

함초 추출물의 장 기능 개선과 변비 해소 효과

조영심 · 김순임¹ · 한영실*

숙명여자대학교 식품영양학과

¹숙명여자대학교 나노 바이오 소재센터

Effects of Slander Glasswort (*Salicornia herbacea* L.) Extract on Improvements in Bowel Function and Constipation Relief

Young Sim Cho, Soon Im Kim¹, and Young Sil Han*

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University

¹Nano Bio-resources Center, Sookmyung Women's University

Abstract This study investigated the effects of dietary slander glasswort extract on improvements in bowel function and constipation relief. Balb/C mice were used to measure transit movement of a charcoal meal after slander glasswort extract was added to their drinking water at 0.36, 0.72, and 1.5 mg/mL concentrations. The extract's constipation relief effects were investigated in Sprague-Dawley rats with loperamide-induced constipation by adding 2, 3, and 4 mg/mL of the extract to their drinking water, and by feeding yogurt containing 0.0, 0.25, and 0.50% slander glasswort extract mixed into a 10-fold amount of water. The mice receiving the extract at 1.5 mg/mL via drinking water had a 16.4% increase in the rate of transit as compared to the controls. In addition, the rats receiving the extract via drinking water and yogurt had increased in constipation relief from 128 to 156% and from 107 to 150%, respectively, as compared to the controls. Based on the results, slander glasswort is considered to have effects on improving bowel function and relieving constipation.

Keywords : bowel function, constipation, slander glasswort, charcoal meal transit, loperamide

서 론

근래의 식생활은 생활 수준의 급속한 향상으로 인해 고지방과 고단백질이 함유된 육류와 인스턴트 식품 등의 고칼로리를 가지는 식품의 섭취가 증가된 반면에 채소나 섬유질을 함유하는 식품의 섭취가 감소됨으로써 성인병과 비만 환자가 날로 증가되고 있다(1). 이러한 식생활의 변화는 고지혈증, 비만, 변비 등의 생리적 변화를 유발시켜 다양한 만성퇴행성 질환으로 인한 대사 증후군의 발병 원인이 된다(2,3). 변비(constipation)는 예로부터 만병의 근원으로 일컬어지고 있으며, 배설되지 못한 변의 독소가 장으로 흡수되어 혈액에 흡수됨으로써 피부노화를 촉진시키고 두통이나 여드름, 피부 발진 등이 나타나며, 심하면 배변 시 치열의 파손과 치핵의 탈출 등 치질의 원인이 되고, 대장암까지 발생된다(4,5). 이러한 변비를 개선시키고 장 기능을 원활히 하기 위해서는 변비를 유발할 수 있는 원인을 감별한 후 생활 습관 지도와 식요법으로 치료하는 것이 좋은데 규칙적이고 적절한 양의 식사를 하는 것이 가장 중요하다. 장의 연동운동에 효과적인 식품으로는 섬유소가 많이 함유된 해조류, 펙틴, 유기산 등이 많이 함유된 과일, 우유에 함유된 유당과 요구

르트 등을 들 수 있다(3).

최근 발효유에 기능성 물질이 첨가된 여러 형태의 발효유들이 생산되고 있는데 발효기질로는 다시마(6), 자색 고구마(7-9), 녹차(10), 인삼(11), 삼백초(12), 구기자(13-15), 오디(16,17), 클로렐라(18,19) 등이 이용되고 있다. 이와 같이 천연 물질을 이용하여 장 기능 및 변비를 해결하고자 하는 많은 연구가 진행되어 오고 있다.

함초는 우리 나라 서해안이나 남해안, 제주도, 울릉도, 백령도와 같은 섬 지방의 바닷물이 닿는 해안이나 갯벌, 염전 부근에 무리 지어 자란다. 식물학적 분류로는 명아주과(Chenopodiaceae)에 속하며 우리말로는 통통하고 마디마디 튀어나온 풀이라 하여 통통마디라고 하며 학명은 *Salicornia herbacea* L.이라고 한다(20). 중국의 의학교서 <신농본초경(神農本草經)>에는 맛이 몹시 짜다고 하여 함초(鹹草), 염초(鹽草) 또는 몹시 희귀하고 신령스러운 풀이라 하여 신초(神草)라고도 하였다(21). 일본에서는 그 아름다움과 희귀성으로 인하여 1921년에 천연기념물로 지정되었으며, 프랑스에서는 어린 줄기를 아주 고급 샐러드 요리로 쓰이는 것으로 알려져 있다(22,23). 함초의 섬유질은 장의 연동운동을 도와 줄 뿐만 아니라 칼륨, 마그네슘, 칼슘 등의 무기질이 풍부하고, 필수지방산인 리놀렌산이 전체 지방산 중 약 50% 함유되어 있으며, 필수 아미노산의 함량이 총 아미노산 함량 대비 약 40%를 함유한 것으로 보고되고 있어 건강 기능성 식품 소재로 매우 유용하다(24,25).

