

산양삼경옥고 현탁음료의 제조

권세욱¹ · 이훈연² · 신명걸¹ · 임지영¹ · 차지윤¹ · 김효진² · 곽우리² · 고천규³ · 김대기⁴ · 이영미^{1,2,*}

1: 원광대학교 약학대학 한약학과 및 원광한약연구소, 2: 원광대학교 식품산업융복합학과,
3: 지리산산삼영농조합, 4: 전북대학교 의과대학

Preparation of *Kyungohkgo* Suspension Beverage Containing Cultivated Wild Ginseng

Se Uk Kwon¹, Hoon Yeon Lee², Mingjie Xin¹, Ji Young Il¹, Ji Yun Cha¹, Hyo Jin Kim², Woo Ri Kwak²,
Chun Kyu Go³, Dae Ki Kim⁴, Young Mi Lee^{1,2,*}

1: Department of Oriental Pharmacy, College of Pharmacy, Wonkwang University & Wonkwang Korean Medicines Research Institute,
2: Department of Food Industry Convergence, Wonkwang University,
3: Jirisan Sansam Co., Ltd., 4: Department of Immunology and Institute of Medical Science, Chonbuk National University Medical School

The development of healthy beverages are increasing by big concerns for well-being. The aim of this study is to develop cultivated wild ginseng-*Kyungohkgo* (CKOG) beverage using cultivated wild ginseng instead of natural wild ginseng for *Kyungohkgo*. To examine physicochemical properties of CKOG beverage, pH, degree Brix, acidity, Hunter color, particle size and sedimentation volume were measured. When compared with commercial KOG beverage, CKOG beverage was lower in pH, acidity, particle size and higher in sedimentation volume. In the sensory evaluation of CKOG beverage, the best recipe of healthy CKOG beverage was 20% CKOG, 5.7% honey, 0.2% citric acid and 74.1% of water. In stability testing, pH, degree Brix, acidity, Hunter color of CKOG beverage was not changed, microbes in CKOG beverage was not detected for 60 days. These results suggest that CKOG may have a possibility of development as healthy beverage.

Key words : cultivated wild ginseng, *Kyungohkgo*, suspension beverage, particle size, sedimentation volume

서 론

최근 불규칙한 식사, 운동부족, 영양섭취 불균형 등 선진국 형태의 생활패턴과 평균수명의 연장으로 인하여 노령화 사회로의 진입속도가 빨라지면서 건강의 유지 및 증진에 대한 관심이 크게 증가하고 있다. 또한 소득수준의 향상과 식생활의 다양화, 고급화로 인해 식품에 대한 개념이 살기 위해 먹는 것이 아니라 영양학적으로 균형이 잡히고, 위생적이며, 건강 기능적인 측면을 중요시 하는 것으로 변화하고 있다¹⁾. 이런 요구에 부합하여 많은 연구자들이 끊임없이 기능성 물질 및 제품을 개발하기 위해 노력하고 있으며 국내외 전반적인 음료시장은 그 동안 주력제품으로 여겨져 왔던 탄산음료나 주스류 등의 일반음료 제품들의 침

체 분위기를 겪고 있는 반면, 건강 기능적인 성격이 강한 음료시장은 지속적으로 성장하고 있다.

경옥고(瓊玉膏)는 인삼(人蔘), 복령(茯苓), 생지황(生地黃), 꿀(蜂蜜)을 구성약재로 하는 고형제제로 동의보감(東醫寶鑑)과 방약합편(方藥合編)에 처방과 제법이 수록된 보혈강장제(補血強將劑)이다. 동의보감에서는 경옥고의 약효에 대하여 “진정(填精), 보수(補髓), 조진양생(調眞養性), 반노환동(返老還童)하며 백손(百損)을 보하고 백병(百病)을 제거하며, 만신(萬神)이 모두 족(足)하고 오장(五臟)을 영일(盈溢)하며 백발(白髮)을 검게하고 낙치(落齒)가 다시 나며 분마(奔馬)처럼 달리게 한다” 라고 기재되어 있다²⁾. 또한 방약합편에는 “정(精)을 채우고 수(髓)를 보하여, 모발(毛髮)을 검게 하고 치아(齒牙)를 나게 하고 만신(萬神)이 구족(俱足)하여 백병(百病)을 제거(除去)한다” 고 기록되어 민간에서도 이를 자양강장(滋養強將) 및 허약체질(虛弱體質) 개선(改善)에 널리 사용해왔다³⁾. 이러한 문헌적 자료에 기초하여 경옥고의 약리활성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 현재까지 항염

