

생강이 혈압과 뇌혈류량에 미치는 영향 및 이를 이용한 건강음료의 개발⁺

박성혜 · 백승화* · 한종현

원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과, 충북과학대학 식품생명과학과*

(2004년 1월 6일 접수)

Effects in Blood Pressure and Cerebral Blood Flow with Green Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and Development of Health Drink by Using It*

Sung-Hye Park, Seung-Hwa Baek*, and Jong-Hyun Han

Department of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine,
Wonkwang University, Iksan, 570-749, Korea

Department of Food Science and Biotechnology, Chungbuk Provincial University of Science and Technology,
Okchon, Chungbuk, 373-800, Korea*

(Received January 6, 2004)

Abstract

As an attempt to develop new functional health beverage by using medicinal herb, green ginger(*Zingiber officinale* Roscoe), we investigated the effect of *Zingiber officinale* on blood pressure and regional cerebral blood flow (rCBF) of rats with *Zingiber officinale* extracts. *Zingiber officinale* extract increase rCBF significantly. The drink produced consisted of *Zingiber officinale* extract 1.825%, maltitol syrup 17.0%, citric acid 0.06%, ascorbic acid 0.02%, stevioside 0.001%, ginger flavor 0.11% and water. Brix, pH and acidity of product were 13.7, 4.4 and 0.09, respectively. This drink had good score by the sensory evaluation. The above results showed that development of such functional beverage using *Zingiber officinale* can be used as a functional material improving blood circulation in beverage industry.

Key Words : *Zingiber officinale*, functional beverage, regional cerebral blood flow, blood pressure

I. 서론

열대 아시아가 원산지인 생강(*Zingiber officinale* Roscoe)은 생강과에 속하는 다년생 초본식물로서 새양, 새양이라고도 불리우며, 그 근경은 특유의 맛과 향기를 지니고 있어 세계적으로 널리 이용되고

있는 기호성이 좋은 향신료의 하나로 생생강(fresh ginger, green ginger), 건생강(preserved ginger, dried ginger), oleoresin, essential oil 등의 형태로 유통되고 있으며 식용, 약용 또는 화장품용으로 널리 사용되고 있다^{1,2)}.

우리 나라에서도 특유의 향기와 매운맛에 의해

⁺ This research was supported by grants from Korean Research Foundation of Brain Korea 21

교신저자: Sung-Hye Park, Department of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University, Iksan, 570-749, Korea Tel : 82-63-850-6939 Fax : 82-63-852-0011 E-mail : psh0528kr@hanmail.net

옛부터 김치, 젓갈, 한과류, 생강차 등 각종 음식의 재료로 사용하여 왔고^{2,3)} 최근 들어서는 약리작용^{4,5)}으로 인해 기능성 식품으로의 활용 등 이용범위가 더 넓어지고 있다.

생강의 성분에 관한 연구로는 재배지에 따른 성분비교^{3,6,7)}, 지질성분^{8,9)}, 전분조성¹⁰⁾ 및 아미노산 조성¹¹⁾ 등이 보고되어 있으며 Tompson 등¹²⁾은 생강 중에 존재하는 단백질 분해효소인 zingibain의 육연화 효과에 대해 보고한 바 있다. 또한 생강의 flavor와 밀접한 관계가 있는 매운맛 성분^{13,14)}과 방향성분^{2,14,15,16)}에 관해서도 연구가 수행되어져 왔고 특히 생강 중에 함유되어 있는 essential oil의 조성은 생강 제품의 품질평가에 중요한 지표가 되고 있어 여러 연구자들^{1,7,13~19)}에 의해 성분 및 그 구조들이 보고되고 있다.

한편, 생강의 약리 효능에 관한 연구로는 생강 추출물의 DNA 손상억제작용²⁰⁾, 종양억제 및 소염작용²¹⁾, 생강의 essential oil을 이용한 감기, 두통, 관절염 및 정신적 피로 등을 치료한다는 연구²²⁾와 체내 지질저하 효과²³⁾, 항산화제로서의 작용²⁴⁾ 및 항균작용²⁵⁾ 등이 보고되어 있다.

한의학적으로 생강(生薑)은 辛, 溫하고 肺, 脾, 胃經으로 들어가며 소화액을 분비하여 식욕을 증진시키고 위장의 운동을 촉진하며 담을 없애고 구토를 그치게 하고 풍한과 중기를 제거함과 동시에 천식에 사용되며 또한 발한해열약, 혈행장애, 풍한감기 등에 이용되며 방향성의 매운맛 성분은 혈액순환과 체온을 증가시킨다고 알려져 있어 한방 처방에 있어서도 사용빈도가 매우 높게 나타나 있다^{26,27)}.

