

박피마늘 뿌리부분을 이용한 Oleoresin의 제조 및 저장조건

김상균 · 차보숙* · 김우정

세종대학교 식품공학과, *수원여자전문대학 식품영양학과

Preparation and Storage Conditions of Oleoresin from Root Portion of Peeled Garlic

Sang-Kyun Kim, Bo-Sook Cha and Woo-Jung Kim

Department of Food and Science and Technology, Sejong University

*Department of Food and Nutrition, Su Won women's Junior College

Abstract

Extraction and storage conditions of oleoresin were studied from root portion of peeled garlic, an waste of garlic industry. Extraction with ethanol and methanol showed an high solid yields of 27~37% at the temperature range of 30~50°C. Two hours of extraction were found to be economic because of no significant increase in further extraction. Storage of the oleoresin under anaerobic condition such as vaccum or nitrogen resulted in a less changes in pH, total acidity, color and thiosulfinate content, than those changes under aerobic condition. Most of the thiosulfinate was decreased for all conditions after 14 days of storage at 25°C. Glucose and sucrose were increased and most of organic acids were decreased during storage under nitrogen condition. Addition of ascorbic acid and cysteine into oleoresin retained the garlic flavor, effectively.

Key words: garlic oleoresin, characteristics, extraction, storage

서 론

마늘(*Allium sativum* L.)은 백합과의 파속에 속하는 다년생 채소로서 향암, 향미생물, 항산화 효과등 다양한 기능이 증명되어 있으며^(1,4) 우리나라에서는 전통적으로 여러음식의 향신조미료로 널리 사용되어져 왔다. 이러한 마늘의 독특한 향미와 기능성은 주로 마늘의 유효성분인 allicin과 이의 분해산물인 합황 화합물에 의한 것으로 다양한 약리작용과 특유의 자극성으로 음식의 맛을 증진시키고 불쾌한 맛의 가리움제(masking agent)작용을 갖는다.

마늘은 수확 후 저장 유통기간 중 발아와 효소에 의한 갈변, 미생물에 의한 부패로 장기저장이 어려워 마늘의 산절임, paste, 분말 또는 과립형으로 가공하여 식품의 중간소재로 이용하여 왔고, 최근 마늘의 기능성 효능을 강조한 무취마늘 drink류가 개발되어 있다. 마늘분말은 저장성이 높지만 마늘 고유의 향미와 차이가 있고, 가열은 allicin을 분해시켜⁽⁵⁾ 자극성 맛을 상실시

키므로 가공방법으로서 적절치 않다. 또한 allicin은 저장중 thiosulfinate로 분해된다고 보고되어 있다^(6,7). 마늘의 향미성분을 추출한 oleoresin 제품은 유기용매로 추출한 뒤 농축한 것⁽⁸⁾으로 저장성이 높고 향신료의 향미를 거의 그대로 유지하고 있어 이 제품에 대한 관심이 높아지고 있다. 마늘 oleoresin의 향미강도는 건조시킨 마늘분말의 약 13배, 신선한 마늘의 50배에 해당한다고 보고되어 있다. 조 등⁽⁹⁾은 마쇄한 마늘을 증류하여 얻어진 정유물에 증류후 남은 잔유물을 용매로 추출하여 농축한 것을 첨가한 뒤 유효제, 인산등을 첨가하여 마늘 oleoresin제품의 제조방법을 제시하였고, 배 등⁽¹⁰⁾은 마늘을 여러 가지 용매로 추출한 결과 methanol이 가장 높은 수율을 보였다고 보고하면서 methanol 추출로 제조한 oleoresin의 특성을 조사하였다.

최근 마늘의 기계적 박피기술의 발달과 함께 비식용 부위인 박피마늘의 뿌리부위를 제거한 유통 판매가 전망되면서 뿌리부위의 재활용 문제가 제기되고 있다. 뿌리부위에는 과육이 상당부분 포함되어 있어 이를 마늘 향신료로서의 재활용이 바람직하나 이를 위한 연구는 이루어진 바 없다. 그리하여 본 연구에서는 마늘 뿌리부위의 재활용을 위하여 이를 이용한

Corresponding author: Woo-Jung Kim, Department of Food Science and Technology, Sejong University, Gunja-dong, Kwangjin-gu, Seoul 143-747, Korea

oleoresin의 제조조건과 저장성 향상방법 그리고 천연 향신조미료로서의 이용가능성을 검토하였다.

