

국내산 진피(陳皮)열수추출물의 특성과 진피 음료 개발에 관한 연구

민성희 · 박희옥* · 오혜숙**
세명대학교 한방식품영양학과
가천길대학 식품영양과*
상지대학교 식품영양학과**

A Study on the properties of hot water extracts of Korean dried tangerine peel and development of beverage by using it

Sung Hee Min, Hee Ok Park*, Hae Sook Oh**
Department of Oriental Medical Food & Nutrition, Semyung University
Department of Food & Nutrition, GachonGil College*
Department of Food & Nutrition, Sangji University**

Abstract

This study was carried out to develop a traditional functional beverage by using hot-water extraction of dried peels of Korean tangerine. The pH of the hot-water extracts of dried tangerine peels decreased as the extraction time increased. The acidity and viscosity of the extracts increased as the extraction time increased. The antioxidative activity of the extracts during the extraction was monitored by measuring the electron donating ability. The electron donating abilities of the extracts were in the range of 80.93-83.27%. Extraction time did not affect the antioxidative activity of the extracts. The fibrinolytic activity of the extracts increased as the extraction time increased. The pH of the beverage made with the peel extract was not affected by the extraction time and the kind of sweetener added. The viscosity of the beverage increased as the extraction time increased. In sensory evaluation, the highest score was obtained in the beverage samples made with the ones extracted for 180 min and added with sugar. The above results indicate that the dried peel of Korean tangerine can be used as a functional material in beverage industry.

Key words: dried tangerine peel, beverage, antioxidative activity, fibrinolytic activity

1. 서 론

진피(陳皮)는 옛부터 한약재로 사용되어 왔으며 익은 귤의 껍질을 건조시킨 것이다. 신선한 귤껍질은 맛이 맵기 때문에 가능하면 저장한 것을 사용하는 것이 좋으며 오래 저장한 귤껍질을 특히 진피(陳皮)라고 한다¹⁾. 껍질에는 비타민 C, 구연산이 풍부하게 들어 있으며 모세혈관 강화작용을 갖는 비타민 P, 인, 헤스페리딘(hesperidine)도 들어 있다. 이런 성분들은 특히 귤껍질에 많으며, 비타민 C는 과육보

다 4배 이상 많다. 진피의 약리작용은 지방소화효소의 활성증가, 항알레르기효과, 자궁근의 수축 억제, 진정효과, 모세혈관 투과성 억제와 모세혈관 강화에 의한 동맥경화 및 고혈압 예방효과 등이다. 한방에서 진피는 위액 분비를 항진하여 소화를 돕는다고 하며, 기관지염 등으로 인한 기침과 가래 증세를 치료하는데 사용된다²⁾. 우리나라에서는 민간요법으로 감기에 걸렸을 때 진피를 끓여 마시기도 했다.

우리 조상들은 예로부터 화채, 수정과, 식혜 등의 음료를 가정에서 제조하여 즐겨 음용해 왔으며 그 외에도 고유의 음료로서 곡류, 과일류, 화근피류를 이용하는 전통 대용차를 음용해 왔다³⁾. 차는 오랜 세월동안 민간 의약용으로서 질병치료의 목적으로 이용되어 왔으며 점차 경험적인 효능이 인정되면서

Corresponding author : Sung Hee Min, Semyung University, 21-1, Shinwol-dong, Jecheon, Chungcheongbuk-do, 390-711 Korea
Tel : 043-649-1432
Fax : 043-644-2111
E-mail : sungheemin@hanmail.net