조선시대에 들어서 약식동원에 기인되어 한약재를 차에 이용하게 되면서 각종 향약성 음료가 발달되었고 생강차 역시 한방자원인 생강을 이용하여 만든 약재차의 일종으로 현재 생강을 이용한 유일한 음료이다²⁸⁾. 또한 생강을 이용한 식품류로서 생강젤리와 설탕에 재어서 만든 편강 등이 있으나²⁹⁾ 그 종류는 매우 국한되어 있는 실정이다. 따라서 생강의 약리작용을 활용하는 방안으로 조미료나 향신료 등의 부재료로서 뿐 아니라 생강을 주재료로 한 좀 더 다양한 형태의 생강 이용 식품의 개발은 필요한 과정일 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 생강의 여러 약리효과 중 혈행에 미치는 효과를 확인하고자 생강의 열수추출물

을 이용하여 혈압과 뇌혈류량에 미치는 영향을 조사하여 그 기능성을 평가한 후 생강을 이용한 음료를 개발하였고 그 결과 음료의 개발방법 및 그 효능에 대해 특허를 출원받았기에 향후 기능성 식품의 개발 연구에 기초자료가 될 수 있으리라 판단하여 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 생강 및 동물실험용 검액의 준비

전라북도 생강 농업협동조합에서 2002년 7월 하순에 수확한 생강을 준비하여 흙과 이물질을 제거하고 세척하여 사용하였다.

혈압과 뇌혈류량 실험을 위해 생강 50g을 2000ml round bottom flask에 넣고 증류수 1000ml를 가하여 100~120°C에서 3시간 환류냉각장치를 이용하여 추출하였다. 추출 후 압착, 여과하고 다시 원심분리(3,000rpm, 30분)하여 감압농축 후 동결건조하였다. 동결건조에 의해 만들어진 가루를 생리식염수를 이용하여 0.01mg/kg, 0.1mg/kg, 1.0mg/kg 및 10.0mg/kg 등 4가지 농도로 만들어 흰쥐에게 주사하였다.

2. 실험동물

체중 250g 내외 Sprague-Dawley계(♂)의 흰쥐를 항온항습 장치가 설치된 실험실 내에서 일반 고형 사료와 물을 충분히 공급하면서 2주일 이상 실험실 환경에서 적응시킨 후 사용하였다.

3. 혈압 및 뇌혈류량의 측정

흰쥐의 혈압과 국소뇌혈류량은 Chen 등³⁰⁾의 방법에 의해 실험하였다. 생강 추출물의 주사에 따른 혈압의 변화를 관찰하기 위해 흰쥐를 urethane (750mg/kg, i.p.)으로 마취시키고 체온을 37~38°C로 유지할 수 있도록 heat pad 위에 앙와위(仰臥位)로 고정 후 안정상태가 되면 대퇴부 동맥에 생강 추출물을 주사하였다. 전신 혈압 변동을 관찰하기 위하여 실험동물의 대퇴부 동맥에 삽입된 polyethylene tube에 연결된 pressure transducer(Grass, U.S.A.)를

통하여 MacLab(MacLab/8e, AD instruments, England)과 Macintosh computer(Power Macintosh 6100/66, England)로 구성된 data acquisition system에 기록하여 혈압을 측정하였다.

한편, 흰쥐를 urethane(750mg/kg, ip.)으로 마취시키고 체온을 37~38°C로 유지할 수 있도록 하여 백서를 stereotaxic frame에 고정시키고 안정되면 대퇴부 정맥에 생강 추출물을 주사하여 뇌혈류의 변화를 관찰하였다. 정중선을 따라 두피를 절개하여 두정골을 노출시킨 후 brema의 4~6mm 측방, 2~1mm 전방에 직경 5~6mm의 craniotomy를 실행하였다. 이때 두정골의 두께를 최대한 얇게 남겨 경막 출혈을 방지토록 하였다. Laser-doppler flowmeter (Transonic Instrument, U.S.A)용 needle probe(직경 0.8mm)를 대뇌(두정엽)피질표면에 수직이 되도록 stereotaxic micromanipulator를 사용하여 좌연막동맥에 조심스럽게 근접시켜 일정시간 동안 안정시킨 후 국소뇌혈류량(regional cerebral blood flow, rCBF)을 측정하였다.

생강 추출물의 투여에 따른 혈압과 국소뇌혈류량의 측정은 흰쥐 10마리에 대해 10회 반복 실험하였다.

