

소금 농도와 식힘 시간에 따른 깻잎 장아찌의 전처리 조건의 최적화⁺

이종미 · 이혜란 · 남상민
이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과
(2002년 1월 8일 접수)

Optimization for Pretreatment Condition according to Salt Concentration and Soaking Time in the Preparation of Perilla *Jangachi*⁺

Jong-Mee Lee, Hye-Ran Lee, and Sang-Min Nam
Dept. of Food & Nutrition, Ewha Womans University
(Received January 8, 2002)

Abstract

Jangachi(salted and fermented vegetable) has been made by Korean traditionally using several kinds of vegetables, which is a good source of variety of nutrients and vitamins. There are many methods for making *Jangachi*. Generally soy sauce *Jangachi* is made through two steps. First, as a pretreatment, vegetables are soaked in salt water. Second, soaked vegetables are fermented in various ingredients like soy sauce, sugar, garlic, ginger and so on.

This study was performed to observe changes in contents of chemical components and sensory evaluation of pretreated perilla leaf. Perilla leaf was soaked in water with different levels of salt concentration(2, 5 and 8 %) and soaking time(1, 3 and 5 days). The optimal level of salt and soaking time was determined with the results of sensory evaluation by response surface methodology and analysis of composition.

The moisture contents decreased as the levels of salt and soaking time increased. The moisture content of untreated sample was 87.5 % and when soaked for 5 days in the water of 8 % salt concentration, it became 78.27 %. pH of Perilla leaf was high in high levels of salt concentration and short soaking time. Total acidity was so opposite to pH that was low in high levels of salt concentration and short soaking time. In the water of 8 % salt concentration, total acidity was 0.14 % when soaked for 1 day, 0.20 % for 3 days and 0.30 % for 5 days. Salt contents became greater as the soaking time increased. As the results of puncture test, soaked Perilla leaf's toughness increased as the levels of salt increased and soaking time decreased. Among the sensory attributes, greenness increased as the levels of salt concentration increased when soaked for more than 3 days. Saltiness and bitterness became greater as the levels of salt concentration increased. Perilla flavor decreased with the short soaking time. Off-flavor increased with the increased levels of soaking time and decreased salt concentration when soaked for more than 3 days. Toughness decreased as the levels of soaking time increased. Crispness increased with the increased levels of salt concentration. The condition of pretreated Perilla was optimum when it soaked for 42 hours in 4 % salt concentration.

Key Words : Pretreated Perilla Leaf, Salt Concentration and Soaking Time

⁺ 이 연구는 2001년도 한국학술진흥재단의 연구비에 의해 연구되었음.

교신저자: Jong Mee Lee, Department of Food and Nutrition, Ewha Womans University, 11-1 Daehyon-Dong, Seodaemun-Gu, Seoul 120-750, Korea Tel : 82-2-3277-3094 Fax : 82-2-3277-3094 E-Mail : jmlee@mm.ewha.ac.kr

I. 서론

우리의 일상식은 주식인 곡류와 그 밖의 부식으로 구성되어 주식과 부식이 뚜렷한 특징을 이루고 있다. 또한 사계절이 뚜렷한 기후적 배경과 지역적, 풍토적 다양성으로 저장식품이 발달하게 되었다¹⁾. 그 중, 장아찌는 소금과 갖가지 장(醬)으로 가공을 하는 것으로 그로 인해 찬거리를 장만하기 어려운 겨울철에도 각종 영양과 비타민 섭취에 유용하며 저장 식품의 독특한 맛을 즐길 수 있다. 장아찌는 우리 고유의 전통식품으로, 그 재료와 만드는 방법이 다양해서 낱것으로 그대로 간을 하여 만드는 법과 소금에 우선 절였다가 만드는 법, 또는 아주 말렸다가 만드는 법 등 여러 가지가 있다. 또 간을 할 때도 간장·된장·고추장 등을 사용한다²⁻⁷⁾. 장아찌를 만들 때 소금물에 재료를 절이거나 삭히는 이유는 시료 내에 함유되어 있는 수분을 용출시켜서 탈수작용을 유발하고, 원형질을 분리시켜 조직 내로 양념이 빠르게 침투하도록 도와주며, 염분이 스며들어 효소(enzyme)에 의한 소화작용을 촉진시키고 동시에 주요 미생물이 번식하여 발효가 일어나도록 하기 위함이다. 또한 소금을 조직 내로 침투시켜 필요한 미생물 외에는 생육이 어렵게 되어 장기간 저장시 장의 성분이 채소성분과 함께 숙성되어 장기간 보존할 수 있게 된다⁸⁻⁹⁾.