* 교신저자 : 이영미, 익산시 신용동 원광대학교 약학대학 한약학과

· E-mail : ymlee@wku.ac.kr, · Tel : 063-850-6807

· 접수 : 2012/12/23 · 수정 : 2013/04/04 · 채택 : 2013/04/09

중, 위궤양억제, 진통효과 및 정상체온유지, 혈당강하, 혈압강하, 체중감소 및 지구력 증진에 효과가 있음이 알려져 있다^{4,5)}. 그러나 경옥고는 장기 복용에 따른 비위생적인 보관, 휴대가 어려운 점, 한정된 소비자 층, 가격의 부담 등의 특징으로 인해 최고의 보약임에도 불구하고 대중적인 판매가 어려웠다. 또한 경옥고는 제조공정이 복잡하며 장시간이 걸리고, 반 죽상(paste) 형태로 되어 있어 숟가락으로 떠서 먹어야 하므로 불편하고, 미생물이나 곰팡이가 번식되기 쉬운 단점이 있다.

산양삼은 오가과(Araliaceae)에 속하는 다년생 초목인 인삼 (*panax ginseng* C. A. meyer)을 야생에 파종하여 자연 상태에서 재배한 삼을 말한다⁶⁾. 전통적으로 산삼은 원기를 북돋워주고 활발한 두뇌활동과 정신력을 강하게 하는 한편 인체의 저항력을 증가시켜 각종 질병으로부터 면역기능과 자연치유력을 높여주는 작용을 한다고 알려져 있다. 또한 각종 성인병이나 수험생의 스트레스 해소 등에 탁월한 효능이 있다고 전해져 왔다. 이를 바탕으로 산양삼에 대한 연구가 진척되어 최근 항암, 혈압강하, 항산화, 간독성, 지질강하 등에 효능이 있음이 확인되었다⁶⁻⁹⁾. 산양삼의 재배수량은 2010년 기준 35,780 kg으로 시장규모는 약 350억 원으로 추정되며 농산촌지역의 대표적 고소득 인삼물종의 하나로 자리매김하고 있다¹⁰⁾. 그러나 약재로의 산양삼의 이용은 고가로 거래된 까닭에 그 사용범위를 지나치게 국한시켜 이용가치를 온전히 활용하지 못하는 문제점이 있었다. 최근에 이르러 인공재배 기술이 개발되어 다량 생산이 가능해진 바, 이를 일상생활에서 섭취가 가능한 건강 식품으로 만든다면 산양삼의 이용가치를 증대시킬 수 있고 전통적인 건강식품이나 수출가능한 문화상품으로서 훌륭한 역할을 할 수 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 산양삼경옥고를 현탁음료의 형태로 개발하여 소비자가 부담없이 마실 수 있는 건강음료를 개발하고자 하였다. 또한 이화학적 특성과 기호도 평가를 통해 실용화를 위한 기초자료를 제시하여 수요의 범위를 확대시키고 전통한약재를 이용한 음료라는 새로운 패러다임을 제시하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 산양삼경옥고는 지리산산삼(전주시, 한국)에서 제공받아 사용하였으며 산양삼경옥고 1제를 제조하는데에 필요한 성분을 Table 1에 나타내었다. UPLC 분석을 위해 표준품으로 사용한 ginsenoside Rb1, Rg1, Rg3는 한국식품의약품안전청(KFDA)에서 제공받아 사용하였으며 물, 아세트니트릴, 인산은 J. T. Baker Co. (Phillipsburg, NJ, USA) 제품을 사용하였다. 대조 시료로 사용한 경옥고는 W사(한국)에서 구매하였으며 그 외에 모든 시약은 Sigma사 (St, Louis, MO, USA) 제품을 사용하였다.

2. UPLC 분석

제공받은 산양삼 경옥고의 성분 및 함량을 UPLC를 이용하여 측정하였다. 기기는 Waters사의 Waters ACQUITY UPLC

system을 사용하였으며 컬럼은 Waters ACQUITY UPLC BEH C18 (2.1×50 mm, 1.7 um)를 사용하였다. 컬럼의 온도는 30℃, 유속은 0.6 ml/min, 주입량은 2 uL로 설정하였다. UV 파장은 200 nm로 설정하였다. 분석에는 0.1% H₃PO₄, pH 2.87 (A)와 Acetonitrile (HPLC grade) (B)를 용매로 사용하였다. 이동상은 gradient법으로 0~0.5 min : B (5%), 0.5~8 min : B (5~100%); 8~10 min : B (100%) 에서 측정하였다.

3. 당도 및 색도 측정

산양삼경옥고 시료 1 g을 증류수로 10배 희석하고 디지털 당도계 (PR-100, ATAGO, Japan)로 측정하여 Brix% 값으로 나타내었다. 색도는 분광색차계(Chroma meter CR-300, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하여 Hunter 측색법인 L (lightness), a (redness-greenness), b (yellowness-blueness) 값으로 나타내었다.

