韓藥作誌(Korean J. Medicinal Crop Sci.) 9(2) : 116 - 123(2001)

韓茵蔯의 생리활성에 관한 연구

송영은 · 류지성 · 정주리 · 곽준수 · 김대향[1] · 김범석 · 임채웅[2]
1) 진안숙근약초시험장, 2) 전북대학교 수의학과

Study on the biological activity of *Artemisia iwayomogi* KITAMURA

Young Eun Song†, Ji Sung Ryu, Ju Ri Chung, Joon Soo Kwak, Dae Hyang Kim[1],
Bum Suk Kim and Chai Woong Rim[2]
1) Chinan Experimental Station of Medicinal Herbs, Chonbuk Provincial A. T. A., Chinan, 567-800, Korea
2) College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University, Chonju, 561-756, Korea

ABSTRACT : This study was carried out to investigate antioxidative, antimicrobial activity and the effect on hepatotoxicity in various extracts of *Artemisia iwayomogi*. The herb has been used widely for jaundice, hepatitis and liver cirrhosis in chinese medicine. Solid yield by various extraction solvents, 18.1%, was the highest in water extract. To find antioxidative activity in *Artemisia iwayomogi* was estimated radical scavenging effect by DPPH method in various extracts and change of the POV (peroxide value) of various extracts added in soybean oil during 20 days at 60℃. Radical scavenging effect by DPPH method was the most effective in methanol extract. Added 1,000ppm water extract and methanol extract in soybean oil, the POV of them, 46.8(meq/kg) and 50.8(meq/kg) were lower than that of control, 79.1(meq/kg), during 20 days storage. After antimicrobial activity of various extracts of *Artemisia iwayomogi* on bacteria was carried out by paper disc method, it found that the ethanol extract was the strongest activity on *Vibrio parahaemolyticus*. *In vivo* experiment was to investigate the effect of *Artemisia iwayomogi* water extract(AIWE) on hepatotoxicity by carbon tetrachloride(CCl_4) in rats. The experiment groups were divided into five groups for recovery(for 3 days) and three groups for protection(for 10 days) in rat liver. The weights and morphological changes of liver and the body weight were examined in each groups.

Compared with CCl_4 treatment groups(CCl_4 only), liver and liver/body(%) weights of AIWE pretreatment groups for 3 days and AIWE posttreatment groups for 10 days were declined. In macrography, fibrious exudates and swelling of liver were decreased in AIWE treatment groups. Accumulation of lipid droplets and necrosis of hepatocytes were also decreased in AIWE treatment groups in microscopically.

In these results, AIWE seems to enhance hepato-protective and recoverable effect on CCl_4 induced hepatotoxicity in rats.

Key words : antioxidative activity, antimicrobial activity, hepatotoxicity, *Artemisia iwayomogi*

† Corresponding author : SJm964@hanmail. net, 063-433-7451~2
Received March 29, 2001

서 언

韓茵蔯(*Artemisia iwayomogi*)은 국화과(Compositae) 쑥속에 속하는 초본형 낙엽관목으로서 더위지기(*Artemisia iwayomogi* KITAMURA)이라고 불리며 한방에서는 각종 肝疾患, 膽囊炎, 黃疸, 消化不良, 小便不利, 熱性疾患의 치료에 쓰이고 있다(김, 1984). 성분으로는 정유, 방향족 oxycarbonic acid, scopoletin, 배당체인 scopolin등이 있다(Hahn, 1966).