4. 생강음료의 제조방법 탐색

1) 생강음료 base의 준비

생강음료 제조 시 주성분으로의 함량과 관능적인 면을 탐색하기 위하여 생강 5 배 중량의 물을 가하여 추출한 추출액, 추출 후 다시 농축한 농축액 및 생강을 직접 착즙한 착즙액 등 3가지를 준비하였다.

즉, 생강을 파쇄한 후 5배의 증류수를 첨가하여 100~102°C에서 3시간 환류냉각으로 추출하고 추출 후 먼포로 여과하였으며 생강전분을 제거하기 위하여 0.02%-amylase를 50~60°C의 온도에서 2시간 반응시키고 정제한 다음 1.0µm glass microfibre filters (Whatman GF/A)로 여과하여 추출액을 만들었으며 이 추출액의 가용성 고형분의 농도는 0.35이었다.

이 추출액을 다시 최종적으로 가용성 고형분 농도가 60.00이 되도록 감압농축하여 농축액을 준비하였다.

한편, 생강자체를 직접 마쇄하고 착즙하여 착즙액을 만들었고 이 착즙액의 가용성 고형분 농도는 3.65이었다.

2) 음료 조성물 배합

생강을 이용한 음료는 생강 추출액을 기본으로 하고 적절한 배합비에 의하여 감미료, 산미료 및 향료 등을 첨가하고 배합공정을 거친 후 pH, 산도 및 가용성 고형분 농도 등 규격검사를 실시하였다. 규격검사 후에 유리병에 넣고 충전 후 98°C에서 30분간 살균하여 냉각하였다.

3) 규격검사

제조된 음료의 pH, 산도 및 가용성 고형분 농도를 검사하였다. 즉, 최종적으로 유리병에 담겨진 음료를 잘 흔들어 pH는 pH meter (Orion 720A, U.S.A.)를 이용하였고 가용성 고형분은 디지털당도계 (Refractometer RX-5000, ATAGO, Japan)를 이용하여 측정하였다. 산도는 제조한 음료 10g에 증류수 25ml를 가한 다음 0.01N-NaOH 용액으로 중화하여 시료 100ml 중에 함유된 초산의 양으로 총 산도를 구하였다.

5. 관능검사

관능검사는 훈련된 10명의 여자 대학생들을 대상으로 실시하였다. 매운맛, 쓴맛, 냄새 및 전체적인 기호도 등 4가지 항목에 대해 5점 척도로 3회 반복하였다.

6. 통계처리

모든 자료의 통계분석은 SAS package를 사용하였고 분석 수치는 mean ± S.E.로 제시하였다. 혈압과 국소뇌혈류량측정 시 대조군과 실험군간의 유의적인 차이의 검정은 p<0.05 수준에서 t-test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생강 열수추출액이 흰쥐의 혈압과 국소뇌혈류량에 미치는 영향

생강 열수추출액이 흰쥐의 혈압에 미치는 영향을 조사한 결과를 <Table 1>에 정리하였다. 생강 추출

〈Table 1〉 Effect of green ginger extract on the mean arterial blood pressure(BP)

Treatment (mg/kg)	Mean arterial blood pressure(mmHg)	Change in BP (%)
Control	101.66±3.42	100.00±0.03
0.01	100.42±3.33	98.79±0.03
0.1	97.97±3.23	96.37±0.03
1.0	100.45±2.72	98.81±0.03
10.0	102.88±1.93	101.20±0.02

Values are mean ± S.E.

〈Table 2〉 Effect of green ginger extract on the regional cerebral blood flow(rCBF)

Treatment (mg/kg)	Regional cerebral blood flow(AU)	Change in rCBF (%)
Control	3.26±0.10	100.00±0.03
0.01	3.27±0.13	100.25±0.04
0.1	3.45±0.10	105.75±0.03
1.0	3.95±0.17*	121.15±0.04*
10.0	4.12±0.28**	126.25±0.07**

Values are mean ± S.E.

Significantly different compared with control group by t-test.

(* : p<0.05, ** p<0.01)

물을 4가지 농도로 주사한 후의 혈압은 생강 추출물을 주사하지 않은 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다.

〈Table 2〉에는 생강 추출물을 주사하기 전과 각각의 농도로 주사한 후 국소뇌혈류량의 변화를 정리하였다.

