

## 양파음료의 제조 및 기능성 식품화에 관한 연구

정동옥 · 박양균\*

초당대학교 조리과학과, \*목포대학교 식품공학과 및 식품산업기술연구센터

### The Study of Softdrinks Production and Functional Food in Onions

Dong-Ok Chung and Yang-Kyun Park\*

Department of Culinary Art, Chodang University, \*Department of Food Engineering and Food Industrial Technology Research Center, Mokpo National University

#### Abstract

A beverage was manufactured with onion extract for which onions were boiled with water and filtered. The concentration of cyclodextrin was studied to improve its quality in manufacturing the onion beverage and its antioxidative and antifatigue effect was investigated in vitro or in vivo. One percent of cyclodextrin was optimum concentration to prevent precipitation and to remove pungent taste and keep mild taste during storage at room temperature and 40°C. Water extract of onion, used to manufacture onion beverage shown significant difference in antioxidative effect based on peroxide value and thiocyanate method. For the study of antifatigue, swimming performance of mice which fed with onion beverage and water extracts of onion and garlic for 2 weeks was investigated. The mice fed with onion beverage swam longer than those fed with water extract of onion and garlic.

Key words: onion beverage, antioxidative effect, antifatigue effect, cyclodextrin

#### I. 서 론

양파(*Allium cepa* L.), 파(*Allium fistulosum* L.), 마늘(*Allium sativum* L)류는 우리 식생활에서 매우 중요한 향신료이다. 우리나라에서 파와 마늘은 대단히 많이 활용되는 식품이나 양파의 활용은 비교적 적은편이라 볼 수 있다. 그러나 국외에서는 마늘보다 양파의 소비가 대단히 많으며 양파에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 특히 양파는 지질에 대한 항산화효과<sup>2,3,4</sup>, 항균작용<sup>5</sup>, 혈중 콜레스테롤 감소<sup>6</sup>, 고혈압 및 당뇨병<sup>7,8</sup>에 대한 효과 등 중요한 생리활성을 가지는 것으로 알려져 왔다. 이러한 양파는 우리나라의 남부지방, 특히 전남 무안지역의 특산물로써 전국생산량의 약 25%를 차지하며 재배면적도 전국의 47.2%를 차지 하고 있어 이의 적절한 활용을 위한 다각적인 검토가 필요한 실정이다. 또한 작황상황에 따라서 가격변동이 매우 큰 농산물이므로 과일 생산시 이에대한 소비대책과 저장방법이 큰 문제점으로 대두되고 있다<sup>9</sup>. 따라서 작황상황이 좋아 과일 생산된 양파의 수급조절을 하기 위하여 과일생산된 양파를 소비할 수 있는 다양한 가공식품 개발에 관심이 집중되고 있다. 또한 최근 건강을 증진할 수 있는 각종 생리활성물질을 함유

한 식품을 선호하는 추세로 볼 때, 채소로부터 가공된 기능성 제품의 소비는 꾸준히 증대될 것으로 생각되어진다. 이에 일반 소비자가 가장 손쉽게 접할 수 있는 여러가지 종류의 음료를 제조하여 기존 시장에서 판매되는 제품과 달리 건강 기능성 식품의 제품화 일환으로 당귀, 음양곽 및 계피 등의 생약재와 마늘 등을 첨가한 여러종류의 양파음료를 제조하여 양파의 수요를 일정하게 유지시키고자 한다.

