

농축 및 건조방법에 따른 생강 추출액 분말의 품질변화

정문철 · 정승원 · 이영춘*
한국식품개발연구원, *중앙대학교 식품공학과

Quality of Ginger Powder as Affected by Concentration and Dehydration Methods of Ginger Extracts

Moon-Cheol Jeong, Seong-Weon Jeong and Young-Chun Lee*
Korea Food Research Institute, *Department of Food Science & Technology, Chung-Ang University

Abstract

Reverse osmosis(RO) and rotary evaporation, freezer drying and spray drying as concentration and dehydration methods were, respectively, employed to investigate their effect on the flavor quality of ginger powder. Rotary evaporation and spray drying methods were more effective to restrict the browning of ginger powder than RO and freezer drying methods. Concentration methods had no effect on the free amino acids and free sugar contents of ginger powder, but freezer drying resulted in the less quality loss than spray drying. And the powder prepared from enzymatically hydrolyzed extract contained less crude protein, crude ash, browning and the changes in free amino acids, but had more the crude fat, solubility and free sugars than that from ginger extract obtained by filter press. Sensory results indicated that quality of ginger powder prepared by RO concentration and freeze drying of enzymatically hydrolyzed extract was as good as that without enzyme hydrolysis

Key words : ginger extract, concentration, dehydration, quality

서 론

생강(生薑, *Zingiber officinale* Roscoe)은 citral, zingiberene, gingerol, shogaol 등의 독특한 향과 매운맛을 지니고 있어 유사 이전부터 전 세계적으로 애용되고 있는 향신료 중의 하나⁽¹⁾이다. 일반적으로 생강은 생생강, 건조생강, oleoresin, ginger oil 등의 형태로 가공·유통되어, 의약품, 음료, 각종 식품 첨가물 및 화장품 소재로써 다양하게 이용되고 있는 데⁽²⁻⁴⁾, 국내에서는 한국산 생강의 높은 원료비로 인하여 가공용 생강은 대부분이 수입품에 의존하고 있으며 국산 생강은 생생강의 형태로 조리용 향신료로서만 이용되고 있다. 따라서 국내 생산된 생강의 수요처 및 소비량은 거의 한정된 수준이나 최근 생강의 재배면적이 전국으로 확대되는 추세로서 생산량 증가에 따른 가격폭락 현상이 빈번히 발생하여 농가의 생산의욕 저하와 생산기피 현상을 유발하고 있다. 이에 따라 국내 생강산지에

서는 한국산 생강산업의 보호와 유지발전을 위하여 새로운 소비 수요를 창출하고 활용도를 증대시킬 수 있는 새로운 가공기술의 개발을 요구하고 있는 실정이다. 국내 생강 가공관련 연구로는 신⁽⁵⁾의 생강차 제조 기술개발과, 조⁽⁶⁾의 생강 페이스트 제조기술에 관한 연구가 보고되고 있으나 이들 모두 한국산 생강의 원료비 극복을 위한 방법까지는 확대하지 못하였다. 이에 따라 정 등⁽⁷⁾은 생강 올레오레진을 대체하기 위한 중간 소재성 가공식품을 개발하기 위하여 생강을 효율적으로 분해함으로써 추출수율을 약 2.8배 정도로 생산효율을 높이면서, 작업공정의 개선을 시도한 바 있다. 그러나 생강 추출액은 향신료적 특성을 부과하기 위하여 보통 침징공정(clarification)을 채택하지 않기 때문에 저장 및 유통중 침전물이 생기거나 탁도가 증가하게 되며 최종적으로는 짧은 기간내에 품질변화가 나타나 상품성을 소실할 우려가 있다. 따라서 본 연구에서는 효율적으로 가수분해하여 얻어진 생강 추출액을 대상으로 하여 향미특성을 유지하면서 저장성을 제공하기 위하여 농축과 건조공정을 적용하고자 하였으며, 농축 및 건조방법으로서는 현재 산업적으로 많이

Corresponding author : Moon-Cheol, Jeong, Korea Food Research Institute, San 46-1 Baekhyun-dong, Bundang-gu, Songnam-si, Kyonggi-do 463-420, Korea

이용되고 있는 감압농축법과 분무건조방법을 토대로 하여 역삼투압법과 냉동건조방법을 적용하였을 때 이 화학적 품질특성과 관능적 품질의 차이를 조사하여 보았다.