본 연구에서는 노화방지에 효과적인 flavonoids 성분이 다량 함유된 깻잎¹⁰⁾ 장아찌를 제조할 때 소금 농도와 삭히는 기간을 달리하여 전처리한 후 최적 조건을 결정하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 깻잎(*Perilla frutescens* var. japonica HARA)은 2001년도에 충청북도 금산군 추부면에서 수확된 것이고, 소금은 재제소금(염보염업)을 사용하였다.

2. 실험방법

1) 실험설계

본 실험은 깻잎을 이용한 장아찌의 전처리 조건의 표준화를 위하여 설계되었다. 깻잎의 전처리 조건을 확립하기 위하여 소금농도와 삭히는 기간을 여러 번의 예비 실험과 조리서¹¹⁾를 통해 결정하였다. 소금농도의 수준은 2%, 5%, 8%, 삭히는 기간은 1일, 3일, 5일로

설정하고 관능검사를 통해서 전처리 최적조건을 결정하였다.

2) 시료 준비

너비 12cm 이하의 깻잎을 5장씩 묶어 물에 3번 세정한 후 식품용 탈수기(W-60T, 한일, 한국)로 2분간 탈수하였다. 꼭지부분을 1cm만 남기고 자른 후 100g 씩 뚜껑이 있는 유리병(용량 1l, 지름 10cm, 높이 17cm)에 담아 각 농도의 소금물 1½컵(300cc)을 넣고 15 ± 1°C¹²⁾의 항온기(원광엔지니어링, 한국)에서 일정 기간 동안 삭힌 후 다시 식품용 탈수기로 2분간 탈수하였다.

3) 깻잎의 전처리 조건에 따른 이화학적 검사에 의한 평가

(1) 수분 함량 측정

전처리한 깻잎을 AOAC법¹³⁾에 따라 상압가열건조법으로 측정하였다.

(2) pH 측정

전처리에 사용한 침지액과 깻잎의 pH를 pH meter (Kettler deltar 320, England)로 직접 측정하였다¹⁴⁾.

(3) 총산도 측정

전처리에 사용한 침지액은 그대로, 깻잎은 전처리한 깻잎 50g에 80% ethanol을 넣고 blender(MC-880W, 삼성전자, 한국)로 마쇄한 후 여과하여 얻은 여액을 취하여 0.1N NaOH로 적정하여 환산하였다¹⁴⁾.

(4) 염도 측정

Mohr법을 이용하여 염도를 측정하였다¹⁵⁾.

(5) 총 flavonoids 함량 분석

각 시료를 50°C의 열풍건조기에서 건조시킨 후 분쇄기로 분쇄한 다음 40mesh의 체를 통과시켜 얻은 분말을 4°C에 냉장 보관하였다. 강(1996)¹⁶⁾등의 방법을 이용하여 분말시료 1g에 50%(v/v) methanol용액 6ml를 가하여 80°C에서 1시간 환류 추출하였다. 냉각 후 50% methanol로 100ml 정용하여 Whatman No. 2 여과지로 여과한 것을 시료용액으로 하였다. 시험관에 diethyleneglycol 10ml와 시료용액 1ml를 취해 혼합한 후 여기에 1N NaOH 1ml를 가하여 다시 혼합하고 37°C에서 1시간 방치 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 분석은 각 시료당 4회 반복 실시하였다. 공시험은 시료 용액 대신 50% methanol용액을 이용하여 동일하게 처리하였다. 이 때 표준곡선은 naringin(Sigma Co., U.S.A.)의 농도를 0~0.5mg 범위가 되도록 제조한 표준용액을 이용하였고, 검량선으로부터 시료의 flavonoids 함량을 결

정하였다.

4) 관능검사에 의한 평가

깻잎은 이화학적 검사에 이용된 시료와 같은 방법으로 제조하였다. 깻잎은 3×4cm²의 크기로 잘라 10장씩 용기에 담아 검사원에게 제시하였다. 색에 의한 편견을 제거하기 위해서 녹색정도(greenness)를 제외한 모든 특성평가는 적색 조명하에서 했으며 제시순서는 랜덤하게 배치하였다. 검사원으로 8명을 선정하여 3회 반복 평가하였다.