채소류를 이용한 음료의 연구는 Tressler 등<sup>10</sup>이 세척, 선별, 마쇄, 여과 및 부재료의 첨가 등 채소주스의 공정 기술에 관한 연구와 토마토와 샐러리 주스의 혼합물에 관한 연구<sup>11</sup>, 당근 음료에 관한 연구<sup>12,13</sup> 및 무를 이용한 채소 주스<sup>14</sup>가 발표 되었고, 그외에 채소류의 성분, 조리시의 변화, 채소주스의 저장시 저장온도와 시간이 증가함에 따른 pH와 환원당의 변화에 대하여 보고되어 있다. 양파음료의 경우 양파의 독특한 냄새와 저장, 유통기간 중의 침전이 발생함으로 제품의 품질을 떨어뜨릴 수 있어 이의 적절한 처리가 요구된다. Cyclodextrin은 식품, 의약품, 화장품 및 농약등 많은 분야에서 안정성 개선, 반응성 변화, 물성개선 등을 목적으로 이용되고 있는데<sup>15,16,17</sup> 특히 커피의 쓴맛 성분, 카페인 및 수산가공품의 악취제거

등에 관한 연구<sup>18)</sup>가 수행되어 품질향상 효과를 얻었으며, 난용성 물질을 가용화<sup>19)</sup> 함으로써 제품의 안정성을 높여 주었다.

따라서 본 연구에서는 양파음료를 개발하여 이의 제품의 안정성을 높이고 양파의 효능을 이용한 기능성 식품을 상품화 하기위한 기본자료로 활용하고자 한다. 우선 양파음료의 성분 배합비율 및 제조공정을 검토하였으며, 유통과정에서 발생될 수 있는 침전을 방지하고, 양파의 독특한 향을 부드럽게 하기 위하여 안정제로써 cyclodextrin을 사용하여 실온과 40°C에서 지속적인 경시변화와 관능검사를 실시 하였다. 대두유를 이용한 POV 값의 변화와 Thiocyanate 방법에 의하여 BHA 및 BHT와의 항산화 효과를 비교 측정하였다. 또한 향피로 효과를 측정하기 위하여 양파 및 마늘 추출물과 양파음료를 mouse에 경구투여한 후 mouse의 유행시간을 측정하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

양파는 1998년 무안산을 구입, 껍질을 제거하고 수세 과정을 거친 후 절단하여 사용하였다. 동물실험에 사용된 흰쥐는 웅성 mouse(4주령 18~20 g)를 일주일간 예비사육한 후 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### (1) 양파음료 제조

양파음료의 성분 배합비율은 Table 1과 같으며 제조공정은 Fig. 1과 같다. 껍질을 벗긴 뒤 씻고 절단한 다음 양파원료 중량의 5배량의 정제수를 가하고 80~110°C에서 2시간 정도 가열 추출한 후 5 μ 필터로 여과하여 양파추출물을 제조하였다. 일반적인 배합공정에 의거 배합조에 감미료로써 액상고과당과 벌꿀을 가하여 교반 가온한 후 cyclodextrin액과 양파추출물을 포접화한 액을 가하고, 구연산, 구연산나트륨 등의 산미제를 용해하고 글루타민산나트륨, 염화나트륨 등의 교미제를 가하여 정제수로 전체적인 용량을 맞추었다.

Table 1. Formulas for preparation of onions softdrinks

원료성분	용량(g/%)
양파추출물(고형분함량 5~6%)	20
고과당시럽(55%)	12
벌꿀	1
Cyclodextrin액	1
구연산	0.12
구연산나트륨	0.04
L-글루타민산나트륨	0.04
염화나트륨	0.02

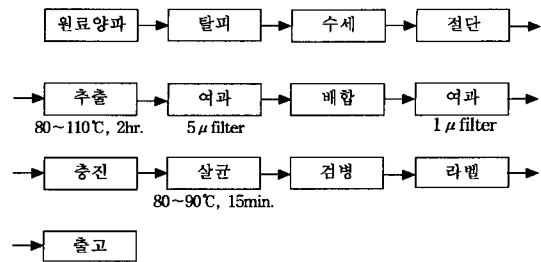


Fig. 1. Manufacturing process of onions softdrinks.