재료 및 방법

실험재료

생강(*Zingiber officinale* Roscoe)은 1995년 11월 충청남도 서산군 부석면에서 수확 직후의 것을 구입하여 탈피·세척·파쇄(hole dia. 3 mm)한 다음 5 kg씩 nylon/PE film에 포장하여 -50°C의 냉동고에 보관하면서 사용하였다. 추출실험에 사용된 효소인 Termamyl LS(120 units/g)는 (주)Novo Nordisk에서 공급받아 사용하였다.

생강 추출액의 제조

생강 추출액의 제조는 전보⁽⁷⁾에서와 같이 해동한 파쇄 생강을 녹즙기(엔젤라이프, 한국)에 넣고 입자의 크기가 20메쉬(mesh)정도로 마쇄한 다음 4000 psi에서 5분간 착즙하여 1차 착즙액과 착즙잔사로 분리하고 착즙잔사를 Termamyl로 90°C에서 1시간 동안 가수분해시켜 재차 압착하여 2차 착즙액과 2차 잔사를 얻었으며, 얻어진 모든 착즙액을 혼합한 다음 2차 잔사에 대한 알코올 추출물을 혼합하여 제조하였다(enzymatically liquefied extract: 이하 이와 같은 방법으로 제조한 착즙액을 효소적 액화 추출액이라 함). 효소적 액화 추출액의 품질비교를 위한 대조구로서는 마쇄한 생강을 filter press로 1차 착즙한 추출액(ginger extract)을 사용하였다.

생강 추출액의 농축

생강 추출액의 농축방법으로는 역삼투압과 감압농축방법을 사용하였다. 역삼투압 농축은 추출액 중의 전분을 먼저 침전·분리한 후 역삼투압 농축기(DDS RO system, Lab-unit 20, Denmark)를 이용하였다. 역삼투막은 박층 복합필름으로 구성된 HR 98(Permeability %NaCl, <2.5)을 이용하여 상온에서 60bar의 압력으로 생강 추출액을 17°Brix까지 농축한 다음 농축액과 사전 분리한 전분액을 혼합하였으며, 액화주스는 전분의 분리조작 없이 동일 농도로 농축하였다. 감압농축은 감압농축기(RE121, Büchi, Switzerland)를 사용하면서 이의 방법⁽⁸⁾을 일부 수정하여 적용하였다. 즉, 40°C, 30~60 mmHg의 조건에서 농축 전 착즙액량의 1/2배량(12°Brix 기준)이 될 때까지 농축하였으며, 농축 중 소

실된 향기성분을 회수하기 위하여 농축 전 시료량의 10% 희분에 상당하는 농축 초기의 응축수를 농축물에 재첨가하였다.

생강 추출액의 건조

냉동건조방법은 시료를 알루미늄 용기(300 mm×400 mm×4 mm)에 넣고 -20°C에서 냉동시킨 후 냉동건조기(FD5512, IL-SHIN, Korea)를 이용하여 건조하였다. 냉동건조기의 chamber 압력은 0.4 torr이하, trap 온도는 -50°C이하, 가열판 온도는 40°C로 설정하여 chamber내 온도, 선반온도, 시료온도가 일정한 온도를 유지하기 시작한 다음 2시간이 지난 시점까지 건조하였다. 냉동 건조기는 일일 최대 12 kg의 물을 승화시킬 수 있으며 건조실은 원통형의 선반식으로 내부 원통 크기는 500 mm ϕ ×520 mm L였다. 분무건조는 시료를 feeding pump를 이용하여 일정하게 분무건조기(Bowen Engineering, USA)에 주입하여 건조하였으며, 건조조건은 주입 온도 ; 130 \pm 5°C, 출구 온도 ; 120 \pm 5°C, 펌프속도(pump control) ; 20 rpm, 유속(air control) ; 1.5 kg/cm², 유압(aspirator control) ; 10.5psig이었다.