4. pH 및 총산도 측정

pH는 식품공전에 수록된 일반시험법에 따라 디지털 pH meter (Orion 410A, Thermo scientific, USA)를 사용하여 3회 반복 측정하고 그 평균치를 구하였다. 산양삼경옥고 시료 20 g을 메스실린더에 취하고 정제수 100 ml를 가하여 희석시킨 후 여과하여 20 ml를 삼각플라스크에 취하였다. 여기에 페놀프탈레인 지시약 2~3 방울을 분주하고 0.1 N NaOH으로 pH 8.3이 될 때까지 3회 반복하여 적정한 후 아래의 식에 따라 총산도를 측정하였다.

$$\text{총산도 (\%)} = 0.1 \text{ N NaOH 적정량 (ml)} \times 0.0064 / \text{시료체취량 (ml)} \times 100$$

5. 침강용적 측정 및 입자경 분석

산양삼경옥고 현탁음료의 분산도를 측정하기 위해 침강용적을 측정하였다. 산양삼경옥고 현탁음료를 힘차게 흔들어 섞은 상태를 원래 용적 (V₀)로 하고 편평한 곳에서 3시간이 지난 후 생성된 침강물의 최종 용적 (V_u) 를 측정하여 V_u / V₀ 의 비로 나타내었다. 또한 제조한 현탁음료의 입자 크기는 입자분석기 (S3500, Microtrac, USA) 으로 측정하여 전체 입자 직경의 평균 값을 나타내었다.

6. 기호도 평가 및 관능검사

성인남녀 총 20명을 대상으로 기호도 평가 및 관능검사를 실시하였다. 실험 전날 음료를 제조하여 3시간 침전시킨 후 여과하여 4℃ 냉장고에 넣어두었다가, 평가 직전에 일회용 종이컵에 약 50 mL씩 담아 무작위로 제시하였다. 시료와 시료 사이에 입을 헹굴 수 있도록 정수된 물을 함께 제공하여 시료를 평가하기 전에 시료의 특성에 따른 전 시료와의 혼란과 감각의 둔화를 줄이기 위해 2~3 회 정도 충분히 입안을 헹군 후 평가하도록 하였다. 평가는 소비자 패널과 1:1 면접방식으로 진행하여 타인의 의견에 영향을 받지 않도록 하였으며, 전반적인 기호도를 5점 척도법을 사용하여 1점은 '매우 좋지 않다', 5점은 '매우 좋다'로 평가

하였다. 또한 관능검사는 색, 향, 쓴맛, 신맛, 단맛, 떫은맛, 뒷맛을 5점 척도법을 사용하여 1점은 '매우 좋지 않다', 5점은 '매우 좋다'로 평가하였다.

7. 음료의 저장성 평가

산양삼경옥고 현탁음료의 저장성 실험은 기호도 및 관능검사를 실시하여 적정 배합 농도를 확립한 후에 제조하여 실시하였다. 제조된 음료는 20℃, 30℃, 40℃ 조건에서 10일 간격으로 총 6회에 걸쳐 당도와 pH, 산도, 총균수를 측정하여 그 변화를 확인하였다.

제조된 음료의 일반세균과 대장균군은 식품공전을 참고하여 약간의 변화를 가하여 측정하였다¹¹⁾. 음료는 측정을 위해 따로 샘플링 한 것을 무작위로 채취하여 사용하였다. 일반세균은 식품공전 제II권 제10. 일반시험법 3. 미생물시험법 3.5 세균수 시험법에 따라 채취된 액상검체를 강하게 진탕하여 혼합한 것을 시험용액으로 하였다. 샘플 용액 1 ml에 멸균생리식염수로 각각 10, 100, 1000배 희석하여 1 ml씩 PCA 평판배지에 분주하고 spreading하였다. 그 후 랩핑하고 35 ± 2℃에서 24~48 시간동안 3회 반복하여 배양한다. 대장균군은 식품공전 제II권 제10. 일반시험법 3. 미생물시험법 3.7 대장균군 시험법에 따라 각 샘플 0.1, 1, 10 ml를 20 ml 유당배지에 분주한다. 접종한 유당배지를 35 ± 2℃에서 24 시간 배양한 후 관찰하였을 때 가스가 발생하면 추정 시험 양성이다. 24 시간 이내에 가스가 발생하지 않을 경우 배양을 계속하여 48 시간까지 관찰한다. 만약 이때까지 가스가 발생하지 않았을 때에는 추정 시험 음성이고 가스발생이 있을 때에는 추정 시험 양성이며 확정 시험을 실시한다.

8. 통계처리

모든 실험 결과의 통계처리는 IBM SPSS statistics 20 (SPSS Inc., USA)을 사용하여 평균±표준편차로 나타내었으며, 통계적 유의성 검정 (p<0.05) students's t-test를 이용하였다. 또한 기호도 평가의 유의성은 Duncan의 다중검증법 (DMRT: Duncan's multiple range test)을 이용하여 p<0.05 수준에서 나타내었다.