지방질 산화는 각종 산화 생성물이 단백질, DNA등을 손상시켜 암, 성인병을 유발하거나 노화와 관련이 있어(Block et al, 1994) 인체에도 유해할 뿐만 아니라 식품의 품질 또한 저하되어 이를 방지하고자 항산화제를 사용하고 있다. 그 중에서 가격과 효과가 우수한 BHA(butylated hydroxyanisole)와 BHT(butylated hydroxytoluene)를 주로 사용하여 왔으나 이들에 대한 안전성 문제가 Branen (1975)에 의해 대두되면서 예로부 터 사용되어온 천연물을 중심으로한 항산화제 개발에 관한 연구들이 많이 이루어지고 있다(Kim등, 1995; Lim등, 1996; Cha등, 1998). 인진의 약리 효과에 관한 연구(Kim등, 1995; Lee, 2000)는 많이 보고 되어 있으나 항산 화성, 항균성등의 생리활성에 관한 연구가 미비하며 현재 진안 지방을 중 심으로 한인진 재배 면적이 많이 증가되어 있어 소비창출이 필요하여 새 로운 이용 가능성을 탐색하는 기초자료로 활용하고자 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

시료의 제조를 위해 재료는 전라북도 진안군 마령지역에서 재배된 인진(더위지기)의 경엽을 건조시켜 분쇄기 (Tecator, cemotec 1090)로 마쇄한 후 20mesh 체를 통과시켜 사용하였다. 추출은 시료량의 10배 용매를 넣고 증류수 추출물의 경우 95℃, 3시간씩, 3회, methanol, ethanol의 경우는 85℃, 3시간씩, 3회 환류 추출하여 감압농축기(Heidolph VV2011)로 용매를 제거한 후 동결건조기(12SL Virtis USA)에서 건조시켰다. 추출 수율은 건물량에 대한 추출물의 총 가용성 고형분의 함량의 백분율로 계산하였다.

항산화 효과 검색

1. DPPH법을 이용한 radical 소거능 측정

DPPH(1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)는 Sigma사에서 구입하여 Yoshida법(1989)으로 측정하였다. 일정량의 시료를 취하여 480㎍/4㎖, 320㎍/4㎖, 160㎍/4㎖, 80㎍/4㎖, 40㎍/4㎖, 20㎍/4㎖, 10㎍/4㎖로 희석한 용액 4㎖에 methanol로 1.5×10^{-4}M 농도가 되게 한 DPPH 용액 1㎖를 첨가하여 30분간 실온에 방치한 후 517㎚에서 분광광도계(Beckman DU-650)를 사용하여 흡광도를 측정하였다. 시료를 첨가하지 않은 대조구의 흡광도를 1/2로 감소시키는데 필요한 시료의 양(㎍)을 RC_{50}으로 나타냈으며 합성 항산화제인 BHT를 사용하여 비교하였다.

2. 유지저장시 과산화물가 변화 측정

DMSO(dimethyl sulfoxide) 용액에 녹인 추출물을 500, 1,000ppm이 되도록 대두유 100g에 첨가한 후 60℃로 20일간 저장하면서 경시적으로 1g씩을 공전 삼각 플라스크에 평취하여 Paguot et al(1987)법으로 분석하였다. 시료에 Chloroform 10㎖, acetic acid 15㎖ 및 KI 포화용액 1㎖를 가하여 1분간 진탕시켜 5분간 암소에 방치시킨 후, 증류수 75㎖ 첨가하고 진탕시킨 다음 0.01N $Na_2S_2O_3$ 용액으로 적정하여 POV(peroxide value)로 하였다.

항균 효과 검색

공시 균주는 그람 양성균으로서 *Staphylococcus aureus* KCCM 12103, *Bacillus subtilus* KCCM 11314, 그람 음성균으로는 *Escherichia coli* ATCC 10536 *Vibrio parahaemolyticus* KCCM 11965를 한국종균협회에서 분양받아 사용하였다. 균 생육배지는

nutrient agar를 사용하였고 *Vibrio parahaemolyticus* 의 경우는 nutrient agar배지에 3% NaCl을 첨가하여 사용하였다. 항균력은 paper disc법으로 측정하였다. 시험균액 0.1㎖를 미리 제습시킨 plate위에 균일하게 도말한 후 한인진의 용매별로 추출된 액 50㎕ (0.1㎎/㎕)를 흡습시킨 paper disc (Advantec, TOYO 8㎜)를 놓고 37℃에서 48시간 배양한 후 균이 증식하지 못한 clear zone의 직경을 측정하여 항균 정도를 비교하였다.