생강 분말의 품질분석

생강분말의 조지방은 Soxhlet추출법, 조단백질은 micro-Kjeldahl법, 회분은 회화정량법을 이용하였으며⁽⁹⁾, 용해도 시험은 Anderson의 방법⁽¹⁰⁾에 따라 실시하였다. 즉, 생강분말 2.5 g을 25°C의 증류수 30mL를 가하고 7,000×g에서 원심분리시킨 후 상등액의 고형분량을 구하여 수분용해도 지수로 나타내었다. 표면색도는 색차계(Model 600-UC-IV, Yasuda, Japan)로 측정하였으며 Hunter color scale에 의해 L, a, b값으로 나타내었으며, 이때 사용한 표준판의 L, a, b값은 각각 89.2, 0.921 및 0.78이었다. 갈변도⁽¹¹⁾는 10%의 생강분말 용액을 제조하여 이를 7,000x g에서 20분간 원심분리하고 여과액의 흡광도를 420 nm에서 측정하여 optical density(O.D.)로 나타내었다. 유리당 및 유리아미노산은 전보⁽⁷⁾에서와 같이 이온 크로마토그래피(Dionex Bio LC, Dionex, Sunnyvale, CA 94086)와 Pico-Tag column을 사용한 HPLC(Jasco HPLC System, PU-980, Jasco, Japan)방법으로 각각 측정하였다.

생강 분말의 관능검사

관능검사에 의하여 생강분말의 색, 냄새 및 종합적 품질에 대해 특성 차이점사 및 기호도 검사를 실시하였다. 관능검사원의 선발을 위하여 먼저 삼점 검사법으로 생강분말의 색, 냄새 및 매운 맛에 대한 차이식

Table 1. Scoresheet for scoring test of ginger powder

Name	_____	Date	_____
Type of sample	_____		
Characteristics studied	_____		
Instructions			
Taste the samples from left to right and note the intensity of the characteristics studied. Rate each sample on the following scale :			
0	Imperceptible		
1			
2	Slightly perceptible		
3			
4	Moderately perceptible		
5			
6	Strong perceptible		
7			
8	Extremely perceptible		
9			
Sample code	_____		
Rating	_____		
Comments :			

Table 2. Questionnaire for sensory evaluation of ginger powder

Name	_____	Date	_____
Type of sample	_____		
Characteristics studied	_____		
Instructions			
Evaluate the ginger powder for color, flavor and overall acceptances by placing a mark in the box which you feel best describes how you like the products			
Color	1 Dislike extremely	□ □ □ □	5 Neither like nor dislike
			□ □ □ □
			9 Like extremely
Flavor	1 Dislike extremely	□ □ □ □	5 Neither like nor dislike
			□ □ □ □
			9 Like extremely
Overall	1 Dislike extremely	□ □ □ □	5 Neither like nor dislike
			□ □ □ □
			9 Like extremely

별 능력이 우수한 요원 16명을 선발하였으며, 색 및 냄새의 관능검사⁽¹²⁾는 9점 평점법에 의해, 종합적 품질은 9점 기호 척도법에 의하여 실시하였다. 특성 차이 검사와 기호도 검사에 사용한 평가표는 Table 1 및 2와 같다. 관능검사 결과는 분산분석법에 의하여 유의성을 검정하였으며 시료간의 차이가 있는 경우는

Table 3. Effects of concentration and dehydration methods on physico-chemical properties of enzymatically liquefied ginger extract powders