전처리된 깻잎의 관능적 특징 중 녹색정도(greenness), 짠맛(saltiness), 쓴맛(bitterness), 깻잎향(perilla flavor), 이취(off-flavor), 질긴정도(toughness)와 아삭아삭한 정도(crispness)를 평가하였다. 특성평가는 9점 척도를 사용하였고, 특성 평가시 1점으로 갈수록 강도가 약해지고, 9점으로 갈수록 특성의 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다.

관능검사시 9종류의 시료를 한번에 검사할 때 발생할 수 있는 둔화현상의 문제를 해결하기 위하여 반복된 블록교락화 3² 요인계획(block confounding scheme with replications for 3×3 factorial experiments)의 통계모형¹⁷⁾을 사용하였다.

5) 기계적 검사에 의한 평가

(1) 색도 측정

각 시료는 색도계(CQII/UNI-1200-2, Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, VA, U.S.A.)를 이용하여 L(lightness), a(redness) 및 b(yellowness) 값을 측정하였다.

(2) 텍스처 측정

삭힌 깻잎의 텍스처 특성을 조사하기 위하여 Texture Analyzer(TX-XT 2i, Stable Microsystems LTD, Godalming, UK)로 puncture test를 실시하여 질긴 정도를 측정하였다. 텍스처 특성의 평가는 다음과 같은 조건으로 시료를 뚫을 때의 힘을 측정하였다(Table 1).

<Table 1> Texture Analyzer conditions for soaked Perilla

Force unit	: grams
Distance format	: 100 % strain
Load cell	: 5 kg
Pre test speed	: 5.0 mm/s
Test speed	: 3.0 mm/s
Post test speed	: 10.0 mm/s
Probe	: diameter 5 mm stainless steel rod

3. 통계분석

전처리 후 깻잎의 이화학적 특성을 평가하기 위하여 통계패키지 SAS(Statistical Analysis System)¹⁸⁾로 분산분석(GLM: General Linear Model), 다중 비교(Tukey's studentized range test, P<0.05)를 수행하였다. 관능적 특성 결과는 분산분석(GLM: General Linear Model), 다중비교(Tukey's studentized range test, p<0.05)와 RSREG(Response Surface Analysis by Least-Square Regression)로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 깻잎의 전처리조건에 따른 특성 평가

1) 이화학적 성분 분석

(1) 수분 함량

본 실험에 사용된 생깻잎의 수분 함량은 87.5% 였다. <Table 2>에서와 같이 소금농도가 증가하고 삭히는 기간이 길어짐에 따라 깻잎의 수분 함량이 감소하였다. 이것은 유 등¹⁹⁾(1991)의 보고와 같이 삼투압에 의한 탈수작용에 의해 깻잎의 수분이 용출되어 감소된 것이며 침지액의 소금농도가 높을수록, 침지 시간이 길수록 더 많은 수분이 용출된 정 등²⁰⁾(1995)의 보고와 같은 결과이다.

<Table 2> Effects of salt concentration and soaking time on moisture contents of Perilla¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	Moisture Contents (%)
1	2	86.66 ^a
	5	84.67 ^b
	8	83.37 ^c
3	2	82.59 ^d
	5	82.08 ^e
	8	81.29 ^f
5	2	81.54 ^f
	5	79.06 ^g
	8	78.27 ^h

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

(2) 침지액과 깻잎의 pH

침지액과 깻잎의 pH는 소금농도가 상승할수록 높아졌으며, 삭히는 기간이 길어질수록 낮아졌다. 정 등²¹⁾(1995)의 보고와 같이 소금농도가 상승할수록 pH가 높아지는 것은 소금 농도가 높을수록 침지액과 깻잎의 발효가 지연되기 때문이며, 김 등²²⁾(1998)의 보고와 같이 삭히는 기간이 길어질수록 pH가 낮아지는 것은 침지액과 깻잎이 더 많이 발효되었기 때문으로 판단된다.

(3) 총산도

깻잎과 침지액의 총산도는 <Table 4>와 같이 소금농도가 상승할수록 산도는 낮아졌으며, 삭히는 기간이 길어질수록 높아졌다. 이는 야채 절입에서 소금물에 절이는 시간이 길어질수록 산도가 완만하게 증가했다는 한 등²³⁾(1996), 김 등²²⁾(1998)의 보고와 같은 결과이다. 산도의 증가는 발효 중 유기산 생성에 의한 것으로 유기산 생성은 숙성온도가 높을수록, 발효기간이 경과할수록 증가²⁴⁾한다.