생강 추출물을 투여하지 않은 경우의 국소뇌혈류량을 100.00%로 하였을 때 생강추출물을 대퇴부 정맥에 투여했을 때에는 국소뇌혈류량이 증가되는 경향을 보였고 특히 1.0mg/kg과 10.0mg/kg의 농도로 투여 시에는 국소뇌혈류량이 대조군에 비해 각각 121.05% 및 126.25%로 나타나 유의적으로 증가된 결과를 나타내었다.

뇌에 대해 「本草綱目」에서는 “腦爲元神之府”라 하였고³¹⁾, 「本草備要」에서는 “人之記性 皆在腦中”이라 하였으며³²⁾ 醫林改錯³³⁾에서도 “靈機記性在干腦”라 하였듯이 인체 생명유지의 중추인 뇌는 원활한 뇌혈류 유지를 통해 산소와 포도당 등의 영양물질을 공급받고 이산화탄소 등의 노폐물을 제거함으로

써 그 기능을 담당하는 곳이지만 만약 심장으로부터 박출되는 혈액공급에 장애가 발생하면 산소결핍과 포도당의 부족을 초래하고 이로써 급속히 뇌기능장애 및 뇌조직의 손상을 일으킨다³⁴⁻³⁶⁾. 이러한 뇌혈관질환(cerebro-vascular disease)은 뇌를 관통하는 혈관 병변에 의해 무엇인가 장애를 초래하는 것으로 혈관의 이상, 혈전 또는 색전에 의한 혈관폐색, 혈관의 파열, 혈압강하로 인한 뇌순환 부전, 혈관내경의 변화, 혈관벽 투과성의 변화, 혈액점도의 증가 또는 혈액성상의 변화 등을 의미한다³⁷⁾.

뇌혈류(Cerebral Blood Flow, CBF)는 뇌조직 100mg당 50~60ml/min 즉, 분당 전체적으로 700~840ml이며, 이를 결정하는 요인으로는 동맥관류압(arterial perfusion pressure) 즉 혈압으로서 이는 심장 박출량(cardiac output)과 말초혈관 저항(peripheral vascular resistance)에 의해 결정되며 그 외 죽종성반 또는 동맥경화증으로 혈관이 좁아지면 CBF의 변화를 초래하게 되고 또한 이산화탄소가 뇌혈관을 확장시키면 CBF를 증가시킬 수도 있다³⁸⁾. 그 외에도 NOS에 의해서도 CBF가 변화하게 되는데 NOS에는 신경성 NOS와 혈관 내피세포성 NOS와 같은 두 가지의 cNOS isoform과 macrophage에서 처음 분리된 iNOS isoform등이 있으며 이중 cNOS는 calmodulin-의존성으로 세포내 Ca²⁺농도에 의해서 활성화 되어 NO를 단계적으로 생산하지만 iNOS는 cNOS와는 달리 세포내 Ca²⁺농도에 의존하지 않고 안정 시에는 소량으로 존재하다가 endotoxin이나 cytokines, 즉 lipopolysaccharide(LPS)나 interferon-γ에 의해서 유도되면 NO를 지속적이고도 폭발적으로 생산함으로써 세포 독작용을 나타낸다³⁹⁾. 그리하여 아세틸콜린으로 인하여 세포내 유리 칼슘농도가 증가됨으로써 활성화되는 cNOS는 생리적으로 혈관이완 작용과 혈소판에 의한 혈전증의 억제작용이 있기 때문에 만약 이 cNOS가 합성되지 못하면 혈관이 수축하게 되어 결국 혈압이 상승하게 되고 또한 사망으로 확산되면서 주위의 혈소판에 작용하고 그럼으로써 guanylyl cyclase의 활성화를 피하기 때문에 혈소판내 cGMP양을 증가시켜 혈관의 내피세포나 혈소판끼리의 부착 및 응집을 억제시키는 작용을 한다⁴⁰⁻⁴²⁾고 알려져 있으며 iNOS는 허혈기간 동안 혹은 재관류 후의 중추신경계내에 호중구의 축적이 일어남으로써 유도되는 허혈재관류나 경련

발작에 의한 뇌손상시 뇌조직 내에 iNOS mRNA와 cyclooxygenase-2(COX-2)mRNA의 발현이 급속히 증가되고 이와함께 prostaglandin에 의하여 뇌손상 반응이 더욱 진행되기 때문에 체내 호중구를 결핍 시키거나 호중구 항혈청을 투여함으로써 뇌허혈 손상이 억제되었다는 보고가 나오고 있다⁴³⁾.

