

손바닥 선인장 열매 및 줄기 추출물의 생리활성(I)- 일반약리검색

최종원* · 이정규 · 이영철¹ · 문영인² · 박희준³ · 한용남⁴

경성대학교 약학대학, ¹한국식품개발연구원 농산물이용연구부,
²북제주군 농업기술센터, ³상지대학교 응용식물과학부, ⁴서울대학교 천연물과학연구소

Screening on Biological Activities of the Extracts from Fruit and Stem of Prickly Pear(*Opuntia ficus-indica* var. *saboten*)

Jongwon Choi*, Chung Kyu Lee, Young Chul Lee¹, Young In Moon²,
Hee-Juhn Park³ and Yong Nam Han⁴

College of Pharmacy, Kyungsung University, Pusan 608-736,

¹Korea Food Research Institute, Seongnam 463-420,

²Bukjeju County Rural Community Guidance Center, Bukjeju, 695-905,

³Division of Applied Plant Sciences, Sangji University, Wonju 220-702,

⁴Natural Products Research Institute, Seoul National University, Seoul 110-460, Korea

Abstract – Prickly pear(*Opuntia ficus-indica* var. *saboten* Makino, Cactaceae) is a tropical or subtropical plant, which is widely used as folk medicine for burned wound, edema and indigestion. Screening on the biological properties of the fruits(OFS-Fr) and stems(OFS-St) of the plant was carried out to prove the pharmacological significance. By hot plate and acetic acid-inducing writhing methods, significant analgesic effects of OFS-Fr and OFS-St were found in mice and anti-edemic effect was observed in carrageenin-induced inflammatory rats. However, the extracts showed no significant actions on central and autonomic nervous system and blood circulatory system, which imply no toxic effects to animal.

Key words – *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*, Cactaceae, anti-edema, analgesic, biological activity

손바닥선인장(*Opuntia ficus-indica* L. var. *saboten* Makino, 선인장과 Cactaceae)¹⁾은 한국의 남부지방에서 재배되며 제주도와 같이 연평균 기온이 높은 지역이면 어떠한 토양에서도 잘 자라기 때문에 대량 생산이 가능하고 가공식품 원료 등 고소득 작물로 유망하다. 우리나라에서는 오래 전부터 선인장의 열매 및 줄기를 변비치료, 이뇨효과, 장운동의 활성화 및 식용증진의 목적으로 사용하여 왔고, 특히 줄기는 피부질환, 류마티스 및 화상치료에 민간요법으로 사용되고 있다.²⁾

손바닥선인장 및 동속 식물의 성분에 관한 연구로

는 Stintzing 등³⁾이 *O. ficus-indica*의 즙의 아미노산 조성, 특히 대부분의 식물에서 잘 나타나지 않는 taurine의 존재를 확인한 것을 비롯하여, Laidlaw 등⁴⁾이 조건부 필수 아미노산(conditional amino acid)으로 분류되어 식품에 첨가되기도 하는 taurine의 좋은 자원 식물이 될 수 있다는 것을 밝힌 것 등이 있다. Meyer 등⁵⁾은 *Opuntia*속 식물에서 β -phenyltyramine의 존재를 확인하였으며 Karawya 등⁶⁾은 다른 *Opuntia*속 식물에서 점액질과 pectin의 존재를 확인하였다. Trachtenberg 등^{7,8)}은 *Opuntia*속 식물에서 분리한 점액질이 arabinose, galactose, galacturonic acid, rhamnose, xylose로 구성되는 다당체이며 10%의 uronic acid가 결합되어 있다

*교신저자 : Fax : 051-628-6540

고 하였으므로 이 속 식물의 점액질은 산성다당체로 보인다. 이 다당체는 100%의 상대습도에서 건조물 중량의 175%에 달하는 수분 흡수능이 있으며, 또 *O. fucus-indica*의 점액질의 겔화는 산도와 이온농도에 크게 영향을 받는데, 특히 calcium ion의 존재 하에서 겔이 단단해지고 이 이온이 없으면 겔이 물러지는 것을 밝혔는데 이는 다당체의 분자의 삼차원적 구조의 특징 때문으로 해석하였다. 이러한 점액질 다당체의 성질은 팽윤성 하제가 변비 치료제로서 사용되는 약리작용을 설명해 준다.

이상과 같이 손바닥 선인장에 관한 과학적 연구는 성분에 관한 것이 대부분이고, 생리활성에 대한 연구는 미미한 편이다. 그러므로, 저자 등은 손바닥선인장의 이용부위인 열매와 줄기에 대한 일반약리 연구를 시도하여 그 추출물의 생리활성 연구로서 항염작용과 함께 순환계, 자율신경계, 정신신경계에 대한 작용을 검색하였다. 순환계에 대한 작용으로서 혈압에 미치는 영향을, 자율신경계에 대한 작용으로서 적출회장에 대한 효과를, 정신신경계에 대한 작용으로서 자발운동량 측정, 운동협조능에 미치는 영향, 수면연장효과, 체온에 미치는 영향, 진통작용 및 항경련효과 등을 측정하였다.