간보호 효과 검색

공시동물은 전북대학교 수의과대학 생체안전성 연구소에서 150~230g의 암컷 rat를 구입하였다. 물 추출물은 항산화, 항균 효과 시험에서 사용한 방법과 동일한 방법으로 추출하였다. 본 실험에 사용한 rat는 모든 약물투여전 12시간 절식시킨 후 olive에 동량 녹인 사염화탄소를 rat 체중100g당 0.2㎖를 복강 투여하였으며 한인진 물 추출물은 증류수에 용해시켜 체중 100g당 9㎎/㎖을 경구 투여하였다. 생리식염수는 한인진물추출물과 같은 용량을 투여하였다.

1) 제1군 : 생리식염수를 1일 1회씩 3일간 투여함
2) 제2군 : 한인진 물 추출물을 1일 1회씩 3일간 투여함
3) 제3군 : 사염화탄소를 1회 투여한 후 생리식염수를 1일 1회씩 3일간 투여함
4) 제4군 : 사염화탄소를 1회 투여한 후 한인진 물 추출물을 1일 1회씩 3일간 투여함
5) 제5군 : 한인진 물 추출물을 1일 1회씩 3일간 투여한 후 사염화탄소를 시료채취 24시간 전에 1회 투여함
6) 제6군 : 한인진 물 추출물을 1일 1회씩 10일간 투여함
7) 제7군 : 생리식염수를 1일 1회씩 10일간 투여한 후 사염화탄소를 시료채취 24시간 전에 1회 투여함
8) 제8군 : 한인진 물 추출물을 1일1회씩 10일간 투여한 후 사염화탄소를 시료채취 24시간 전에 1회 투여함

결과 및 고찰

항산화 효과

항산화제란 미량으로 유지의 산화속도를 억제하여 주는 물질을 말하며 free radical에 용이하게 수소원자를 주어 연쇄반응을 중절시켜 항산화 작용을 한다. 용매별로 추출한 한인진의 고형분 함량을 측정한 결과는 Table 1과 같았다. 고형분 함량은 물 추출하였을때 가장 높았는데 이는 한인진의 가용성 물질은 지용성인 것보다 수용성인 것이 많이 포함되었기 때문으로 생각된다.

Table 1. Extraction yield of *Artemisia iwayomogi* by water, methanol and ethanol solvents

Extaction solvents	Water	Methanol	Ethanol
Yield(%)	18.1	12.6	12.8

항산화 활성은 DPPH법과 유지 저장시험을 통하여 측정하였다. DPPH는 free radical로써 메탄올 용액에 녹이면 보라색을 띠게 되는데 항산화제에 영향을 받을수록 그 색이 연해져 육안으로도 쉽게 판단할 수 있으며 실험조작 또한 간단하여 항산화 활성 측정 시험에 많이 이용되고 있다. 추출용매별로 항산화성을 측정한 결과는 Table 2와 같이 물 추출물에서는 항산화성이 없었으나 메탄올과 에탄올 추출물에서는 BHT와 유사한 효과를 나타내었으며 특히 메탄올 추출물이 더욱 좋았다. 이는 한인진의 에탄올추출물에는 보통쑥과 달리 esculetin, capillarin 및 scopoletin 등의 큐마린 및 플라보노이드 유도체가 많이 들어있어 라디컬 소거작용이 강하지만 물추출물에는 그들 성분이 적어 소거작용이 낮게 나타난 것으로 생각된다.