음료로 이용되었고, 최근에는 영양공급과 노화억제, 생체리듬의 조절, 면역력 증진 등 생명활동을 조절하는 기능성이 과학적으로 규명됨에 따라 기능성 식품으로서 가치가 재평가되고 있다^{4,5)}. 국민 생활수준 향상 및 건강에 대한 관심도 증가로 음료에 대한 기호가 변화하여 단순히 청량감을 주는 콜라나 사이다의 소비가 감소하는 반면, 점차 천연물을 소재로 하는 제품들과 한국 고유음료의 개발에 대한 체계적인 연구가 이루어지고 있다. 식품의 저장·가공 중에 일어나는 지방의 산화는 식품의 품질 저해 요인이 될 뿐 아니라, 산화과정에서 생성된 각종 산화생성물은 암이나 노화를 일으키는 것이 규명되었고, 따라서 산화를 방지하기 위해 수많은 항산화 물질들이 개발되고 있다. 혈관이 손상을 받아 출혈이 일어나면 혈액이 응고되는 체내 방어 작용이 일어나는데, 이 과정은 활성화된 thrombin에 의해 fibrinogen이 fibrin으로 전환됨으로써 유도된다. 이렇게 생성된 혈전은 상처 회복 후 plasmin과 같은 혈전용해효소에 의해 용해되는데, 생성된 혈전이 체내에 과도하게 축적되거나 혈전용해 기작이 원활하지 못할 때 혈전증을 유발하여 인체에 치명적인 손상을 줄 수도 있다^{6,8)}. 최근 다양한 생리 활성 물질을 이용한 고기능성 식품 개발이 요구되고 있는 실정이며¹¹⁻¹³⁾, 천연물질에서 항산화능과 혈전용해능을 찾는 연구 역시 활발히 진행되고 있다⁹⁻¹⁰⁾. 진피에 대해서는 현재까지 항산화 효과 검색, 항균성 등에 대한 실험 결과가 간단하게 보고되고 있을 뿐¹⁴⁻¹⁶⁾ 진피의 일반 특성이나 혈액순환 촉진 작용에 관한 연구는 없으며 진피를 이용한 제품 개발에 관해서도 보고된 바 없다. 이에 본 연구에서는 진피 열수추출물의 일반 특성과 항산화 작용을 통한 노화억제, 혈액순환 촉진 등의 기능성을 탐색하고, 진피추출물을 이용한 음료를 제조해봄으로써 기능성 식품으로 진피를 이용한 고유 음료를 개발하는데 기초 자료로 삼고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 진피는 국내산으로 경동시장에서 구입하여 세척, 풍건시킨 후 냉장 보관하면서 사용하였다. 전자공여능 측정과 혈전용해활성 측정에 사용한 시약은 특급 시약을 사용하였으며, 음료 제조에는 설탕(제일제당), 꿀(동서식품), 올리고당(제일제당 이소말토올리고당), 식품첨가물로 판매되는

구연산, 비타민 C를 사용하였다.

2. 실험 방법

(1) 진피 열수추출물

진피의 열수추출은 건조 진피 50g에 20배(w/v)의 증류수를 가하고 전자약탕기(대웅)를 이용하여 각각 60분, 90분, 120분, 150분, 180분간 열수추출하였으며, 여과하여 냉장보관하며 실험에 사용하였다.

(2) 추출시간에 따른 각각의 진피 추출액의 특성 변화

1) 진피 추출물의 pH 및 산도 측정

진피의 열수추출 시간별로 추출액의 pH를 측정하였다(Orion 720A, USA). 산도의 측정은 진피 추출물 25 mL에 1% phenolphthalein 지시약 1~2방울을 첨가한 후 0.01~0.05 N NaOH 용액으로 중화하여 시료 100 mL 중에 함유된 acetic acid의 양으로서 총산도를 표시하였다.

2) 점도, 당도, 고형분 함량 측정

진피의 열수추출 시간별 점도의 변화는 모세관 점도계(Oswald)로 측정하였으며, 당도를 알아보기 위하여 굴절률을 측정하였다(Atago Hand Refractometer, Japan). 고형분 함량은 수분측정기를 이용하여 측정하였다(Precisa HA300, Swiss).

3) 전자공여능의 측정

진피 열수추출물의 항산화성을 알아보기 위하여 전자공여능을 측정하였다. 추출시간에 따른 전자공여능의 측정은 Blois¹⁷⁾의 방법을 변형하여 측정하였다. 시료 2 mL에 20 mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 1.0 mL를 넣고 혼합하여 10분간 방치한 후 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 {1-(시료첨가군의 흡광도/무첨가군의 흡광도)} × 100으로 나타내었다.