재료 및 방법

재료 및 시약

본 실험에 사용된 마늘 뿌리부위는 늦가을에 수확된 경북 의성산 6쪽 마늘을 서울 가락시장에서 구입하여 냉장 보관하였으며 추출에 사용된 물은 증류수를 그리고 7종(methanol, ethanol, acetone, isopropyl alcohol, n-hexane, methylene chloride, ethylene chloride)의 유기용매는 특급시약을 사용하였고, 그 밖에 사용된 시약도 특급시약을 사용하였다.

추출액 제조

마늘을 손으로 박피하여 마늘 뿌리부위를 절단한 다음 10 mesh 정도로 마쇄기로 마쇄시켰다. 마쇄한 마늘 뿌리부위에 물과 7종의 유기용매를 2배 첨가하고 항온수조교반기에서 100 rpm의 속도로 30~50°C에서 1~4시간 추출하였다. 추출한 마쇄용액은 고속원심분리기(HMR-220IV, 한일산업사)로 2490×g에서 15분간 원심분리시킨 후 상등액을 여과지(Whatman No. 4)로 여과하여 마늘 뿌리부위의 추출액으로 하였다.

Oleoresin의 제조 및 저장

마늘 뿌리부위의 oleoresin제조는 마늘 뿌리부위를 8가지 용매의 추출에서 적절한 용매로 선정된 ethanol에 넣고, 30°C에서 2시간 추출한 다음 234×g에서 15분간 원심분리시켰다. 그 상등액을 다시 여과(Whatman No. 4)시킨 다음 rotary vacuum evaporator (Eyela, Japan)로 30°Brix까지 진공농축시켜 그 농축액을 마늘 뿌리부위의 oleoresin으로 하였다. 농축된 oleoresin은 갈색 플라스틱병에 넣어 진공과 질소충전하에서 14일간 냉장 저장하면서 그 특성을 측정하였고, 저장성 향상을 위해 0.1% Na₂S₂O₅, Na₃PO₄, ascorbic acid 그리고 1% cysteine을 첨가하였으며 모든 특성의 측정은 3반복하여 그 평균값을 취하였다.

pH, 총산도, 색, 탁도의 측정

마늘 oleoresin의 pH는 pH meter (DP-215M, Dongwoo Co.)로 측정하였고, 총산도는 AOAC⁽¹³⁾ 방법에 의하여 시료 10 mL를 중화시키는데 소요된 0.1 N NaOH 소비량을 젯산함량(%)으로 계산하였다. 색은 색차색도계(Chroma meter CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 시료를 액체 측정용 cell에 넣고 Hunter L, a, b값

을 측정하였고, 탁도는 spectrophotometer (DU 650, Beckman, USA)를 사용하여 600 nm에서 측정한 흡광도로 나타내었다.

Thiosulfinate함량 측정

Alliin의 효소적 분해산물인 thiosulfinate의 함량은 Freeman 등⁽¹¹⁾의 방법에 준하여 측정하였다. 즉 oleoresin 1 mL에 0°C의 물 10 mL를 가하여 희석시킨 용액 5 mL에 10 mL의 흡광분석용 hexane을 가하고 5분간 voltex mixer로 혼합시킨 다음 hexane층을 취하여 262 nm에서 흡광도를 측정하여 thiosulfinate의 상대적인 양으로 나타내었다.

유리당과 유기산의 함량

유리당과 유기산의 함량 측정은 oleoresin을 0.45 μm membrane filter로 여과하고 Sep-pak C₁₈에 통과시켜 HPLC 주입용 시료로 사용하였다. 시료는 HPLC (Waters Associate, USA)를 사용하여 유리당은 RI (Waters 486)로, 유기산은 UV detector (Waters 410 210 nm)를 사용하여 당과 유기산을 각각 측정하였다. 사용한 column은 Aminex HPX-87A stainless column (7.8×300 mm, Bio Rad)을, 용매는 0.005 M H₂SO₄, 유속은 1.5 mL/min이었고 주입량은 20 μL로 하였다.