한약재를 이용한 국소 뇌혈류량 및 혈압에 관한 연구보고를 살펴보면 박 등⁴⁴⁾은 皂角大黃湯이 혈압에는 영향을 미치지 않았지만 국소 뇌혈류량은 증가시켰고 또한 구성 약물 중 대황과 같은 경우 皂角大黃湯보다 국소 뇌혈류량을 더욱 증가시켜 약물에 대한 효능검토가 필요하다고 하였고 강 등⁴⁵⁾은 백질려가 혈압에는 별 영향을 나타내지 않았지만 국소 뇌혈류량을 증가시켰는데 이는 prostaglandin과 cGMP의 생성과 이온 통로 중에서 K⁺ 통로에, 뇌연막동맥의 직경 변화는 ATP-의존성 K⁺ 통로에 관여하여 나타난 것이라고 보고하였으며 정 등⁴⁶⁾과 신 등⁴⁷⁾은 석창포나 만형자가 혈압에는 별 영향을 나타내지 않았지만 국소 뇌혈류량은 농도에 의존하여 증가되었는데 이는 교감신경 β수용체와 cGMP의 생성효소인 guanylyl cyclase의 억제, 그리고 NO의 합성효소 억제에 의한 것이라고 보고하였다. 최 등⁴⁸⁾은 중풍에 있어 혈압이 높을 경우 導痰湯을, 혈압에 변화가 없었을 때에는 祛風導痰湯 및 濟熱導痰湯을, 혈압이 저하 될 때는 順氣導痰湯이 유의할 것이라고 하면서 이와 동시에 중풍이 나타나기 전이나 뇌허혈로 인한 眩暈이 발생하면 祛風導痰湯이 유의할 것이라고 하였고 더불어 병태모델에 대한 효과가 아닌 정상동물내에의 효과이기 때문에 앞으로 병태모델에 대한 연구와 함께 기전연구가 필요하다고 제안하였다. 또한 생맥산의 혈관이완작용과 국소 뇌혈류량의 증가기전은 prostaglandin과 cGMP의 생성 및 이온 통로 중에서 K⁺ 통로에 관여하며 蘇合香元 투여가 뇌경색 치료에 뚜렷한 효과가 있는데 이는 뇌혈류량을 증가시켜 나타난 현상이며 熱多寒少湯이 혈압 및 국소 뇌혈류량에 미치는 영향은 교감신경계, cyclooxygenase 및 guanylyl cyclase의 생합성과 유관하기 때문에 뇌혈류 개선에 응용할 수 있을 것이라 보고하였으며 六味地黃湯이 NOS 및 cNOS 와 관계되는 기전 중 cGMP에 작용하여 guanylyl cyclase와 관련이 있고 고지혈증에 이용할 수 있음을 제안하였다⁴⁹⁾.

본 연구에서는 생강 추출물이 뇌혈류량을 증가시키는 기전을 조사하지는 못하였으나 생강이 국소 뇌혈류량을 증가시키는 것을 확인하여 생강의 기능성을 평가하는데 기본자료가 될 수 있으리라 생각한다. 또한 혈압에는 유의한 영향을 미치지 않았으나 혈행장애나 혈관질환의 예방에는 도움을 줄 수 있는 식품임을 증명한 결과이며 이는 Murata 등⁵⁰⁾이 보고한 (6)-shogaol이 장내 혈류를 촉진시킨다는 결과를 미루어 볼 때 생강의 방향성 성분이 혈류를 촉진시키는 성분일 것으로 추정된다.

2. 생강 음료의 제조방법

1) 생강 음료 base결정

생강만을 착즙한 착즙액, 추출액, 추출 농축액 및 농축액의 희석액 등의 가용성 고형분 농도와 매운맛, 쓴맛과 냄새 정도를 <Table 3>에 정리하였다.

착즙액의 가용성 고형분 농도는 3.65이었고 추출액은 0.35, 추출 후 농축액은 60.0 으로 착즙액의 농도를 100.00으로 보았을 때 추출액은 착즙액의 9.58%, 농축액은 1,643%이었다. 농축액을 착즙액의 가용성 고형분 농도인 3.65 및 1.09, 0.73, 0.36으로 다시 희석하여 살펴본 결과 착즙액 가용성 고형분 농도의 각각 100.00%, 30.00%, 20.00% 및 10.00%로 나타났다.