현재까지 함초에 대한 국내 연구로는 함초의 약리효과에 관한 연구(22), 함초의 항산화 효과에 관한 연구(23, 26-28), 함초로부터 베타인 정량에 관한 연구(29), 함초의 생리활성기능 탐색에 관한 연구(30)와 함초의 생리활성기능과 화장품소재로서의 응용에

*Corresponding author: Young Sil Han, Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea
Tel : 82-2-710-9471
Fax : 82-2-710-9479
E-mail : yshan@sookmyung.ac.kr
Received November 29, 2007; revised April 15, 2008;
accepted April 23, 2008

관한 연구(31)가 진행되어 있으나 음식에 적용한 사례는 거의 없는 실정이며 앞으로 활발한 진행이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 함초로부터 수용성 식이섬유소를 추출하여 장 기능 개선 및 변비 질환의 개선에 효과가 있는지 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에서 사용한 함초는 2006년 서해안 영종도 인근의 갯벌에서 채취하여 자연 건조시킨 것으로 경동시장에서 구입하였으며, 액상 요구르트 제조를 위해 *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*로 이루어진 혼합 균주 Yo-MIX™321 (Danisco, Copenhagen, Denmark)를 사용하였다.

함초의 추출

함초의 수용성 식이섬유소는 Yu(32)의 방법을 변형하여 추출하였다. 자연 건조 상태의 함초를 분쇄한 분말 시료 100 g에 증류수 2 L를 첨가하여 50°C에서 10분간 가열한 후 여과(Advantec No. 2)하여 고형분만 수거하였다. 고형분에 증류수 2 L를 가하여 homogenizer로 교반한 다음 환류냉각관으로 105°C에서 5시간 열수 추출한 후 추출액을 여과(Advantec No. 2)하였다. 여과액을 rotary evaporator(Eyela Co., N-1000, Tokyo, Japan)에서 20°Bx까지 감압 농축하여 농축액에 2배의 95% ethanol를 첨가한 후 하룻밤 방치하여 침전시켰다. 획득한 침전물을 40°C incubator(Jeio Tech, Seoul, Korea)에서 48시간 건조하여 100 mesh(0.254 mm) 표준 망체에 내린 후 -20°C 냉동실에서 보관하며 시료로 사용하였다.

함초의 불용성 식이섬유소는 위와 동일한 방법으로 추출하고 여과한 잔사를 수거하여 95% ethanol과 증류수(1:3)로 2회 세척한 후 여과(Advantec No. 2)하여 건조시켜 그 수율을 계산하여 수용성 식이섬유소의 함량과 비교하였다.

함초 요구르트의 제조

요구르트는 Table 1과 같이 예비실험 결과 결정된 발효액 83.58%와 시럽액 16.42%로 혼합하여 제조하였다. 발효액은 시판 우유(Seoul Milk, Yongin, Korea)에 탈지분유(skim milk powder,

Seoul Milk)와 포도당(Seoul Milk)을 섞어 85°C에서 10분간 살균한 후 약 45°C로 식히고 젓산균을 접종하여 37°C 인큐베이터에서 6시간 발효시켰다. 정수와 함초 추출물을 혼합하여 121°C에서 1시간 살균한 후 식혀 올리고당과 액상과당을 혼합하여 95°C에서 10분 동안 살균하여 완성된 시럽액과 발효액을 혼합하여 0.0, 0.25, 0.50% 농도의 함초 요구르트를 제조하였다.

일반성분분석

함초와 함초 추출물은 분쇄한 후 100 mesh(0.254 mm) 표준 망체에 내려 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 등 일반성분을 분석하였다. 수분은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 자동 질소증류장치(Kjeltec 2200 analyzer, Foss Co., Slangerupgade, Hillerod, Denmark)를 이용한 Micro-Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 자동 조지방 추출기(Soxhlet Avanti 2050, Foss Co.)를 이용한 Soxhlet 추출법, 조회분은 600°C 직접 회화법으로 AOAC 표준법(33)에 따라 각각 정량하였다. 각 실험은 3회 반복하여 얻은 평균값으로 나타내었다.

실험 동물의 사육환경

사육실의 환경조건은 온도 23±2°C, 상대습도 55±5%, 명암주기는 7:00 am-7:00 pm으로 일정하게 유지하였으며, 실험식이로는 조단백 20.0% 이상, 조지방 3.5% 이상, 조섬유 8.0% 이하, 조회분 8.0% 이하, 칼슘 0.5% 이상, 인 0.5% 이상을 함유하고 있는 RodFeed™ Laboratory Grade(Hm Inc., Seongdong, Korea)을 공급하였다.

