.70 ^{abA}	9.78±1.84 ^{abAB}	11.12±2.29 ^{abA}

¹⁾A: Control, B: Yacon Jangachi with 50g leaf-mustard, C: Yacon Jangachi with 50g pepper, D: Yacon Jangachi with 25g leaf-mustard and 25g pepper. All values are mean±SD. Mean±SD with different superscript within a column are significantly different($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test. ^{a-c}means Duncan's multiple range test for salt concentration (row). ^{A-E}means Duncan's multiple range test for soaking time (column).

단하게 되었으나 당 성분이 야콘에 침투하는 현상으로 조직이 물러져서 절단력이 낮아지는 것으로 생각된다. 그 외 다른 시료는 저장 30일까지는 절단력이 증가하였으나 그 이후에는 다시 감소하는 경향을 보였고, 간장 소스를 기본으로 하여 야콘 장아찌를 제조하였을 때는 초기에 야콘을 탈수시켜 절단력이 높아졌으나 그 이후에는 조직이 물러지는 것으로 생각된다. 이와 같이 일반적으로 침체류의 발효과정 중에 나타나는 연부 현상은 조직이 pectinesterase(PE)와 polygalacturonase(PG)에 의해 펙틴물질이 분해되면서 나타나는 현상으로 알려져 있으나(Lee 1995) 본 연구에서 야콘 장아찌는 각각의 저장일자에 시료간에 유의한 차이가 없었고, 저장기간에 따른 차이도 없으므로 나타나 저장기간이 길어져도 야콘 장아찌의 물성은 크게 변화가 없어 장기간 저장하는 것이 가능할 것으로 생각된다.

야콘 장아찌 관능검사

간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌의 저장 중 관능검사 변화는 Table 3과 같다. 색에 대한 선호도 분석 결과, 저장 10일에는 식초를 첨가하여 제조한 C 시료에서 8.84로 가장 높았고, 저장 20일에는 설탕을 첨가하여 제조한 B 시료에서 8.95로 가장 높았으며, 저장 10일과 20일에는 시료간에 유의적인 차이가 있었다. 저장 30일부터는 시료간에 색의 선호도에 대한 유의적인 차이가 없었으나 모든 시료는 저장기간이 길어질수록 선호도는 증가하였는데 이는 간장이 야콘에 스며들어 진한 색이 나타나 선호도가 증가하는 것으로 생각되며, 각각의 시료는 저장기간에 따른 유의적인 차이는 있었다. 맛에 대한 선호도 분석 결과, 저장 20일까지는 시료간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 야콘 장아찌에 간장 소스의 맛이 완전히 스며들지 않은 것으로 생각된다. 저장 30일부터는 설탕과 식초를 첨가하여 제조한 D 시료에서 각각 9.31, 10.42 및 10.42로 가장 높았다. 모든 시료는 저장기간이 길어질수록 맛에 대한 선호도가 증가하는 것으로 나타났으며, 각각의 시료는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 있었다. 설탕과 식초를 첨가한 D 시료를

