

여드름 원인균의 성장에 미치는 오미자와 솔잎의 효과

성준모¹ · 박나영 · 이신호*

¹대구가톨릭대학교 보건과학대학원, 대구가톨릭대학교 식품공학과

Effect of *Schizandra chinensis* and Pine Needle on Growth of Pathogens Relate to Acne. Seong, Jun-Mo¹, Na-Young Park, and Shin-Ho Lee*. ¹Graduate School of Health Science, Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Hayang 712-702, Korea – Antimicrobial effect of *Schizandra chinensis* and pine needle against various pathogens relate to acne (comedones). Ethanol extracts of *Schizandra chinensis* and pine needle showed antimicrobial activity against *Malassezia furfur*, *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. The growth of *M. furfur* and *S. epidermidis* was inhibited completely by addition of 0.12% *Schizandra chinensis* extract to YM broth (YM) and tryptic soy broth (TSB) after 24 h incubation. The growth of *Propionibacterium acnes* was completely inhibited on YM and TSB containing 0.06% of ethanol extract of *Schizandra chinensis* and pine needle, respectively. Minimum inhibitory concentration (MIC) of *Schizandra chinensis* and pine needle against *P. acnes* was 0.0075% (75 µg/mL). The antimicrobial activities of *Schizandra chinensis* and pine needle did not decrease apparently by heat treatment at 80°C for 30 min, 100°C for 30 min and 121°C for 15 min, respectively.

Key words : *Schizandra chinensis*, pine needle, acne, *Propionibacterium acnes*

여드름은 안면, 상흉부, 배부 및 상지에 패쇄성 또는 개방성 면포, 구진, 농포, 낭종, 결절 등 다양한 피부병변을 나타내는 모낭피지선의 염증성 질환으로 사춘기와 젊은 연령층에 가장 흔히 발생하는 질환이다[14]. 여드름의 병인에 관여하는 주요 요인으로는 피지의 과다형성, 비정상적인 모낭각화증, *Propionibacterium acnes*의 증식 및 염증 등이 있으며[4], 그 외 호르몬이나 면역학적 요소가 관여할 수 있다[28]. 특히 모낭내에 정체된 피지는 모낭을 막아 공기의 순환을 차단하게 되어 모낭내부에는 모낭내부에 상주하는 혐기성 세균이 잘 자랄 수 있는 환경이 된다[6]. 이렇게 생성된 면포는 미생물의 생활환경을 조성하여 *P. acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pityrosporum ovale* 등이 성장하게 된다[13, 22]. 이들은 지방 친화성 미생물이며, *S. epidermidis*는 호기성이어서 외모낭 또는 모낭의 중간에서 성장하고 *P. acnes*는 혐기성이성이어서 모낭의 안쪽에서 성장한다[13]. *Malassezia* 모낭염의 원인균인 *Malassezia*는 병원성이 낮은 친지방성의 이상성(dimorphic) 진균으로[3, 29], 정상 피부 모낭주위에서 발견된다[26]. *Malassezia* 모낭염이 안면에서도 관찰될 수 있고 심상성 여드름과도 혼재되어 발생될 수도 있다[1, 8, 30]. 염증성 여드름의 치료에 주로 사용되는 항생제로는 tetracycline, clindamycin, erythromycin 등이며 오랜 기간 항생제를 사용한 경우 내성이 생겨 치료효과가 떨어질 수

있다[23]. 국소도포요법 제제 중 benzoyl peroxide, salicylic acid, resorcinol 및 sulfur 등은 비누, 세안제, 크림, 로션 등에 포함되어 여드름 예방 및 치료용 제품으로 시판[2]되고 있으나 뚜렷한 임상효과 대한 연구는 미비한 실정이다.

솔잎은 식중독 세균과 효모, 곰팡이에 대한 항균활성[5, 24, 25]이 있는 것으로 밝혀졌으며 오미자는 병원성 미생물[21], 김치에서 분리한 유산균[19], 그리고 *Listeria monocytogenes* [20]에 대한 항균효과가 보고되고 있다. 이들 천연물에 대한 항균성 연구들은 대부분이 식중독 원인균 또는 식품부패 미생물에 대한 것들이며 여드름 원인 미생물에 대한 항균활성에 대한 연구는 미비한 실정이다. 본 연구는 오미자와 솔잎의 여드름 원인균에 대한 항균성을 조사하여 새로운 개념의 여드름 개선제 개발을 위한 기초 작업으로서, 솔잎, 오미자의 에탄올 추출물을 사용하여 여드름 원인균에 대한 증식억제작용을 검토하였다.