관능검사

저장중 마늘 oleoresin의 냄새(신선한 내, 매운내, 신내)와 맛(매운맛, 신맛)의 변화를 관능검사로 비교하였다. 각 특성의 평가는 물 3배를 첨가하여 마쇄한 마늘과육의 착즙액을 대조구로하여 다시로 비교법(multiple comparison test)으로 검사하였으며 향미의 강도는 1은 대단히 약함, 5는 보통, 9는 대단히 강함으로 한 9점법을 사용하였다. 시료의 온도는 상온으로 하였고 검사는 훈련받은 대학원생 9명이 평가하였다. 관능검사 결과는 SAS를 이용하여 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다범위 검정으로 통계분석 하였다.

결과 및 고찰

추출용매 및 추출온도의 영향

본 실험에 사용한 뿌리부위는 과육이 일부 포함되어 있어 전체마늘의 약 12%로 이 부위에 포함된 갈색의 마늘 뿌리는 전체 마늘의 약 0.5%이었다. 마늘 뿌리부위의 마쇄물에 물과 8종의 유기용매를 가하여 30°C에서 1시간 추출한 추출액의 고형분수율과 특성을 비교한 결과는 Table 1과 같다. 고형분 수율은 물(43.4%)과

methanol (35.9%)이 높았으며 그 다음으로 ethanol (27.1%), isopropanol (14.2%), acetone (14.2%)순이었다. 그리고 diethyl ether와 ethylene chloride, methylene chloride, n-hexane은 고형분 수율이 1~2% 이내로 대단히 낮아 비극성 용매일수록 수율이 낮음을 알 수 있었다. 추출액의 색은 육안으로 관찰했을 때 전반적으로 연녹색을 띠었으며, 600 nm에서의 흡광도를 표시한 탁도는 물로 추출한 대조구가 0.177로 가장 높은 수치를 나타내었고 유기용매로 추출한 추출액은 모두 0.02~0.055의 범위로 낮은 수치를 보였다. 이러한 탁도의 차이는 투명한 액체용 cell을 사용하여 측정된 L값에 영향을 주었으리라 사료된다.

추출온도가 추출액의 고형분 수율에 미치는 영향은 (Table 1) 온도가 30°C에서 50°C로 높아지면서 약간 증가하였다. 물로 추출한 마늘액의 수율은 43.4%에서

53.8%까지 약 10% 증가가 있었으나 methanol, ethanol, isopropanol, acetone 등의 비교적 극성이 강한 용매의 경우는 수율의 증가폭이 5% 이내로 적어졌으며 비극성 용매인 diethyl ether, n-hexane, ethylene chloride, methylene chloride등은 거의 변화가 없었다. 탁도에의 온도영향은 물의 경우 온도가 증가할수록 오히려 감소하였고, 그 외 용매의 경우 전반적으로 온도가 상승함으로 탁도가 증가하는 것으로 나타났다.

고형분 수율은 추출온도가 높을수록 증가하였지만 열에 의한 향미변화를 최소화하기 위해서는 30°C에서 추출하는 것이 적합하다고 생각되었다. 이러한 결과는 마늘을 5~40°C범위에서 마늘을 methanol로 추출할 때 수율이 16.2%에서 21.4%로 온도가 높을수록 증가하였지만 열에 의한 품질저하가 있어 적절한 추출온도를 25°C로 하였다는 배 등⁽⁴⁾의보고와 비슷한 결과였다.

Table 1. Effects of various solvents on solid yield and turbidity after extraction of garlic root portion at 30~50°C for 1 hr

	Solid yield (%)			Absorbance (600)		
	30°C	40°C	50°C	30°C	40°C	50°C
Water	43.4	49.7	53.8	0.177	0.146	0.135
Methanol	35.9	38.6	39.7	0.020	0.051	0.040
Ethanol	27.1	28.3	29.0	0.019	0.030	0.039
Acetone	11.1	11.2	11.6	0.009	0.054	0.024
Isopropanol	14.2	14.7	15.2	0.008	0.017	0.022
Diethyl ether	2.1	2.2	3.0	0.006	0.007	0.018
n-hexane	0.5	0.6	0.4	0.004	0.011	0.009
Ethylene chloride	0.6	0.7	0.8	0.032	0.007	0.001
Methylene chloride	0.9	1.1	1.1	0.055	0.011	0.006