함초 추출물의 소화관 이동률

함초 추출물의 소화관 이동률은 Baik 등(34)의 방법을 변형하여 측정하였다. 활성탄 식이 이동에 대한 효과에 사용한 실험동물은 평균 체중 24-26 g의 Balb/C 웅성 마우스(Dae-Han Biolink, Eumseong, Korea)로 대조군과 처리군으로 나누어 각 군당 5마리로 구성하여 실험하였다. 즉, 처리군에는 함초 추출물을 0.36, 0.72, 1.5 mg/mL 농도로 식수에 녹여 3일간 투여한 후, 4일째 18시에 절식을 실시하였다. 절식 중에도 함초 추출물은 계속 투여하였다. 대조군은 동일한 방법으로 처리하였으나 함초 추출물이 함유되지 않은 식수만을 투여하였다. 5일째 9시에 각각 함초 추출물 마리당 0.9, 1.8, 3.6 mg/mL의 농도로 식수에 녹여 0.2 mL을 경구투여하고 60분 후 활성탄과 아라비아검을 각 5% 및 10%의 중량비로 혼합한 활성탄 식이 0.2 mL을 경구 투여한 후, 30분 뒤 희생시켜 위장관을 적출하였다. 소화관 이동률은 활성탄 식이의 전체 장관거리 중 이동거리로 산출하였다.

$$T (\%) = B/A \times 100$$

T ; 투여한 활성탄의 소화관 이동률

A ; 소화관 전체 길이

B ; 활성탄의 최선단부까지 이동거리

함초 추출물의 변비해소작용 측정

함초 추출물의 변비해소작용은 Baik 등(34)의 방법을 응용하여 측정하였다. 동물모델로 웅성의 평균 체중 220-240 g의 Sprague-Dawley rats(Orient Bio. Inc., Seongnam, Korea)를 1군당 5마리를 사용하여 대사 케이지에서 7일간 순화 적응시키고, 8일째부터 사료 3 g당 loperamide(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 1 mg을 함유하는 사료를 공급하여 변비를 유도하였다. 변비를 유

Table 1. Mixing ratio of raw materials of slander glasswort yogurt

Ingredient	Weight (g)		
	0.0%	0.25%	0.5%
Milk		800	
Skim milk powder		20	
Glucose		15	
Yo-mix 321 ¹⁾		0.083	
Glasswort extract	0.0	2.5	5.0
Water	84.25	81.75	79.25
Oligosaccharide		20	
Fructose		60	
Total		1,000	

¹⁾Mixture of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*

발하는 대조군에는 식수만을 공급하였으며, 처리군에는 함초 추출물을 각각 2, 3, 4 mg/mL 농도로 식수에 녹여 실험 종료 시까지 공급하였다. 변은 매일 일정한 시간에 채취하여 무게를 측정하였다.

함초 요구르트의 변비해소작용 측정

동물모델로 웅성의 평균 체중 220-240 g의 Sprague-Dawley rats(Orient Bio. Inc.)를 1군당 5마리를 사용하여 대사 케이지에서 7일간 순화 적응시키고, 8일째부터 사료 3 g당 loperamide(Sigma Chemical Co.) 1 mg을 함유하는 사료를 공급하여 변비를 유도하였다. 변비를 유발하는 대조군에는 식수만을 공급하였으며, 처리군에는 0.0, 0.25, 0.50% 함초 요구르트와 식수를 1:9의 비율로 혼합하여 실험 종료 시까지 공급하였다. 변은 매일 일정한 시간에 채취하여 무게를 측정하였다.

통계 처리

실험 자료의 통계 처리는 SAS package(version 8.12)를 이용하여 나타내었다. 각 실험군 간의 유의성 검증을 위하여 ANOVA로 분석하였으며 사후검정으로 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

결과 및 고찰

함초 식이섬유소의 함량

함초 중의 수용성 식이섬유소의 함량을 불용성 식이섬유소의 함량과 비교한 결과는 Table 2와 같다. 함초 100 g당 수용성 식이섬유소는 6.72% 함유하고 있으며, 불용성 식이섬유소는 50.89% 함유하고 있는 것으로 측정되었다. 함초의 총 식이섬유소 함량은 57.61%로 함초의 식이섬유소 함량이 50% 이상이라는 한국식품개발연구원의 보도자료(35)와 일치한다.