<Table 3> Changes in pH of soaking solution and Perilla depending on salt concentration and soaking time¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	pH	
		Soaking solution	Perilla
1	2	5.43 ^d	5.82 ^c
	5	5.47 ^c	5.91 ^b
	8	5.52 ^b	6.06 ^a
3	2	5.42 ^d	5.57 ^f
	5	5.49 ^c	5.68 ^e
	8	5.74 ^a	5.74 ^d
5	2	5.27 ^f	5.39 ^b
	5	5.36 ^e	5.44 ^g
	8	5.41 ^d	5.56 ^f

1) Means of 3 repeated measurements
 Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)
 The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

(4) 염도

소금물의 농도와 삭히는 기간에 따른 깻잎과 침지액의 염도 변화는 <Table 5>와 같다. 침지액의 염도는 삭히는 기간이 길수록 낮아지는 반면 깻잎의 염도는 소금농도가 높을수록, 삭히는 기간이 길수록 높아지는 경향을 나타냈다. 이것은 배추김치의 제조시에 절입 시간이 길어짐에 따라 배추 조직내 염농도가 증가한다는 한 등²³⁾(1996)의 연구와 신 등²⁵⁾(2000)의 연구 결과와 동일한 결과로써 삭히는 동안 깻잎에서 수분이 빠져나와 침지액을 희석시켰기 때문으로 판단된다.

(5) Flavonoids

소금 농도와 삭히는 기간에 따른 깻잎의 flavonoids 함량의 변화 결과는 <Table 6>과 같다. 생깻잎의 flavonoids 함량이 1260mg/100g으로 삭히는 기간이 길수록, 소금 농도가 높을수록 flavonoids 함량이 더 감소했다.

<Table 4> Changes in total acidity of soaking solution and Perilla depending on salt concentration and soaking time¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	Total acidity (%)	
		Soaking solution	Perilla
1	2	0.21 ^d	0.39 ^c
	5	0.18 ^e	0.29 ^d
	8	0.14 ^f	0.19 ^e
3	2	0.31 ^b	0.48 ^b
	5	0.28 ^c	0.29 ^d
	8	0.20 ^{de}	0.29 ^d
5	2	0.34 ^a	0.58 ^a
	5	0.32 ^{ab}	0.38 ^c
	8	0.30 ^{bc}	0.29 ^d

1) Means of 3 repeated measurements
 Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)
 The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

<Table 5> Effects of salt concentration and soaking time on sodium contents of soaking solution and Perilla¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	Sodium Contents (%)	
		Soaking solution	Perilla
1	2	1.74 ^g	0.64 ^g
	5	4.54 ^d	2.17 ^e
	8	7.14 ^a	3.75 ^e
3	2	1.73 ^g	1.58 ^f
	5	4.49 ^e	2.23 ^e
	8	7.01 ^b	4.04 ^b
5	2	1.60 ^h	1.64 ^f
	5	4.41 ^f	3.17 ^d
	8	6.79 ^c	4.81 ^a

1) Means of 3 repeated measurements
 Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)
 The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

<Table 6> Effects of salt concentration and soaking time on the contents of flavonoids of Perilla¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	Flavonoids (mg/100g)
1	2	7.46 ^a
	5	6.72 ^b
	8	5.72 ^c
3	2	4.56 ^d
	5	4.31 ^c
	8	4.30 ^c
5	2	4.11 ^f
	5	3.71 ^g
	8	3.67 ^g
Untreated sample		12.60

1) Means of 3 repeated measurements
 Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)
 The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

2) 관능검사에 의한 평가

소금물 농도와 삭히는 기간에 따른 껏잎의 관능검사 결과는 <Table 7, 8, 9>와 같다. 껏잎의 녹색 정도는 3일 이상 삭힌 경우 소금물 농도가 높을수록, 5% 이상의 소금물 농도에서는 삭히는 기간이 짧을수록 증가되었다. 짠맛과 쓴맛은 소금물의 농도가 높을수록 증가하였고, 껏잎향은 삭히는 시간이 길수록 감소하였다. 이취는 삭히는 시간이 길수록, 3일 이상 삭힌 경우 소금물 농도가 낮을수록 증가하였다. 질긴 정도는 3일 이상 삭힌 경우 소금물 농도가 높을수록 증가하였고, 소