재료 및 방법

식물재료 및 추출 - 제주도 북제주군 농업기술센터에서 진공동결건조공법에 따라 제조한 손바닥선인장의 열매(OSF-Fr)와 줄기(OSF-St) 분말을 각각 DMF에 일정량 용해하여 생리식염수로 희석한 후 사용하였다.

실험동물 - 실험동물은 대한실험동물 센터에서 구입한 ICR계의 생쥐(20±2 g)와 Sprague-Dawley계 흰쥐(260±50 g)를 1주일 이상 본 대학의 동물실에서 순화하여 사용하였다. 동물실내의 명암(12시간 light/dark cycle), 습도(55~60%) 및 온도(24±2°C)는 자동으로 조절되는 Environmental controlled rearing system(대종기기)을 사용하였다.

Carrageenin 유발 항염증효과 - Tsurufuji 등⁹⁾의 방법에 준하여 흰쥐에 선인장 열매(250, 500 및 1,000 mg/kg) 및 줄기(100, 250 및 500 mg/kg) 추출물을 각각 경구투여하고 30분 후에 1.0% carrageenin 2.0 l 씩 흰쥐의 후지 족척에 피하 주사하고서 염증을 유발시켰다. 시료 투여 후 30분, 1시간, 2시간 및 3시

간에 각각 족척의 두께를 측정하여 부종의 억제율을 산출하였다. 비교약물로는 indomethacin(20 mg/kg)을 사용하였다.

혈압측정 - 용성 흰쥐를 25% urethane으로 마취시켜 대퇴정맥 및 동맥을 분리하였다. 정맥은 시료의 투입을 위한 catheter를 삽입하고 생리식염수로 채워두고 동맥에는 혈압 측정을 위한 catheter를 삽입한 후 혈액응고를 방지하기 위하여 100 unit heparin이 충전된 3-way cock를 연결하였다. 혈압의 변화는 대퇴동맥에 삽입된 catheter와 연결된 transducer를 strain gauge coupler와 연결시켜 physiograph로 기록하였다.

적출회장에 대한 효과 측정 - 적출회장 표본은 흰쥐의 맹장과 소장의 접합부에서 10~15 cm 되는 곳으로부터 30 cm 가량의 회장 부분을 절단하여 Tyroid solution에 담그고 syringe를 이용하여 장내의 내용물을 씻어 내낸 후 2.0~2.5 cm 길이로 절단하여 37°C, 95% O₂-5% CO₂ 혼합가스로 포화시킨 Tyroid solution이 담긴 organ bath 내에 현수하였다. 적출 표본의 운동이 안정되면 아래와 같은 방법으로 약물을 가하여 isotonic 수축을 측정하였다.

① Acetylcholine(10⁻⁹~5×10⁻⁸M)을 누적적으로 가하여 농도반응 곡선을 얻은 후 충분히 세척하고 일정 시간 후 시료 15 g/ml를 전처리하고 5분 후 같은 방법으로 acetylcholine에 의한 농도반응 곡선을 구하며, 이때 나타나는 수축력의 변화를 acetylcholine의 1차 농도 반응곡선에 대한 최대값에 대한 비율(%)로 나타내었다.

② Histamine(5×10⁻⁸~2×10⁻⁶M)을 누적적으로 가하여 농도반응 곡선을 얻은 후 세척하고 일정시간 후 시료 15 g/ml를 전처리하고 5분 후 같은 방법으로 histamine에 의한 농도반응 곡선을 구하며, 이때 나타나는 수축력의 변화를 histamine의 1차 농도 반응곡선에 대한 최대값에 대한 비율(%)로 나타내었다.

자발운동량 측정 - 생쥐에 시료를 경구투여하고 1시간 후에 자동 기록장치가 부착된 케이지에서 운동량을 측정하여 비교하였으며 양성 대조물질로는 chlorpromazine을 사용하였다.

운동협조능 측정 - Rotarod를 사용하여 Pearl 등¹⁰⁾의 방법에 따라 측정하였다.

수면연장효과 측정 - 생쥐에 시료를 경구투여하고 1시간 후에 pentobarbital 50 mg/kg을 복강 내에 투여하여 정향반사의 소실시간 및 각성시간을 측정하여 비교하며 양성대조물질은 chlorpromazine을 사용하였다.

체온변화 측정 - 흰쥐를 사용하여 시료를 투여하기 15분전에 기초체온을 측정하고 경구투여 후 시간별로 직장체온계를 사용하여 체온을 측정한다. 양성대조물질은 chlorpromazine을 사용하였다.

진통작용 측정 - 1) Whittle 등¹¹⁾의 0.7% 초산에 의한 생쥐의 writhing syndrome 억제법으로 측정하였고 양성대조물질은 aminopyrine을 사용하였다.