재료 및 방법

재료 및 추출

본 연구에 사용된 실험재료인 솔잎(Pine needle)은 하양근교에서 채취하여 사용하였고, 오미자(*Schizandra chinensis*)는 대구 약전 골목에서 건조상태의 것을 구입하여 마쇄한 후 추출용으로 사용하였다. 추출은 천연물에 95% ethanol을 9배 첨가하여 실온에서 24시간 2회 추출한 후 여과하였고 그 여액을 감압증발 농축기(WB 2000, Heidolph, Germany)를 사용하여 에탄올 추출물로 하였다. 이들 추출물을 동결건조

*Corresponding author
Tel. 82-53-850-3217, Fax. 82-53-850-3217
E-mail: leesh@cuth.cataegu.ac.kr

Table 1. Medium and culture conditions of tested Microorganisms.

Strains	Medium	Incubation condition
<i>P. acnes</i>	Reinforced Clostridial Medium (Difco, USA)	Anaerobic jar
	Brain Heart Infusion Medium (Difco, USA) added 0.1% Tween 80	CO ₂ Incubator 37°C, 3 d
<i>M. furfur</i>	YM medium added 1% olive oil	37°C, 24 h
<i>S. epidermidis</i>	Tryptic soy medium (Difco, USA)	37°C, 24 h

기(Ilshin, Korea)로 동결건조하여 사용하였다.

사용균주 및 배지

Propionibacterium acnes KCTC 2358과 *Staphylococcus epidermidis* KCTC 3314는 생명공학연구원 유전자 은행에서 *Malassezia furfur* KCCM 12679는 한국종균협회에서 분양 받아 사용하였으며 각 균주별 사용배지와 배양조건은 Table 1에서 보는 바와 같다.

균주의 보관은 *M. furfur*와 *S. epidermidis*는 YM agar와 Tryptic soy agar로 만든 slant에 접종하여 37°C에서 24시간 배양한 후 4°C에서 보관하면서 사용하였다. *P. acnes*는 냉동고(-20°C)에서 보관하면서 실험 3일전에 활성화시킨 후 사용하였다.

항균활성 검색

천연 추출물의 항균성 검색은 paper disc method[16]를 사용하였다. 솔잎과 오미자 에탄올 추출액을 1.2 mg이 되도록 paper disc(φ8 mm, Whatman)에 흡수시켜 각각의 공시 균주를 접종한 plate 표면 위에 가볍게 올려놓고 *M. furfur*와 *S. epidermidis*는 37°C에서 48시간 배양, *P. acnes*는 37°C에서 5일간 혐기배양한 후 생육저해환 생성유무를 측정하였다.

여드름 원인균에 대한 천연항균물질의 성장억제효과

건조분말을 95% 에탄올에 녹인 10%(w/v) 솔잎, 오미자 에탄올 추출물을 각 균주의 성장배지에 첨가하여 배지내에서 추출물의 최종농도가 0.06, 0.12, 0.18%(w/v)가 되도록 조절 한 후 균을 접종하여 *P. acnes*는 37°C에서 4일간 혐기배양, *M. furfur*는 37°C에서 24시간 동안 진탕 배양 그리고 *S. epidermidis*는 37°C에서 24시간 동안 배양하면서 일정시간 간격으로 시료를 채취하여 0.1% peptone용액으로 적정 희석하여 Table 1과 같은 배지와 배양조건으로 생균수를 측정하여 대조구와 비교하였다.

여드름 원인균에 대한 천연 항균물질의 최소저해농도(MIC) 측정

MIC(Minimum inhibitory concentration) 측정은 한천배지 희석 평판법으로 각 추출물이 일정농도가 포함되도록 제조한 plate에 각 균주를 streaking 한 후 *P. acnes*는 37°C에서 5일 이상 혐기 배양하였고 *M. furfur*와 *S. epidermidis*는

37°C에서 3일 이상 배양한 후 균의 생육이 나타나지 않는 최저 농도를 MIC로 결정하였다[7, 17].