(2) Cyclodextrin액 함량에 따른 침전생성의 지연효과 양파음료 제조시 침전생성을 억제하고 제품의 품질을 향상시키기 위하여 제품 안정제로 첨가한 cyclodextrin액 함량을 양파음료 100ml당 각각 0.3%, 0.5%, 1%를 첨가하여 제품을 제조한 후 실온에서는 1개월 간격으로 1년간 경시변화를 관찰 하였으며, 40°C에서는 5일간격으로 60일간의 경시변화를 육안으로 관찰 하였다.

#### (3) 항산화 효과 측정

##### 가. Peroxide value(POV) 측정

양파와 마늘 추출물의 POV 측정은 AOCS 방법<sup>20)</sup>에 따라 70°C incubator에 보관하면서 측정하였다. 즉 유지 1 g을 250 ml 삼각플라스크에 취하여 Chloroform-Acetic acid(2:3) 용액 35 ml를 가하여 녹인 다음 Potassium iodide 포화용액 1 ml를 정확히 가한후 1분간 진탕시켜 상온 암소에서 5분간 반응시켰다. 이 반응액에 75 ml의 증류수를 가하여 1% 전분용액을 지시약으로 0.01 N Sodium thiosulfate로 적정하여 POV 값을 산출 하였다.

##### 나. Thiocyanate method

Mitsuda 등<sup>21)</sup>의 방법에 따라 200 μl의 chloroform에 양파와 마늘 추출물의 시료를 녹이고 0.13 ml의 linoleic acid를 함유한 99% ethanol 10 ml를 가하며 여기에 0.2 M phosphate buffer 용액(Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>+KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, pH 7.0) 10 ml를 넣고 증류수로 전체량이 25 ml되게 한다. 이 시료액을 cap test tube에 넣고 40°C에서 배양하면서 일정 시간의 간격으로 측정하였다. 측정방법은 시료액 200 ml에 75% ethanol 4.7 ml를 넣고 30% Ammonium thiocyanate액 0.1 ml에 0.02 M Ferrous chloride의 3.5% 염산용액 0.1 ml를 가하여 정확히 3분 후에 500 nm에서 흡광도를 측정하여 과산화물량을 나타내었다.

#### (4) 동물실험

##### 가. 양파, 마늘 농축물 제조

양파와 마늘을 각각 무게 중량비의 6배량의 정제수를 가하여 100°C에서 2시간 1차 추출후 추출액을 여과하고 중량비 3배량의 정제수를 가하여 100°C에서 1시간 2차 추출한 후 추출액을 여과한 다음 1차 추출액과 2차 추

출액을 합하여 60°C±1°C에서 rotary vacuum evaporatory로 농축하여 최종 Brix 농도가 60%가 되게 하였다.

#### 나. 유영실험

양파, 마늘 추출물을 각각 사료 500 g당 양파, 마늘의 양으로 10 g, 5 g, 2.5 g을 첨가하여 실험에 사용하였으며, 양파음료는 음료 그대로를 음용수 대신에 사용하였다. 각각의 사료와 양파음료는 자유 급식시켰다.

일주일간 경구 투여한 mouse는 유영실험 전날 절식한 후 실험당일 mouse의 꼬리에 체중의 5%되는 추를 달고 물 깊이가 30 cm 이상이고 수온이 25±0.5°C인 물통에 넣어, mouse가 유영하다가 피로하여 식사 할 때까지의 시간을 측정하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. Cyclodextrin액 함량에 따른 침전생성의 지연효과