2) Hot plate(UGO BASILE)를 이용하여 온도를 52~55°C로 일정하게 조절하여 생쥐가 열자극을 감지하여 발을 뺄거나 뛰는 반사작용을 보이기 시작하는 시간을 측정하였다.

항경련작용 측정 - 1) Strychnine 경련: Araki 등¹²⁾의 방법에 준하여 실험하였다.

2) 최대전격경련(maximum electric shock): Woodbury 등¹³⁾의 방법에 따라 전격경련 자극 장치를 사용한다.

3) Pentylentetrazole의 경련: 생쥐를 사용하여 pentylentetrazole 150 mg/kg을 복강주사하여 경련발현 시간 및 사망시간을 측정하였다.

결 과

항염증효과 - Carrageenin 유발부종에 대한 손바닥 선인장 열매와 줄기의 효과를 관찰한 성적은 Fig. 1에 나타난 바와 같다. 대조군의 부종증가율은 시간이 경과함에 따라 증가되었으며, 열매 추출물을 경구투여한 군에서는 30분, 1시간 및 2시간 후 유의적인 부종증가의 억제효과가 관찰되었으며 3시간 경과 후부터 1000 mg/kg 투여군을 제외하고는 효과가 소실되었다. 한편, 줄기 추출물을 투여한 군에서는 30분~3시간에서 유의적인 부종증가의 억제효과를 관찰할 수 있었다.

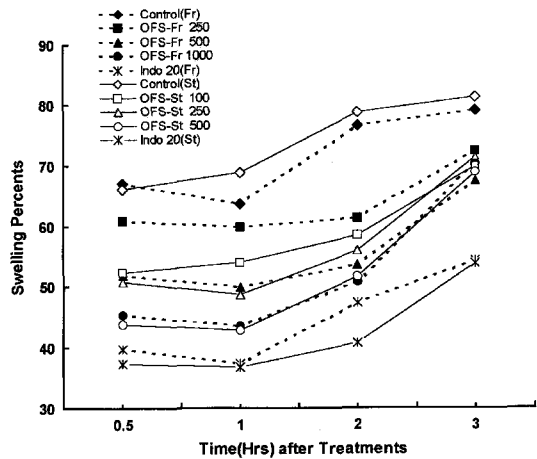


Fig. 1. Effects of the fruit(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on the carrageenin-induced hind paw edema in rats. Samples were administered to ten rats orally 30 mins prior to carrageenin injection. Each data omit error bars. Data sharing different letters are significantly different(p<0.05) each other by new multiple square method. Indo, indomethacin.

혈압에 미치는 영향 - 시료 추출물 각각 15 및 30 mg/kg을 흰쥐에 정맥주사하고 혈압의 변화를 측정한 결과 처리군의 평균혈압은 대조군(시료의 용해 및 희석에 사용된 DMF와 생리식염수를 투여)의 것과 비교하였을 때 정상혈압에 영향을 미치지 않았다(Table I).

적출회장에 대한 효과 - 흰쥐의 적출회장에 대하여 시료 농도 각각 15 g/ml에서 acetylcholine의 농도가 2×10^{-9} M 이하일 때에는 그 수축을 억제하는 것으로 나타났으나 그 이상의 Ach 농도에서는 이완시키는 효과가 없었다. Histamine으로 평활근을 수축시키는 실험

Table I. Effects of fruit(OSF-Fr) and stem(OSF-St) of *Opuntia fitus-indica* var. *saboten* on blood pressure in rat

Time (min)	Mean blood pressure(mmHg)					
	OFS-Fr			OFS-St		
	Control	15 mg/kg	30 mg/kg	Control	15 mg/kg	30 mg/kg
0	119±2.63	115±1.26	112±3.17	113±3.84	115±3.27	112±3.16
5	106±3.16	108±9.16	116±4.24	103±6.89	108±5.16	111±3.42
10	107±2.42	111±8.72	107±3.42	115±6.72	113±4.78	110±3.59
30	114±3.11	104±4.56	113±3.92	114±1.46	114±3.24	112±4.21
60	108±3.10	113±9.43	118±2.18	113±5.42	102±3.96	106±5.36
90	115±2.92	118±4.24	117±5.36	99±2.73	101±5.42	108±3.58
120	117±1.43	109±3.11	108±5.23	101±2.43	105±4.11	112±6.23

Samples were given orally to 3 rats.

Each values represent the mean±S.D. and showed no significant differences each other by new multiple square method.