Table 1. Components of *Kyungohkgo* containing cultivated wild ginseng

| Components | Contents (g) |
|--|--------------|
| Cultivated wild ginseng / <i>Panax ginseng</i> C. A. meyer | 96 |
| Hoelen / <i>Poria cocos</i> (Schw.) Wolf | 192 |
| Rehmanniae Radix / <i>Rehmannia glutinosa</i> Libsch. | 960 |
| Honey / <i>Apis mellifera</i> L. | 600 |
| Total amount | 1,848 |

결 과

1. 산양삼경옥고의 진세노사이드 정량

산양삼경옥고 시료에 포함된 진세노사이드 Rb1, Rg1, Rg3를 정량하여 Table 2에 나타내었다. 산양삼으로 경옥고를 제조하고 정량하였을 때 Rg1, Rb1, Rg3는 각각 1.297, 1.354, 0.091 mg/g이 포함되어 있음을 확인하였다.

Table 2. The contents of ginsenoside in CKOG

| Ginsenoside | Contents (mg/g) |
|-------------|-----------------|
| Rb1 | 1.354 |
| Rg1 | 1.297 |
| Rg3 | 0.091 |

CKOG : Kyungohkgo containing cultivated wild ginseng

2. 산양삼경옥고 현탁음료의 기호도 평가

제조된 산양삼경옥고를 이용하여 현탁음료를 개발하기 위한 최적의 배합비를 결정하기 위해 산양삼경옥고의 양을 다르게 하고 정제수와 혼합하여 기호도 평가를 실시하였다(Table 3). 그 결과 산양삼경옥고를 20%로 희석한 용액이 4.3으로 가장 좋은 평가를 받았고, 30%로 희석한 용액이 그 다음으로 좋은 평가를 받았다. 경제성과 기호도를 고려한 결과 경옥고 20%를 적정 희석 농도로 선정하여 사용하였다.

Table 3. Effect of CKOG dilution on sensory evaluation of CKOG beverage

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| CKOG (%) | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Water (%) | 90 | 80 | 70 | 60 |
| Sensory Evaluation | 3.7±0.7 ^{b,c} | 4.3±0.6 ^a | 4.1±0.7 ^{a,b} | 3.6±0.6 ^c |

a,b,c : Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

3. 당농도 선정

음료로서 적당한 기호도를 갖는 당농도를 결정하기 위해 20%로 희석된 산양삼경옥고 음료에 꿀을 첨가하여 당농도를 조정하였다. 맛에 대한 기호도를 평가한 결과 꿀이 포함되지 않은 10 Brix%일 때의 기호도가 가장 낮았으며, 꿀이 5.2% 포함되어 당도가 14 Brix% 인 음료의 기호도가 4.7로 가장 높은 점수를 받았다. 따라서 이후 실험에서 음료 제조 시 당농도는 14 Brix%로 고정하여 사용하였다(Table 4).

Table 4. Effect of sugar contents on sensory evaluation of CKOG beverage

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| CKOG (%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Honey (%) | 0 | 1.3 | 2.6 | 3.9 | 5.2 | 6.5 |
| Water (%) | 80 | 78.7 | 77.4 | 76.1 | 74.8 | 73.5 |
| Degree Brix (%) | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Sensory Evaluation | 2.8±1.0 ^d | 3.0±0.9 ^{c,d} | 3.8±0.9 ^{b,c} | 4.2±0.8 ^{a,b} | 4.7±0.5 ^a | 3.1±1.2 ^{c,d} |

a,b,c,d : Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

4. 적정 구연산의 첨가

산양삼경옥고 현탁음료에 구연산을 0~0.5% 농도로 첨가하고 종합적 기호도를 평가하고 pH의 변화를 측정하여 Table 5에 나타내었다. 순수한 산양삼경옥고 음료의 기호도는 2.3으로 가장 낮았다. 여기에 구연산의 함량이 0.2%가 되도록 첨가하였을 때 기호도가 4.6으로 가장 높았으며 그 이후로는 구연산 함량이 증가할수록 다시 기호도가 서서히 감소하였다. 음료의 pH는 4.42에서 구연산의 첨가에 따라 점차 감소하였으며 최종적으로는 pH 3.81을 나타내었다.