추출시간의 영향

고형분 수율이 높았던 물과 methanol, ethanol, isopropanol, acetone을 택하여 30°C에서 4시간까지 추출하면서 시간의 영향을 살펴보았다(Table 2). 추출시간이 증가하면서 고형분 수율이 약간 증가하는 경향이었고, 탁도도 3시간 이후 약간 증가하였다. 색의 경우 L값은 methanol과 ethanol, acetone, isopropanol의 경우 추출시간이 큰 영향이 없었지만 물추출액은 약간 증가하였다. 추출시간이 4시간까지 연장되면서 a값은 -값의 증가가 현저하여 추출액의 색이 점차 연녹색 쪽으로 진해짐을 알 수 있었다. 따라서 추출수율과 색을

Table 2. Effects of extraction time on solid yield, turbidity and color of extracts of garlic root portion extracted at 30°C for 2~4 hrs

Extraction time (hr)		Solid yield (%)	Absorbance (600 nm)	Color		
				L	a	b
2	Water	54.1	0.185	83.00	-2.84	22.75
	Methanol	41.1	0.026	96.08	-6.42	21.78
	Ethanol	28.2	0.021	96.70	-5.78	19.62
	Isopropanol	14.9	0.014	97.19	-4.64	16.66
	Acetone	10.9	0.015	97.00	-4.16	15.12
3	Water	56.1	0.184	83.70	-2.88	23.17
	Methanol	41.3	0.024	96.01	-6.63	22.01
	Ethanol	28.7	0.017	96.55	-6.03	20.62
	Isopropanol	15.7	0.008	97.47	-4.95	17.38
	Acetone	11.1	0.013	96.93	-4.35	15.96
4	Water	58.5	0.148	85.62	-3.17	23.17
	Methanol	41.6	0.035	95.85	-6.34	20.10
	Ethanol	29.1	0.027	96.21	-6.58	20.99
	Isopropanol	16.0	0.017	97.37	-5.47	17.87
	Acetone	11.2	0.018	97.34	-5.33	17.50

고려할 때 2시간의 추출이 경제적이라고 판단되었다.

이상의 결과에서 물을 제외한 유기용매에서 고형분 수율에 차이가 있었던 것은 용매의 극성 차이가 주로 영향을 준 것으로 사료되며 마늘의 수분함량이 65% 이상이고 그 외 대부분이 탄수화물인 점을 고려한다면 극성이 높은 알콜류로 추출하는 것이 바람직하였다. 그러나 methanol 추출액의 농축후 미량이나 잔류하게 될 methanol의 독성이 문제되어 ethanol을 마늘뿌리를 이용한 oleoresin 제조의 추출용매로 선정하였다.

저장중 진공, 질소충전과 염의 첨가영향

마늘 oleoresin의 저장성 향상을 위해 진공, 질소충전 그리고 0.1% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 와 Na_3PO_4 를 1% 첨가하고 25°C에서 14일간 저장하면서 이의 영향을 공기 존재 하에서 저장한 대조구와 비교하였다(Table 3). 그 결과 pH의 변화는 공기중이나 질소충전, 진공조건하에서 14일 후 큰 변화가 없었으나 Na_3PO_4 첨가구는 초기의 pH 5.44에서 pH 6부근까지 증가하였다. pH와 관계있는 총산도는 전반적으로 14일 이후 감소함을 보여주었고 특히 인산염 첨가의 경우 현저하였다. 추출액의 색변화는 L값이 대부분 현저히 증가하였지만 인산염 첨가구는 큰 변화가 없었으며, a값은 모든 처리구에서 큰 폭으로 상승하여 갈변현상이 일어났음을 알 수 있었다. 그러나 진공이나 질소충전, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 첨가구는 대조구보다 낮은 a값을 나타내어 갈변억제 효과가 뚜렷하였으나 Na_3PO_4 첨가구는 오히려 대조구보다 높은 값을 나타내어 인산염의 첨가는 갈변억제에 부적절한 것으로 나타났다. 이는 Na_3PO_4 첨가에 의한 pH의 상승으로 pH 6.5에서 최적 활성을 나타내는 polyphenol

oxidase의 활성을 증가시켜 높은 a값을 나타낸 것으로 보인다. 그리고 마늘의 유효성분의 전구체 alliin의 분해산물인 thiosulfinate의 함량은 저장중 급격하게 감소하여 저장 14일 이후 모든 처리구에서 10배정도 함량이 감소하였다. 그러나 대조구의 감소폭과 비교할 때 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, Na_3PO_4 는 약간 더 빨리 감소하였고 이에 반해 진공과 질소충전구는 감소폭이 대조구보다 적었다.