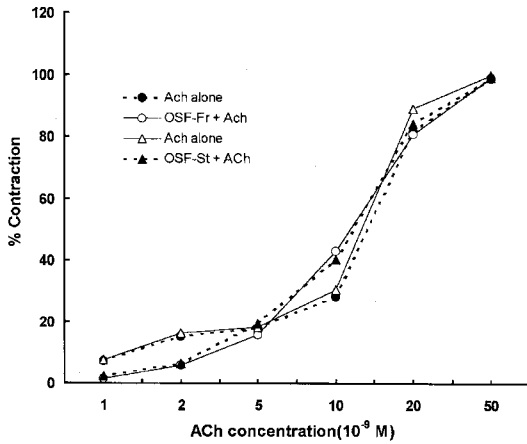


Fig. 2. Effect of the fruit(OSF-Fr) and stem(OSF-St) of *Opuntia fitus-indica* var. *saboten* and acetylcholine(ACh) on the contractility of isolated rat ileum Each 15 μ l/ml of extracts were added to isolated organ after cumulative addition of ACh and then washing. Data omit error bars and they showed no significant differences each other by new multiple square method.

험에서는 각각 15 g/ml의 농도에서 histamine의 농도가 1×10^{-7} 이하일 때에는 그 추축을 오히려 강화하는 효과를 나타내었으나 그 이상의 농도에서는 basal tension에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 이상의 사실로 보아 회장의 평활근에 유의적인 영향을 주지 않으므로 자율신경계에 대한 직접적인 작용이 없는 것으로 평가되었다(Fig. 2, 3).

수면연장효과 - 시료 열매 및 줄기 추출물은 모두 pentobarbital 유발 수면에 영향을 미치지 않았다. 반면, 양성대조물질로 사용한 chlorpromazine(5 mg/kg, p.o.)은 유의성 있는 수면연장 작용을 나타내었다(Table II).

자발운동에 대한 효과 - 실험동물의 자발운동에 대

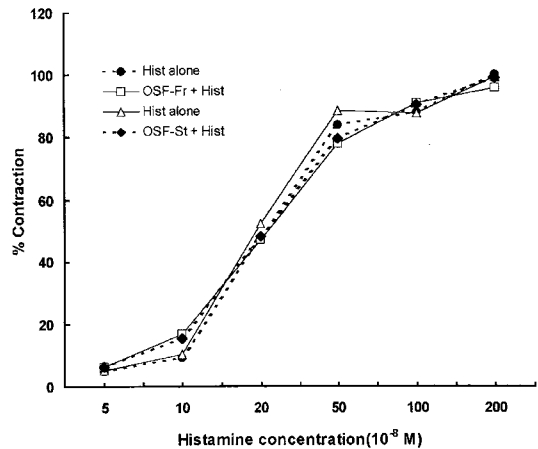


Fig. 3. Effect of the fruit(OSF-Fr) and Stem(OSF-St) of *Opuntia fitus-indica* var. *saboten* and Histamine(Hist) on the contractility of isolated rat ileum Each 15 μ l/ml of extracts were added to isolated organ after cumulative addition of histamine and then washing. Data omit error bars and they showed no significant differences each other by new multiple square method.

하여 열매 추출물을 경구투여하고 영향을 관찰하였던 바 어떠한 영향도 관찰할 수 없었으나 양성대조 물질로 사용한 chlorpromazine(5 mg/kg, p.o.)의 경구투여에서는 30분부터 2시간까지 유의적으로 자발운동량이 감소하였다. 이러한 결과는 줄기 추출물의 투여에서도 마찬가지였다(Table III, IV).

운동협조능에 대한 효과 - 두 시료의 경구투여는 본 실험에 사용한 용량에서 아무런 영향을 미치지 못하였다. 양성대조물질인 chlorpromazine(5 mg/kg, p.o.)의 투여에서는 0.5~4시간에서 각각 30~70%의 실패율을 나타내었다(Table V).

정상체온에 대한 효과 - 흰쥐에 대한 시료의 투여

Table II. Effects of fruit(OSF-Fr) and stem(OSF-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on pentobarbital induced sleeping time in mice

Treatments and Dose (mg/kg)	Onset (mins)	Duration (mins)	Treatments and Dose (mg/kg)	Onset (mins)	Duration (mins)
Control	3.27±0.14 ^a	80.2±6.93 ^a	Control	3.36±0.18 ^a	78.4±5.36 ^a
OSF-Fr 250	3.46±0.17 ^a	78.7±5.42 ^a	OSF-St 100	3.40±0.14 ^a	80.6±6.00 ^a
OSF-Fr 500	3.50±0.22 ^a	90.6±9.27 ^a	OSF-St 250	3.43±0.17 ^a	84.6±7.21 ^a
OSF-Fr 1000	3.32±0.19 ^a	77.4±6.44 ^a	OSF-St 500	3.34±0.13 ^a	83.9±6.23 ^a
CPZ 10	2.74±0.24 ^b	169.6±21.4 ^b	CPZ 10	2.63±0.20 ^b	173.2±24.6 ^b

Samples were given orally to ten animals.