Table 5. Effect of citric acid contents on sensory evaluation of CKOG beverage

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| CKOG(%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Honey(%) | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 5.7 |
| Water(%) | 74.3 | 74.2 | 74.1 | 74.0 | 73.9 | 73.8 |
| Citric acid(%) | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| pH | 4.42±0.17 | 4.10±0.03 | 3.81±0.11 | 3.57±0.04 | 3.34±0.08 | 3.12±0.10 |
| sensory evaluation | 2.3±0.8 ^d | 2.8±0.9 ^{c,d} | 4.6±0.5 ^a | 4.1±0.7 ^{a,b} | 3.5±0.9 ^{b,c} | 2.6±0.8 ^d |

a,b,c,d : Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

5. 현탁화제 첨가

이번 연구에서는 잔탄검을 첨가하여 침강용적의 변화를 측정하였다. Table 6에 나타난 바와 같이 잔탄검을 0~0.5% 까지 첨가하였을 때 침강용적은 0.62~0.73로 잔탄검의 농도가 증가함에 따라 점점 증가하는 경향을 보였다. 제조한 현탁음료의 기호도 평가를 실시하였을 때 잔탄검을 넣지 않았을 때 기호도가 4.5로 가장 높았으며 0.5%를 첨가한 경우 2.6으로 가장 낮았다.

Table 6. Effect of suspending agent contents on sedimentation volume and sensory evaluation of CKOG beverage

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| CKOG (%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Honey (%) | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 5.7 |
| Citric acid (%) | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| Water (%) | 74.1 | 74.0 | 73.9 | 73.8 | 73.7 | 73.6 |
| Xanthan gum (%) | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Sedimentation volume | 0.62 | 0.65 | 0.66 | 0.68 | 0.72 | 0.73 |
| sensory evaluation | 4.5±0.5 ^a | 4.1±0.7 ^{a,b} | 3.8±0.6 ^b | 3.6±0.7 ^b | 3.5±0.5 ^b | 2.6±0.8 ^c |

a,b,c : Values with the different letter are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05).

6. 산양삼경옥고 현탁음료의 이화학적 특성

최적의 배합비율로 제조한 산양삼경옥고 현탁음료와 시판제품으로 제조한 경옥고 현탁음료의 이화학적 특성을 평가하였다. Table 7과 8, Fig. 1에 나타내었다. 산양삼경옥고와 시판 경옥고의 희석비율은 20%로 동일하게 설정하고 정제수를 첨가하여 현탁음료를 제조한 결과 당도는 모두 14 Brix%였으나 pH와 총산도는 산양삼경옥고 현탁음료가 시판제품에 비해 더 낮았다. 현탁액도는 시판제품을 현탁화한 음료가 산양삼경옥고 현탁음료의 수치가 더 높아 색이 밝고 황색도와 적색도가 더 높음을 알 수 있었다(Table 7).

제조한 음료의 입자 크기를 측정한 결과 시판제품의 입자 크기는 15.27~ 201.90 um까지 분포하였으며 평균 입자경은 41.59 ± 55.55 nm로 관찰되었으나 산양삼경옥고 음료는 입자의 크기가 2.70 ~ 6.20 um로 평균 입자경이 3.91 ± 1.13 nm로 작아진 것을 확인하였다. 또한 두 음료의 침강용적을 측정한 결과 시판제품의 0.3 ± 0.01에 비해 산양삼경옥고 현탁음료는 0.62 ± 0.02 로 유의적으로 크게 증가하였음을 알 수 있었다(Table 8).

최종적으로 기호도를 평가하여 QDA (Quantitative descriptive analysis) 묘사 분석을 실시하여 Fig. 1에 나타내었다. 그 결과 시판제품은 3.8, 산양삼경옥고 현탁음료 시제품은

4.3을 나타내어 본 실험을 통해 제조한 음료가 더 좋은 평가를 받았다.

Table 7. Comparison for physicochemical characters of commercial and CKOG beverage

| | Commercial | CKOG |
|-----------------|--------------|--------------|
| Degree Brix (%) | 14.0 ± 0.0 | 14.1 ± 0.1 |
| pH | 4.06 ± 0.01 | 3.81 ± 0.02 |
| Acidity (%) | 0.42 ± 0.01 | 0.32 ± 0.01 |
| L | 27.60 ± 0.18 | 26.15 ± 0.30 |
| a | 1.52 ± 0.21 | 0.71 ± 0.04 |
| b | 3.36 ± 0.06 | 0.82 ± 0.03 |

Each value represents Mean±S.D. L : Degree of lightness; a: Degree of redness; b: Degree of yellowness

Table 8. Comparison for particle size, sedimentation volume and sensory evaluation of commercial and CKOG beverage

| | Particle size | | sedimentation volume | Sensory evaluation |
|------------|----------------|---------------|----------------------|--------------------|
| | Range (um) | Diameter (nm) | | |
| Commercial | 15.27 ~ 201.90 | 41.59 ± 55.55 | 0.3 ± 0.01 | 3.8 ± 0.6 |
| CKOG | 2.70 ~ 6.30 | 3.91 ± 1.13** | 0.62 ± 0.02* | 4.3 ± 0.5* |

Each value represents Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01 compared with commercial

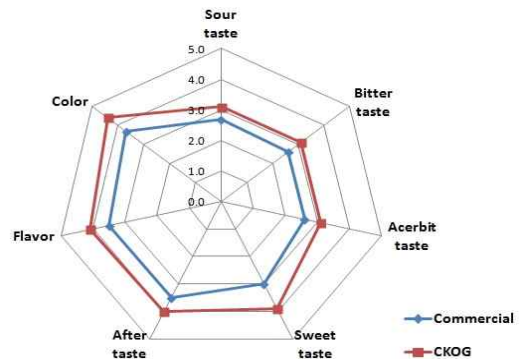


Fig. 1. Quantitative descriptive analysis (QDA) diagram of two KOG beverage. Rating scale : 1(bad) to 5(excellent).