<Table 7> Analysis of variance table showing the significance of the effects of factors on response of Perilla

Response variables	Source	Degree of Freedom	Sum of Squares	F value
GR ¹⁾	SC ²⁾	2	21.291	0.0022**
	ST	2	16.134	0.0038**
SA	SC	2	56.206	0.0001***
	ST	2	1.279	0.1120
BI	SC	2	55.989	0.0003***
	ST	2	0.874	0.3100
PE	SC	2	9.228	0.1580
	ST	2	28.124	0.0290*
OF	SC	2	16.123	0.0010**
	ST	2	26.659	0.0004***
TO	SC	2	8.3973	0.0024**
	ST	2	13.2111	0.0010**
CR	SC	2	21.2749	0.0017**
	ST	2	1.7769	0.0221*

1) GR(greenness), SA(saltiness), BI(bitterness), PE(perilla flavor), OF(off flavor), TO(toughness), CR(crispsness)
 2) SC(salt concentration), ST(soaking time)
 *, **, *** significant at p<0.05, p<0.01 and p<0.001, respectively

금물 농도가 동일할 때는 삭히는 기간이 길수록 감소했다. 아삭아삭한 정도는 소금물의 농도가 높을수록 증가하였다(Table 8).

각 요인들의 평방합(Sum of Square)을 살펴보면 (Table 7), 녹색 정도, 이취, 질긴 정도와 아삭아삭한 정도는 소금물 농도와 삭히는 기간에 의해 모두 영향

<Table 8> Effects of salt concentration and soaking time on sensory attributes¹⁾ of Perilla

Soaking time(day)	Salt concentration(%)	GR ²⁾	SA	BI	PE	OF	TO	CR
1	2	7.000 ^a	1.750 ^d	1.625 ^d	7.875 ^a	1.500 ^{de}	6.500 ^a	2.750 ^e
	5	7.500 ^a	3.750 ^c	3.750 ^{bc}	7.375 ^{ab}	1.500 ^{de}	5.500 ^{abc}	5.000 ^{bc}
	8	7.125 ^a	7.875 ^a	8.000 ^a	7.625 ^a	1.250 ^e	4.750 ^{bcd}	5.625 ^{bc}
3	2	3.500 ^{bc}	2.250 ^d	2.375 ^{cd}	2.500 ^f	5.500 ^b	3.000 ^e	4.500 ^{cd}
	5	6.250 ^a	4.750 ^{bc}	3.625 ^{bc}	6.250 ^{bc}	3.250 ^c	4.000 ^{cde}	6.500 ^{ab}
	8	7.125 ^a	8.125 ^a	7.500 ^a	5.500 ^{cd}	2.500 ^{cd}	4.125 ^{cd}	7.375 ^a
5	2	2.125 ^c	2.250 ^d	2.000 ^d	1.875 ^f	7.750 ^a	2.625 ^e	2.875 ^{de}
	5	4.625 ^b	5.375 ^b	4.250 ^b	4.625 ^{de}	4.750 ^b	3.250 ^{de}	6.250 ^{ab}
	8	7.500 ^a	8.500 ^a	8.500 ^a	4.000 ^e	3.000 ^c	3.875 ^{de}	7.875 ^a

1) Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)
 2) GR(greenness), SA(saltiness), BI(bitterness), PE(perilla flavor), OF(off flavor), TO(toughness), CR(crispsness)

<Table 9> Analysis of variance table for the response surface model

Regression	DF ¹⁾	Sum of Squares						
		GR ²⁾	SA	BI	PE	OF	TO	CR
Model	17	256.19***	470.31***	463.42***	317.39***	305.93***	130.78***	223.29***
Linear	2	22.94**	56.77**	54.84***	29.48*	31.76***	4.59**	21.45***
Quadratic	2	0.62	0.69	1.99	4.46	0.77	8.08**	3.44*
Crossproduct	1	6.89*	0.004	0.02	1.41	5.06**	5.06**	1.13
Residual Total Error	4	0.76	0.44	0.69	4.09	0.38	0.31	0.66
% Variability explained (R ²)		97.56	99.24	98.78	89.61	98.99	98.28	97.51

1) DF: degree of freedom

2) GR(greenness), SA(saltiness), BI(bitterness), PE(perilla flavor), OF(off flavor), TO(toughness), CR(crispsness)

*, **, *** significant at p<0.05, p<0.01 and p<0.001, respectively

을 받았으며, 그 중 아삭아삭한 정도는 두 요인 중 삭히는 시간에 의한 영향을 더 크게 받았다. 짠맛과 쓴맛은 소금물 농도에 의해 영향을 받았으며, 갯잎향은 삭히는 시간에 의해 영향을 받았다.