Table 2. Radical scavenging effects of *Artemisia iwayomogi* extracts by DPPH radical method

Sample	BHT	Water	Methanol	Ethanol
RC_{50}†(㎍)	40.1	〉480	36.2	44.8

† RC_{50} : DPPH radical이 50% 감소되는 값

과산화물가는 유지가 분해되어 생성된 지방산의 과산화물로서 이것은 쉽게 분해되어 알데히드, 케톤 및 알코올류 등의 휘발성 유독물질 생성의 기본 물질로서 산패를 측정하는 중요한 요인이라 할 수 있다(Lee, 1987). 본 실험에서는 물, 메탄올, 에탄올 추출물의 농도를 500ppm, 1,000ppm이 되도록 대두유에 첨가하여 60℃에서 20일간 저장하면서 과산화물가를 측정하였다. 농도가 높을수록 과산화물가는 감소하는 경향을 나타내었고 저장기간 8일 후부터 과산화물가가 크게 증가하기 시작하였다. 1,000ppm 농도의 메탄올과 물 추출물을 첨가하였을때 과산화물가가 감소하였으며 저장 20일의 대조구의 과산화물가가 79.1(meq/㎏)일때 물 추출물과 메탄올 추출물의 과산화물가는 46.8(meq/㎏), 50.8(meq/㎏)이었다. 일반적으로 식물성유의 경우에는 과산화물가가 60~100(meq/kg)에 도달하는 시기를 산패발생시기로 보고 있다 (김, 1999).

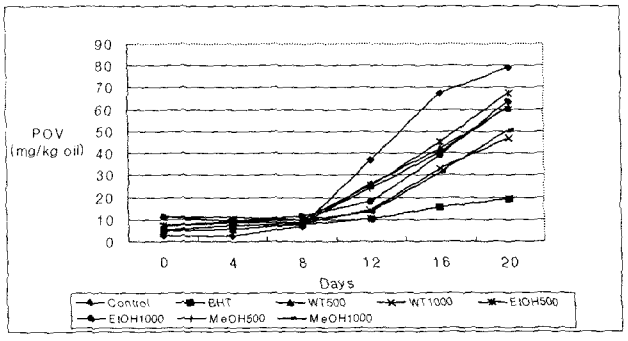

Fig. 1. Change of peroxide values in soybean oil added various extracts of *Artemisia iwayomogi* during 20days storage at 60℃

항균 효과

국민 소득의 증가에 의한 식품의 고급화와 여성의 사회 참여에 의한 인스턴트 식품(냉동 및 냉장식품)의 소비가 증가하고 있어 저장, 유통시에 미생물에 대한 식품의 부패, 식중독 문제가 우려되고 있으나 합성 첨가제에 대한 거부감, 안정성 문제로 천연 식물을 이용한 보존료의 개발에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다(Kwak등, 1993; Oh등, 1998; Yang등, 1995).

본 실험에서는 식품의 부패균이나 식중독의 원인균으로 알려진 그람 양성균 2종과 그람 음성균 2종으로 항균실험을 한 결과 세균 중 *E. coli*를 제외한 모든 공시 세균에 대해서는 약간씩의 항균 활성을 나타내었다. 추출 용매중에서는 에탄올 추출물이 가장 좋았고 세균 중에서는 *V. parahaemolyticus*에 대한 항균력이 가장 좋았다. 이에 대해서는 한인진과 같이 인진으로 불리우는 사철쑥이 4종 세균에 모두가 항균효과가 좋았다는 양 등(1995)의 보고가 있다.

Table 3. Antimicrobial activities of various *Artemisia iwayomogi* extracts

Strains \ Extraction solvents	Inhibition zone(㎜)		
	Water extract	Methanol extract	Ethanol extract
Bacillus Subtilis	8.8	10.4	11.5
Staphylococcus aureus	-	10.0	10.4
Vibrio parahaemolyticus	11.0	14.5	15.9
Escherichia coli	-	-	-

* Diameter(㎜) of inhibition zone : 〈8.4 : no effect, 8.5~9.0 : inevident, 9.0~9.9 : effect 10.0~11.9 : good effect, 〉12.0 : very good effect

간보호 효과

사염화탄소는 화학용매, 방화제, 가구 및 의류세척제, 기타 약제 등으로 사 용되고 있어서 일상생활에서 사람들과 접촉이 많으며 호흡기나 위장관계 통을 통해 인체에 흡수되면 간에 심한 괴사성 변