Table 9. Changes in physicochemical characters of CKOG beverage during storage period

| Strain | Storage temperature (°C) | Storage period (day) | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Degree Brix (%) | 20 | 14.0 ±0.14 | 14.0 ±0.34 | 14.2 ±0.06 | 14.2 ±0.06 | 14.1 ±0.28 | 14.2 ±0.05 | 14.1 ±0.04 |
| | 30 | 14.0 ±0.21 | 14.1 ±0.31 | 14.1 ±0.18 | 14.2 ±0.27 | 14.0 ±0.04 | 14.1 ±0.05 | 14.0 ±0.11 |
| | 40 | 14.1 ±0.27 | 14.0 ±0.28 | 14.2 ±0.26 | 14.1 ±0.06 | 14.0 ±0.06 | 13.9 ±0.09 | 14.0 ±0.21 |
| pH | 20 | 3.89 ±0.00 | 3.92 ±0.03 | 3.75 ±0.02 | 3.71 ±0.01 | 3.68 ±0.01 | 3.65 ±0.00 | 3.67 ±0.01 |
| | 30 | 3.91 ±0.00 | 3.93 ±0.03 | 3.71 ±0.03 | 3.69 ±0.03 | 3.69 ±0.00 | 3.66 ±0.00 | 3.65 ±0.03 |
| | 40 | 3.91 ±0.02 | 3.9 ±0.03 | 3.72 ±0.02 | 3.67 ±0.01 | 3.67 ±0.02 | 3.65 ±0.02 | 3.66 ±0.00 |
| Acidity (%) | 20 | 0.38 ±0.00 | 0.36 ±0.04 | 0.38 ±0.01 | 0.38 ±0.00 | 0.38 ±0.00 | 0.38 ±0.01 | 0.39 ±0.04 |
| | 30 | 0.37 ±0.00 | 0.36 ±0.04 | 0.38 ±0.00 | 0.39 ±0.02 | 0.39 ±0.00 | 0.39 ±0.02 | 0.38 ±0.01 |
| | 40 | 0.38 ±0.02 | 0.38 ±0.03 | 0.38 ±0.00 | 0.39 ±0.03 | 0.38 ±0.02 | 0.39 ±0.02 | 0.38 ±0.02 |

7. 저장성 실험

온도 조건에 따른 산양삼경옥고 음료의 당도와 pH, 산도 및 미생물 변화를 일정한 간격으로 측정하여 나타내었다. Table 9과 같이 온도를 20, 30, 40℃로 다양하게 변화시키면서 10일 간격으로 측정하였을 때 산양삼경옥고 현탁음료의 당도는 14, 산도는 0.38에서 거의 변화가 없었다. pH는 3.8에서 시작하여 시간의 경과에 따라 감소하였으나 3.6까지 낮아지고 난 후에는 변화를 보이지 않았다. 또한 Table 10에 나타난 바와 같이 실험기간동안 일반세균과 대장균군의 발생을 확인하였으나 어느 시료에서도 미생물의 번식이 없었다.

Table 10. Changes in microbial distribution of CKOG beverage during storage period

| Strain | Storage temperature(℃) | Storage period (day) | | | | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|
| | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Total aerobic bacteria | 20 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 30 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 40 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Coliforms | 20 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 30 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 40 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

ND : not detected

고찰

인삼은 30개 이상의 사포닌계 물질을 포함하고 있으며, 진세노사이드라고 명명된 이 물질은 인삼에서 생리 활성 효과를 가진 주요 성분이다¹²⁾. 산양삼은 재배인삼보다 진세노사이드의 함량이 높고, 재배인삼보다 효능면에서 뛰어나다고 알려져 있다^{13,14)}. 따라서 본 연구에서는 UPLC 분석을 통해 생리 활성 물질인 진세노사이드의 함량을 확인하였다. 그 결과 산양삼경옥고에 진세노사이드 Rb1과 Rg1, Rg3가 함유되어 있음을 확인하였다. 특히 진세노사이드 Rg3는 진세노사이드 Rb1에서 당이 떨어지면서 형성되는 물질로 고 등이 진세노사이드 Rg3가 인삼이나 백삼에서는 발견되지 않으나 고온건조과정을 거친 홍삼에서 일부 발견된다고 한 것과 일치하는 것으로 생각된다¹⁵⁾. 따라서 산양삼경옥고의 생리활성이 높을 것으로 기대된다.