저장중 ascorbic acid와 cysteine의 첨가영향

저장조건 검토에서 oleoresin의 색변화가 비교적 적고 pH나 총산도의 영향이 적었던 질소충전 조건에서 갈변억제에 효과가 있는 것으로 알려진 ascorbic acid와 cysteine⁽²⁾을 첨가하여 4°C에서 28일간 저장하면서 특성의 변화를 측정하였다(Table 4). L값은 모든 처리구에서 저장 28일 후 감소하였지만 ascorbic acid와 cysteine첨가구는 질소만 충전한 대조구보다 더 높은 L값을 보여주었다. 갈변과 관련이 있는 a값은 대조구가 28일 후 대조구가 5.72, ascorbic acid와 cysteine첨가구가 각각 4.12, 5.44를 나타내어 ascorbic acid의 갈변억제에 효과가 뚜렷하였다. 이는 질소충전으로 산소의 양을 줄이고 이에 갈변억제 물질을 첨가함으로써 갈변속도를 줄일 수 있었던 것으로 보인다. 한편 b값은 감소하였지만 28일 후 ascorbic acid가 가장높아 b값의 변화가 가장 적었다.

유리당 변화는 전반적으로 모든 처리구에서 sucrose 함량이 가장 높게 나타났고, 그 다음 fructose, glucose의 순서였다. 이들 당은 저장 28일 후 대체적으로 증가하였으며 증가폭은 glucose가 가장 컸다. 저장후의 전체적 당의 함량은 ascorbic acid나 cysteine 첨가구가 대조구 보다 높았다. 또한 유기산 분석결과는 malic acid

Table 3. Effects of N_2 , vacuum, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, and Na_3PO_4 on some characteristics of garlic root portion after ethanol extraction during storage at 25°C

	Storage time	pH	TA ⁽¹⁾ (%)	Color			Turbidity	Thiosulfinate
				L	a	b		
Control (Air)	0	5.44	0.58	46.28	0.80	27.75	1.10	2.68
	14	5.46	0.55	60.72	21.17	40.92	0.40	0.25
N_2	0	5.44	0.58	46.28	0.80	27.75	1.09	2.68
	14	5.45	0.54	64.67	16.51	42.21	0.43	0.26
Vacuum	0	5.44	0.58	46.28	0.80	27.75	1.09	2.68
	14	5.44	0.56	62.80	15.57	41.25	0.50	0.28
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	0	5.43	0.58	46.28	0.80	27.75	1.09	2.68
	14	5.41	0.49	66.63	15.14	43.88	0.33	0.22
Na_3PO_4	0	5.61	0.58	46.28	0.80	27.75	1.09	2.68
	14	5.92	0.43	49.99	25.42	34.15	0.39	0.19

⁽¹⁾Total acidity.

Table 4. Changes in free sugar, organic acids color and turbidity of oleoresin as affected by addition of ascorbic acid and cysteine during storage at 4°C under nitrogen stuffing

		Control		Ascorbic acid		Cysteine	
		0 day	28 day	0 day	28 day	0 day	28 day
Sugars (ppm)	Sucrose	325.68	328.23	325.68	340.09	325.68	342.91
	Glucose	29.59	47.01	29.59	47.23	29.59	49.96
	Fructose	124.49	119.19	124.49	130.06	124.49	124.73
Acids (ppm)	Citric acid	78.13	63.58	78.13	45.88	78.13	53.54
	Malic acid	131.18	82.64	131.18	87.49	131.18	85.66
	Lactic acid	103.40	75.43	103.40	56.21	103.40	67.36
	Acetic acid	9.86	10.21	9.86	9.64	9.86	9.66
	Succinic acid	25.94	21.26	25.94	16.76	25.94	17.92
Color	L	63.28	43.77	63.28	53.43	63.28	50.36
	a	-0.65	5.72	-0.65	4.12	-0.65	5.44
	b	37.91	27.73	37.91	33.27	37.91	31.62
Turbidity		0.6213	0.9864	0.6213	0.7190	0.6213	0.8066