항균활성의 열 안정성

열처리[5]에 의한 솔잎, 오미자 에탄올 추출물의 공시 균주에 대한 항균활성에 미치는 효과를 알아보기 위해 80°C, 100°C에서 30분 동안, 121°C에서 15분 동안 열처리 한 추출물을 1.2 mg/disc되게 주입하여 열처리 전 추출물과 공시 균주에 대한 생육 저해환을 비교하였으며 통계처리는 SPSS를 이용하여 P<0.05수준에서 Duncan's multiple range test로 처리구간의 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

항균성 검색

오미자, 솔잎 에탄올 추출물의 *P. acnes* KCTC 2358과 *S. epidermidis* KCTC 3314와 *M. furfur* KCCM 12679에 대한 생육저해환 생성유무(Fig. 1)에 따른 항균활성을 측정된 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 솔잎과 오미자의 경우 공시 여드름 원인균 3종류에 대해 모두 뚜렷한 항균활성을 나타내었다. 최 등[6]은 *P. acnes*에 대한 천연물 97종의 물 추출물과 70% 에탄올 추출물의 항균활성을 측정된 결과 물 추출물에 비해 에탄올 추출물이 항균활성이 높았으며, 고본 등 55종이 *P. acnes*에 대한 항균활성이 있었다고 보고하였다.

오미자와 솔잎 추출물의 여드름 원인균에 대한 성장억제효과

오미자와 솔잎의 *M. furfur*의 성장에 미치는 효과는 Fig. 2에서 보는 바와 같다. 오미자 0.06% 첨가구는 배양 6시간째

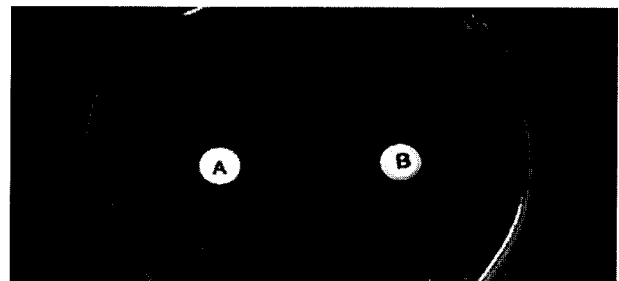


Fig. 1. Inhibitory effect of *Schizandra chinensis* extract on the growth of *P. acnes*. A: 95% Ethanol, B: *Schizandra chinensis* extract.

Table 2. Antimicrobial activity of *Schizandra chinensis* and pine needle against pathogens relate to acne

Strains	Natural plants	Schizandra chinensis	Pine needle
<i>Malassezia furfur</i> KCCM 12679		+	+
<i>Staphylococcus epidermidis</i> KCTC 3314		+	+
<i>Propionibacterium. acnes</i> KCTC 2358		+	+

+ : Positive, - : Negative

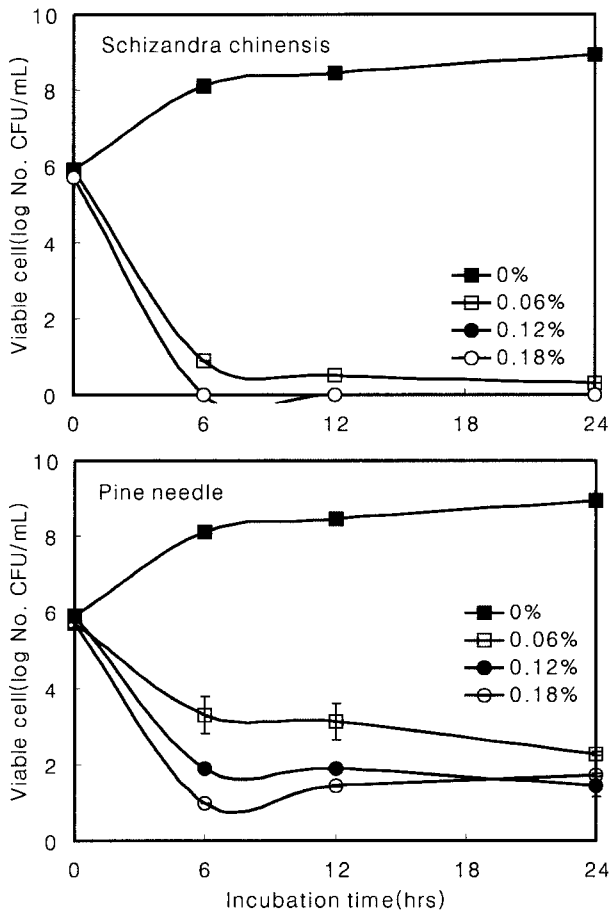


Fig. 2. Effect of *Schizandra chinensis* and pine needle on growth of *M. furfur* in YM broth containing 1% olive oil during incubation for 24 hrs at 37°C.