	Freeze dry		Spray dry	
	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾
Reverse Osmosis				
Crude Protein ³⁾ (%)	23.24	12.48	23.58	12.55
Crude fat ³⁾ (%)	1.42	1.68	1.50	1.57
Crude ash ³⁾ (%)	10.99	6.40	12.05	6.60
Solubility	3.30	5.26	3.42	5.63
Rotary Evaporation				
Crude Protein ³⁾ (%)	21.44	12.72	22.15	12.42
Crude fat ³⁾ (%)	1.21	1.37	1.20	1.25
Crude ash ³⁾ (%)	10.16	6.53	11.88	6.93
Solubility	3.27	5.58	3.21	5.49

¹⁾Extract pressed ginger pulp at 4000psi for 5 min

²⁾Combination of 1st extract, 2nd extract after hydrolyzing 1st residue, and 3rd extract after extracting 2nd residue by alcohol

³⁾Dry basis

Fisher's LSD(least significant difference) 방법⁽¹³⁾에 의하여 다중비교를 하였다.

결과 및 고찰

일반 특성

효소적 액화추출액 분말의 일반특성을 살펴보기 위하여 생강 추출액 분말을 대조구로 하여 농축과 건조 방법에 따른 일반 품질특성과 수분용해도 지수를 측정 한 결과는 Table 3과 같다.

효소적 액화추출액 분말의 단백질과 회분함량은 농축과 건조방법에 관계없이 생강 추출액 분말보다 각각 단백질은 약 2배정도, 조지방은 40%정도 낮게 함유되어 있었으나, 조지방 함량에서는 0.1~0.3% 정도 높게 나타났다. 특히 조지방의 경우에는 농축방법에 따라 약간의 차이를 보이고 있었는데, 감압증류한 경우에는 증류단계에서 지질성분들이 일부 과량의 물과 함께 휘발된 관계로 역삼투압법보다 감소하는 경향이 있었으나, 건조방법별 함량차이는 인식할 수 없었다. 이와 같은 결과는 마늘 추출액을 냉동과 분무건조한 경우 단백질, 지방, 회분등 일반성분 함량의 차이는 거의 없었다고 보고한 신⁽¹⁴⁾의 연구와 유사한 결과로 판단된다.

또한 효소적 액화추출액 분말제품의 가공적성 평가 수단으로서 수분 용해도 지수를 측정 한 바, 생강 추출액은 농축과 건조방법에 관계없이 3.2~3.4%의 범주에 있었으나 효소적 액화추출액 분말은 5.2~5.6%의 값으로 높은 용해도 특성을 보여주고 있었다. 생강 추출액

의 용해도는 생강차, 식음료 등의 가공식품 산업에서 중요한 품질인자의 하나가 될 수 있다. 이를 위해서는 1차 착즙시 여과공정을 개선하여 전분과 기타 고분자 물질들이 착즙액으로 다량 유입되는 현상을 방지하면, 현재의 효소적 액화 추출액 분말보다 중간소재성 생강 가공제품으로서 활용도를 더욱 증대시킬 수 있는 좋은 방안이 될 것으로 판단된다.

표면색도 및 갈변도(browning index)

생강의 갈변은 유리당 중의 fructose와 아미노산 중의 asparagine이 주로 관여하는 Maillard 반응과 ascorbic acid 산화반응에 의하여 일어나는 비효소적 갈색화 반응에 주로 일어나는 것⁽⁶⁾으로 보고된 바 있다. 따라서 효소적 액화추출액과 생강 추출액을 농축 및 건조방법별로 제조한 분말의 Hunter color와 갈변도의 변화를 측정할 바, 그 결과는 Table 4와 같다.