한편, 5점 척도법에 의해 관능조사한 결과 착즙액에서 매운맛, 쓴맛 및 냄새가 가장 강하게 나타났고 추출액과 농축액에서는 그 정도가 감소되었다. 또한 농축액을 희석하여 가용성 고형분 농도가 감소되었을 때 매운맛, 쓴맛 및 냄새 정도도 감소되는 것으로 조사되었으며 특히 가용성 고형분 농도가 1.09일 때

<Table 3> Brix ratios, sensory evaluation of ginger liquid

	Brix	Brix ratio of ginger juice(%)	Taste		Order
			hot	bitter	
Juice	3.65	-	1	1	1
Extraction	0.35	9.58	1	3	3
Concentration	60.0	1,643	3	3	3
Dilution	3.65	-	3	3	4
	1.09	30	5	5	5
	0.73	20	5	4	4
	0.36	10	4	4	4

관능적으로 가장 적합한 맛과 냄새를 나타내는 것으로 조사되었다.

생강의 매운맛과 자극성은 shogaol, gingerol, gingerone 등 vanillyl ketones에 의한것으로 알려져 있는데 농축액을 이용할 경우 강한 매운맛과 냄새들이 완화되어 통상적으로 맵고 자극적인 맛 때문에 사용량에 한계가 있었던 점을 해결할 수 있었다. 즉, 생강 고형분을 많이 함유할 수록 생강고유의 활성효과를 증대시킬 수 있는데 착즙방식으로 얻어진 고형분은 생강특유의 맵고 자극적인 맛 때문에 활성을 증대시키기 위해 많은 양을 쓸 수 없었으나 열수추출 후 농축과정을 거친 농축액의 고형분은 생강고유의 활성을 유지하되 맵고 자극적인 맛을 완화시킬 수 있었다. 따라서 열수추출 후 농축한 농축액 중 착즙액의 30.00% 농도에 해당되는 농축·희석액을 음료의 base로 사용하고자 결정하였다.

2) 음료 조성물 결정 및 최종규격

생강 함량 30.00%의 base와 기타 음료 조성물의 배합비율은<Table 4>와 같다.

생강의 함유량을 고려해서 농축액 1.825%를 기본으로 하여 maltitol syrup 17.0%, 구연산 0.06%, 비타민 C 0.02%, stevioside 0.001%, 생강향 0.11% 및 정제수를 가해 생강 추출물 함유 음료를 제조하였다. 이 음료는 저칼로리 감미료인 maltitol syrup을 사용하여 더욱 기능성이 강화되었다고 생각된다.

<Table 4>의 비율에 의해 최종적으로 만들어진 생강 음료의 pH는 4.0, 가용성 고형분 농도는 13.7 및 총 산도는 0.09이었다.

3) 제조된 생강 음료의 관능검사

최종적으로 만들어진 생강 음료의 관능검사 결과

<Table 4> Composition of ginger beverage

Composition	Content(%)
Concentration liquid	1.825
maltitol syrup	17.0
citric acid	0.06
ascorbic acid	0.02
stevioside	0.001
ginger flavor	0.11
water	80.984

<Table 5> Score of sensory evaluation of ginger beverage

	Hot	Bitter	Odor	Overall palatability
Ginger beverage	4.2±0.4	4.9±0.3	5.0±0.2	4.7±0.6

Values are mean ± S.E.

는 <Table 5>와 같다. 생강을 주원료로 만들어진 비교 가능한 음료한 음료가 없어 본 연구에서 개발된 음료에 대해 객관적인 점수로 관능정도를 조사하였다.

5.0만점에 매운맛 정도는 4.2점, 쓴맛 정도는 4.9점 및 냄새는 5.0점이었고 전체적인 기호도는 4.7점으로 나타났다. 이 점수들로 판단할 때 음료로서의 관능적인 면은 바람직한 수준으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

많은 천연자원을 보유하고 있는 우리 나라에서는 특히 식물자원을 이용한 신약 및 기능성 식품의 개발에 있어 과학적 연구 및 산업기반의 열세, 시장의 낙후, 국민 선택권 등의 제한으로 많은 노력이 수반되지 않는다면 선진기업에 의한 시장 초토화, 식물자원의 식민지화, 국민보건의 악영향 등의 부정적인 현상이 나타날 것이다.

이에 건강기능식품법 및 식품공전에 충실한 기능성 식품의 개발이 시급한 실정이다. 따라서 본 연구는 특유의 맛과 향기를 지니고 있으며 식용, 약용 등의 목적으로 널리 사용되고 있고 한의학 분야에서 많은 처방에 쓰여지고 있는 생강을 재료로 하여 과학적인 근거를 확보하고 임상실험을 통한 기능성 평가를 통해 법적으로 허가될 수 있는 기능성 식품을 개발하고자 고안되었고 기능성 식품의 재료로 활용이 가능한지를 타진하였다.