양파음료에 있어서 침전생성은 제품의 품질을 저하시킬 뿐 아니라 거부반응을 줄 수가 있어 침전생성 억제제는 양파음료 제조 공정에 있어서 매우 중요한 사항이다. 이러한 침전억제 방법으로는 여과, 원심분리 등의 물리적 방법과 Tween20 등과 같은 유화제를 이용하는 방법 등이 있으나 물리적인 방법으로는 완전히 침전생성을 억제할 수 없으며, 다른 유화제의 사용은 제품의 맛에 영향을 미치므로 현재 사용을 줄이는 실정이다. 본 연구에서는 cyclodextrin액을 양파추출물과 포접하여 침전생성의 지연효과를 관찰하고자 하였다. 제품 품질의 안정성을 높이기 위하여 제품 안정제로 첨가한 cyclodextrin액 함량을 양파음료 100 ml당 각각 300 mg, 500 mg, 1 g을 첨가하여 제품을 제조한 후 실온에서는 1개월 간격으로 1년간 경시변화를 관찰 하였으며, 40°C에서는 5일간격으로 60일간의 경시변화를 육안으로 관찰 하였다. Table 2와 Table

Table 2. The effect of cyclodextrin syrup level on onions softdrinks at room temperature

구분시간 (개월)	cyclodextrin액			대조치
	300 mg	500 mg	1 g	
0	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	±
4	-	-	-	±
6	-	-	-	+
8	±	-	-	+
10	±	±	-	++
12	+	±	-	++

∴ 침전이 없는 상태, ±: 육안으로 자세히 관찰할 때 약간의 침전이 있는 상태, +: 완전히 육안으로 침전이 확인되는 상태, ++: 상당량의 침전이 생성된 상태.

Table 3. The effect of cyclodextrin syrup level on onions softdrinks at 40°C

구분시간 (일)	cyclodextrin액			대조치
	300 mg	500 mg	1 g	
0	-	-	-	-
5	-	-	-	-
10	-	-	-	-
15	-	-	-	-
20	-	-	-	±
25	-	-	-	+
30	-	-	-	+
35	-	-	-	++
40	±	-	-	++
45	±	-	-	++
50	±	-	-	++
55	+	±	-	++
60	+	±	-	++

∴ 침전이 없는 상태, ±: 육안으로 자세히 관찰할 때 약간의 침전이 있는 상태, +: 완전히 육안으로 침전이 확인되는 상태, ++: 상당량의 침전이 생성된 상태.

3에서 보는 바와 같이 실온과 40°C에서 cyclodextrin액을 사용한 경우와 사용하지않는 대조치는 침전생성물의 안정성에 있어서 현저한 차이가 있음을 알 수 있다.

실온에 있어서는 cyclodextrin액을 사용하지 않은 대조치에서는 3개월부터 약간의 침전을 생성하기 시작 하였으며, 40°C에서는 20일 경과시부터 침전이 생성되었다. cyclodextrin 액을 첨가한 제품에 있어서는 함량에 따라 약간의 차이가 있었으며 실온에서는 300 mg을 첨가한 경우는 8개월부터 500 mg 첨가시는 10개월부터 침전이 생성 되었으나 1 g 첨가시는 12개월이 경과 되어도 침전이 생성되지 않았었다. 또한 40°C에 있어서도 300 mg을 첨가한 제품은 40일부터 500 mg을 첨가한 제품은 55일 경과부터 침전이 생성되었으나 1 g 첨가한 제품은 60일 경과시에도 침전이 생성되지 않았었다.

#### 2. 황산화 효과

건강식품으로서의 기능성을 검토하기 위하여 양파음료 제조에 사용한 양파 및 마늘을 각각 양파 농축물과 마늘 농축물로 분리 제조하여 peroxide value(POV) 값의 변화와 Thiocyanate 방법에 의하여 황산화 효과를 BHA와 BHT를 이용하여 비교 검토한 결과 Fig. 2와 Fig. 3에 나타난 바와 같다.