Table 5. Sensory properties of garlic oleoresin as affected by addition of ascorbic acid and cysteine during storage at 4°C under nitrogen stuffing

Treatment	Sensory attribute	Storage time (day)					F-value	
		0	7	14	21	28		
Control	Odor	Fresh	5.3 ^a	4.6 ^b	4.6 ^b	4.6 ^b	4.1 ^b	4.79*
		Hot	5.9 ^a	5.0 ^b	5.0 ^b	4.4 ^b	4.7 ^b	6.00*
		Acidic	3.9	3.9	4.1	3.9	3.7	0.47
	Taste	Hot	6.3 ^a	5.7 ^b	5.4 ^b	5.4 ^b	4.6 ^c	10.07**
		Acidic	1.9 ^{ab}	2.1 ^a	1.7 ^{ab}	1.3 ^b	1.4 ^b	2.38
Ascorbic acid	Odor	Fresh	7.4 ^a	7.3 ^a	7.3 ^a	6.6 ^b	6.5 ^b	5.62*
		Hot	6.3 ^a	6.3 ^a	6.3 ^a	5.7 ^{ab}	5.6 ^b	2.82
		Acidic	4.4 ^{ab}	3.9 ^b	4.6 ^a	4.1 ^{ab}	4.0 ^{ab}	2.02
	Taste	Hot	8.4	8.3	8.3	8.0	7.9	1.23
		Acidic	2.4	2.4	2.3	2.6	2.7	0.70
Cysteine	Odor	Fresh	7.9 ^a	7.6 ^{ab}	7.5 ^{abc}	7.0 ^{bc}	6.9 ^c	3.89
		Hot	6.7	6.4	6.4	6.4	6.4	0.41
		Acidic	3.1 ^a	2.7 ^{ab}	2.7 ^{ab}	3.0 ^a	2.3 ^b	2.48
	Taste	Hot	8.7 ^a	8.3 ^a	8.3 ^a	8.3 ^a	7.6 ^b	4.79*
		Acidic	2.6 ^a	2.0 ^{ab}	1.9 ^b	1.9 ^b	2.1 ^{ab}	2.22

*Means in a column with same letters are not significantly different at 1.0% (**) or 5.0% (*) level.

> lactic acid > citric acid > succinic acid > acetic acid의 순서로 함량이 높았으며 malic acid와 lactic acid의 함량이 전체 60% 이상을 차지해 주된 유기산임을 알 수 있었다. 저장 28일 경과후 citric acid는 약 20%, malic acid는 약 40% 그리고 lactic acid는 약 25%정도 함량이 감소하였으며 malic acid를 제외한 모든 산은 대조구가 가장 높았다. Ascorbic acid와 cysteine 첨가구를 비교할 때 이들 유기산의 총량은 ascorbic acid 첨가구가 약간 적어 유기산의 변화가 비교적 적게 일어났음을 알 수 있었다.

한편 같은 조건 하에서 28일간 저장중 oleoresin의 관능적 특성의 변화는 Table 5와 같이 공기 중에 저장

한 대조구에 비해 ascorbic acid와 cysteine 첨가구가 관능적 특성의 변화가 적어 이들 물질과 아울러 질소 충전이 비교적 효과가 있는 것으로 나타났다. 신선한 냄새의 경우 저장 중 약간씩 감소하였지만 28일 후 ascorbic acid와 cysteine 첨가구가 대조구에 비해 높은 수치를 나타내어 저장 안정성을 나타내었고 특히 cysteine 첨가구는 유의적인 변화를 나타내지 않았다. 마늘의 독특한 매운 냄새와 맛은 ascorbic acid와 cysteine 첨가구가 유의적인 차이를 보이지 않았고, 대조구에 비해 현저히 높은 값을 보여주어 마늘 특유의 매운맛을 비교적 오래 유지시킴을 알 수 있었다. 그 외 신선냄새와 맛은 저장기간에 따른 유의적인 차이를

보이지 않아 생성된 유리당과 유기산이 관능적 특성에 큰 영향을 미치지 못한 것으로 보인다. 전반적으로 저장전 oleoresin의 향미가 대조구인 마늘과즙 착즙액보다 신념새를 제외한 모든 특성에서 높은 강도를 보인 것은 oleoresin의 제조로 향미의 농축효과가 있었기 때문으로 사료되며 F-value를 비교할 때 대체적으로 대조구의 값이 높아 대조구에 더 많은 변화가 있었음을 알 수 있었다. 이를 종합해 볼 때 마늘 뿌리부위의 oleoresin은 ascorbic acid와 cysteine첨가와 질소충전 그리고 냉장온도 조건을 통해 그 품질을 비교적 오래 유지시킬 수 있는 것으로 밝혀졌다.