일반성분분석

본 실험에서 요구르트 제조를 위해 사용한 함초와 함초 추출물의 일반성분 분석의 결과는 Table 3과 같다. 함초의 일반성분 분석 결과 함초 100 g 당 수분은 10.88%, 조단백질은 3.97%, 조지방은 0.89%, 조회분은 17.51% 함유되어 있는 것으로 측정되었다. 또한 함초 추출물의 경우 100 g 당 수분은 7.12%, 조단백질은 7.86%, 조지방은 0.55%, 조회분은 21.63% 함유되어 있는 것

Table 2. Composition of dietary fiber on slander glasswort

	(% , dry basis)	
	Soluble dietary fiber	Insoluble dietary fiber
Slander glasswort	6.72±0.68 ¹⁾	50.89±1.69

¹⁾Values are Mean±SD.

Table 3. Chemical composition of slander glasswort and slander glasswort extract

	Slander glasswort	Slander glasswort extract
Moisture	10.88±1.11 ¹⁾	7.12±0.11
Crude protein	3.97±0.00	7.86±0.00
Crude fat	0.89±0.16	0.55±0.12
Crude ash	17.51±0.62	21.63±0.07

¹⁾Values are Mean±SD.

으로 측정되어 함초에 비해 수분과 조지방은 낮았으나 조단백질과 조회분은 높게 나타났다.

Shimizu(24)와 Min 등(25)은 함초에 칼륨, 마그네슘, 칼슘 등의 무기질이 풍부하고, 필수지방산인 리놀렌산이 전체 지방산 중 약 50% 함유되어 있으며, 필수 아미노산의 함량이 총 아미노산 함량 대비 약 40%를 함유한 것으로 보고되고 있어 건강 기능성 식품 소재로 매우 유용하다고 하였으며, 또한 한국식품개발연구원(35)에 따르면 함초의 식이섬유소 함량은 50% 이상으로 이는 장의 연동운동을 도와줄 뿐만 아니라 변비해소효과를 나타낼 것으로 기대되는 바이다.

함초 추출물의 소화관 이동률

함초 추출물의 장 기능 개선효과를 살펴보기 위하여 함초 추출물을 식수 중에 첨가하여 장 이동률을 살펴본 결과는 Fig. 1과 같다.

식수만 투여한 대조군의 장이동률은 57%, 함초 추출물 0.36 mg/mL 처리군은 62%, 0.72 mg/mL 처리군은 63%, 1.50 mg/mL 처리군은 66% 였다. 따라서 함초 추출물을 많이 첨가할수록 활성탄 식이의 장 이동 효과는 대조군에 비해 유의적으로 증가하여 함초 추출물 0.36 mg/mL 처리군은 8.25%, 0.72 mg/mL 처리군은 10.79%, 1.50 mg/mL 처리군은 16.08% 증가하는 것으로 나타났다.

Baik 등(34)이 보고한 무의 열수 추출물에 의한 활성탄 식이 이동률과 비교하였을 때 이와 유사한 결과를 보여 함초 추출물 역시 장 이동률에 효과가 있는 것으로 생각된다. 이는 함초의 섬유질이 장의 연동운동을 도와주기 때문에 함초는 숙변과 변비, 비만증을 해결할 수 있는 이상적인 식품이라는 Choi(36)의 보고에서도 유사하게 나타난다.

Kim과 Lee(37)는 식이섬유질을 섭취함으로써 장 통과시간이 훨씬 감소한다고 보고하였으며, De Schrijver 등(38)은 장 통과시간의 감소가 식이섬유질의 수분보유능력에 기인한다고 보고하였다. Park과 Lee(39)도 섬유질원의 비율이 증가됨에 따라 장 통과시간이 유의적으로 감소된다고 보고하였으며, 이는 Jenkins 등(40)과 Vahouny와 Kritchevsky(41)의 연구에서 식이섬유질의 섭취가 장 통과시간을 감소시킨다는 결과와 일치하였다. 이에 함초 추출물에 의해 장 이동율이 증가한 결과는 함초에 함유되어 있는 식이섬유질에 의한 것이라 생각된다.

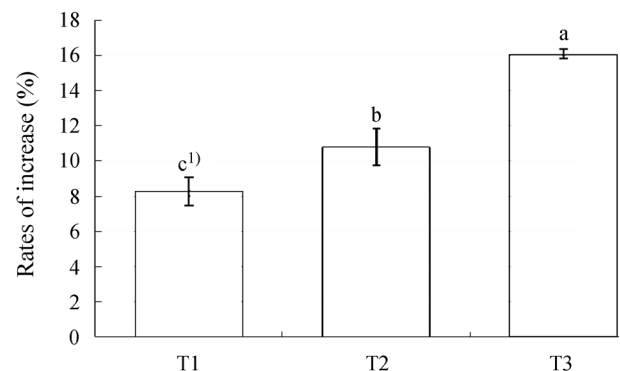


Fig. 1. Effect of water extracts of slander glasswort extracts on charcoal meal transit in Balb/C mice. T1, 0.36 mg/mL slander glasswort extracts; T2, 0.72 mg/mL slander glasswort extracts; T3, 1.50 mg/mL slander glasswort extracts ¹⁾Values with different letters are significantly different at the 0.1% level.