화 및 신장기능 장애를 초 래하는 것으로 보고되고 (Recknagel, 1967) 있으며 실험적인 간손상을 일으키는 대표적인 물질로서 한인진의 효과를 알아보고자 사염화탄소를 강제투 여한 후 한인진 물추출물을 경구투여 하여 간보호 효과를 알아보았다. Table 4는 3일간 한인진 물추출물을 경구투여한 후 체중, 간무게, 체중에 대한 간무게의 비율을 나타냈었다. 한인진 물추출물만을 경구 투여한 Ⅱ군 은 생리식염수만을 처리한 Ⅰ군에 비해 체중의 큰 변화를 나타내지 않았고 간 무게에도 큰 차이가 없었다. 사염화 탄소를 투여한 후 식염수를 투여한 Ⅲ군과 한인진 물추출물을 투여한 Ⅳ군은 사염화탄소 투여한 다음날 체중 이 크게 감소하였고 간무게, 체중에 대한 간무게의 비율도 Ⅰ, Ⅱ군에 비해 컸다. 한인진 추출물을 경구투여한 Ⅴ, Ⅳ군의 간무게, 체중에 대한 간무게 의 비율이 Ⅲ군보다는 낮았으나 Ⅴ군과 Ⅳ군사이에는 별다른 차이점이 없었다.

한인진의 예방효과를 알아보기 위해 투여기간을 10일로 늘여 실험을 수행 하여 Table 5의 결과를 얻었다. 한인진 물추출물만을 단독 투여한 Ⅵ군의 체중은 계속 증가하였으며 한인진 물추출물을 10일간 계속 투여한 후 시료 채취전에 사염화탄소를 투여한 Ⅷ군과 대조군인 Ⅶ은 계속적으로 체중이 증가하다가 감소하는 경향을 나타내었으며 간무게, 체중에 대한 간비율은 Ⅷ군이 Ⅶ군 보다 다소 감소하였다. 사염화탄소를 처리한 군에서는 체중감 소와 간무게가 증가하였는데 이는 사염화탄소가 성장 장애를 일으켜 체중 을 감소시키며 간장 내에 triacylglycerol, 총지질, cholesterol에 의해 간 비대가 일어나 간무게가 증가한다는 결과와 일치하였다 (Park & Lee, 1987; Ferreyra, 1974).

체중의 변화나 간무게나 체중에 대한 간의 비율

Table 4. Change of body weight, liver weight and %BWt during 3days after oral injection

Group	Body Weight(Grams)				Liver Weight	
	0	1	2	3	Grams	%BWt
Ⅰ	181.00(2.65)*	187.00(2.08)	188.00(2.65)	186.33(2.40)	6.90(0.16)	3.70(0.05)
Ⅱ	197.33(9.77)	195.00(1.15)	200.00(3.00)	202.67(2.73)	7.84(0.31)	3.87(0.17)
Ⅲ	180.33(9.77)	174.67(10.91)	177.67(8.84)	184.33(6.64)	9.14(0.10)	4.97(0.21)
Ⅳ	184.67(19.43)	170.00(19.60)	183.67(19.97)	183.33(18.02)	8.29(0.56)	4.54(0.17)
Ⅴ	182.00(5.86)	188.00(7.37)	180.00(7.09)	182.33(8.67)	8.28(0.85)	4.53(0.33)

* : mean±(SD), %BWt : body weight/ liver weight × 100

Table 5. Change of body weight, liver weight and %BWt during 10days after oral injection