까지 급격히 감소하였고 배양 24시간 경과후 10^1 CFU/mL을 나타내었으며, 0.12% 첨가구와 0.18% 첨가구의 경우 배양 6시간 후부터 생균수를 관찰할 수 없어 *M. furfur*에 대한 강한 항균활성을 나타내었다. 솔잎 첨가구의 경우 모든 농도에서 *M. furfur* 성장은 억제되었으며, 배양 6시간째까지 급격히 감소하다가 6시간 경과 후부터 완만하게 변화하는 경향을 나타내었다. 솔잎 0.06% 첨가구는 배양 24시간째는 2.9×10^1 CFU/mL을 나타내어 약 7 log cycle 감소하여 뚜렷한 성장억제효

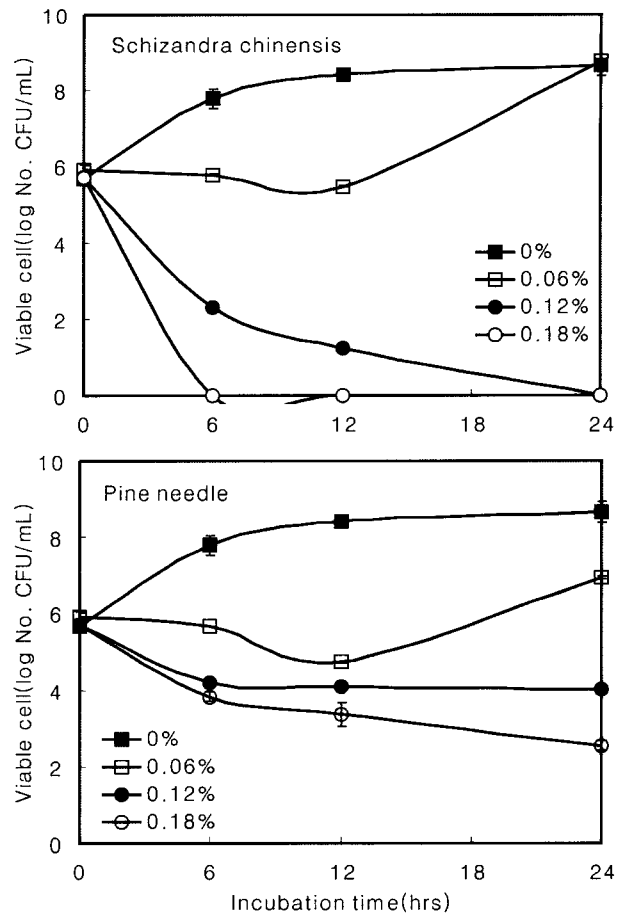


Fig. 3. Effect of *Schizandra chinensis* and pine needle on growth of *S. epidermidis* in tryptic soy broth during incubation for 24 hrs at 37°C.

과를 나타내었다. 솔잎 0.12% 첨가구와 솔잎 0.18% 첨가구의 경우 농도에 따른 차이는 나타나지 않았으며 배양 24시간째까지 유사한 성장특성을 나타내었다.

*S. epidermidis*에 대한 오미자와 솔잎 추출물의 성장억제효과는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 오미자 첨가구의 경우 농도가 증가할수록 성장억제효과가 증가하였으며, 0.06% 첨가구의 경우 배양 12시간까지는 균수가 다소 감소하였으나, 12시간 경과 후 성장하기 시작하여 배양 24시간째는 무첨가구와 유사한 균수를 나타내었다. 0.18% 첨가구의 경우 배양 6시간 이후부터 생균수는 관찰되지 않았다. 0.12% 첨가구의 경우 전 배양기간 동안 균수가 감소하였다. 솔잎의 *S. epidermidis*에 대한 성장억제효과는 0.06% 첨가구의 경우 배양 12시간째까지 균수가 서서히 감소하였으나 배양 12시간 경과 후 성장하기 시작해 배양 24시간째는 8.45×10^6 CFU/mL를 나타내어 무첨가구에 비해 1.72 log cycle 정도 억제하는 경향을 나타내었다. 0.12% 첨가구와 0.18% 첨가구의 경우 배양 24시간째 각각 1.09×10^4 CFU/mL, 3.6×10^2 CFU/mL로 첨가 농도가 증가할 수록 성장억제효과가 증가하는 경향을 나타내었다.