또한 식품 중의 섬유질 성분이 적은 음식을 섭취하게 되면, 장 통과시간이 길어져 이 때 발암물질이 대장점막에 장시간 접촉하게 되면 대장암 위험률이 증가한다고 보고한 Burkitt(42)에 따르면 함초의 대장암 예방 효과도 기대할 수 있을 것이라 생각된다.

Lee와 Hwang(43)의 보고에서 셀룰로오스균과 펙틴균보다 수분을 쉽게 보유하는 알긴산균의 장 통과시간이 짧게 나타났으며, Park(44)의 보고에서도 불용성 셀룰로오스보다 수용성 섬유소에서, 채소균보다 해조류에서 장 통과시간이 짧게 나타나 실험에서 해조류인 함초의 수용성 섬유소에 의해 장 이동률이 증가한 것이라 생각된다.

따라서 함초 추출물에 함유되어 있는 식이 섬유소가 장과 담즙산 수분을 흡수해서 팽윤하여 부드러운 음식물의 형태로 바뀌고 장관을 자극, 호흡시킬 수 있는 작용을 하여 장의 내압을 떨어뜨려 보다 더 빨리 통변하도록 함으로써 배변을 촉진하여 변비를 치료하는 효과가 있음을 알 수 있었다.

함초 추출물의 변비해소작용

함초 추출물의 변비해소효과는 적응 기간을 제외한 실험 기간 동안의 Sprague-Dawley rats의 변량을 기준으로 살펴본 결과 Fig. 2에서와 같이 대조군에 비해 함초 추출물을 공급한 처리군에서 변량 증가에 유의적인 변화가 보였다. 함초 추출물을 2 mg/mL 처리한 군에서는 함초 식수 섭취 1일째부터 대조군에 비해 변량이 65.2%정도 증가하기 시작하여 실험기간 동안 최대 128%까지 증가하였다. 3 mg/mL 처리군에서도 54%에서 최대 156%까지 증가하였으며, 특히 3 mg/mL 처리군에서는 함초 식수 섭취 3일째부터 변비 유발 전의 변량과 비슷한 수준에 이르러 변비 해소 효과가 우수함을 보였다. 또한 4 mg/mL 처리군에서도 38%에서 최대 150%까지 증가하였다.

Baik 등(34)은 무 열수추출물 세분획(3-10 kDa)의 변비해소작용을 연구한 결과 대조군에 비해 처리군에서의 변비 유발기간 내 변량이 8.8-69.2% 증가하였다고 보고하였다. 함초 추출물 처리 시 무 추출물에 의한 효과보다 높게 나타나 함초 추출물의 변비해소작용이 우수할 것이라 생각된다.

Kim과 Lee(37)은 총 식이섬유질 함량이 높은 군에서 배변량이

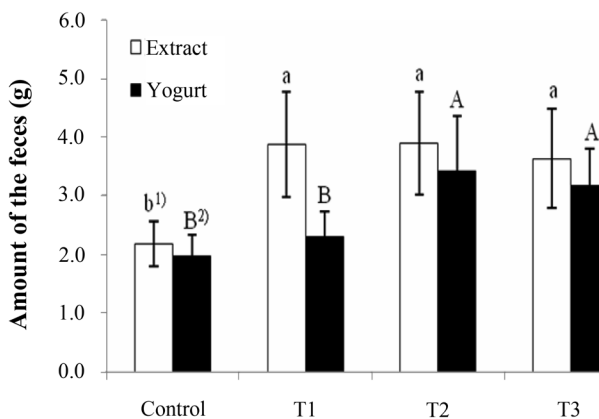


Fig. 2. Change in amount of the feces by adding slender glasswort extract or yogurt on loperamide-induced constipation in Sprague-Dawley rats. T1, 2.00 mg/mL slender glasswort extracts or 0.00% slender glasswort yogurt; T2, 3.00 mg/mL slender glasswort extracts or 0.25% slender glasswort yogurt; T3, 4.00 mg/mL slender glasswort extracts or 0.50% slender glasswort yogurt ¹⁾Values with different letters are significantly different at the 5% level. ²⁾Values with different letters are significantly different at the 0.1% level.