Group	Body Weight(Grams)											Liver Weight	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Grams	%BWt
Ⅵ	175.00 (2.65)	177.33 (2.67)	179.33 (2.19)	181.67 (2.91)	184.00 (2.65)	187.33 (1.76)	189.00 (1.53)	192.33 (0.67)	194.33 (0.67)	197.67 (0.67)	195.00 (2.08)	8.21 (0.06)	4.20 (0.05)
Ⅶ	190.67 (22.58)	185.00 (20.98)	189.67 (21.06)	189.00 (20.42)	189.67 (19.91)	191.33 (19.03)	196.33 (18.80)	196.00 (18.25)	196.33 (17.91)	200.33 (17.03)	196.67 (16.50)	8.99 (0.66)	4.59 (0.29)
Ⅷ	164.57 (7.88)	175.67 (6.57)	173.67 (5.84)	178.67 (5.36)	181.00 (6.51)	183.00 (6.03)	185.33 (5.17)	187.00 (6.11)	188.00 (6.08)	192.33 (5.93)	186.33 (6.69)	8.66 (0.26)	4.46 (0.07)

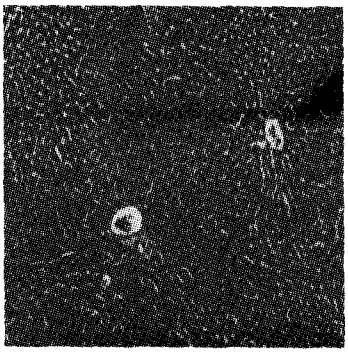

Fig. 3. AIWE(Ⅱ group)

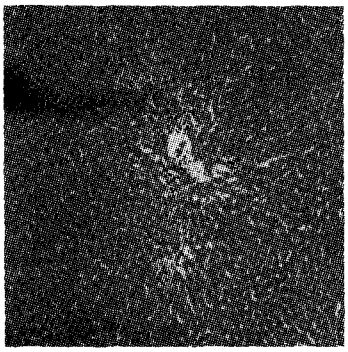

Fig. 4. CCl_4+AIWE(Ⅳ group)

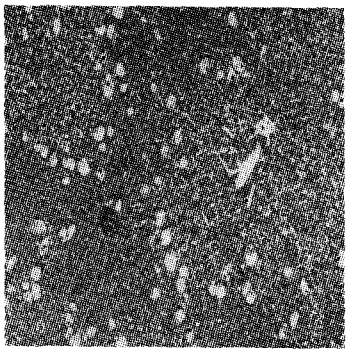

Fig. 5. CCl_4(Ⅶ group)

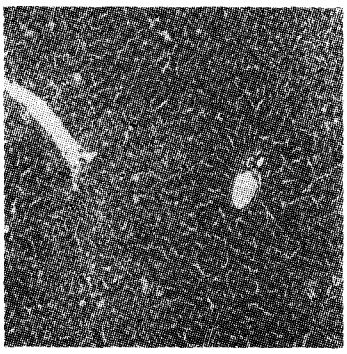

Fig. 6. AIWE+CCl_4(Ⅷ group)

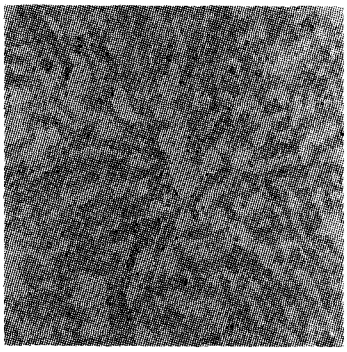

Fig. 7. Normal(I group) in oil-red o staining method

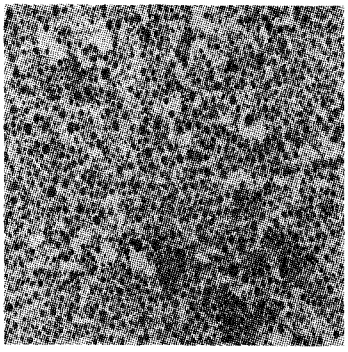

Fig. 8. AIWE+CCl_4(V group)

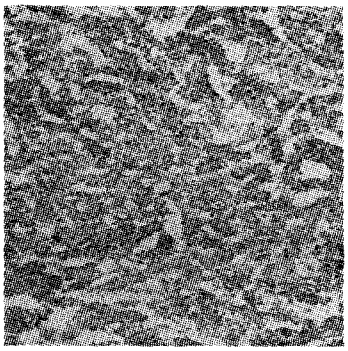

Fig. 9. AIWE+CCl_4(Ⅷ group)