제외한 다른 시료들은 저장 30일 이후부터는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 저장 30일 이후에 간장 소스의 맛 성분이 야콘 장아찌에 충분히 스며든 것으로 보이고, D 시료는 저장 40일 이후부터 야콘 장아찌의 맛이 일정 수준을 유지하는 것으로 나타났으며, 첨가 유무 및 재료에 따른 맛의 변화에 대한 수응도와 선호 기간이 다른 것을 알 수 있었다. 향미에 대한 선호도 분석 결과, 저장 50일째까지 설탕과 식초를 첨가한 D 시료의 선호도가 가장 높았으나 저장 40일을 제외하고 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 그리고 모든 시료는 저장 20일 이후부터 저장기간에 따른 시료간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 저장 20일 이후에는 향미에 큰 변화가 없는 것을 알 수 있었다. 질감에 대한 선호도 분석 결과, 모든 시료는 각각의 저장기간에 시료간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고 식초를 첨가한 C 시료와 설탕 및 식초를 첨가한 D 시료는 저장기간에 따라서도 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 설탕과 식초 무첨구가인 A 시료와 설탕을 첨가한 B 시료도 저장 10일 이후부터는 저장기간에 따른 차이가 없는 것으로 나타나 간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌는 저장기간 동안 질감에 대한 변화가 거의 없는 것으로 생각된다. 전체적인 선호도 분석 결과, 저장 50일에만 시료간에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났고, 설탕 및 식초를 첨가한 D 시료의 선호도가 11.12로 가장 높았다. 각각의 시료는 저장기간에 따라서는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났는데, 저장 30일 이후에는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 저장 30일 이후에는 야콘 장아찌에 대한 전체적인 선호도가 일정 수준을 유지하는 것을 알 수 있었다. 제조한 간장 소스를 기본으로 하여 야콘 장아찌를 제조하는 것도 좋은 방법이지만, 단맛과 신맛을 동시에 느낄 수 있게 제조한 D 시료의 선호도가 색, 맛 및 전체적인 선호도에서 높은 선호도를 보였다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 야콘을 이용한 저염 장아찌 개발을 위하여 설탕 및 식초를 첨가한 간장 소스를 이용하여 제조한 야콘 장아찌의 저장 중 품질 특성 조사하여 전통발효식품의 저염화 가능성을 검토하고자 하였다. 모든 야콘 장아찌의 당도, 적정산도 및 염도는 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였고, 당도에서는 설탕을 첨가한 B 시료가 저장기간 동안 가장 높았으며, 적정산도는 식초를 첨가한 C 시료에서 가장 높았다. 염도는 설탕 및 식초를 첨가하지 않은 A 시료의 염도가 저장기간 동안 가장 높았고, 설탕 및 식초를 첨가한 D 시료가 가장 낮았으며, 모든 시료의 염도는 3%를 넘지 않았고, 무첨가구인 A 시료를 제외한 다른 시료는 염도 2%를 넘지 않아 염도가 낮은 저염 장아찌의 가능성을 보여주었다. 색도에서 L값은 저장기간이 길어질수록 낮아졌고, a값과 b값은 저장기간이 길어질수록 증가하였다. 절단력은 시료에 따라 약간의 차이는 있었으나 시료와 저장기간에 따라서 유의적인 차이가 없었다. 관능검사 모든 항목은 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향을 보였고, 색은 저장 30일 이후에는 시료간에 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으며, 맛은 저장 30일부터 시료간에 맛의 차이가 유의적으로 나타났다. 향미는 저장 20일 이후부터는 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났고, 질감은 저장기간 동안 시료간에 유의적인 차이가 없었고, 저장 10일 이후부터는 저장기간에 따라서도 유의적인 차이가 없었다. 전체적인 선호도는 저장 30일 이후부터 저장기간에 따라서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타나 저장 30일부터 전체적인 선호도가 일정 수준을 유지하는 것으로 나타났으며, 설탕과 식초를 첨가하여 제조하였을 때 전체적인 선호도가 높은 것으로 나타났다.