POV 값의 변화는 Fig. 2에 나타난 바와 같이 과산화 물가의 변화는 배양 2일부터 증가하기 시작 하였으며 4 일째는 대두유가 128 meq/kg인데 비하여 양파 농축물은 105 meq/kg, 마늘 농축물은 106 meq/kg, BHA는 99 meq/kg, BHT도 99 meq/kg를 나타냈으며, 7일째는 대두유가 561 meq/kg을 나타낸데 비하여 양파 농축물은 403 meq/kg

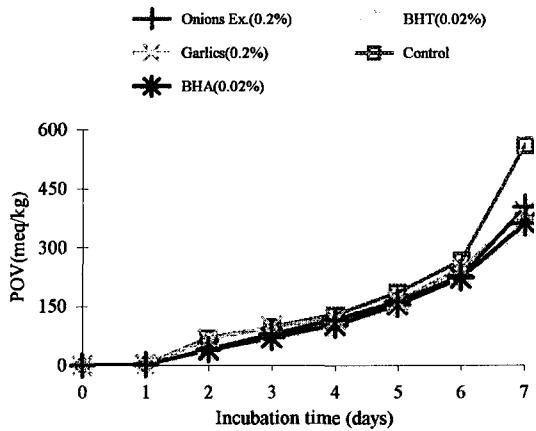


Fig. 2. Changes of peroxide value (POV) in onion and garlic extract.

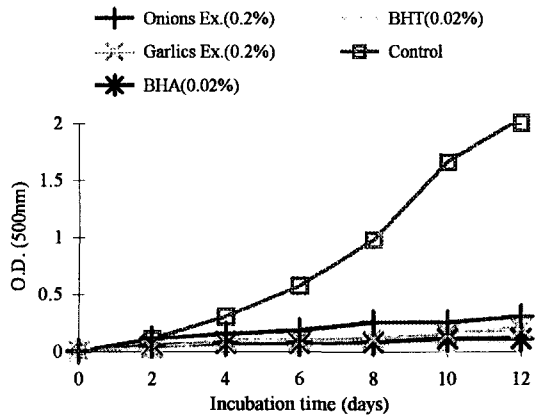


Fig. 3. Antioxidative activity of onion and garlic extract by thiocyanate method.

kg, 마늘 농축물은 391 meq/kg, BHA는 354 meq/kg, BHT는 349 meq/kg와 같이 양파와 마늘 농축물은 BHA와 BHT에 비하여 약간의 차이는 있으나 대두유를 이용한 POV 값의 변화에 효과가 있는 것으로 사료된다. Thiocyanate 방법에 의한 항산화력의 효과는 Fig. 3에 나타난 바와 같이 12일간 40°C에서 배양하면서 측정된 결과 BHT, BHA, 마늘 농축물, 양파 농축물 순으로 항산화 효과를 보여 주었다.

3. 동물 실험에 의한 항피로 효과

본 연구에서 제조된 양파음료와 양파음료 제조에 사용된 양파 및 마늘을 이용하여 만든 양파 농축물과 마늘 농축물을 각각 사료 500 g당 양파, 마늘의 양으로 10 g, 5 g, 2.5 g을 첨가하여 실험에 사용하였고, 양파음료는 음료 그대로를 음용수 대신에 사용하였으며, 각각의 사료와

Table 4. The swimming pool test of artificial fed mouse

Group	No. of Mouse	Swimming time (min) <sup>a)</sup>	Time difference between control	
			min	%
Control	9	16.43±2.02		100
onion- 10 g	9	25.81±3.61	9.4	157
onion- 5 g	9	16.82±1.81	0.3	102
onion- 2.5 g	9	14.32±3.52	2.1	87
garlic- 10 g	9	26.10±4.16*	9.7	159
garlic- 5 g	9	18.35±4.77	1.9	112
garlic- 2.5 g	9	12.11±1.90	4.3	74
onion-drink	9	28.27±4.36*	11.8	172

<sup>a)</sup>Mean ± S.E.

\*Significantly different from the control group (p<0.05).

양파음료는 자유 급식시켰다.

