

감미제로 이용되는 약용식물의 난충치성 효과

이인순¹, 문혜연

대구대학교 생물공학과, 파이토케미칼(주)¹

전화 (053) 850-6552, FAX (053) 850-6559

Abstract

Dental caries suppression effect of herb extracts were measured in comparison with sucrose. The result of susceptibility test for dental caries by using *Streptococcus mutans* KCTC 3065, *Streptococcus cricetus* KCTC 3292, *Streptococcus rattus* KCTC 3294, *Actinomyces naeslundii* KCTC 9013 indicated that *Astragalus membranaceus* BUNGE was effective than another herbs.

서론

설탕은 오랜 역사를 가지고 있는 감미료로 현재까지 산업의 다양한 방면에서 사용되어지고 있는 반면 충치발생, 고혈압, 혈당증가, 비만 등 각종 부작용을 가져올 수 있는 단점들이 있어 대체 감미료의 개발 필요성을 인식하게 되었다. 대표적인 대체 감미료에는 당 알코올(sugar alcohol)과 올리고당(oligosaccharide)이 있으며 단맛이외 영양원으로서의 2차적 기능과 건강에 도움을 주는 3차적인 생리적 기능(physiological function)을 가지고 있다¹⁾²⁾.

최근에는 기능성 식품에 대한 연구개발이 활발해지면서 천연 감미료에 대한 관심이 높아지고 있어⁴⁾ 본 연구에서는 생약재 중 단맛을 내기 위해 주로 첨가되는 감초와 대추, 황기에 포함되어 있는 당을 추출조건에 따른 당도를 분석하였으며 아울러 난충치성에 관하여 살펴보았다.

재료 및 방법

1. 식물재료

천연 감미료로 사용되는 감초(*Glycyrrhiza uralensis* FISCH)와 대추(*Zizyphus jujuba* MILLER), 황기(*Astragalus membranaceus* BUNGE), 오미자는 경북 영천시 소재 약전골목에서 건조된 상태로 구입하였다.

2. 추출조건에 따른 당도 측정

감초와 대추, 황기, 오미자는 추출용매(H₂O, 30% EtOH, 50% EtOH, 70% EtOH, 100% EtOH)와 1:10(W/V)으로 처리하여 18°C에서 3일간 당을 용출하였다. 각 추출용매로부터 얻은 상등액은 감압 농축기로 농축한 후 최종 volume을 50ml로 조절하여 시료로 사용하였다. 각 시료는 굴절 당도계를 이용하여 당도를 측정하였다.

3. Paper chromatography 및 HPLC 분석⁵⁾

위에서 얻은 시료에 당 알코올의 포함유무를 확인하기 위해 paper chromatography를 통해 1차 확인 후 HPLC를 이용해 최종 분석을 하였다.

4. 난충치성 실험^{1), 3)}

대추와 감초, 오미자, 황기에 포함되어 있는 당 성분이 난충치성 효과가 있는지 확인하기 위해 유전자 은행으로부터 *Streptococcus mutans* KCTC 3065, *Streptococcus cricetus* KCTC 3292, *Streptococcus rattus* KCTC 3294, *Actinomyces naeslundii* KCTC 9013을 분양받아 Brain Heart Infusion broth(pH 7.4)에서 2일간 배양한 다음 1차 계대배양한 후 사용하였다. 조건배지를 제조하기 위해 dextrose대신 대추와 감초, 황기, 오미자 추출액 0.2%, 0.5%(dry w/v)를 각각 첨가하여 제조한 다음 계대배양한 세균을 접종하여 37°C에서 48시간 동안 배양한 후 산생성력과 dental plaque 생성능력을 알아보았다.

결과 및 고찰

1. 추출용매에 따른 당도 및 HPLC 분석

추출용매(H₂O, 30% EtOH, 50% EtOH, 70% EtOH, 100% EtOH)별로 얻은 감초와 대추의 각 시료를 당도계로 측정한 결과 대추는 30% EtOH에서 감초와 황기, 오미자는 50% EtOH에서 가장 높은 값을 보였다(Table 1). 당도에 따른 관능검사에서는 대추의 경우 100% EtOH에서 가장 단맛이 좋았으며 감초와 오미자의 경우 당도와 동일한 추출용매에서 황기는 70% EtOH에서 단맛이 좋은 것으로 확인되었다. 이들 관능검사 시료를 HPLC로 분석한 결과 대추는 이당류인 sucrose와 단당류인 glucose, fructose가 대부분으로 이들 당들에 의해 단맛의 관능과 당도가 높게 나타난 것이다(Fig. 1). 감초와 황기의 경우 상대적으로 단맛이 덜 하였는데 이는 이당류인 설탕과 단당류인 glucose, fructose의 함유량이 대추에 비해 낮게 분석되었으며 대추와 다르게 당을 저장할 수 있는 과육조직이 아닌 줄기와 뿌리조직이기 때문으로 판단된다.