당도에 산도를 나눈 값을 당산비 혹은 감미비라고 한다. 이 값이 높을수록 단 맛을 느끼게 된다. 그래서 실질적인 당도가 같아도 산도가 높을 경우, 인간의 혀는 상대적으로 단맛을 덜 느끼는 것이다. 따라서 모든 과일이나 음료에서 당산비는 매우 중요한 요소이다¹⁶⁾. 구연산은 레몬, 오렌지 등 과일에 풍부하게 분포되어있는 유기산으로 물에 잘 녹고 상쾌한 신맛을 내는 물질로 통상적으로 식품에서는 보존제 및 산미 증가제로 사용된다¹⁷⁾. 따라서 본 실험에서는 구연산을 첨가하여 최적의 당산비를 찾고자 하였다. 최종적으로 기호도를 평가한 결과 구연산 0.2%를 최적의 배합비로 선정하였다.

침강용적은 입자의 분산 정도를 측정하기 위한 지표로 원래 용적 (V0)과 침강물의 최종 용적 (Vu)을 측정하여 Vu/V0의 비로 나타내는 것으로 침강용적이 1일 때가 분산이 가장 잘 이루어지는 이상적인 상태이다. 따라서 현탁음료를 제조할 때에는 입자의 분산 정도가 매우 중요하며 이를 위해 현탁화제를 첨가물로

이용한다. 검은 친수성이고 긴 사슬을 가지며 높은 분자량을 가진 생체고분자 물질로써 식품산업에서 기능적 첨가물로 식품의 유변학적 특성을 개선하고 새로운 조직감을 부여하며, 제품의 품질과 안정성을 개선하고 부가적으로 비용 절감에 대한 이점이 있다¹⁸⁾. 그 중 잔탄검은 다른 검류에 비해 열과 pH, 효소에 매우 안정하다고 알려져 식품에 사용될 경우 매우 적은 양으로도 fluid gel을 형성하여 탁월한 현탁상태를 만들 수 있어 예로부터 많이 사용되어 왔다^{18,19)}. 본 연구에서는 잔탄검을 넣음으로써 현탁음료의 분산도를 높여서 이물감을 최대한 제거하고 기호도를 증가시키고자 하였다. 산양삼경옥고 현탁음료에 잔탄검을 첨가한 결과 잔탄검의 함량이 증가할수록 침강용적은 높아져 효과적으로 분산시켰다. 그러나 잔탄검을 따로 넣지 않아도 케이크 현상은 나타나지 않았으며 음료의 기호도를 평가한 결과 잔탄검이 적을수록 기호도가 좋은 경향을 보여 최종적으로 잔탄검을 넣지 않는 것을 최적의 배합비로 선정하였다.

시장에서의 경쟁성을 알아보기 위해 최적의 배합비로 제조한 산양삼경옥고 현탁음료와 시판제품으로 제조한 현탁음료의 이화학적 특성을 평가하고 관능평가를 실시하였다. 그 결과 두 제품의 당도는 비슷하나 pH와 입자경, 총산도 및 현탁 색도는 산양삼경옥고 현탁음료가 낮았고 침강용적은 시판제품이 더 낮았다. 관능평가 및 최종 기호도평가 결과 산양삼경옥고 현탁음료의 기호도가 더 높았는데 이는 산양삼경옥고 현탁음료가 시판제품에 비해 당산비가 적절하며, 입자경이 작고 분산이 잘되어 이물감이 적으므로 기호도가 높은 것으로 사료된다.

최종적으로 제조한 산양삼경옥고 현탁음료를 20, 30, 40℃에서 저장하여 이화학적, 미생물적 변화를 측정하였다. 그 결과 pH는 일부 감소하였으나 당도, 산도와 마찬가지로 거의 변화가 없었다. 또한 일반세균과 대장균군도 전혀 발생하지 않았다. 이는 산양삼경옥고의 제조 단계에서 이미 5일간 고온고압의 열처리과정을 거치면서 살균이 진행되었기 때문인 것으로 생각된다.