4) 진피 열수추출물의 혈전용해활성의 측정

진피 열수추출물의 혈액순환촉진 능력을 알아보기 위하여 혈전용해활성을 측정하였다. 추출시간에 따른 혈전용해활성의 측정은 Haverkate & Trass¹⁸⁾의 방법에 따라 시행하였다. 2% 젤라틴 용액에 녹인 0.7%(w/v) fibrinogen용액 10 mL와 0.05M barbital buffer(pH 7.5)에 녹인 thrombin(100 NIH units) 50 μ L를 잘 섞은 후, petri dish에 부어 fibrin막을 만들었다. 시료를 20 μ L씩 fibrin plate 위에 점적한 후 36°C에서 8시간 반응시켜 생긴 반경을 mm로 나타내었다.

Table 1. Composition of dried tangerine peel beverage

Ingredients	Composition(%)	Increment(%)
Dried tangerine extracts	20	-
Sucrose	9.5	
(Honey, Oligosaccharide)	(9.0, 24.0)	±0.5
Citric acid	0.07	±0.01
Vitamin C	0.1	-
Purified water	rest	-

(3) 음료 제조

1) 진피 음료 성분 배합비

진피 음료의 성분 배합비율은 Table 1과 같다. 진피 추출물에 감미료로 설탕을 넣은 후 구연산, 비타민 C의 산미료를 용해하고 정제수로 전체 용량을 맞추었다.

2) 감미료 종류에 따른 진피 음료 제조

감미료로는 설탕, 올리고당과 꿀을 첨가하였다. 첨가량은 설탕을 기준으로 설탕 첨가시의 당도와 같게 하였으며, 이 때 산미료인 구연산은 0.07%, 비타민 C는 0.1%로 하였다.

(4) 진피음료의 특성 조사

제조한 진피 음료의 pH와 점도, 산도를 진피 열수추출물의 실험에서와 동일한 방법으로 측정하였다.

(5) 진피음료의 관능검사

1차 관능검사에 의해 비교적 기호도가 높았던 추출시간 90분과 180분 추출액으로 제조한 진피 음료에 대하여 단맛, 신맛, 쓴맛, 전체적인 기호도의 4가지 항목에 대하여 관능검사를 실시하였다. 훈련된 식품영양학과 학생 12명을 panel로 하여 평가하였고, 분산분석과 Duncan의 다중범위 검정으로 결과의 유의적 차이를 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 추출 시간에 따른 진피 추출물의 특성 변화

(1) 진피 열수추출물의 pH 및 산도, 점도 측정

진피 열수추출물의 pH는 60분 추출한 것이 pH 5.0을 나타내었고 90분간 추출한 시료는 pH 4.9였으며, 120분, 150분 추출한 시료는 각각 pH 4.9, pH 4.8로 150분까지는 추출시간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 아니었다. 이에 비해 180분 추출한 시료는 pH 4.7로 나타나

Table 2. pH, acidity, and viscosity of hot water extracts from dried tangerine peel

Extraction time(min)	pH	Acidity(mg%)	Viscosity(sec)
60	5.00±0.01 ^{1)a}	39.84±0.42 ^b	24.33±0.58 ^a
90	4.94±0.00 ^a	64.56±0.42 ^b	30.67±0.58 ^b
120	4.90±0.10 ^a	60.96±0.42 ^c	31.00±1.00 ^b
150	4.88±0.10 ^a	85.68±0.42 ^b	34.00±1.00 ^c
180	4.70±0.00 ^b	102.96±0.00 ^e	51.67±0.58 ^d
F-value	7.68 [*]	8499.58 ^{***}	531.39 ^{***}

¹⁾ :mean ±S.D.,

*p<0.05, ***p<0.001

a-e: Same lettered superscripts in a column are not significantly different.

유의적으로 감소하였다. 진피 열수추출물의 산도는 추출시간 증가에 따라 39.84~102.96mg%로 유의적으로 증가하였으며 진피 열수추출물의 점도 역시 24.3~51.7초로 추출 시간에 따라 유의적으로 증가하였다(Table 2).