Values represent mean S.D. and sharing the same superscripts are not significantly different each other ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test. CPZ, Chlorpromazine HCl

Table III. Effect of fruit of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*(OFS-Fr) on the locomotor activity in mice

Treatments and Dose(mg/kg)	Locomotor activity(count/5 min)				
	0	0.5	1	2	4(hr)
Control	650.3±41.3 ^a	450.2±41.4 ^a	327.6±48.7 ^a	276.7±51.4 ^a	229.0±22.8 ^a
OFS-Fr 250	695.3±30.9 ^a	490.7±47.8 ^a	354.6±42.0 ^a	246.8±28.9 ^a	200.9±30.7 ^a
500	703.7±38.6 ^a	454.6±39.9 ^a	330.7±35.7 ^a	271.1±36.4 ^a	208.2±32.5 ^a
1000	684.7±29.9 ^a	418.7±56.3 ^a	364.9±45.6 ^a	257.6±26.9 ^a	230.4±43.2 ^a
CPZ 10	653.7±43.9 ^a	256.1±48.7 ^b	126.2±37.6 ^b	129.9±30.8 ^b	186.7±27.4 ^a

Extracts or CPZ were administered one hr after the treatment of phenobarbital(50 mg/kg, i.p.) and locomotor activities were recorded.

Values sharing the same superscripts are not significantly different each other (p<0.05) by Duncan's multiple range test. CPZ, Chlorpromazine HCl

Table IV. Effect of stem of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*(OFS-St) on the locomotor activity in mice

Treatments and Dose (mg/kg)	Locomotor activity(count/5min)				
	0	0.5	1	2	4(hr)
Control	647.3±40.4 ^a	470.3±51.9 ^a	354.3±43.0 ^a	258.5±27.9 ^a	200.8±28.3 ^a
OFS-St 100	694.1±37.5 ^a	499.4±53.8 ^a	372.1±48.6 ^a	276.7±48.1 ^a	219.6±25.5 ^a
250	702.3±40.5 ^a	428.0±40.6 ^a	273.3±34.6 ^b	243.5±26.9 ^a	230.3±34.9 ^a
500	694.6±30.8 ^a	406.8±63.2 ^a	284.7±53.6 ^{b,c}	279.8±33.3 ^a	200.6±39.3 ^a
CPZ 10	656.9±44.7 ^a	256.4±54.3 ^b	123.1±33.9 ^d	132.5±29.8 ^b	188.9±27.1 ^a

Extracts or CPZ were administered one hr after the treatment of phenobarbital (50 mg/kg, i.p.) and locomotor activities were recorded.

Values sharing the same superscripts are not significantly different each other (p<0.05) by Duncan's multiple range test. CPZ, Chlorpromazine HCl

는 사용 용량에서 4시간까지 정상 체온에 별다른 영향이 없었으며 양성 대조물질로 사용한 chlorpromazine (5 mg/kg, p.o.)은 1시간 후부터 유의한 체온의 저하를 나타내었으며 4시간까지 지속되었다(Table VI).

진통효과 - 열매 추출물을 투여한 군에 초산생리식 염수액을 복강주사하였을 때, 시료 250 mg/kg의 투여 군에서는 writhing 발현시간 및 횟수가 대조군에 비해 통계적인 유의적인 차이가 없었으나, 500 및 1,000 mg/kg의 투여군에서는 작용발현 시간이 유의적으로 지연되었으며 writhing 횟수도 억제되어 진통작용을 인정할 수 있었다. 한편, hot plate의 방법에서도 작용 발현 시간이 유의적으로 지연되었다. 양성대조물질로 사용한 aminopyrine에 비해 활성 및 용량에는 차이가 있었으나 진통 작용 양상은 유사하였다.

줄기 추출물을 투여한 경우, 250 mg/kg의 용량부터 발현시간이 지연되고 writhing 수도 유의적인 감소를 보였다. 또, hot-plate의 방법에서도 100 mg/kg의 용량부터 열자극의 감지시간을 연장시켜 진통효과가 있음이 확인되었다. 이상의 진통효과 실험에서 줄기 추출물의 진통효과가 보다 강함을 확인하였다. 양성대조물

Table V. Effects of fruit(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on the rotarod test in mice

Treatments	Dose (mg/kg)	Inhibition of performance(%)			
		0.5	1	2	4(hr)
Control		0	0	0	0
OFS-Fr 250		0	0	0	0
500		0	0	0	0
1000		0	0	0	0
CPZ 10		30	40	70	30
Control		0	0	0	0
OFS-St 100		0	0	0	0
250		0	0	0	0
500		0	0	0	0
CPZ 10		40	40	80	30

Samples were given orally to ten mice and the extract treated groups showed no statistical significance.

CPZ, Chlorpromazine HCl

질로 사용한 aminopyrine과 비교하였을 때 활성 및 용량의 차이는 있으나 유사한 진통작용이 관찰되었다 (Fig. 4, Table VII).