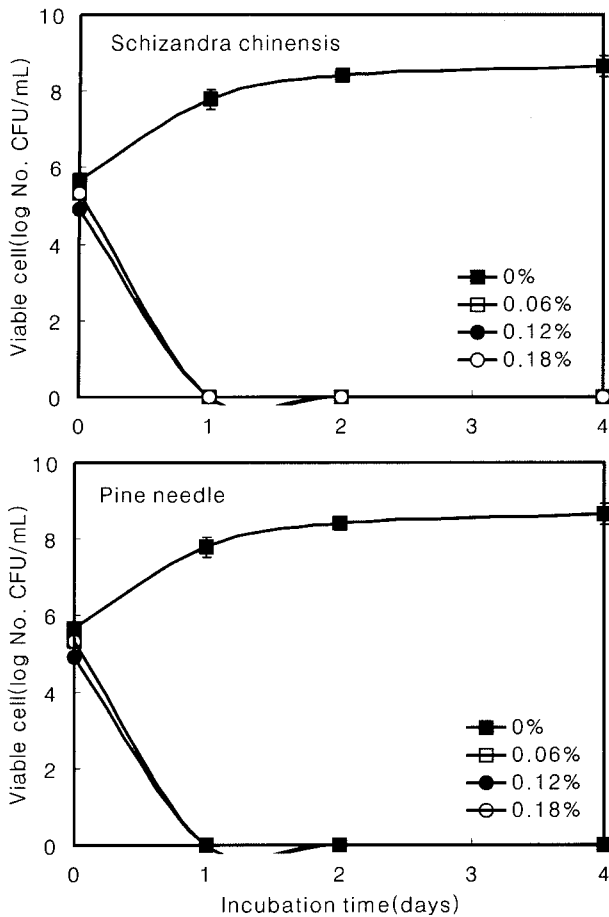


Fig. 4. Effect of *Schizandra chinensis* and pine needle on growth of *P. acnes* in Brain Heart Infusion broth containing 0.1% Tween 80 during incubation for 24 hrs at 37°C.

*P. acnes*에 대한 오미자와 솔잎의 성장 억제 효과는 Fig. 4에서 보는 바와 같다. 솔잎, 과 오미자 첨가구의 경우 각각 배양 1일째 모두 사멸하는 경향을 나타내어 매우 높은 항균활성을 나타내었다. 성[27]은 연교, 금은호, 어성초, 오가피의 *P. acnes*에 대한 생육억제도를 측정된 결과 연교와 금은화가 다른 생약재에 비해 *P. acnes*억제능이 우수하다고 보고하였다. 솔잎, 오미자의 항균활성은 여드름 원인균 중 *P. acnes*에 대하여 가장 강하였으며, *M. furfur*, *S. epidermidis* 순으로 나타났다. 정 등[10]은 오미자 종자 추출물에 대한 항균활성을 측정하였는데 그 결과 *B. subtilis*에 대하여 가장 강한 항균활성을 나타내었으며, 세포가 팽윤되고, 세포벽이 붕괴되어 세포가 파괴되어 용균이나 균체 성분의 파괴로 인해 균의 생육이 억제되었다고 보고하였다. 본 실험의 결과 솔잎 추출물 첨가구는 배양 1일 이후부터 *P. acnes*의 성장은 관찰되지 않았으며, 솔잎 추출물이 *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila*의 증식을 억제시켰으나, 사멸 작용은 전혀 나타내지 않았다는 이 등의 보고[19]와는 상이한 결과를 나타내었다. 본 실험의 결과 오미

자와 솔잎 추출물은 여드름 원인균에 대해 항균활성이 높게 나타났는데 오미자의 여드름 원인균 저해 효과는 오미자의 유기산에 의한 pH 저하의 효과 이외의 정유성분에 의한 것으로 사료되며, 이 등[18]은 오미자로부터 gomisin C로 추정되는 compound와 trimethylcitrate라는 항균활성 물질을 분리 동정하였다고 보고하였다. 강 등[12]은 솔잎에 있는 polyphenolic compounds가 항균력이 있다고 보고하였고, 국 등[15, 16]은 솔잎의 항미생물 활성은 benzoic acid와 cinnamic acid가 공존하여 발현된다고 보고하였는데 본 실험에서도 솔잎 추출물의 여드름 원인균에 대한 항균활성은 이들 물질에 의한 것이라 사료된다.