결론

본 연구에서는 산양삼경옥고를 현탁음료의 형태로 제조하여 휴대성을 증가시키고 이물감을 줄여 기호성을 높이고자 하였다. 산양삼경옥고는 산양삼, 백복령, 생지황, 꿀을 원료로 하여 제조되었고 UPLC 분석을 통해 진세노사이드 성분이 존재함을 확인하였다. 산양삼경옥고의 양을 20%로 하고 꿀과 구연산으로 당도를 조절한 결과 당도는 14 Brix%, 구연산 함량은 0.2% 일 때 기호도가 가장 높았다. 시중에 판매되는 경옥고와 관능평가를 통해 비교하였을 때 당도는 비슷하였으나 산양삼경옥고 현탁음료의 pH와 총산도가 더 낮았다. 음료의 색은 시판 제품이 더 어두운 것으로 나타났으나 큰 차이는 보이지 않았다. 또한 산양삼경옥고 현탁음료가 시중에 판매되는 경옥고보다 입자경이 현저하게 작고, 침강용적이 높아 이물감이 적으므로 기호도가 높았다. 최종적으로 만들어진 산양삼경옥고 현탁음료는 가속 실험에서도 당도, 산도 및 pH의 변화가 거의 없었으며 일반세균과 대장균군이 검출되지 않았다. 결론적으로 시중에 판매되는 경옥고를 현탁액

으로 한 것과 비교 평가한 결과 본 연구에서 제조한 산양삼경옥고 현탁음료가 기호도가 높으므로 건강음료로서의 개발이 가능하리라 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농림수산식품부의 경옥고를 이용한 음료의 시제품 개발 사업의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- 이재성, 이종숙. 잎새버섯 추출물의 생리 기능 및 음료 제조. 한국식품영양학회지 36(10):1241-1247, 2007.
- 허 준. 동의보감. 3판. 서울, 법인문화사, pp 131-132, 1999.
- 신재용. 방약합편 해설. 4판. 익산, 전통의학연구소, pp 55-56, 1998.
- 황완균, 오인세, 이숙희, 최수부, 김일혁. 경옥고의 생리활성 II. 고혈당, 고혈압, 지구력 및 체중 감소에 미치는 영향. 생약학회지 25(1):51-58, 1994.
- 황완균, 오인세, 이숙희, 최수부, 김일혁. 경옥고의 생리활성 III. 염증, 위궤양, 진통 및 정상체온에 미치는 영향. 생약학회지 25(2):153-159, 1994.
- 이수민, 박선영, 장기석, 이선영. 사염화탄소 유발 급성 간독성 생쥐모델에서 산양삼 에탄올 추출물의 간 보호 효과. 한국영양학회지 41(8):701-710, 2008.
- Blaj, S., Stanciu, S., Jurcut, C., Ciobîcă, L. Hypertension in obese patients: a dysmetabolic hypertension with a possible adipocyte dysfunction mechanism. Romanian Journal of Internal Medicine. 41(2):103-111, 2003.
- Han, B.H., Park, M.H., Han, Y.N. Studies on the antioxidant components of Korean ginseng (V) The mechanism of antioxidant activity of maltol and phenolic acid. Korean Biochemical Journal. 18(4):337-340, 1985.
- Lim, W., Mudge, K.W., Vermeylen, F. Effects of population, age, and cultivation methods on ginsenoside content of wild American ginseng (*Panax quinquefolium*). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53(22):8498-8505, 2005.
- 권수덕, 강정희, 윤준혁, 문현식. 산양삼재배지의 입지, 토양 및 재배특성 분석. 농업생명과학연구. 45(6):81-88, 2011.
- 박해정, 배현주. 대학급식소 고객의 손 위생에 대한 미생물학적 위해 평가. 한국식품영양과학회. 35(7):940-944, 2006.
- Shibata, S., Tanaka, T., Ando, T., Sado, M., Tsuishima, S., Ohsawa, T. Chemical studies on oriental plant drugs (XIV). Protopanaxadiol, a genuine saponin of ginseng saponins. Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 14(6):595-600, 1966.
- Lim, W., Mudge, K.W., Weston, L.A. Utilization of RAPD markers to assess genetic diversity of wild populations of north American ginseng (*Panax quinquefolium*). Journal of Medicinal Plant Research. 73(1):71-76, 2007.
- Joseph, H.C.L., Staba, E.J. The ginsenosides of various ginseng plants and selected products. Journal of Natural Products. 43(3):340-346, 1980.
- 고성권, 이경희, 홍준기, 강성안, 손유동, 임병욱, 한성태, 양병욱, 정성현, 이부용. Change of Ginsenoside composition in Ginseng extract by vinegar process. Food Science and Biotechnology. 14(4):509-513, 2005.
- 오승규, 김인중. 감귤 돌연변이 육종 현황(2010년). 아열대농업생명과학연구지 27(1):67-71, 2011.
- 김복희, 김동만, 이상화, 신현재. 초콜릿제품의 관능개선을 위한 코팅 구연산 제조. 한국생물공학회. 25(5):443-448, 2010.
- Daugaard, L.K. Whey protein textureizer-hot water news for cold mayonnaises. Food marketing and technology. 8: 34-37, 2010.
- Glicksman, M. Xanthan:In food hydrocolloids. Boca Raton. 2nd edition. USA:CRC Press, pp 7-25, 1982.