(2) 진피 열수추출물의 당도, 고형분 함량 측정

당도는 180분간 추출한 것이 7.1° Bx로 가장 높았고 추출 시간이 길어질수록 높아졌다. 고형성분은 1.99~5.82%로 추출 시간이 길수록 고형분 함량이 높았다(Table 3).

(3) 진피 열수추출물의 전자공여능

진피를 열수추출한 수용성 성분을 사용하여 전자공여 작용을 살펴본 결과 Table 4에 나타난 바와 같이 80.93~83.27%의 범위로 높게 나타났으며 추출시간이 증가할수록 전자공여능은 점차 증가하였고 180분 가열한 시료에서는 약간 낮아졌으나 유의적인 차이는 아니었다. 이와 같은 결과로 볼 때 진피의 전자공여능은 상당히 높은 것으로 여겨지며, 가공식품 제조시 항산화제로서 진피의 이용 가능성이

Table 3. Refractive index and solid contents of hot water extracts from dried tangerine peel

Extraction time (min)	Refractive index (° Bx)	Solid contents (%)
60	2.5	1.99±0.03 ^{1)a}
90	4.0	2.85±0.05 ^b
120	4.4	3.25±0.01 ^c
150	4.6	3.61±0.01 ^d
180	7.1	5.82±0.04 ^e
F-value	-	6459.33 ^{***}

¹⁾: mean±S.D.

***p<0.001

a-e: Same lettered superscripts in a column are not significantly different.

Table 4. Electron donating ability and fibrinolytic activity of hot water extracts from dried tangerine peel

Extraction time (min)	Electron donating ability(%)	Fibrinolytic activity(mm)
60	80.93±0.21 ¹⁾	nd ²⁾
90	82.23±0.76	trace
120	83.03±0.23	4.9
150	83.27±0.47	5.5
180	82.83±0.55	6.1
F-value	0.20 ^{NS}	-

¹⁾: mean±S.D.

²⁾:not detective

^{NS}:not significant

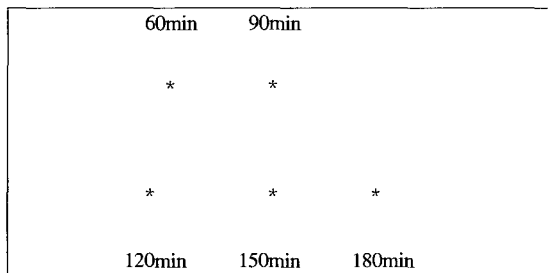


Fig. 1. Fibrinolytic activity of hot water extracts from dried tangerine peel.

매우 큼을 나타낸다고 할 수 있다. 김¹⁹⁾ 등은 솔잎, 단삼의 열수추출시 전자공여능이 높다고 하였으며, 강 등도²⁰⁾ 솔잎의 열수추출물이 높은 전자공여능을 가진다고 보고한 바 있다.

(4) 진피 열수추출물의 혈전용해능의 측정

혈전은 혈액의 흐름을 방해하여 여러 가지 혈관계 질환을 유발하며, 한번 생성되면 쉽게 용해되지 않는다⁸⁾. 최근 전통식품인 청국장에도 혈전용해능이 있는 것으로 보고된 바 있으며, 식품에서의 혈전용해 성분을 찾으려는 시도가 활발히 진행되고 있다^(6,21).

진피 열수추출물의 혈전용해능 실험 결과 60분간 추출한 시료에서는 혈전용해능을 보이지 않았고, 90분간 추출한 시료에서는 약간 나타났으며 추출시간에 따라 증가하여 180분간 추출한 시료의 혈전용해능은 6.1mm로 측정되었다(Table 4, Fig. 1). 진피 열수추출물이 갖는 혈전용해능은 혈전용해효소 작용 이라기 보다 혈전용해과정에 관여하는 일종의 반응 활성제로 여겨지며, 열에 의해 실행되는 혈전용해효소보다는 그 활용 범위가 클 것으로 생각된다.