오미자와 솔잎 추출물의 최소저해 농도(MIC)

오미자와 솔잎의 공시 균주에 대한 최소저해농도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 오미자 에탄올 추출물의 최소저해농도는 *P. acnes*에 대해 0.075 mg/mL로 가장 낮게 나타났고 *S. epidermidis*에 대해 1.2 mg/mL로 높게 나타났다. 솔잎 에탄올 추출물은 *P. acnes*가 0.075 mg/mL로 낮게 나타났으나 *M. furfur*와 *S. epidermidis*의 경우 1.8 mg/mL로 높게 나타났다. 여드름 원인 균주 중 *S. epidermidis*가 가장 높은 최소저해농도(MIC)값을 나타내었으며 *P. acnes*가 가장 낮은 최소저해농도 값을 나타내었다. 최 등[6]은 *P. acnes*에 항균력을 갖는 12종의 천연물의 MIC를 측정된 결과 0.08~0.5%의 범위를 나타내었다고 보고하였는데 본 실험의 경우 오미자와 솔잎의 MIC는 0.075 mg/mL로 최 등[6]의 결과에 비해 다소 낮은 경향을 나타내었다. 박[25]은 식중독균 5균을 대상으로 MIC를 측정된 결과 솔잎 에탄올 추출물의 경우 솔잎 물추출물의 MIC 보다 17~65% 낮았으며 *Escherichia coli*와 *Salmonella typhimurium*은 억제되지 않았다고 보고하였다. 장 등[9]은 동양측백나무에서 추출한 에센셜 오일의 *P. acnes*에 대한 MIC가 75 µg/mL라 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

오미자와 솔잎 추출물의 열안정성

오미자와 솔잎 추출물을 식품 또는 화장품원료로 사용할 경우 공정 중 열처리에 의한 항균활성변화의 유무를 검토하기 위하여 열처리에 의한 항균활성의 변화를 검토하였다. 추출물을 80°C, 100°C에서 30분 동안, 121°C 15분 열처리한

Table 3. Minimum inhibitory concentration (MIC) of *Schizandra chinensis* and pine needle ethanol extracts for pathogens relate to acne.

Strains	MIC (mg/mL)	
	Schizandra chinensis	Pine needle
<i>M. furfur</i>	0.0	1.8
<i>S. epidermidis</i>	1.2	1.8
<i>P. acnes</i>	0.075	0.075

Table 4. Effect of heat treatment on growth inhibitory activities of *Schizandra chinensis* and pine needle extract for pathogens relate to acne.

Strains		Clear zone diameter (mm)			
		A	B	C	D
<i>M. furfur</i>	<i>Schizandra chinensis</i>	26.0±0.0 ^{b1)}	25.5±0.5 ^b	24.5±0.5 ^a	24.5±0.5 ^a
	Pine needle	17.0±0.0 ^b	16.0±0.5 ^a	16.0±0.0 ^a	16.0±0.0 ^a
<i>S. epidermidis</i>	<i>Schizandra chinensis</i>	16.8±0.2 ^c	16.5±0.0 ^{bc}	16.0±0.0 ^a	16.3±0.2 ^{ab}
	Pine needle	18.5±0.1 ^d	18.5±0.0 ^a	18.5±0.0 ^a	18.0±0.0 ^b
<i>P. acnes</i>	<i>Schizandra chinensis</i>	27.3±0.2 ^b	27.0±0.7 ^b	25.8±0.7 ^a	25.3±0.2 ^a
	Pine needle	33.0±0.5 ^c	32.5±0.3 ^{ab}	32.0±0.0 ^a	32.3±0.2 ^b

¹⁾ means ± S.D. ^{a, b, c} Values within a raw with different superscripts letters are significantly different each other group at P<0.05. A: control, B: 80°C for 30 min, C: 100°C for 30 min, D: 121°C for 15 min.

후 여드름 원인균에 대한 생육저해환을 비교한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 80°C 열처리한 오미자 추출물의 경우에는 *M. furfur*, *S. epidermidis*와 *P. acnes*에 대한 생육저해환의 크기가 거의 변화가 없었으나, 100°C 이상 열처리시에는 무처리구에 비해 생육저해환의 크기가 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 솔잎 추출물도 오미자 추출물과 거의 비슷한 양상을 나타내었으나, *M. furfur*에 대해서는 80°C 열처리에 의해서도 생육저해환의 크기가 감소하였다. 본 실험의 결과 오미자와 솔잎 추출물은 열처리에 의해 생육저해환의 크기가 0.3~2.0 mm 정도 감소하였으나 열처리 후에도 여전히 높은 항균활성을 나타내어 솔잎과 오미자 추출물의 항균활성은 열에 비교적 안정한 것으로 판단되었다. 최 등[5]의 연구결과에 의하면 솔잎 에탄올 추출물에 함유되어 있는 항균물질은 대체로 100°C 이상의 고온에서 항균활성이 저하된다고 보고하였으며, 강 등[11]은 갖의 에탄올 추출물에 함유되어 있는 항균물질이 60~120°C까지 안정하다고 보고하여 최 등[5]의 보고와는 다소 상반된 결과를 나타내었다. 본 실험의 결과 오미자와 솔잎 에탄올 추출물은 여드름 원인균인 *M. furfur*, *S. epidermidis*와 *P. acnes*에 대해 뛰어난 성장억제효과를 나타내었으며, 추출물의 열안정성 또한 높게 나타나 여드름 개선용 화장품 또는 여러 가지 미용재료로 사용 가능성이 높은 것으로 판단되었다. 그러나 이를 이용하기 위해 추출물의 첨가방법과 제조방법, 제품의 효능 등 관련 제품개발에 요구되는 다양한 연구가 선행되어야 할 것으로 판단되었다.