효소적 액화추출액 분말의 Hunter L-value와 갈변도는 농축과 건조방법에 관계없이 추출액 분말보다 밝은 수준을 유지하고 있었으며, 제조방법으로는 감압중류법이 역삼투압법보다, 분무건조가 냉동건조방법보다 전반적으로 lightness가 높고 갈변도 억제되는 것으로 나타났다. 농축단계에서 감압중류법의 lightness가 높게 나타난 것은 농축방법의 특성에 적합하도록 농축정도를 달리하였기 때문으로 판단되는 데 즉, 역삼투압법에서는 17°Brix, 감압중류법에서는 12°Brix기준으로 농축한 관계로 비교적 농축정도가 덜한 감압중류법에서 밝은 색조가 나타난 것으로 판단된다. 분무건조가 냉동건조 보다 우수한 것은 신⁽¹⁴⁾의 보고와 일치하는 경향으로, 분무건조의 경우에는 건조시간이 수초 이내에 완료된 반면 냉동건조의 경우에는 40°C로 유지된 plate

상에서 장시간 건조되므로써 갈변이 더욱 진행된 것으로 판단된다.

유리당

생강 추출액과 효소적 액화추출액을 농축 및 건조방법별로 제조한 각각의 분말에 대한 당 함량 변화는 Table 5와 같다. 농축과 건조방법별 당의 변화를 살펴보면 농축방법에 따른 유리당의 차이는 인식할 수 없었으나 건조방법별로는 효소적 액화추출액을 RO농축한 후 건조하는 경우를 제외하고는 모든 구에서 냉동건조가 분무건조보다 당의 보유율이 2.1~5.8% 정도 높은 결과를 나타내었다. 그러나 생강의 갈변인자의 하나로 보고된 fructose⁽⁶⁾의 경우에는 감압농축이 RO농축보다, 분무건조가 냉동건조보다 함유량이 높게 나타나고 있어 Table 4의 결과를 뒷받침하고 있었다.

유리아미노산

일반적으로 가공 중 유리아미노산의 변화는 원료의 초기 농도에 의해서만 결정되는 것이 아니라 가열, 건조 등의 여러 가공변수들에 의해서도 영향을 받을 수 있다. 따라서 생강 추출액과 효소적 액화추출액을 농축 및 건조방법을 달리하여 분말로 제조한 후 각각의 방법에 대한 유리아미노산의 변화를 조사한 바, 그 결

Table 4. Effects of concentration and dehydration methods on surface color of enzymatically liquefied ginger extract powders

	Freeze dry		Spray dry	
	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾
Reverse Osmosis				
Hunter L	76.12	76.93	81.50	82.22
Hunter a	-0.68	-0.41	-0.04	-0.55
Hunter b	23.96	21.29	24.93	19.58
Browning index	0.61	0.46	0.41	0.38
Rotary Evaporation				
Hunter L	79.02	78.37	80.72	83.40
Hunter a	-0.58	0.45	0.41	-0.36
Hunter b	23.27	20.49	24.69	19.13
Browning index	0.51	0.32	0.39	0.30

^{1),2)}Abbreviation are same as Table 3

Table 5. Effects of concentration and dehydration methods on free sugars of enzymatically liquefied ginger extract powders (unit : %, dry basis)

	Freeze dry		Spray dry	
	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾
Reverse Osmosis				
Glucose	5.47	6.86	3.05	6.49
Fructose	4.48	3.09	4.47	3.19
Sucrose	5.94	2.07	6.14	2.52
DP2	0.28	17.62	0.25	18.15
DP3	0.12	15.44	0.12	16.02
DP4		11.41	0.14	12.23
DP5		8.33		9.22
DP6		4.66		5.01
DP7		2.20		2.38
Rotary Evaporation				
Glucose	5.88	7.14	4.01	6.67
Fructose	5.13	3.59	5.24	4.03
Sucrose	4.90	1.49	4.29	0.74
DP2	0.28	18.96	0.28	18.05
DP3	0.10	16.42	0.12	15.56
DP4	0.18	13.56	0.19	13.02
DP5		8.03		6.66
DP6		4.73		3.97
DP7		2.27		1.75

^{1),2)}Abbreviation are same as Table 3

Table 6. Effects of concentration and dehydration methods on free amino acids of enzymatically liquefied ginger extract powders (unit : mg/100g sample, dry basis)