Table 5. Changes in pH, acidity and viscosity of dried tangerine peel beverage by added sweeteners and extraction times

Added sweeteners	pH	Acidity(mg%)	Viscosity(sec)
Sucrose			
60 ¹⁾	3.20±0.00	128.4±2.08 ^{det}	20.00±1.00 ^a
90	3.21±0.01	129.6±0.00 ⁱ	21.33±0.58 ^a
120	3.21±0.00	128.4±2.08 ^{det}	23.00±0.00 ^b
150	3.42±0.02	146.4±2.08 ^{2)h}	31.00±0.00 ^{cd}
180	3.60±0.00	152.4±2.08 ⁱ	33.33±1.55 ^{et}
Oligosaccharide			
60	3.22±0.00	110.4±2.08 ^a	19.67±0.58 ^a
90	3.31±0.00	116.4±2.08 ^b	23.67±0.58 ^b
120	3.41±0.01	118.8±0.00 ^{bc}	23.00±1.00 ^b
150	3.32±0.00	135.0±1.80 ^e	30.67±0.58 ^c
180	3.60±0.00	144.6±1.04 ⁿ	38.67±1.15 ^e
Honey			
60	3.22±0.00	121.2±2.08 ^c	20.33±0.58 ^a
90	3.41±0.00	127.2±2.08 ^{det}	21.33±0.58 ^a
120	3.43±0.01	126.0±0.00 ^d	20.67±1.15 ^a
150	3.42±0.00	120.0±1.04 ^c	32.33±1.53 ^{de}
180	3.63±0.01	141.6±1.97 ^e	36.67±1.53 ^f
F-value	-	149.84 ^{***}	156.42 ^{***}

¹⁾: extraction time(minutes)

²⁾: mean±S.D.

***p<0.001

a-e:Same lettered superscripts in a column are not significantly different.

2. 진피 음료의 특성

진피 음료의 pH, 산도, 점도 특성은 Table 5와 같다. 감미료를 달리하고 산미료를 첨가하여 제조한 진피 음료의 pH를 측정하였다. 설탕, 올리고당, 꿀을 첨가하여 제조한 진피 음료의 감미료의 종류에 따른 pH는 추출시간에 따라 거의 변화가 없었으나, 180분 처리군에서는 약간 증가하는 경향이였다. 진피 음료의 산도는 설탕을 첨가한 음료에서는 128.4~152.4mg%, 올리고당을 첨가한 음료에서는 110.4~144.6mg%, 꿀을 첨가한 음료에서는 120~141.6mg%였으며, 180분 가열시 총산도가 유의적으로 높아 pH 측정치와는 반대 경향을 보였다. 60~120분까지는 올리고당을 첨가한 진피 음료가 설탕이나 꿀을 첨가한 음료보다 산도가 낮았으나, 150분에서는 꿀 첨가군보다 높았다. 설탕 첨가군은 대체로 다른 감미료 첨가군에 비해 산도가 높은 편이였다. 진피 음료의 점도는 설탕 첨가 음료에서 20.00~33.33초, 올리고당 첨가시 19.67~38.67초, 꿀을 첨가한 것에서는 20.33~36.67초로 나타났으며, 감미료의 종류보다는 추출시간에 의해 영향을 받았다.

Table 6. Score of sensory evaluation of dried tangerine peel beverages

Added sweeteners	Sweet	Sour	Bitter	Overall palatability
Sucrose				
90 ¹⁾	3.50±0.84 ^a	2.83±0.75 ^{NS}	2.33±1.03 ^a	4.00±0.63 ^a
180	4.67±0.52 ^a	2.50±1.38 ^{NS}	1.83±0.75 ^a	4.33±1.21 ^a
Oligosaccharide				
90	1.67±0.52 ^b	3.33±0.82 ^{NS}	4.33±0.52 ^b	1.33±0.52 ^b
180	1.67±0.82 ^b	3.50±0.84 ^{NS}	3.67±0.52 ^c	2.00±0.89 ^b
Honey				
90	3.17±0.75 ^a	3.17±1.17 ^{NS}	3.17±0.75 ^{cd}	3.67±0.82 ^a
180	3.83±0.41 ^a	2.83±1.17 ^{NS}	2.67±1.03 ^{abd}	3.33±0.52 ^a
F-value	19.88 [*]	0.76 ^{NS}	7.89 [*]	13.10 [*]

¹⁾: extraction time(minutes)

*p< 0.05, ^{NS} : not significant

a-d: Same lettered superscripts within a column are not significantly different.