일주일간 경구 투여한 mouse는 유영실험 전날 절식한 후 실험당일 mouse의 꼬리에 체중의 5%되는 추를 달고 물 깊이가 30 cm 이상이고 수온이 25±0.5°C인 물통에 넣어, mouse가 유영하다가 피로하여 식사 할때 까지의 시간을 측정된 결과 Table 4에 나타난 바와 같이 사료 500 g당 양파는 2.5 g 첨가시 13%의 감소를 보여 주었으나 5 g 첨가시는 대조군과 거의 같은 유영시간을 나타내었고 10 g 첨가시는 57%의 증가를 나타내었다. 마늘에 있어서도 이와 유사한 실험결과를 보여 주었으며 2.5 g 첨가시 26%의 감소를 5 g 첨가시는 12%의 증가를 보여주었고 10 g 첨가시는 59%의 증가를 보여 주었다. 특히 양파음료는 가장 높은 효과인 72%의 증가를 보여 주었는데 이는 양파의 효과와 더불어 감미제로 사용된 당류의 영향이 아닌가 사료된다.

IV. 요약

양파는 항균작용, 혈액응고 억제작용, 콜레스테롤 억제 효과, 고혈압 및 당뇨 등에 효과를 나타내는 생리활성 물질을 함유한 향신료의 하나로써 전남 남해안 지역에서 특산물로서 생산되며, 작황 상황에 따라 가격 변동이 큰 농산물이다. 이러한 양파의 소비를 촉진하고 인체에 유익한 효과를 이용하기 위하여 양파를 물로 추출하여 제조한 양파 추출물을 주원료로 하고 고과당, 벌꿀, cyclodextrin 및 구연산 등을 첨가하여 양파음료를 제조하였다. 제품의 저장, 유통기간 중의 발생될 수 있는 침전을 방지하기 위하여 품질 안정제로써 cyclodextrin액을 300 mg, 500 mg 및 1 g을 첨가하여 실온 및 40°C에서의 경시변화를 관찰한 결과 1 g을 사용하였을 때가 양파음료 제품의 침전 방지 효과가 가장 좋았으며 양파의 부드러