	Freeze dry		Spray dry	
	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾
Reverse Osmosis				
Aspartic acid	195.0	124.7	299.0	145.2
Glutamic acid	371.1	188.2	357.5	182.1
Serine	1285.1	683.8	863.2	611.1
Glycine	461.4	242.8	295.2	211.2
Histidine	76.6	45.0	67.0	42.9
Arginine	507.3	273.1	296.6	232.4
Threonine	152.6	81.8	101.5	74.6
Alanine	166.8	105.0	120.2	95.7
Proline	75.4	44.4	73.8	44.3
Tyrosine	65.8	43.0	55.3	39.6
Valine	116.1	64.5	78.8	57.0
Methionine	46.3	26.2	50.7	27.7
Cysteine	0	10.8	0	11.3
Isoleucine	70.1	37.2	42.1	32.6
Leucine	98.0	51.6	54.8	44.3
Phenylalanine	74.0	47.6	52.7	43.4
Lysine	66.5	48.2	25.8	36.8
Total	3827.9	2118.0	2834.3	1932.3
Rotary evaporation.				
Aspartic acid	172.4	190.4	226.7	248.9
Glutamic acid	352.5	202.2	279.4	182.9
Serine	1268.0	640.0	690.6	427.8
Glycine	461.2	232.9	237.1	159.8
Histidine	72.7	46.1	56.1	39.1
Arginine	496.2	257.4	239.0	161.7
Threonine	145.0	81.1	80.2	55.8
Alanine	158.9	102.3	102.6	85.1
Proline	72.0	45.0	62.6	41.4
Tyrosine	59.5	43.2	45.3	37.1
Valine	106.3	64.8	56.2	48.8
Methionine	43.4	26.9	54.1	25.9
Cysteine	0	0	37.0	11.9
Isoleucine	63.1	37.4	31.8	26.8
Leucine	87.6	51.9	41.9	36.6
Phenylalanine	67.1	48.1	44.7	38.8
Lysine	96.8	48.9	30.9	31.1
Total	3722.8	2118.6	2316.6	1659.6

^{1),2)} Abbreviation are same as Table 3

^{1),2)} Free amino acids of extract and Liq. extract amount to 3770 and 2064.2 mg/100g, respectively before concentrations

과는 Table 6과 같다.

생강 추출액과 효소적 액화추출액 분말의 주요 유리아미노산으로서는 생강 펄프⁷⁾에서와 같이 aspartic acid, glutamic acid, serine, glycine, arginine이었으며 그 다음으로 threonine과 alanine이 각각 3~4% 정도 함유된 수준이었다. 효소적 액화추출액을 농축·건조한 분말의 총 유리아미노산 함량은 동일공정에서 생강 추출액 분말보다 28.4~44.6%정도 적게 함유되어 있었으

며 특히 glutamic acid, serine, glycine, arginine, threonine, methionine등이 타 아미노산 보다 함유량이 낮은 것으로 나타났으나, 효소적 액화 추출액의 농축 및 건조 중 유리아미노산의 변화폭은 +2.6~19.6%로서 생강 추출액의 +1.5~38.6%보다 안정된 수준이었다. 농축방법에 따른 생강 분말의 총 유리아미노산 함량은 RO 농축이 1932.3~3827.9 mg/100 g으로 1659.6~3722.8 mg/100 g의 감압농축보다 최고 13.6%정도 높게 나타났으나, 건조방법별로는 냉동건조가 2118.0~3827.9 mg/100 g의 범위에서 초기치 보다 1.4~2.6%정도 증가한 반면 분무건조시에는 1659.6~2834.3 mg/100 g의 범위로 초기치 보다 6.4~38.6% 정도 감소하고 있었다. 이상과 같은 결과로부터 생강 추출액의 농축 및 건조 중 유리아미노산은 역삼투압이나 감압증류 등의 농축방법에 관계없이 냉동건조하면 소실되지 않으나 건조온도가 높은 분무건조과정에서는 어떤 농축방법에서도 상당량 감소하는 것으로 나타났다. 이와 같이 고온처리에 의한 유리아미노산의 소실에 대한 보고는 Penet 등¹⁵⁾이 마쇄 쇠고기와 돼지고기를 121°C에서 표면온도로 중심온도가 90°C가 될 때까지 가열한 결과 유리지방산 함량이 쇠고기와 돼지고기에서 각각 30%, 8%정도 감소하였다고 한 바 있다.