2. 난충치성 실험

대추와 감초, 황기, 오미자의 산생성력은 배양 전 pH와 배양 후 pH를 측정하여 그

감소값으로 비교하였다(Table 2). Dental plaque 생성능력은 배양액에 생성된 침착물의 양을 흡광도(540nm)로 측정하였다(Table 3). 그 결과 오미자, 대추에 비해 당도가 낮은 황기와 감초의 산생성력이 현저하게 낮게 나타났으며 dental plaque 역시 적은 양으로 검출되었다. 물을 추출용매로 하여 얻은 황기시료 0.5%(dry w/v)를 첨가하여 배양한 *Streptococcus rattus*의 경우 dental plaque이 전혀 검출되지 않았다. 반면에 대추, 오미자는 산생성력이 높게 나타났으며 dental plaque 역시 높은 양으로 검출되어 앞서 분석한 당도와 재료의 특이성과 관계가 있음을 알 수 있었다.

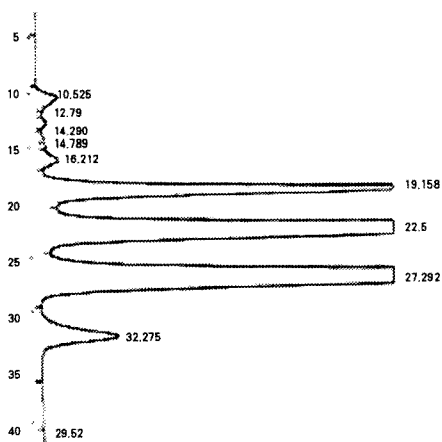


Fig. 1. HPLC analysis of *Zizyphus jujuba* extracted from 100% EtOH.

요 약

감미제로 많이 사용되고 있는 약용식물 중 대추와 감초, 황기로부터 기능성 천연 감미료를 얻기 위해 에탄올과 물을 추출용매로 사용하여 당류가 포함된 시료를 얻었다. 이들 시료에 대한 감미효과를 구체적으로 알아보기 위해 당 분석 및 난충치성 실험을 실시한 결과 황기와 감초에서 산생성력과 dental plaque의 수치가 낮게 나타나 기능성 천연 감미료를 얻을 수 있는 약용식물로 판단된다.

Table 1. Brix scale(%) of *Glycyrrhiza uralensis*, *Zizyphus jujuba* and *Astragalus membranaceus* *Schizandra chinensis* Baillon follow to extract solution

extract solutions	H ₂ O	30% EtOH	50% EtOH	70% EtOH	100% EtOH
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	21.0	20.0	29.8	17.0	2.4
<i>Zizyphus jujuba</i>	28.8	29.4	21.6	29.0	14.4
<i>Astragalus membranaceus</i>	18.0	17.8	18.2	14.4	3.3
<i>Schizandra chinensis</i> Baillon	24.7	26.2	21.3	26.9	7.3

Table 2. Ability of acid production^{a)} by *Streptococcus mutans*, *Streptococcus cricetus*, *Streptococcus rattus* and *Actinomyces naeslundii* in condition media substituted with different herb extracts. The herb sweeteners were added to 0.5%(dry w/v). The herb sweeteners were extracted from water.

herb kinds bacteria strains	<i>G.uralensis</i>	<i>Z. jujuba</i>	<i>A. membranaceus</i>	<i>S. chinensis</i>
<i>Streptococcus mutans</i>	0.98	2.39	0	1.98
<i>Streptococcus cricetus</i>	0.69	2.24	0.15	2.01
<i>Streptococcus rattus</i>	0.71	2.22	0	1.87
<i>Actinomyces naeslundii</i>	1.04	1.84	0.02	1.54

a) pH decrease : initial pH-pH after 46 hrs. incubation
acid production control : sucrose - 2.64

Table 3. Ability of polymer formation^{b)} by *Streptococcus mutans*, *Streptococcus cricetus*, *Streptococcus rattus* and *Actinomyces naeslundii* in condition media substituted with different herb extracts. The herb sweeteners were added to 0.5%(dry w/v). The herb sweeteners were extracted from water.

herb kinds bacteria strains	<i>G. uralensis</i>	<i>Z. jujuba</i>	<i>A. membranaceus</i>	<i>S. chinensis</i>
<i>Streptococcus mutans</i>	0.547	1.056	0.022	0.095
<i>Streptococcus cricetus</i>	0.001	0.178	0.014	0.201
<i>Streptococcus rattus</i>	0.085	0.216	0	0.200
<i>Actinomyces naeslundii</i>	0.008	0.568	0.009	0.346

b) Absorbance at 540nm
polymer formation control : sucrose - 1.58

참고문헌

1. Sang-Hee Byun and Cherl-Ho Lee, "Dental Caries Suppression Effect and Othee Physiological Properties of Erythritol"(1998), *KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.* 30(2), 446-449
2. Sang-Hee Byun and Cherl-Ho Lee, "Studies on Physicochemical Properties of Erythritol, Substitute Sugar"(1997), *KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.* 29(6), 1089-1093
3. 장기완, 강동오, 김환규, "수중 우식원인균에 대한 으름덩굴추출물의 항세균 및 saliva coated hydroxyapatite beads에 대한 부착억제효과"(1997), *대한구강보존학회지*,21(4), 675-684
4. 김상용, 오덕근, 김석신, 김철재, "무설탕 과자제조에 사용되는 신규 감미료" (1996), *식품과학과 산업*, 29(3), 53-61
5. Poonam Nigam and Deale Singh, "Processes for Fermentative Production of Xylitol-a Sugar Substitute"(1995), *Process Biochemistry*, 30(2), 117-124