높게 나타나고 있다고 보고하였으며, Park과 Lee(39)은 섬유질원의 비율이 증가됨에 따라 배변량이 유의적으로 증가된다고 보고하였다. Lee와 Hwang(43)도 섬유소 함량이 많을수록 변량이 현저하게 증가하였다고 보고하여 함초 추출물의 공급에 의해 변량이 증가하는 것은 섬유소 함량이 많기 때문인 것으로 생각된다.

식수 섭취량은 Fig. 3과 같이 함초 추출물 2 mg/mL 처리군에서 가장 높게 나타났는데 이는 실험 동물의 상태나 환경 및 함초 추출물의 농도에 따른 맛의 차이 등의 복합적인 요인 때문인 것으로 사료된다. 또한 식수 섭취량이 높게 나타난 2 mg/mL 처리군의 변량 역시 높게 나타나 함초 추출물을 첨가한 식수의 섭취량과 변량간에 상관관계가 있음을 보여주고 있다. 식이 섭취량과 실험 동물인 Sprague-Dawley rats의 체중은 개체 간의 유의적인 차이가 없었다.

이상의 결과에 의하면 loperamide 투여군의 변량을 기준으로 하여 각 처리군의 변비 유발기간 동안의 증가된 변량으로 함초 추출물의 변비 개선 효과를 확인하였으며, 변비 유발군에 비해 loperamide를 계속 섭취함에도 불구하고 변비가 해소되고 있음을 나타내어 함초 추출물은 우수한 변비 해소 작용 물질로 생각된다.

함초 요구르트의 변비해소작용

관능 검사를 비롯한 품질평가 결과에서 높이 평가된 0.25 및 0.5% 함초 요구르트의 변비해소효과를 알아본 결과는 Fig. 2와 같다.

적응 기간을 제외한 실험 기간 동안의 Sprague-Dawley rats의 변량을 기준으로 살펴본 결과 Fig. 2와 같이 실험 기간 동안 대조군에 비해 함초 요구르트를 공급한 처리군에서 변량 증가에 유의적인 변화를 보였다. 함초를 첨가하지 않은 0.00% 요구르트를 공급한 처리군에서는 요구르트 식수 섭취 1일째부터 대조군에 비해 변량이 41.59%정도 증가하기 시작하여 실험기간 동안 최대 60.18%까지 증가하였다. 0.25% 함초 요구르트를 공급한 처리군에서는 변량이 58%에서 최대 150%까지 증가하였다. 0.50% 함초 요구르트 처리군에서도 변량이 65%에서 최대 106%까지 증가하

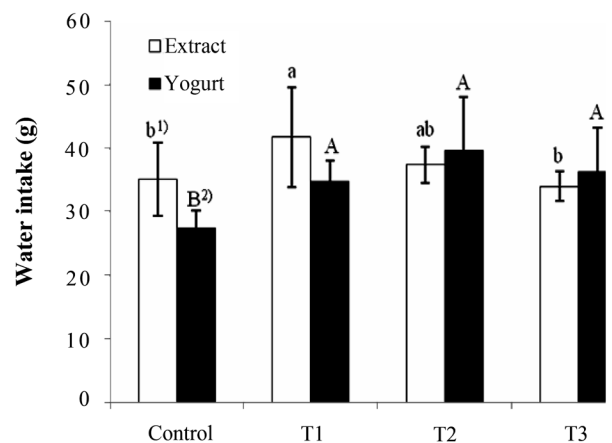


Fig. 3. Change in water intake by adding slender glasswort extract or yogurt on loperamide-induced constipation in Sprague-Dawley rats. T1, 2.00 mg/mL slender glasswort extracts or 0.00% slender glasswort yogurt; T2, 3.00 mg/mL slender glasswort extracts or 0.25% slender glasswort yogurt; T3, 4.00 mg/mL slender glasswort extracts or 0.50% slender glasswort yogurt ¹⁾Values with different letters are significantly different at the 5% level. ²⁾Values with different letters are significantly different at the 0.1% level.

였다. 즉, 식수만 공급한 대조군과 함초를 첨가하지 않은 0.00% 요구르트를 공급한 처리군에 비해 0.25% 및 0.50% 함초 요구르트 처리군에서 변량이 유의적으로 증가하였다. Baik(34)의 보고와 비교하여도 함초 요구르트의 변비해소작용은 우수할 것이라 생각된다.

식수 섭취량은 Fig. 3과 같이 대조군에 비해 함초 요구르트 처리군에서 높게 측정되었으며 함초 요구르트를 첨가한 식수의 섭취량과 변량 역시 상관관계가 있을 것으로 생각된다. 식이 섭취량과 실험 동물인 Sprague-Dawley rats의 체중은 모든 군에서 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Loperamide 투여군의 변량을 기준으로 하여 각 군의 변비유발 기간 동안의 증가된 변량으로 변비를 개선시키는 효과를 확인하였으며, 함초 요구르트의 투여로 변비 유발기간 내 변량이 증가되었으며 변비 유발 군에 비해 loperamide를 계속 섭취함에도 불구하고 변비가 해소되고 있음을 나타내어 함초 요구르트는 우수한 변비 개선 효과를 갖는 물질로 생각된다.