독립변수와 종속변수의 회귀관계를 <Table 9>에서 보면, 일곱 가지 관능적 특성 모두 일차 회귀관계를 나타냈으며, 그 중 녹색 정도, 이취와 질긴 정도는 소금물 농도와 삭히는 시간의 교호효과를 나타냈다. 관능적 특성에 대한 모형 설명력(% variability explained, R²)이 89~99%로 나타나 분석결과로 얻은 회귀 모형이 적합함을 알 수 있었다.

<Table 10> Effects of salt concentration and soaking time on color of Perilla¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	Color		
		L ²⁾	a ³⁾	b ⁴⁾
1	2	25.59 ^f	-1.91 ^d	6.78 ^f
	5	25.16 ^g	-2.58 ^b	6.33 ^g
	8	25.40 ^{fg}	-3.99 ^a	5.87 ^h
3	2	27.07 ^{cd}	-0.98 ^f	9.10 ^a
	5	26.80 ^d	-1.74 ^e	8.64 ^d
	8	26.28 ^e	-2.62 ^b	7.89 ^e
5	2	28.02 ^a	-0.15 ^g	9.76 ^b
	5	27.50 ^b	-1.94 ^d	8.80 ^c
	8	27.28 ^{bc}	-2.27 ^c	7.91 ^e

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

2) L: lightness 3) a: (+) redness / (-) greenness

4) b: (+) yellowness / (-) blueness

3) 기계적 검사에 의한 평가

(1) 색도

전처리 조건을 달리한 갯잎의 색도 측정 결과는 <Table 10>과 같다. 삭히는 시간이 길어짐에 따라 백색도가 증가하였다. 이는 전처리 과정을 통해 세포조직이 파괴되고 조직이 얇아져서 명도가 증가되었기 때문으로 사료된다. 삭히는 시간에 따른 변화를 살펴보면, 3일 이상 삭힌 경우 소금물 농도가 높아질수록 백색도가 감소하였다. 녹색도는 높은 농도에서 짧은 시간 삭힐수록 증가되었다. 청색도 측정 결과, 시료 모두(+)값으로 황색을 띠고 있었다. 소금농도가 낮을수록, 삭히는 시간이 길수록 황색도가 증가되었다. 푸른 채소의 조리과정 중 일어나는 색변화는 chlorophyll의 변화에 의한 것으로, pheophytins와 pheophorbides의 생성 때문에 청색이 황록색으로 변하는 것으로 알려져 있다²⁶⁾.

(2) 텍스처

갯잎의 질긴 정도를 측정하기 위해 puncture test를 실시한 결과, 생시료때 82.8g-Force였던 것이 전처리 과정을 통해 질긴 정도가 증가하였다. 소금 농도가 높을수록, 삭히는 시간이 짧을수록 갯잎의 질긴 정도가 증가하여 관능검사 결과와 일치함을 알 수 있었다. Tang 등²⁷⁾(1983)은 오이피클을 염수에 침지하는 동안 세포벽의 팽탄조성이 분해되어 조직이 부드러워졌다고 했으며, 김 등²⁸⁾(1997)은 배추의 절임 조건에 따른 경도 변화를 볼 때, 염도에 관계없이 절임 시간이 길어질수록 경도가 감소하는 경향을 나타냈다고 보고하였다.

2. 갯잎 장아찌의 최적 전처리 조건

갯잎 장아찌의 최적 전처리 조건은 여섯 가지 관능

<Table 11> Effects of salt concentration and soaking time on texture of Perilla¹⁾

Soaking time (day)	Salt concentration (%)	PT ²⁾ (g-Force)
1	2	94.9 ^b
	5	95.3 ^b
	8	100.1 ^a
3	2	88.9 ^d
	5	87.5 ^d
	8	91.2 ^c
5	2	79.5 ^e
	5	88.0 ^d
	8	88.3 ^{cd}

1) Means of 3 repeated measurements

Means with the same letter in the same column are not significantly different (Tukey Test, p<0.05)