요 약

박피마늘 제조과정 중 폐기되는 마늘 뿌리부위의 이용을 위해 oleoresin의 제조 및 저장 조건을 검토하였다. 여러 가지 용매를 사용하여 30~50°C에서 추출하였을 때 ethanol과 methanol이 27~37%의 높은 고형분 수율을 보여주었고 추출시간은 2시간이 적절하였다. 진공 또는 질소충진 조건에서 저장하였을 때 공기존재하에서 저장한 것보다 pH와 총산도, 색, thiosulfinate의 변화가 현저히 적었다. Thiosulfinate의 함량은 저장중 모든 저장조건에서 감소함을 보였다. 질소충진하에서 저장 중 glucose와 sucrose 함량은 증가하였으며 유기산은 감소하였다. Oleoresin에 ascorbic acid와 cysteine의 첨가는 저장 중 마늘향기를 보존하는데 유익하였다.

감사의 글

본 연구는 1995~1998년 농림수산관리센터에 의해 지원된 농림수산 특정연구과제로 이루어진 연구결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

문 헌

- antifungal activity of allicin. *Antimicrob. Agents Chemother.*, **11**, 743-747 (1977)
- Dababneh, B.F.A. and Al-Delaimy, K.S.: Inhibition of *Starphylococcus aureus* by garlic extract. *Lebens. Wiss. Technol.*, **17**, 29-33 (1984)
- Kim, H.K., Kim, Y.E., Do, J.R., Lee, Y.C. and Lee, B. Y.: Antioxidative activity and physiological activity of some Korean medicinal plants (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **7**(1), 80-85 (1995)
- Cavallito, C.J., Bailey, J.H. and Buck, J.S.: The antibacterial principle of *Allium sativum*. III. Its precursor and essential oil garlic. *J. Am. Chem. Soc.*, **67**, 1032-1037 (1976)
- Park, K.Y., Kim, S.H., Suh, M.J. and Chung, H.Y.: Inhibitory effects of garlic on the Mutagenicity in Salmonella assay system and on the growth of HT-29 human colon carcinoma cells (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**(3), 370-374 (1991)
- Ryoo, H.J., Chae, S.K. and Chun, M.J.: Studies on the changes in Allicin content of Garlic during cooking (in Korean). *Res. reports of the college of natural resources*, **35**(2), 15-20 (1995)
- Lee, M.H., Chae, S.K. and Chun, M.J.: Studies on the changes in Allicin content of Garlic during freeze-drying (in Korean). *Res. reports of the college of natural resources*, **35**(2), 21-28 (1995)
- Farrel, K.F.: Spices, Condiments and Seasonings. p.118, AVI (1985)
- Jo, K.S., Kim, H.K., Kwon, D.J., Park, M.H. and Shin, H.S.: Preparation and keeping quality of garlic oleoresin (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **22**(7), 846-851 (1990)
- Bae, T.J., Kang, H.I., Kim, H.J., Choi, O.S. and Ha, B. S.: Studies on oleoresin product from spices 3. Rapid processing of garlic oleoresin (in Korean). *J. Korean soc. Food Nutr.* **22**(1), 73-77 (1993)
- Freeman, G.G. and McBreen, F.: A rapid spectrophotometric methods of determination of thiosulfinate in onion and its significance in flavor studies. *Biochem. Soc. Trans.*, **1**, 1150-1154 (1973)
- Cho, J.S.: Control of color changes and improvement of extraction yield of ground garlic (in Korean). *M.S. Thesis*, Sejong Univ. Seoul, Korea (1997)

(1998년 6월 4일 접수)

- Yamata, Y. and Azuma, K.: Evaluation of the in vitro