요 약

천연 식물 재료를 이용한 여드름 개선제 개발을 위해 솔잎, 오미자, 에탄올 추출물의 여드름 원인균으로 알려진 *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*와 *Malassezia furfur*에 대한 증식억제 효과를 검토한 결과 여드름 원인균 3종류 모두에 항균력을 나타내었다. 오미자, 솔

잎의 *M. furfur*에 대한 성장억제효과는 초기배양시 균의 억제효과가 뚜렷하게 나타났으며, 오미자의 경우 모든 농도에서 10¹ CFU/mL 이하 또는 사멸하는 경향을 나타내었다. *S. epidermidis*에 대한 오미자, 솔잎이 높은 성장억제효과를 보였으며, 0.12% 이상일 때 강한 항균효과를 나타내었다. *P. acnes*의 성장은 솔잎, 오미자를 0.06% 이상 첨가한 경우 배양 1일째 모두 사멸하여 매우 높은 항균활성을 나타내었다. 솔잎, 오미자의 생육억제효과는 여드름 원인균 중 *P. acnes*가 가장 강하게 나타났고, *M. furfur*, *S. epidermidis* 순이었다. 각 천연물의 여드름 원인균에 대한 최소저해 농도를 측정 한 결과, *P. acnes*의 MIC는 0.075 mg/mL로 가장 낮게 나타났고, *M. furfur*는 0.6~1.8 mg/mL, *S. epidermidis*에 대해 1.2%~1.8 mg/mL으로 높게 나타났다. 80°C, 100°C에서 30분 동안, 121°C 15분 열처리한 오미자와 솔잎 추출물의 여드름 원인균에 대한 항균효과는 가열 온도가 증가함에 따라 다소 감소하였으나 추출물의 항균활성에는 뚜렷한 영향을 미치지 않았다.

감사의 말

본 연구는 대구가톨릭대학교 2001학년도 특성화연구비지원 의해 수행된 연구결과의 일부임.

참고문헌

1. Abdel-Razek M., G. Fadaly, M. Abdel-Raheim, and F. Al-morsy. 1995. *Pityrosporum (Malassezia)* Folliculitis in Saudi Arabia : diagnosis and therapeutic trials. *Clin Exp Dermatol.* **20**: 416-419.
2. American Pharmaceutical Association. 1990. Acne product. Handbook of nonpre -scription drug 9th ed. pp. 793.
3. Back, O., J. Faergemann, and R. Homqvist. 1986. *Pityrosporum* folliculitis, a common disease of the young and middle-aged. *J. Am Acad Dermatol.* **12**: 56-61.