참고문헌

- Cha WS, Beak SK, Na KM, Park JH, Oh SL, Lee WY, Chun SS, Choi UK, Cho YJ(2003) Changes of physicochemical characteristics during the preparation of persimmon pickles. J Korean Soc Agric Chem Biotechnol 46, 317-322.
- Chae SK(1999) Studies on the changes in the allinase activity during the aging of pickled garlic. Korean J Food Nutr 12, 55-62.
- Cho YJ, Chun SS(2004) Changes of cell wall components and softening enzyme during the preparation of persimmon pickles. J Korean Soc Appl Biol Chem 47, 55-60.
- Doo HS, Moon JG, Kwon TO, Ryu JH(1999) Effects of polyethylene mulch color and its removing time on growth and yield of yacon(*Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl.). Korean J Medicinal Crop Sci 7, 205-212.
- Han GJ, Shin DS, Jang MS(2009) The quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa Jangachi by storing time. Korean J Food Cookery Sci 25, 8-15.
- Han JS, Kim MS, Song JE(1996) A study for the taste and storage of Kimchi. Korean J Diet Cult 11, 207-215.
- Jeong DY, Kim YS, Lee SK, Jung ST, Jeong EJ, Kim HE, Shin DH(2006) Comparisons of physicochemical characteristics of pickles manufactured in folk villages of Sunchang region. J Fd Hyg Safety 1, 92-99.
- Jeong DY, Kim YS, Jung ST, Shin DH(2006) Changes in physicochemical characteristics during soaking of persimmon pickles treated with organic acid and sugars. Korean J Food Sci Technol 38, 392-399.
- Jo JS, Hwang SY(1988) Standardization of Kimchi and related products(2). Korean J Diet Cult 3, 301-307.
- Jung HA(2006) Change of flavor compounds of pickled garlic with different pickling treatments. J East Asian Soc Diet Life 16, 299-307.
- Jung HA, Jung HS, Joo N(2007) Quality characteristics of whole and peeled garlic Jangachi(Korean pickle) by aging period. Korean J Food Cookery Sci 23, 940-946.
- Jung SJ, Kim GE, Kim SH(2001) The changes of ascorbic acid and chlorophylls content in Gochu-jangachi during fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr 30, 814-818.
- Kang NS, Kim JH, Kim JK(2008) Quality characteristics of onion Jangachi during aging. Korean J Food Preserv 15, 796-803.
- Kang YK, Ko MR(2004) Effect of transplanting date on growth and yield of yacon. Korean J Crop Sci 49, 188-193.
- Kim HY, Chung HJ(1995) Changes of physicochemical properties during the preparation of persimmon pickles and its optimal preparation conditions.

- Korean J Food Sci Technol 27, 697-702.
- Kim JA, Cho MS(2009) Quality changes of immature green cherry tomato pickles with different concentration of soy sauce and soaking temperature during storage. Korean J Food Cult 24, 295-307.
- 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.
- Kim JH, Kim JK(2008) Effect of maturation solution composition on the physicochemical properties of onion Jangachi. Korean J Food Preserv 15, 816-823.
- Kim MJ, Kim SD(1994) The fermentation control of Kimchi. J East Asian Soc Diet Life 4, 75-91.
- Kim MR, Mo EK(1995) Volatile sulfur compounds in pickled garlic. Korean J Soc Food Sci 11, 133-139.
- Lee CH(1986) Kimchi; Korean fermented vegetable foods. Korean J Diet Cult 1, 395-402.
- Lee HS(1995) The measurement methods of the textural characteristics of fermented vegetables. Korean J Soc Food Sci 11, 83-91.
- Lee JM, Lee HR, Nam SM(2002) Optimization for preparation of perilla Jangachi according to steaming time and onion contents. Korean J Food Cult 17, 70-77.
- Lee SY, Yoo KM, Moon BK, Hwang IK(2010) A study on the development of vinegar beverage using yacon roots(*Smallantlus sonchifolius*) and analysis of components changes during the fermentation. Korean J Food Cookery Sci 26, 95-103.
- Lim SJ, Jang KS, Kim KO, Lee HR(1991) Development of recipe for the Korean typical wild-vegetable preparations and their storage. Korean J Soc Food Sci 7, 21-27.
- Nam SM, Lee HR, Lee JM(2003) Removal efficiency of residual pesticides during processing of *Perilla Jangachi* preparation. Korean J Food Cult 18, 562-568.
- Park ML(2008) A study on the characteristics of pine-tree mushroom(*Tricholoma matsutake* Sing.) pickle for the standard recipe. Korean J Culinary Res 14, 55-66.
- Park MW, Park YK, Jand MS(1994) Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean Pickled cucumber with different preparation methods. J Korean Soc Food Nutr 23, 634-640.
- Shin DJ, Kim KH, Son GM, Lee SC, Hwang YI(2000) Changes of physicochemical properties during preparation of persimmon pickles. J Korean Soc Food Sci Nutr 29, 420-424.
- 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.
- Woo NRY, Chung HK, Kang MH(2005) Properties of Korean traditional pepper pickle made by different preheating temperature treatments. J Korean Soc Food Sci Nutr 34, 1219-1225.
- Yoon GS(1995) A study on the knowledge and utilization of Korea traditional casic side dishes I -Jangachies-. Korean J Diet Cult 10, 457-463.