문헌을 통해 기능성 식품으로 활용할 수 있는 유효물질이 함유되어 있음을 검토하였고 생강의 약리작용 중 특히 혈행에 관여하는 기능을 동물실험을 통해 확인하였으며 생강 추출물을 이용하여 음료를 제조하였다. 그 결과 생강의 열수추출물은 국소뇌혈류량을 증가시키는 것으로 나타났다. 또한 생강의 열수추출물을 기본으로 하여 개발한 생강음료는 pH가 4.0, 가용성 고형분 농도가 13.7 및 산도가 0.09로

나타났고 관능적인 면에서도 좋은 점수로 조사되었다. 이상의 결과로 판단할 때 본 연구에서 제조한 생강함유 음료는 기능성음료로서의 활용이 가능하리라 생각한다.

■ 참고문헌

- 1) Kim JS, Koh MS, Kim YH, Kim MK, Hong JS. Volatile flavor components of Korean ginger. Korean J Food Sci Technol 23(2) : 141-149, 1991.
- 2) Shin DH. Survey on consumer concept and acceptability of convenient ginger product. Korean J Dietary Culture 9(3) : 323-327, 1994.
- 3) Chung TY, Jeong MC, Lee SE, Kim DC, Kim OW. Morphological characteristics of ginger depending on habitat. Korean J Food Sci Technol 28(5) : 834-840, 1996.
- 4) Kim MR. Function of spices and herbs. J East Asian Soc Dietary Life 12(5) : 431-453, 2002.
- 5) Kim WJ, Choi HS. *Cheonyun Hwangsinryo*. Hoyil Publishing, Seoul, Korea, 2002.
- 6) 농림수산부. 농림수산통계연보, p.105, 1993.
- 7) Natarajan CP, Padma BR, Krohnamurthy MN, Raghavan B, Kuppuswamy S, Govindarajan GVS, Lewis YS. Chemical composition of ginger varieties and dehydration studies on ginger. J Food Sci Technol 9(1) : 120-131, 1972.
- 8) Salzer UJ. Uber die fettsaurezusammensetzung der lipoideeiniger Gewurze. Fette Seifen Anstrich 77 : 446-456, 1975.
- 9) Singh IP, Jogi BS, Dua HS, Gupta ML. Tentative identification of various components and fatty acids of ginger lipids. Indian J Agric Sci 45 : 545-557, 1975.
- 10) Reyer FGR, D'Appolonia BL, Ciacco CF, Montgomery MW. Characterization of starch from ginger root. Starch 34 : 40-49, 1982.
- 11) Takahashi M, Osawa K, Sato T, Ueda J. Components of amino acids of *Zingiber officinale* Roscoe. Ann Rep Tohoku Coll Pharm 29 : 75-88, 1982.
- 12) Thomposon EH, Wolf ID, Allen CE. Ginger rhizome, a new source of proteolytic enzyme. J Food Sci 38(4) : 652-671, 1973.
- 13) Chen CC, Rosen RT, Ho CT. Chromatographic analyses of gingerol compounds in ginger extracted by liquid carbin dioxide. J Chromatog 360 : 163-175, 1986.
- 14) Masada Y, Inoue T, Hashimoto K, Fujika M, Uchino C. Studies on the constituents of ginger by GC-MS. Yakugaku Zasshi 94 : 735-741, 1974.
- 15) Smith RM, Robinson JM. The essential oil of ginger from Fiji. Phytochemistry 20(6) : 203-211. 1981.
- 16) Moon HI, Lee JH. Volatile aromatic components of ginger rhizomes and Japanese spice bush. Korean J Crop Sci 42(1) : 7-13, 1997.
- 17) Lawrence BM. Recent studies on the oil of *Zingiber officinale* Roscoe. Paper Presented at IXth International Essential oil Congress, Singapore, 1983.
- 18) Salzer UJ. Analytical evaluation of seasoning extracts (oleoresins) and essential oils from seasoning II. Int Flavours Food Addit 6(1) : 206-217, 1975.
- 19) Lee JG, Jang HJ, Kwag JJ, Lee DW. Comparison of the volatile components of Korean ginger by different extraction methods. Korean J Food & Nutr 13(1) : 66-70, 2000.
- 20) Kang JH, Ahn BW, Lee DH, Byun HS, Kim SB, Park YH. Inhibitory effects of ginger and garlic extracts on the DNA damage. Korean J Food Sci Technol 20(3) : 287-292, 1988.
- 21) Katiyar SK. Inhibition of tumor promotion in senear mouse skin by *Zingiber officinale* Rhizoma. Planta Medica 56 : 1023-1030, 1996.
- 22) Cooksley VG. Aromatherapy. Englewood Cliffs, pp349-350, 1996.
- 23) Shin JH, Lee SJ, Sung NJ. Effects of *Zingiber mioga*, *Zingiber mioga* root and *Zingiber officinale* on lipid lipid concentration in hyperlipidemic rats. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(4) : 679-684, 2002.
- 24) Kim EJ, Ahn MS. Antioxidative effect of ginger extracts. Korean J Soc Food Sci 9(1) : 37-42, 1993.
- 25) Ji WD, Jeong HC, Lee SJ, Chun YG. Antimicrobial activity and distilled components of garlic and ginger. J Agric Chem Biotechnol 40 : 514-518, 1997.