만으로는 한인진 추출물이간독성에 효과가 있는 것으로 판단하기 어려워 확인할 수 있는 다른 기타의 방법등을 조사하였다. 육안적 소견상 Ⅲ군의 간에서는 섬유성 삼출물이 간 Table면에 나타났고 간이 부어 있었으나 Ⅳ군의 간에서는 섬유성 삼출물이 극히 적었고 간의 부은 정도도 미약해서 한인진물추출물에 의한 치료효과를 관찰할 수 있었다. 광학현미경적 소견상 H&E 염색상에서는 한인진물추출물만 투여한 II군과 비교해 볼 때(Fig. 3) Ⅳ군에서는 간세포의 괴사정도가 약함으로 보아서 한인진물추출물에 의한 치료효과를 관찰할 수 있었고(Fig. 4), VII군에서는 간세포의 괴사 및 지방침착이 심하게 일어났으나(Fig. 5) Ⅷ군에서는 지방의 침착정도가 약하고 간세포의 괴사상태가 약함으로 보아 한인진물추출물에 의한 예방효과도 확인할 수 있었다(Fig. 6). 지방을 염색하는 oil red O 염색상에서는 생리식염수를 3일간 투여한 II군의 정상 간세포에 비하여(Fig. 7) Ⅴ군에서는 지방적의 크기와 침착정도가 심하였으나(Fig. 8) Ⅷ군에서는 지방적의 크기와 침착정도가 매우 감소함을 보아 한인진물추출물에 의한 예방효과를 관찰할 수 있었다(Fig. 9).

적 요

한인진에 대한 항산화 효과와 항균 효과를 알아보기 위하여 추출용매별 고형분 함량을 측정하여 본 결과 물 추출물에서 18.1%로 가장 많은 고형분을 얻을 수 있었으며 메탄올, 에탄올 추출물에서는 12.8%, 12.6%로 별 차이가 없었다. 항산화 효과를 알아보는 방법 중 DPPH 소거효과를 이용하여 측정하여 메탄올 추출물이 36.2㎍/ml로 가장 효과 좋았지만, 대두유에 대한 한한인진 추출물의 항산화 효과를 60℃로 20일간 저장하면서 과산화물가(POV)를 측정하여 대두유를 기질로 한 저장시험에서 1,000ppm 농도의 물추출물과 메탄올 추출물이 저장 기간이 20일 되었을 때 46.8(meq/㎏), 50.8(meq/㎏)의 과산화물가를 나타내 대조구의 과산화물가 79.1(meq/㎏)에 비해 낮았다.

식품의 부패균이나 식중독의 원인균으로 알려진 세균 4종을 대상으로한 항균실험에서는 추출 용매에 따른 항균력은 에탄올 추출물이 가장 좋았으며 세균에 대한 항균력으로는 *Vibrio parahaemolyticus*에 대해 가장 좋았다.

한인진의 간보호 효과 시험에서는 한인진 추출물을 경구투여한 Ⅴ, Ⅳ군의 간무게, 체중에 대한 간무게의 비율이 생리 식염수만을 투여한 Ⅲ군보다는 낮았으나 시료 채취전후로 한인진 추출물을 경구투여한 Ⅴ군과 Ⅳ군사이에는 별다른 차이점이 없었다. 예방효과를 알아보기 위해 10일간 실험을 실시한 결과 한인진 물추출물만을 단독 투여한 Ⅵ군의 체중은 계속 증가하였으나 한인진 물추출물을 계속 투여한 다음 시료 채취전에 사염화탄소를 투여한 Ⅷ군의 간무게, 체중에 대한 간비율이 대조군 Ⅶ보다 다소 감소하였다. 병리학적인 소견으로 한인진 추출물을 투여한 군에서는 사염화탄소만 투여한 군보다 간세포의 괴사와 지방적의 축적이 감소하여 사염화탄소에 의한 간독성에 효과가 있는 것으로 사료된다.