관능특성

생강 추출액 분말과 효소적 액화추출액 분말제품을 농축 및 건조방법에 따른 향기성분의 강도테스트를 평점법으로 실시한 결과는 Table 7과 같다. 생강분말의 농축과 건조방법별 향기성분은 통상적인 5% 수준보다 유의성이 높은 0.1% 이하의 수준에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 생강분말의 향기는 RO농축이 감압농축보다 향기의 강도를 더 잘 유지할 수 있으며, 건조방법별로는 냉동건조가 분무건조보다 우수한 결과를 보이고 있음을 관능적으로 알 수 있었다. 특히 효소적 액화추출액 분말을 RO농축하고 냉동건조하면 향기강도가 7.9로서 강하게 느낄 수 있을 뿐만 아니라 향기강도가 8.2점인 생강 추출액의 RO·냉동건조품과도 관능적으로는 별 차이가 없는 우수한 제품을 만들 수 있을 것으로 판단된다.

이와 같은 향기강도를 갖는 생강분말제품의 기호 특성을 알아보기 위하여 색깔, 향기, 그리고 종합적 기호도에 대한 관능검사 결과는 다음 Table 8과 같다. 농축·건조방법별로 제조한 생강분말의 기호도 검사중 향기와 종합적 기호도는 0.1% 이하의 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났으나 색의 경우에는 5% 수준에서도 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 또한 농축

Table 7. Effects of concentration and dehydration methods on flavor intensity of enzymatically liquefied ginger extract powders

	Freeze dry		Spray dry	
	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾
Reverse Osmosis	8.2 ^a	7.9 ^{ab}	6.4 ^{bc}	4.8 ^{cd}
Rotary Evaporation	7.1 ^{ab}	4.7 ^{cd}	5.5 ^{cd}	4.0 ^d

^{1),2)}Abbreviation are same as Table 3

³⁾Significant at $p < 0.001$

^{a-d}Means with the same letter are not significantly different ($p < 0.05$)

Table 8. Effects of concentration and dehydration methods on sensory quality of enzymatically liquefied ginger extract powders

	Freeze dry		Spray dry	
	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾	Extract ¹⁾	Liq. extract ²⁾
Reverse Osmosis				
Color	8.0 ^{ab}	7.4 ^{ab}	7.8 ^{ab}	6.4 ^b
Flavor ³⁾	7.5 ^{ab}	8.2 ^a	7.2 ^{ab}	5.0 ^c
Overall ³⁾	7.5 ^{ab}	8.2 ^a	7.8 ^{ab}	5.3 ^c
Rotary Evaporation				
Color	8.0 ^{ab}	6.5 ^b	8.2 ^a	7.3 ^{ab}
Flavor ³⁾	7.5 ^{ab}	6.3 ^{bc}	6.6 ^{abc}	5.0 ^c
Overall ³⁾	7.6 ^{ab}	6.6 ^{bc}	7.5 ^{ab}	5.7 ^c

^{1),2)}Abbreviation are same as Table 3

³⁾Significant at $p < 0.001$

^{a-d}Means with the same letter are not significantly different ($p < 0.05$)

방법별로는 분무건조한 생강 추출액 분말제품의 향기 특성을 제외하고는 5%의 통상적인 수준에서 유의성이 없는 것으로 나타났다. 건조방법별로는 향기와 종합적 기호도에서 생강 추출액 분말은 5%의 수준에서 유의적인 차이가 없었으나 효소적 액화추출액의 경우에는 유의성을 갖고 있었으며, 이화학적 특성과 동일하게 향기와 종합적 기호도에 대한 관능특성 또한 냉동건조방법이 분무건조법보다 우수한 것으로 나타났다.