The higher the scores, the higher the acceptability of attributes

2) PT: Puncture Test

적 특성들을 고려하여 결정하였다. 짠맛과 쓴맛, 이취, 질긴 정도를 바람직하지 않은 요인으로 고려하여 짠맛은 5점 이하, 쓴맛 3점 이하, 이취 3점 이하, 질긴 정도는 5점 이하로 정하였고, 깻잎향과 아삭아삭한 정도는 바람직한 요인으로 고려하여 깻잎향의 기대값은 6점 이상, 아삭아삭한 정도는 5점 이상인 수준에서 최적수준을 결정하였다. 그 결과 깻잎 장아찌 제조시 전처리 조건의 최적 수준은 소금 농도 4%, 삭히는 기간 42시간으로 결정되었다.

3. 최적 전처리 조건의 성분

최적 전처리 조건으로 제조한 깻잎의 수분 함량, pH와 총산도, 염도, flavonoids 함량의 분석결과는 <Table 12>와 같다.

생깻잎의 평균무게는 장당 2g이며, 삭힌 후 한 장의

<Table 12> Contents of composition of soaked perilla at optimum condition

Composition	Contents
Moisture (%)	85.25
pH	5.45
Total acidity (%)	0.34
Sodium (%)	1.82
Flavonoids (mg/100g)	5.36

무게는 1.7g이었다. 소금 농도와 삭히는 기간에 따른 최적 전처리 조건에서 제조한 깻잎의 수분 함량은 85.25%, pH는 5.45, 총산도는 0.34%였으며, 염도 1.82%, flavonoids 함량은 5.36mg/100g였다.

IV. 결론 및 요약

장아찌 중 가장 널리 알려져 있는 깻잎 장아찌의 전처리 조건을 최적화하였다.

깻잎의 전처리 조건에 따른 이화학적 특성으로 수분 함량, pH 및 총산도, 염도를 조사했으며 기계적 검사로 색도와 텍스처를 측정하였다. 수분 함량은 2%의 소금물에 1일 삭힌 경우 86.66%였고, 8%의 소금물에 5일 삭힌 경우 78.27%로 소금물의 농도가 높아지고 삭히는 기간이 길어질수록 감소하는 경향을 나타냈다. pH는 침지액과 깻잎의 경우 모두 소금농도가 상승할수록 높아졌으며, 삭히는 기간이 길어질수록 낮아졌다. 총산도는 소금물 농도가 상승할수록 낮아지고 삭히는 기간이 길어질수록 높아져서, 5일 삭힌 경우 2%의 소금물에서는 0.34%였으나, 8%의 소금물에서는 0.30%를 나타냈고, 8%의 소금물에 1일 삭힌 경우 0.14%, 3일 삭힌 경우 0.20%, 5일 삭힌 경우 0.30%를 나타냈다. 침지액의 염도는 삭히는 기간이 길어질수록 낮아지는 경향을 나타내어 8%의 소금물에서 1일 삭히면 7.14%, 3일 삭히면 7.01%, 5일 삭히면 6.79%를 나타내는 반면, 깻잎의 염도는 소금물 농도가 높고 삭히는 기간이 길수록 높아졌다. 백색도와 청색도는 삭히는 기간이 길수록 증가하였고, 녹색도는 삭히는 기간이 길수록 감소하였다. Puncture test 결과 삭히는 기간이 길어질수록 질긴 정도가 감소하였다. 소금농도와 삭히는 기간에 따른 깻잎의 관능적 특성을 조사한 결과, 짠맛과 쓴맛의 특성값은 소금물의 농도가 높을수록 증가하였고, 깻잎향은 삭히는 기간이 길수록 감소하였다. 이취는 삭히는 기간이 길수록 증가하였고, 질긴 정도는 감소하였다. 아삭아삭한 정도는 소금물의 농도가 높을수록 증가하였다.

전처리 조건을 확립하기 위한 요인들의 최적조건은 짠맛과 쓴맛, 이취, 질긴 정도가 낮고 깻잎향과 아삭아삭한 정도가 높은 처리조합으로 결정하였다. 그 결과 소금농도와 삭히는 기간은 각각 4%, 42시간으로 결정되었다.

최적조건으로 전처리된 깻잎의 수분 함량은 85.25%였고, pH는 5.45, 총산도는 0.34%, 염도는 1.82%였으며 flavonoids 함량은 5.36mg/100g였다.