Table VI. Effects of fruits(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on the body temperature in rat

Treatments	Dose (mg/kg)	Body temperature(°C) before and after treatments					
		-15	15	30	60	120	240(min)
Control		37.5±0.16 ^a	38.1±0.11 ^a	38.5±0.11 ^a	37.9±0.14 ^a	37.3±0.12 ^a	37.4±0.05 ^a
OFS-Fr	250	37.1±0.13 ^a	39.7±0.40 ^a	37.7±0.11 ^a	37.6±0.09 ^a	37.5±0.09 ^a	37.7±0.08 ^a
	500	37.6±0.10 ^a	37.9±0.12 ^a	37.8±0.15 ^a	37.7±0.12 ^a	37.6±0.05 ^a	37.4±0.09 ^a
	1000	37.5±0.20 ^a	37.3±0.10 ^a	38.9±0.09 ^a	37.8±0.08 ^a	37.8±0.14 ^a	37.6±0.08 ^a
CPZ	5	37.3±0.14 ^a	37.9±0.12 ^{ab}	37.3±0.18 ^{ab}	36.7±0.10 ^b	36.3±0.10 ^b	36.7±0.10 ^b
Control		37.37±0.11 ^{ns}	37.98±0.15 ^{ns}	38.06±0.13 ^a	37.67±0.13 ^a	37.50±0.12 ^{ab}	37.52±0.06 ^a
OFS-St	100	37.39±0.13	37.96±0.37	37.76±0.14 ^a	37.64±0.05 ^a	37.33±0.10 ^b	37.57±0.07 ^a
	250	37.54±0.16	38.05±0.12	38.09±0.08 ^a	37.76±0.14 ^a	37.60±0.09 ^a	37.60±0.12 ^a
	500	37.51±0.15	38.06±0.11	37.99±0.10 ^a	37.82±0.09 ^a	37.46±0.08 ^{ab}	37.54±0.05 ^a
CPZ	5	37.49±0.10	37.98±0.16	37.74±0.17 ^b	36.84±0.16 ^b	36.42±0.21 ^c	36.80±0.27 ^b

Samples were given orally to ten rats.

Values sharing the same superscripts are not significantly different each other (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

^{ns}not significant; CPZ, Chlorpromazine HCl

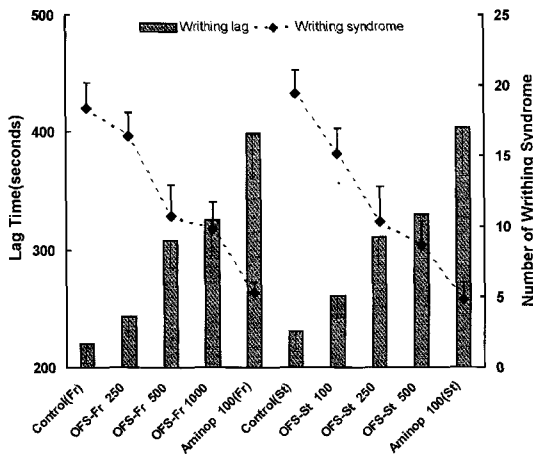


Fig. 4. Effects of fruit (OFS-Fr) and stem (OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on acetic acid-induced writhing syndrome in mice. Samples were administered orally 30 mins prior to the intraperitoneal injection of 0.7% acetic acid-saline (0.1 μl/10 g) to ten ICR mice according to Whittle's method. Data represent means±S.D. and data having same letters are not significantly different (p<0.05) each other by new multiple square method. Aminop, aminopyrine.

항경련효과 - 1) 최대전격경련: 전격자극의 유발에 대한 생쥐의 강직성 경련에 대하여 두 시료의 투여는 영향을 미치지 않았다. 양성대조물질로 사용한 phenobarbital의 경구투여는 강직성 경련 및 사망 수를 억제하였다(Table VIII).

2) Strychnine 유발 경련: 두 시료의 투여는 경련발

Table VII. Effects of fruit(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on hot-plate test in mice

Treatments	Dose (mg/kg)	Onset time (sec)
Control		15.6±0.16 ^a
OFS-Fr	250	18.7±0.19 ^a
	500	25.4±0.22 ^b
	1000	30.6±0.30 ^b
Aminopyrine	100	50.2±0.48 ^c
Control		16.5±0.19 ^a
OFS-St	100	20.3±0.24 ^b
	250	30.7±0.34 ^c
	500	33.6±0.38 ^d
Aminopyrine	100	49.8±0.42 ^c

Samples were administered orally to ten ICR mice 30 mins prior to put on hot plate(UGO BASILE, 52~55°C). Values represent means±S.D.

Values sharing the same superscripts are not significantly different each other(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

현 시간, 사망률 및 사망시간에 있어서 대조군에 비하여 유의적인 차이는 나타내지 않았다. 양성 대조물질로 사용한 phenobarbital은 경련발현시간, 사망률 및 사망시간을 유의적으로 증가시켜 항경련작용을 나타내었다(Table IX).