LITERATURE CITED

Block, G. and L. Langseth. 1994. Antioxidant vitamins and disease prevention. *Food Technology.* 48 : 80

Branen, A. L. 1975. Toxicology and biochemistry of butylated hydroxyanisole and butylated hydroxytoluene. *JAOCS* : 52 : 59-63

Cha, B. C. and S. B. Lee. 1998. Antioxidative and free redical scavenging effects of *Rbus Javanica* Linne. Korean J. Medicinal Crop. Sci. 6(3) : 181~187

Ferreyra, E,E. Castro, J.A. Diaz Gomez, M.I. et al. 1974. Prevention and treatment of carbon tetrachloride hepatotoxicity by cysteine. Studies about its mechanism. *Toxicol Appl Phamacol* 27 : 558-568

Hahn, D. R. 1966. Biochemical studies on the

constituents of *Artemisia messes-schmidtiana Besser var. viridis* and their derivatives. J. Pharm. Soceity of Korea. 10(2) : 20-24

Kim, H. K., Y. E. Kim, J. R. Do, Y. C. Lee and B. Y. Lee. 1995. Antioxidative activity and physiological of some korean medicinal plants. Korean J. Food Sci. Technol. 27(1) : 80-85

Kim, K. S., B. N. Lee and J. H. Park. 1995. Pharmacological effects of *Artemisia messes-schimidiana var viridis* on 1-naphthylisothiocyanate-induced intraheptic cholestasis in rat. Korean J. Vet. Res. 35(3) : 481-488

Kim, S. J. 1995. Screening of antimicrobial compounds from medicinal herbs and their antimicrobial characteristics. a doctoral thesis of Dept. Food Science & Technology *Gyeongsang* National University

Kwak, Y. S., J. W. Yang and K. S. Lee. 1993. Screening of herb drugs showing antimicrobial activity against some pathogenic microorganism. Korean Journal of Food Hygiene. 8(3) : 141-145

Lee, M. S. 2000. The effect of oral administration of injinhotang on the CCl4 induced heptic cirrhosis. Korean J. Laboratory animal science. 16(4) : 245-256

Lee, M. J. 1987. Studies on natural antioxidants. Dept. Pharm. graduate school, Hyosung Women's University

Lim, D. k., U. Choi and D.H. Shin. 1996. Antioxidative activiity of ethanol extract from korean medicinal plants. Korean J. Food Sci. Technol. 208(1) : 83-89

Oh, D.H., S.S. Ham, B. k. Park, C. Ahn and J. Y Yu. 1998. Antimicrobial activities of natural medicinal herbs on the food spoilage or foodborne disease *microorganisms*. Korean J. Food Sci. Technol. 30(4) : 957-963

Paguot, C. and Hautfenne, A. 1987. Standard method for the analysis of oils, fats and derivatives (7th revised). Blackwell Scientific Publication. London. pp. 73.

Park, K. H. and J. W. Lee. 1987. Effects of dithiol malonate derivatives on lipid peroxidation of liver microsome induced by CCl_4. First Korea-Japan Toxicology Symposium

Recknagel, R. O. 1967. Carbon tetrachloride hepatotoxity. Pharmacol. Review 19 : 145

Yang, M. S., Y. R. Ha, S. H. Nam, S. W. Choi and D. S. Chang. 1995. Antimicrobial activity of the domestic plants. Agricultural chemistry and biotechnology. 38(6) : 584-589.

Yoshida, T. Mori, K. · Hatano, T. Okumura, Y. Uehara, I. komagoe, K. Fujita, Y. and Okuda, T. 1989. Radical scavenging effects tannins and related polyphenols on 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. Chem. Pharm. Bull. 37(7) : 1919-1921

김동훈. 1999. 식품화학개론. 수학사. p 253

김재길. 1984. 원색천연약물대사전(상권). 남산당 pp. 79.