- 26) 문관심. 약초의 성분과 이용. 일월서각, 서울, pp. 93-96, 1991.
- 27) 신민교. 임상본초. 남산당, 서울, pp.25-28, 1995.
- 28) Sung TH, Um IS, Heo OS, Kim MR. Quality characteristics of ginger tea. J Korean Soc Food Sci Nutr 31(1) : 47-51, 2003.
- 29) Kim YK, Kim SS, Chang KS. Textural properties of ginger jelly. Food Engineering Progress 4(1) : 33-38, 2000.
- 30) Chen ST, Hsy CY, Hogan EL, Maricque H, Balentine JD. A model of focal ischemic stroke in the rat. Stroke 17(4) : 738-743, 1986.
- 31) 이근후. 최신임상정신의학. 하나의학사, 서울, pp. 216-228, 1988.
- 32) 서연규. 성인병. 고려의학, 서울, p.199, 1995.
- 33) 나영설, 윤상협, 민병일. 최근 뇌졸중에 대한 역학적 고찰. 고려의학, 서울, pp.280-286, 1991.
- 34) 김기석. 뇌. 성원사, 서울, pp.49-50, 1989.
- 35) 김상호. 일반병리학. 고문사, 서울, pp.51-54, 1995.
- 36) 대한병리학회. 병리학. 고문사, 서울, pp.1263-1264, 1994.
- 37) 이시진. 본초강목. 인민위생출판사, 북경, pp.119-120, 1982.
- 38) 주인묘. 본초비묘. 문광서유한공사, pp.119-120, 1977.
- 39) 왕제림. 의림개비. 화련국풍출판사, pp.22-25, 1975.
- 40) 대한신경외과학회. 신경외과학. 진수출판사, 서울, p.303-305, 1988.
- 41) Snedecor GH, Cochran WG. *statistical method, 6th-ed.* Amos. Iowa-state University, 1976.
- 42) Nathan C. Nitric oxide as a secretory product of mammalian cells. FASEB 6 : 3051-3064, 1992.
- 43) Kubes P, Kanwar S, Niu X, Gaboury JP. Nitric oxide synthesis inhibition induced leukocyte adhesion via superoxide and master cell. FASEB 7 : 1293-1299, 1993.
- 44) Palmer PMJ, Ferrige AG, Monacade S. Nitric oxide release accounts for the biology activity of endothelium derived relaxing factor. Nature 327 : 524-526, 1990.
- 45) Shibuki K, Okada D. Endogenous nitric oxide release required for long term synaptic depression in the cerebellum. Nature 349 : 326-328, 1991.
- 46) Harbrecht BG, Billiar TR, Stadler T, Demetris AJ, Ochoa JB, Curran RD, Simmons RL. Nitric oxide synthesis serves to reduce hepatic damage during acute murine endotoxemia. Critical Care Medicine 20 : 1568-1574, 1992.
- 47) Park JH, Kim KY. Effects of ChoKagDaeWhangTang water extract on blood pressure and regional cerebral blood flow. Korean J Oriental Medical Pathology 12 : 117-124, 1998.
- 48) Kang SY, Han JH, Kim KY. Effect of *Fructus Tribuli* extract on regional cerebral blood flow and pial arterial diameter. J of Herbology 13 : 187-200, 1998.
- 49) Jeong HW, Kang SY, Bak SW. Effect of *Rhizoma Acori Graminei* extract on blood pressure and regional cerebral blood flow in rats. Korean J Herboiology 14 : 81-88, 1999.
- 50) Mutata P, Kase Y, Ishige A, Sasaki H, Kurosawa S, Nakamura T. The herbal medicine Pai-kenchu-to and one of its active components [6]-Shogaol increase intestinal blood flow in rats. Life Science 70(4) : 2061-2070, 2002.