3) Pentylentetrazole 유발경련: 두 시료의 투여는 경련발현 시간, 사망률 및 사망시간에 있어서 대조군에 비하여 유의적인 차이는 나타내지 않았다. 양성 대조물질로 사용한 phenobarbital은 경련발현시간, 사망률 및 사망시간을 유의적으로 증가시켜 항경련작용을

Table VIII. Effect of fruit(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on the MES-induced convulsion and mortality in mice

Treatments	Dose (mg/kg)	Convulsion(%)		
		T.E.	C.C.	Mortality(%)
Control		100	20	80
OFS-Fr	250	100	20	80
	500	100	20	90
	1000	100	20	80
Phenobarbital	100	0	100	0
Control		100	30	80
OFS-St	100	100	20	90
	250	100	30	90
	500	100	30	80
Phenobarbital	100	0	100	0

Ten animals of each group were received electric shock (110 V, 50 mA, 0.2 seconds) one hour after the final treatment of sample. The extract treated group showed no statistical significance. T.E., tonic extensive convulsion; C.C., clonic convulsion

나타내었다(Table X).

고 찰

손바닥선인장의 일반 약리 실험에서 통계적으로 유의적인 효과를 일으키는 작용은 진통작용과 소염작용인 것으로 나타났다. Hot-plate method와 acetic acid-inducing method에서 각각 유사한 경향으로 통증을

억제하였는데 대체적으로 줄기 추출물(OFS-St)이 열매 추출물(OFS-Fr)보다 억제 효과가 큰 것으로 나타났다. 또한, 소염효과도 두 시료 모두 현저한 효과를 나타내었으며 줄기 추출물이 열매 추출물보다 약간 강한 효과를 나타내었다. 따라서 이 추출물의 소염작용 유효성분에 대한 연구가 요망된다.

적출회장의 수축반응의 실험에서는 저농도의 acetylcholine과 histamine에 영향을 주었으며 고농도에서는 영향을 주지 못하였다. 두 추출물 모두 acetylcholine 유발 적출회장의 수축을 약간 저해하였으나 histamine 유발 적출 회장은 오히려 더욱 수축이 강화되었다. 이러한 사실은 자율신경계의 장관에 대한 수축반응에 대하여 약한 이완 효과가 있는 것으로 평가할 수 있으나 엘리지 매개 수축반응은 오히려 악화시킬 것으로 평가된다. 그리고 혈압에 대하여도 별다른 영향을 확인할 수 없었다.

중추신경계에 미치는 영향으로 수면연장작용, 자발 운동, 운동협조능 및 정상체온에 미치는 영향 등을 검토하였으나 유의적인 결과는 없었다. 또한 최대전격경련, strychnine 경련, pentylenetetrazole 경련에 미치는 영향에 대하여서도 유의적인 영향은 없었다.

이상의 결과에 의해 시료에 의한 중추 및 말초신경계에 대한 영향은 없었으므로 손바닥 선인장의 열매나 줄기는 식품으로 사용되어도 안전할 것이 추정되었으며, 다른 견지에서는 신경계를 경유하지 않는 생리활성을 나타낼 것이 기대된다. 즉, 진통작용과 소염작용은 prostaglandin이나 kinin과 같은 염증유발 물질

Table IX. Effects of fruit(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia fitus-indica* var. *saboten* on the strychnine-induced convulsion and mortality in mice

Treatments	Dose (mg/kg)	Onset		T.E. ¹⁾		Mortality	
		Inc ²⁾ (%)	Latent ³⁾ (sec)	Inc (%)	Latent (sec)	Inc (%)	Latent (sec)
Control		100	225.1±35.4 ^a	100	237.7±15.8 ^a	100	261.4±11.6 ^a
OFC-Fr	250	100	234.2±17.5 ^a	100	265.6±23.3 ^{a,b}	100	282.1±13.4 ^a
	500	100	228.3±17.0 ^a	100	247.0±20.7 ^a	100	274.6±16.2 ^a
	1000	100	223.0±34.4 ^a	100	227.9±18.8 ^a	100	265.8±9.09 ^a
Phenobarbital	100	90	465.7±33.0 ^b	30	-	0	-
Control		100	236.3±31.2 ^a	100	248.7±20.6 ^a	100	265.7±18.9 ^a
OFS-St	100	100	244.8±27.3 ^a	100	269.4±28.1 ^{a,b}	100	290.2±19.4 ^a
	250	100	232.1±37.2 ^a	100	258.1±21.3 ^a	100	284.5±13.3 ^a
	500	100	220.0±44.5 ^a	100	248.9±19.3 ^a	100	285.7±18.0 ^a
Phenobarbital	100	90	476.8±38.2 ^b	30	-	0	-

One hour after the final treatment of sample, ten animals were received strychnine (2.5 mg/kg, i.p.). Values are mean±S.D. and values followed by the same superscripts are not significantly different(P<0.05) each other by New multiple square method.