요 약

생강 추출액의 저장안정성을 제공하기 위하여 적정 농축 및 건조방법을 선정코자 감압증류 및 RO(역삼투압)에 의한 농축과 냉동 및 분무건조방법별로 분말화한 다음 관능특성을 비롯한 이화학적인 품질특성을 비교하여 보았다. 농축 및 건조방법별 분말제품을 제조한 결과 갈변도는 감압증류법이 RO보다, 분무건조가 냉동건조보다 갈변이 덜 진행된 상태인 반면에 당 함

량이나 유리아미노산은 농축방법의 영향을 인식할 수 없었으나 건조방법에 있어서는 냉동건조시 대체로 이들 성분의 손실율을 적게할 수 있었다. 효소적 액화추출액 분말은 생강 추출액 분말보다 단백질과 조희분 함량이 낮은 반면 조지방 함량은 약간 높게 나타났으며, 농축 및 건조 중 갈변도와 유리 아미노산의 변화율을 생강 추출액 분말보다 억제하면서 용해도를 증가시킬 수 있는 효과가 있었다. 또한 생강분말에 대한 기호도 검사결과, 농축방법에서는 생강 추출액 및 효소적 액화추출액에서 RO농축한 제품이 우수한 결과를 보였으며 건조방법에서는 냉동건조가 우수한 결과를 나타내었다. 특히 효소적 액화 추출액의 경우에는 RO농축한 후 냉동건조하면 종합 기호도에 있어서 생강 추출액 분말에 대한 기호도 특성과 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 논문은 농림기술연구개발과제(현장애로기술사업)에 의하여 수행된 연구결과의 일부로써, 연구비 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Connell, D.W. The pungent principles of ginger and their importance in certain ginger products. *Food Technol. in Aust.* 21: 570-575 (1969)
- Beattie, G.R. Soft drink flavours-their history and characteristics. III. ginger ale. *Flavour Ind.* 1: 702-706 (1970)
- Anonymous. Various applications of preserved ginger. *Confectionary Manufacture & Marketing* 21: 8-9 (1984)
- Seeley, C. Universal use of Australian ginger in confectionary. *Confect. Prod.* 41: 243-255 (1975)
- Shin, A. Evaluation of quality of ginger oleoresin by thermal analysis. *Korean J. Food Sci. Technol.* 22: 229-233 (1990)
- Jo, K. Factors affecting the nonenzymatic browning and its inhibition during storage of ginger paste. Phd thesis, Dongguk Univ., Seoul, Korea (1994)
- Jeong, M.C., Lee, S.E., Lee, Y.C. Yield and quality of ginger extracts produced by enzymatic hydrolysis. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 391-398 (1999)
- Lee K.H. Studies on the concentration of peach pulp by serum-pulp method and flavour profile. Phd thesis, ChungAng Univ., Ansong, Korea (1993)
- AOAC. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Analytical Chemists, Washington, DC, USA (1985)
- Anderson, R.A. Water absorption and solubility and amylograph characteristics of roll-cooked small grain

- products. Cereal chem. 59: 265-269 (1982)
11. Wong, M. and Stanton, D.W. Nonenzymatic browning in kiwifruit juice concentrate system during storage. J. Food Sci. 54: 669-673 (1989)
 12. Kim, K.O. and Lee, Y.C. Sensory evaluation of Foods. P.186. Hakyun Co., Seoul. Korea (1989)
 13. O'nahony, M.O. Sensory evaluation of food (Statistical methods and procedures). P.153. Marcel Dekker Inc., New York, USA (1985)
 14. Shin, D.B. Effect of extraction and dehydration methods on flavour compounds of garlic powder. Phd thesis, ChungAng Univ., Ansong, Korea (1995)
 15. Penet, C.S., Worthington, R.E., Phillips, R.D. and Moon, N.J. Free amino acids of raw and cooked ground beef and pork. J. Food Sci. 48: 298-301(1983)
-
- (1999년 9월 14일 접수)