IV. 요약

3. 진피음료의 관능검사

진피 음료의 관능 검사 결과는 Table 6과 같다. 관능검사 결과 신맛을 제외한 모든 항목에서 유의적 차이를 나타냈다(p<0.05). 전반적으로 단맛에 대해서는 설탕 첨가군이 가장 달게 평가되었으며 쓴맛은 올리고당을 첨가한 군이 가장 쓰다고 평가되었다. 음료 제조시 감미료의 종류에 따라 당도를 같게 하였으나 관능검사 결과 단맛에 차이가 있는 것은 쓴맛과 신맛을 나타내는 성분들의 상호작용 결과 단맛에 차이가 있게 느껴졌을 것으로 여겨진다. 추출시간이 길수록 쓴맛 성분이 많아질 것으로 예상되었으나 오히려 약하게 느껴진 것은 추출시간 증가에 따른 당도의 증가와 관련있을 것으로 생각된다. 제조한 진피음료의 산도는 추출시간에 따라 유의적인 차이를 나타내었으나(Table 5), 관능검사원들은 진피음료의 신맛의 강도에서 유의적 차이를 감지하지 못하였다. 이는 단맛이나 쓴맛의 차이가 신맛의 차이보다 큰 것이 주요 원인으로 여겨지며, 전반적인 기호도가 단맛이 강하고 쓴맛이 약할 때 높은 점과 진피음료의 pH(Table 5)의 차이가 거의 없었던 점으로 볼 때, 총산도의 차이가 신맛에 크게 영향주지 않은 것은 첨가한 구연산 외 진피추출액 속에 들어있는 산의 종류는 매우 약한 산일 것으로 추정된다. 전체적인 수용도는 추출시간에 무관하게 설탕 첨가군과 꿀 첨가군이 유의적으로 높았고 올리고당 첨가군은 낮은 수용도를 보여, 쓴맛을 지닌 진피를 이용하여 건강음료 개발시 올리고당을 사용하기 위해서는 다른 감미료와 혼용하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다.

진피를 시간별로 열수추출한 결과 pH는 가열시간이 증가할수록 감소하는 경향을 나타냈으며 산도는 증가하였으며 점도도 가열시간이 증가함에 따라 증가하였다. 굴절률은 180분간 추출한 것이 가장 높았고 추출시간이 증가할수록 높아졌으며 진피 열수추출물의 고형분 함량도 추출시간이 증가함에 따라 증가하였다. 전자공여능은 80.93~83.27%로 나타났는데 가열시간 증가에 따라 증가하는 경향을 보였지만 유의적인 차이를 보이지는 않았다. 진피 열수추출물의 혈전용해 활성을 측정한 결과 추출시간 90분에서 감지할 정도의 약한 혈전용해능을 보였으며 추출시간 경과에 따라 혈전용해능은 점차로 증가하고 있음을 알 수 있었다. 진피 추출물을 이용하여 제조한 음료의 pH는 3.2~3.6의 분포를 보였고, 설탕, 올리고당, 꿀의 세가지 감미료에 대해 큰 차이를 보이지 않았으며, 추출시간 역시 큰 영향을 주지 못하였다. pH와는 달리 음료의 산도는 가열시간이 길어질수록 증가하였으며, 특히 150분 가열시 증가폭이 컸다. 관능검사 결과 올리고당을 첨가한 진피음료의 기호도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 전반적으로 볼 때 진피음료의 이화학적 성질은 감미료의 종류보다는 추출시간에 의해 영향을 받았으며, 관능적 품질은 감미료에 따라 차이를 보였다.