¹⁾Tonic extensive convulsion, ²⁾incidence and ³⁾latent time from strychnine treatments.

Table X. Effects of fruit(OFS-Fr) and stem(OFS-St) of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* on the pentylenetetrazole-induced convulsion and mortality in mice

Treatments	Dose (mg/kg)	Onset		T.E. ¹⁾		Mortality	
		Inc ²⁾ (%)	Latent ³⁾ (sec)	Inc (%)	Latent (sec)	Inc (%)	Latent (sec)
Control		100	46.8±1.63 ^{a,b}	100	164.2±14.4 ^{a,b}	100	189.4±10.1 ^a
OFS-Fr	250	100	55.2±6.07 ^a	100	168.1±6.87 ^{a,b}	100	181.5±12.3 ^a
	500	100	50.9±4.52 ^b	100	170.2±13.2 ^a	100	190.9±9.05 ^a
	1000	100	46.4±1.23 ^{a,b}	100	165.6±14.9 ^a	100	182.7±11.9 ^a
Phenobarbital	100	0	-	0	-	0	-
Control		100	48.7±1.86 ^{a,b}	100	164.5±5.92 ^{a,b}	100	191.6±5.83 ^a
OFS-St	100	100	53.0±2.84 ^a	100	167.4±7.36 ^{a,b}	100	185.3±6.49 ^a
	250	100	50.9±3.46 ^{a,b}	100	176.2±6.92 ^a	100	193.7±6.73 ^a
	500	100	46.0±3.27 ^b	100	157.9±8.29 ^b	100	181.9±7.23 ^a
Phenobarbital	100	0	-	0	-	0	-

One hour after the final treatment of sample, ten animals were received pentylenetetrazole(150 mg/kg, i.p.). Values are mean±S.D. and values followed by the same superscripts are not significantly different(P<0.05) each other by New multiple square method.

¹⁾Tonic extensive convulsion, ²⁾incidence and ³⁾latent time from pentylenetetrazole (150 mg/kg, i.p.) treatments.

의 생성억제와 관련이 있는 것으로 추측되는 바 이에 대한 연구가 요망된다. 또 손바닥선인장의 약효는 소염효과와 관련이 있는 것으로 보여 기능성 화장품의 개발도 가능하리라 추측된다. 이러한 가능성에는 이미 보고되었듯이 이 추출물에 함유된 점액질의 다당체가 가진 장관에서의 작용과 해독성 물질로서의 taurine의 존재가 크게 기여할 것으로 추측된다.

인용문헌

1. 이창복(1985) 대한식물도감, 향문사, 서울, p. 559.
2. 김태경(1996) 한국자원식물도감, 서울대학교 출판부, 서울, pp. 140-141.
3. Stintzing, F.C., Schieber, A. and Carle, R. (1999) Amino acid composition and betaxanthin formation in fruits from *Opuntia ficus-indica*. *Planta Med.* 65: 632-635.
4. Laidlaw, S.A., Grosvenor, M. and Kopple, J.D. (1990) The taurine content of common foodstuffs. *J. Parent. Enteral Nutr.* 14: 183-188.
5. Meyer, B.N., Mohamed, Y.A. and McLaughlin, J.L. (1980) β -Phenethylamines from the Cactus genus *Opuntia*. *Phytochemistry* 19: 719-720.
6. Karawya, M.S., Wassel, G.M., Baghdadi, H.H. and Ammar, N.M. (1980) Mucilages and pectins of *Opuntia*, *Tamaridus* and *Cydonia*. *Planta Med.* 46: 68-75.
7. Trachtenberg, S. and Mayer, A.M. (1981) Composition and properties of *Opuntia ficus-indica* mucilage. *Phytochemistry* 20: 2665-2668.
8. Trachtenberg, S., Mayer, A.M. (1982) Biophysical properties of *Opuntia ficus-indica* mucilage. *Phytochemistry* 21: 2835-2843.
9. Tsurufuji, S., Sugio, K. and Takemasa, F. (1979) Role of glucocorticoid receptor and gene expression in the antiinflammatory action and dexamethasone. *Nature* 280: 480.
10. Pearl, J., Stander, H. and McKean, D.B. (1969) Effects of analgesics and other drugs on mice in phenylquinone and rotarod tests. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 167: 9-13.
11. Whittle, B.A. (1949) The use of change in capillary permeability to distinguish between narcotic and analgesic. *Brit. J. Pharmacol.* 22: 246.
12. Araki, S. and Ueki, S. (1972) Changes in sensitivity to convulsion in mice with olfactory bulb ablation. *Jap. J. Pharmacol.* 22: 447.
13. Woodbury, L.A. and Davenport, V.D. (1952) Design and use of a new electroshock seizure apparatus, and analysis of factors altering seizure threshold and pattern. *Arch. Int. Pharmacodyn.* 92: 97.

(2001년 11월 16일 접수)