4. Burton, J. L and S. Shuster. 1971. The relationship between seborrhea and acne vulgaris. *Br. J. Dermatol.* **84**: 600-604.
5. Choi, M. Y., E. J. Choi, E. Lee, R. J. Rhim, B. C. Cha, and H. J. Park. 1997. Antimicrobial activity of pine needle(*pinus densiflora seib et Zucc.*) extract. *Kor. J. Appl. Microbiol Biotechnol.*, **25**: 293-297.
6. Choi, S. M., M. J. Kim, Y. H. Choi, H. J. Ahn, and Y. P. Yun. 1998. Screening of the antibacterial activity of natural products against *Propionibacterium acnes*. *J. Pharm. Soc. Korean.* **42**: 89-94.
7. Farag, R. S., Z. Y. Daw, F. M. Hewedi, and G. S. A. Eibartoty. 1989. Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. *J. Food Prot.* **52**: 665-667.
8. Jacinto-Jamora S., J. Tamesis, and M. L. Katigbak. 1991. *Pityrosporum* folliculitis in the Philippines : Diagnosis, prevalence and management. *J Am Acad dermatol.* **24**: 693-696.
9. Jang, S. R. 2000. Study on antimicrobial activity and acne lesion treatment of essential oil extracted from *Thuja orientalis* L. InJe. Univ. M.s. Thesis.
10. Jung, G. T., I. O. Ju, J. S. Choi, and J. S. Hong. 2000. The antioxidative, antimicrobial and nitrite scavenging effects of *Schizandra chinensis* RUPRECHT(Omija) Seed. *Kor J. Food Sci. Technol.* **32**: 928-935.
11. Kang, S. K., N. K. Sung, Y. D. Kim, S. C. Shin, J. S. Shin, K. S. Choi, and S. K. Park. 1994. Screening of antimicrobial activity of Leaf Mustard(*Brassica juncea*) extract. *J. Korean. Soc. Food Nutr.* **23**: 1008-1013.
12. Kang, Y. H., Y. K. Park, S. R. Oh, and K. D. Moon. 1995. Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **27**: 978-984.
13. Kearney, J. K., D. Hamby, and G. Gowland. 1984. The follicular distribution and abundance of resident bacteria on human skin. *J. Gen. Microbiol.* **130**: 797-801.
14. Kim, H. Y. 1978. Statistical study of acne vulgaris in Korean Adolescence. *Kor. J. Dermatol.* **16** : 471-476.
15. Kuk, J. H., S. J. Ma, and K. H. Park. 1997. Isolation and characterization of benzoic acid with antimicrobial activity from needle of *Pinus densiflora*. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**: 204-210.
16. Kuk, J. H., S. J. Ma, and K. H. Park. 1997. Isolation and characterization of cinnamic acid with antimicrobial activity from needle of *Pinus densiflora*. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**: 823-826.
17. Lee, H. Y., C. Y. Kim, and T. K. Sung. 1992. Antibacterial activity of *Ulmus pumila* L. Extract. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* **20**: 1-5.
18. Lee, J. Y., Y. K. Min, and H. Y. Kim. 2001. Isolation of antimicrobial substance from *Schizandra chinensis* baillon and antimicrobial effect. *Kor J Food Sci. Technol.* **33**: 389-394.
19. Lee, S. H., and Y. S. Lim. 1997. Effect of Omija extract on the growth of lactic acid bacteria isolated from kimchi. *Kor J. Applied Microbiol Biotechnol.* **25**: 224-228.
20. Lee, S. H., and Y. S. Lim. 1997. Antimicrobial effects of *Schizandra chinensis* extract against *Listeria monocytogenes*. *Kor J. Applied Microbiol. Biotechnol.* **25**: 442-447.
21. Lee, S. H and Y. S. Lim. 1998. Antimicrobial effects of *Schizandra chinensis* extract on pathogenic microorganism. *J. Kor Soc. Food Sci. Nutri.* **27**: 239-243.
22. Leeming, J. P., K. T. Holland, and W. J. Cunliffe. 1984. The Microbial ecology of pilosebaceous units from human skin. *J. Gen. Microbiol.* **130**: 803-807.
23. Lim, Y. S., K. B. Myung, N. E. Chung, and W. S. Chung. 1995. A study on the MIC of antibiotics for *Propionibacterium acnes* in patients with acne. *Kor. J. Dermatol.* **33**: 437-444.
24. Park, C. S. 1998. Antibacterial activity of ethanol extract of pine needle against pathogenic bacteria. *Kor. J. Postharvest Sci. Technol.* **5**; 380-385.
25. Park, C. S. 2000. Effect of pine needle and Green Tea extracts on the survival of pathogenic bacterial. *Kor J. Soc. Food Sci.* **16**: 40-46.
26. Roberts, S. O. B. : *Pityrosporum orbiculare* 1969 incidence of clinically normal skin. *Br. J. Dermatol.* **81**: 264-269.
27. Sung, J. H. 1999. Effect of herbal extracts on cytotoxicity of *Propionibacterium acne* culture supernatant-induced acne. konkuk-Univ. M.s. thesis.
28. Winston, M. H., and A. R. Shalita. 1991. Acne vulgaris, pathogenesis and treatment. *Pediatric Clinics of North America.* **38**: 889-903.
29. Yohn, J. J., J. Lucas, and C. Camisa. 1985. *Malassezia* folliculitis in immunocompromised patients. *Cutis.* **35**: 536-538.
30. Yu, H.J., Y. S., Kim, H. Y. Yang, J. H. Kim, S. K. Lee, and S. J. Son. 1998. The incidences of *Malassezia* in steroid acne and other acneiform eruptions. *Kor. J. Medicin & Fungus.* **3**: 24-32.

(Received Nov. 1, 2002/Accepted Jan. 30, 2003)