은 맛도 유지할 수 있었다. 건강식품으로써의 가능성을 검토하기 위하여 양파음료에 사용되는 양파 및 마늘을 양파 농축물과 마늘 농축물로 각각 제조하여 in vitro에서 POV 값의 변화와 Thiocyanate 방법에 의한 항산화 효과를 BHA와 BHT를 이용하여 비교 실험한 결과 POV 값의 변화는 70°C에서 7일간 관찰한 결과 control로 이용한 대두유가 561 meq/kg을 나타낸데 비하여 양파 농축물은 403 meq/kg, 마늘 농축물은 391 meq/kg, BHA는 354 meq/kg, BHT는 349 meq/kg와 같이 양파와 마늘 농축물은 BHA와 BHT에 비하여 약간의 차이는 있으나 대두유를 이용한 POV 값의 변화에 효과가 있는 것으로 사료된다. Thiocyanate 방법에 의한 항산화력의 효과는 40°C에서 12일간 배양하면서 측정된 결과 BHT, BHA, 마늘 농축물, 양파 농축물 순으로 항산화 효과를 보여 주었다. in vivo상에서 흰쥐를 이용한 항피로효과 실험을 위하여 양파 농축물과 마늘 농축물을 각각 사료 500 g당 양파, 마늘의 양으로 10 g, 5 g, 2.5 g을 첨가하여 실험에 사용하였고, 양파음료는 음료 그대로를 음용수 대신에 사용하여 흰쥐의 유영시간을 실험한 결과 사료 500 g당 양파는 2.5 g 첨가시 13%의 감소를 보여 주었으나 5 g 첨가시는 대조군과 거의 같은 유영시간을 나타내었고 10 g 첨가시는 57%의 증가를 나타내었다. 마늘에 있어서도 이와 유사한 실험결과를 보여 주었으며 2.5 g 첨가시 26%의 감소를 5 g 첨가시는 12%의 증가를 보여 주었고 10 g 첨가시는 59%의 증가를 보여 주었다. 특히 양파음료는 가장 높은 효과인 72%의 증가를 보여 주었는데 이는 양파의 효능과 더불어 감미제로 사용된 당류의 영향이 아닌가 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 한국과학재단 지정 RRC인 식품산업기술연구센터가 지원한 “양파음료의 제조 및 기능성 식품화에 관한 연구: 97-15-01-01-A” 연구과제의 일부이며 연구비 지원에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 송주택, 박만규, 김용철: 한국자원식물총람, 국책문화사, p. 930(1974).
2. 허근, 이상일, 박종진: 흰쥐에 hepatic xanthine oxidase activity에 대한 garlic의 효과, 한국생화학회지, **18**: 209(1985).
3. Bracco, U., Loliger, J. and Viret, J.L.: Production and use of natural antioxidants, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **58**: 686(1981).
4. Jurdi-H. d., Macneil, J.H. and Yared, D.M.: Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb, *Journal of Food Protection*, **50**: 411 (1987).
5. Bughes, B.G. and Lawson, L.D.: Antimicrobial effects of *Allium sativum* L., *Allium ampeloprasum* L. and *Allium cepa* L., *Phytother. Res. USA*, **5**: 154(1991).
6. Bakhsh, R. and Khan, S.: Influence of onion (*Allium cepa*) and chaunga (*caraluma tubercula*) on serum cholesterol, triglycerides, total lipides in human subject, *Sarhad Journal of Agriculture*, **6**: 425(1990).
7. Jain, R.C. and Vyas, C.R.: Hypoglycemic action of onion and garlic, *Lancet*, **29**: 1491(1973).
8. Morimitsu, Y. and Kawakishi, S.: Inhibitors of platelet aggregation from onion, *Phytochemistry, Japan*, **29**: 3435(1990).
9. 김용준: 양파의 소득작목 육성방향. 양파의 이용에 관한 국제심포지움, 목포대학교, p. 1(1997).
10. Tressler, D.K. and Joslyn, M.A.: Fruit and vegetable juice processing technology, 1st Ed. AVI Publishing Co., Westport, Conn. (1961).
11. Bates, R.P. and Wilson, C.W.: Celery acceptability in tomato-celery juice blend, *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, **83**: 240(1970).
12. Saldana, G., Stephens, T.S. and Lime, B.J.: Carrot beverages, *J. Food Sci.* **41**: 1243(1976).
13. Saldana, G., Stephens, T.S., Brown, H.E. and Griffiths, F.P.: Stabilization of carrot juice by dilute acid treatment, *J. Food Sci.*, **36**: 36(1971).
14. 전윤기: 김치와 동치미 주스 제조를 위한 발효시간 단축 연구, 세종대학교 석사학위논문(1992).
15. Suzuki, M. and Satoh, A.: Nutritional consequences of  $\alpha$ -cyclodextrin, *J. Jpn. Soc. Starch Sci.*, **30**: 240(1983).
16. Hara, K. and Hashimoto, H.: Application of cyclodextrin, *J. Jpn. Soc. Starch Sci.*, **33**: 152(1986).
17. Uekama, K.: Pharmaceutical application of cyclodextrin, *J. Jpn. Soc. Starch Sci.*, **30**: 247(1983).
18. Yu, E.K.C.: Novel decaffeination process using cyclodextrin, *App. Microbiol. Biotechnol.*, **28**: 543(1988).
19. Cooper, A.: Effect of cyclodextrin on thermal stability of globular protein, *J. Am. Chem. Soc.*, **114**: 9208(1992).
20. AOCS: Official and tentative method of American Oil Chemists Society, 2nd Ed. Method Cd 8-53. Amer. Oil Chem. Soc., Chicago (1978).
21. 満田久輝, 安本教傳, 岩見公和, リノール酸の自動酸化に對するインドール化合物の抗酸化作用, 營養と食糧, **19**: 210(1966).

(1999년 3월 22일 접수)