요 약

함초 추출물의 장내 이동 효과를 살펴보기 위하여 함초 추출물을 식수에 첨가하여 장 이동을 살펴본 결과 대조군에 비해 함초 추출물을 처리한 군에서 활성탄 식이의 장 이동률은 8.5-16.4% 증가되었다. 함초 추출물의 변비해소효과는 함초 추출물을 식수에 녹여 공급한 결과 대조군에 비해 함초 추출물을 3 mg/mL 처리한 군에서의 변량이 식수 섭취량과 관련하여 최대 156% 증가하였다. 또한 함초 요구르트의 변비해소효과는 0.25% 함초 요구르트의 공급으로 변비 유발기간 내 변량이 최대 150% 증가되었으며 처리군에 비해 loperamide를 계속 섭취함에도 불구하고 변비가 해소되었음을 알 수 있었다.

이상의 결과로 볼 때 함초 추출물은 장 이동을 증가시켜 장 운동을 촉진할 수 있으리라 생각되며 또한 변비 해소작용까지 나타내어 장 기능 개선에 효과를 나타내는 물질이라 생각된다.

문 헌

- Muller-Lissner SA. Classification, pharmacology, and side effects of common laxatives. *Ital. J. Gastroenterol.* 31: 234-237 (1999)
- Mo SM, Lee YS, Koo JO, Shon SM, Seo JS, Yoon EY, Lee SK, Kim WK. *Dietetic Therapy*. Kyomunsa, Paju, Korea (2002)
- Kim IS, Joo EJ, Lee KJ, Park ES. *Clinical Nutrition and Dietetic Therapy*. Hyoil Cultural Company, Seoul, Korea (2003)
- Corfield AP, Carroll D, Myerscough N, Probert CS. Mucins in the gastrointestinal tract in health and disease. *Front. Biosci.* 6: 1321-1327 (2001)
- Corazziari E. Need of the drug for the treatment of chronic constipation. *Ital. J. Gastroenterol.* 31: 232-233 (1999)
- Jeong EJ, Bang BH. The effect on the quality of yogurt added water extracted from sea tangle. *Korean J. Food Nutr.* 16: 66-71 (2003)
- Chun SH, Lee SU, Shin YS, Lee KS, Ru IH. Preparation of yogurt from milk added with purple sweet potato. *Korean J. Food Nutr.* 13: 71-77 (2000)
- Lee JC, Lee KS, Lee JK, Han KH, Oh MJ. Preparation and characteristics of curd yogurt from milk added with purple sweet potato. *Korean J. Postharvest Sci. Tech.* 6: 442-447 (1999)
- Jung GT, Ju IO. Studies on the preparation of yogurt from milk added purple sweet potato powder. *Korean J. Food Nutr.* 10: 458-461 (1997)
- Jung DW, Nam ES, Park SI. Effect of green tea powder on growth of lactic culture. *Korean J. Food Nutr.* 18: 325-333 (2005)
- Lee IS, Paek KY. Preparation and quality characteristics of yogurt added with cultured ginseng. *Korean J. Food Sci. Tech.* 35: 235-241 (2003)
- Lee IS, Lee SG, Kim HS. Preparation and quality characteristics of yogurt added with *Saururus chinensis* (Lour.) bail. *Korean J. Food Sci. Nutr.* 31: 411-416 (2002)
- Bae HC, Cho IS, Nam MS. Effects of the biological function of yogurt added with *Lyceum chinense miller* extract. *Korean J. Anim. Sci. Tech.* 47: 1051-1058 (2005)
- Cho IS, Bae HC, Nam MS. Fermentation properties of yogurt added by *Lycii fructus*, *Lycii folium* and *Lycii cortex*. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 23: 250-261 (2003)
- Kim JW, Lee JY. Preparation and characteristics of yoghurt from milk added with box thorn (*Lycium chinensis* Miller). *Korean J. Dairy Sci.* 19: 189-200 (1997)
- Suh HJ, Kim YS, Kim JM, Lee H. Effect of mulberry extract on the growth of yogurt starter cultures. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 26: 144-147 (2006)
- Kim HK. Studies on the fermentation properties of yoghurt added with mulberry. MS thesis, Chungnam National University, Chungnam, Korea (2000)
- Sung YM, Cho JR, Oh NS, Kim CK, In MJ. Preparation and quality characteristics of curd yogurt added with chlorella. *Korean J. Soc. Appl. Biol. Chem.* 48: 60-64 (2005)
- Cho EJ, Nam ES, Park SI. Effect of chlorella extract on quality characteristics of yoghurt. *Korean J. Food Nutr.* 17: 1-7 (2004)
- Kim TJ. Wildflowers of Korea. Kugil Media, Paju, Korea. pp. 94-98 (1996)
- Lee CB. An Illustrated Plant Book of Korea. Hyangmunsa, Seoul, Korea. p. 990 (1985)