■ 참고문헌

- 1) Yun SJ. Korean Seasonal Food. Gigumunwhasa, 2000.
- 2) Yun SJ. Korean Storage · Fermented Food. Shinkwang Publishing Co., 1997.
- 3) Whang HS. Korean Cooking Encyclopedia. Samjungdang, 1976.
- 4) Lee CH. Kimchi; Korean Fermented Vegetable Foods. Korean J Dietary Culture 1(4): 395, 1986.
- 5) Kang IH. Korean Taste. Daehan Printing & Publishing Co., 1987.
- 6) Lim SJ, Jang KS, Kim KO and Lee HR. Development of Recipe for the Korean Typical Wild-Vegetable Preparation and Their Storage. Korean J Soc Food Sci, 7(3): 21, 1991.
- 7) Whang HS, Park JO, Jung SJ and Lee HJ. A Nation Researching Report. Cultural Properties Administration, 1984.
- 8) Han JS, Kim MS and Song JE. A Study for The Taste and Storage of Kimchi. Korean J Dietary Culture 11(2): 207, 1996.
- 9) Kim MJ and Kim SD. The Fermentation Control of Kimchi. Journal of The East Asian Society of Dietary Life 4(2): 75, 1994.
- 10) The Korean Nutrition Society(The Korean Nutrition Information Center). Food Values. Joongang Munwhasa, 1998.
- 11) Whang HS, Han BR and Han BJ. Korean Traditional Food, 7th Revision. Kyomunsa, 2000.
- 12) Kim SD. Preparation of Kimchi and Salting. Korean J Post-harvest Sci Technol Agri Products 4(2): 215, 1997.
- 13) AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C. 365, 1980.
- 14) Kim MR and Mo EK. Volatile sulfur compounds in pickled garlic. Korean J Soc Food Sci 11(2): 133, 1995.
- 15) Joo HK, Cho HK, Park CK, Cho KS and Ma SJ. Food Analysis. Hakmun Publishing Co., 2000.
- 16) Kang YH, Park YK, Ha TY and Moon KD. Effects of pine needle extracts on enzyme activities of serum and liver morphology in rats feds high fat diet. J Korean Soc Food Nutr 25(3): 374, 1996.
- 17) Kim KO, Kim SS, Sung NK and Lee YC. Methods and Application of Sensory Evaluation. Shinkwang Publishing Co., 2000
- 18) SAS: SAS/STAT User's Guide, SAS Institute Inc., Cary, NC, U.S.A., 1992.
- 19) Yoo MS, Kim JB and Pyun YR. Changes in Tissue Structure and Pectins of Chinese Cabbage during Salting and Heating. Korean J Food Sci Technol 23(4): 420, 1991.
- 20) Jung ST, Lee HY and Park HJ. The Acidity, pH, Salt Content and Sensory Scores Change in Oyijangachi Manufacturing. J Korean Soc Food Nutr 24(2): 606, 1995.
- 21) Chung DO and Chung HJ. Associated Microorganisms and Chemical Composition of Persimmon Pickles. Korean J Dietary Culture 10(3): 133, 1995.
- 22) Kim GE, Kim SH, Cheong HS, Yu YB and Lee JH. Changes of Chlorophylls and their Derivatives Contents during Storage of Green Onion, Leek and Godulbaegi Kimchi. J Korean Soc Food Sci Nutr 27(6): 1071, 1998.
- 23) Han KY and Noh BS. Characterization of Chinese Cabbage during Soaking in Sodium Chloride Solution. Korean J Food Sci Technol 28(4): 707, 1996.
- 24) Kwon TW and Min TI. Effect of Temperature and Salt Concentration on Kimchi Fermentation. Korean J Food Sci Technol 16(4): 443, 1984.
- 25) Shin DJ, Kim KH, Son GM, Lee SC and Hwang YI. Changes of Physicochemical Properties during Preparation of Persimmon Pickles. J Korean Soc Food Sci Nutr 29(3): 420, 2000.
- 26) Aronoffs, S.. The Chemistry of chlorophyll. Advances in food research 4: 133, 1953.
- 27) Tang, H. L. and McFeeter, R. F.. Relationship among cell wall constituents, calcium and texture during cucumber fermentation and storage. J Food Sci 48: 66, 1983.
- 28) Kim SD. Salting and Fermentation of Kimchi. J Food Sci and Technol 9: 187, 1997.