이상의 결과로 진피를 180분간 열수추출한 것이 항산화작용과 관계있는 전자공여능과 혈관질환에 관여하는 혈전을 용해시키는 능력 또한 우수한 것으로 나타났으며, 가열처리에 의해 이들 기능성이 제거되지 않은 점은 영양공급과 더불어 노화억제, 혈액순환 촉진 등 건강을 도모할 수 있는 기능성 전통 음료의 개발에 진피의 이용 가능성을 높이는

결과라 할 수 있다. 또한 관능적 품질을 위한 감미료는 설탕이나 꿀이 좋으며, 올리고당의 건강기능성을 이용하기 위해서는 설탕이나 꿀 등과 혼합사용이 필요할 것으로 여겨진다.

참고문헌

1. 허창걸 : 북한 동의보감. 창조문화사, 165, 2000
2. 황도연 : 동의학총서. 여강출판사, 596, 1993
3. 손경희, 이민준, 민성희, 이현주 : 여성의 커피와 다류의 섭취에 영향을 주는 요인에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, 15(5):398, 2000
4. 신미경 : 녹차의 과학. 한국식생활문화학회지, 9(4):433, 1994
5. Zongmao, C. : 녹차. 1993년도 한국식품과학회 2차 국제녹차세미나 초록. 한국식품과학회. 1993 & Technology, 1993
6. 최낙식, 서승엽, 김승호 : 혈전용해능을 갖는 버섯류의 탐색. 한국식품과학회지, 31(2):553, 1999
7. 김준호, 김양선 : 뽕나무버섯으로부터 Fibrinolytic enzyme의 정제 및 특성 연구. 한국균학회지, 26(4):583, 1998
8. 김준호 : 할미송이버섯으로부터 혈전용해효소의 정제 및 특성 연구. 한국균학회지, 28(1):60, 2000
9. 김현구, 김영언, 도정룡, 이영철, 이부용 : 국내산 생약추출물의 항산화효과 및 생리활성. 한국식품과학회지, 27(1):80, 1995
10. 서영호, 김인종, 이만수, 민황기 : 찰옥수수외 전자공여작용과 페놀성 화합물, tocopherols 및 carotenoids의 함량. 한국식품과학회지, 31(3):581, 1999
11. 배두경, 최희진, 손준호, 박무희, 배종호, 안봉전, 최만중, 최정 : 한국산 감잎을 이용한 음료제조와 안정성. 한국식품과학회지, 32(4):860, 2000
12. 배지현, 김기진, 김성미, 이원재, 이선장 : 매실 추출물을 함유한 기능성 음료 개발. 한국식품과학회지, 32(3):713, 2000
13. 박금순, 안상희, 최경호, 정지숙, 박찬성, 최미애 : 기능성 발표음료 제조 및 관능적 특성. 한국조리과학회지, 16(6):663, 2000
14. 임대관, 최용, 신동화 : 국내산 약용식물의 항산화 효과 검색과 용매 분획물의 비교. 한국식품과학회지, 28(1):83, 1996
15. 송은영, 최영훈, 강영희, 고정삼 : 제주산 감귤류의 숙기에 따른 유리당, 유기산, 헤스페리딘, 나린진, 무기물 함량의 변화. 한국식품과학회지, 30(2):306, 1998
16. 이정준, 김성훈, 장병식, 이증복, 허철성, 김태중, 백영진 : 약용식물 추출물의 Helicobacter pylori에 대한 항균 활성. 한국식품과학회지, 31(3):764, 1999
17. Blois, B. S. : Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181:1199, 1958
18. Haverkate, F., and Traas, D. W. : Dose-response curves in the fibrin plate assay. Fibrinolytic activity of protease. Thromb. Haemost., 32:356, 1974
19. 김수민, 조영석, 김은주, 배만중, 한준표, 이신호, 성삼경 : 단삼, 도인, 당귀미 및 솔잎의 열수추출물이 지방산화에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 27(3):399, 1998
20. 강윤한, 박용곤, 이기동 : 페놀성 화합물의 아질산염 소거 및 전자공여작용. 한국식품과학회지, 28(2):232, 1996
21. 김용택, 김원국, 오훈일 : 청국장으로부터 혈전 용해균주의 분리 및 동정. 한국산업미생물학회지, 23(1):1, 1995

(2001년 11월 11일 접수, 2002년 2월 5일 채택)