- Jo YC, Ahn JH, Chon SM, Lee KS, Bae TJ, Kan DS. Studies on pharmacological effects of glasswort (*Salicornia herbacea* L.). *Korean J. Med. Crop. Sci.* 10: 93-99 (2002)
- Han SK, Kim SM. Antioxidative effect of *Salicornia herbacea* L. grown in closed sea beach. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.* 32: 207-210 (2003)
- Shimizu K. Effect of salt treatments on the production and chemical composition of glasswort (*Salicornia herbacea* L.), rhodesgrass and alfalfa. *Japan J. Trop. Agr.* 44: 61-67 (2000)
- Min JG, Lee DS, Kim TJ, Park JH, Cho TY, Park DI. Chemical composition of *Salicornia herbacea* L. *Korean J. Food Sci. Nutr.* 7: 105-107 (2002)
- Bang MA, Kim HA, Cho YJ. Hypoglycemic and antioxidant effect of dietary hamcho powder in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.* 31: 840-846 (2002)
- Han SK, Kim SM, Pyo BS. Antioxidative effect of glasswort (*Salicornia herbacea* L.) on the lipid oxidation of pork. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 23: 46-49 (2003)
- Han SK. Antioxidative effect of fermented *Salicornia herbacea* L. liquid with EM (Effective Microorganism) on pork. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 24: 298-302 (2004)
- Lee CH, Kim IH, Kim YE, Oh SW, Lee HJ. Determination of betaine from *Salicornia herbacea* L. *Korean J. Soc. Food Sci. Nutr.* 33: 1584-1587 (2004)
- Lee JT, An BJ. Detection of physical activity of *Salicornia herbacea* L. *Korean J. Herbol.* 17: 61-69 (2002)
- Lee JT, Jeong YS, An BJ. Physiological activity of *Salicornia herbacea* L. and its application for cosmetic materials. *Korean J. Herbol.* 17: 51-60 (2002)
- Yu KH. Preparation of the brown algal alginates and the depolymerized alginates by physical treatment processing. MS thesis, Gangneung National University, Gangneung, Korea (1998)
- AOAC. Official Method of Analysis of AOAC Intl. 16th ed. Method 991.43. Association of Official Analytical Communities, Arlington, VA, USA (1995)
- Baik SO, Kim HK, Lee YH, Kim YS. Preparation of active fraction from radish water extracts for improving the intestinal functions and constipation activities. *Korean J. Soc. Appl. Biol. Chem.* 47: 315-320 (2004)
- Lee CH. Effect of Hot-water Extract from Hamcho on Immune Function. Korea Food Research Institute, Seongnam, Korea (2001)
- Choi JK. An Edible Korean Medicinal Herb. Hanmunhwa, Seoul, Korea (2001)

37. Kim YH, Lee SS. The effect of diet containing different fiber sources on the serum lipid level and bowel function in rats. *Korean J. Nutr.* 28: 825-833 (1995)
38. De Schrijver R, Fremauto D, Verheyen A. Cholesterol-lowering effects and utilization of protein, lipid, fiber and energy in rats fed unprocessed and baked oat bran. *J. Nutr.* 122: 1381-1324 (1992)
39. Park EY, Lee SS. Effect of dietary fiber on the serum lipid level and bowel function in aged rats. *Korean J. Nutr.* 29: 934-942 (1996)
40. Jenkins DJ, Reynolds D, Leeds AR, Waller AL, Cummings JH. Hypocholesterolemic action of dietary fiber unrelated to fecal bulking effect. *Am. J. Clin. Nutr.* 32: 2430-2435 (1979)
41. Vahouny GV, Kritchevsky D. *Dietary fiber in health and disease.* Plenum Press, New York, USA. pp. 263-415 (1982)
42. Burkitt DP. Epidemiology of cancer of the colon and rectum. *Cancer* 28: 3-9 (1971)
42. Lee HJ, Hwang EH. Effects of alginic acid, cellulose and pectin level on bowel function in rats. *Korean J. Nutr.* 30: 465-477 (1997)
43. Park JN. Effect of type and content of dietary fiber on function and form of colon. MS thesis, Hanyang National University, Seoul, Korea (1992)