

구상나무 리그난류의 항균활성

김윤근 · 조종수* · 문창국**

임업연구원, *진주산업대학교 임산공학과,
**경상대학교 임산공학과

Antimicrobial Activities of the Lignans from *Abies koreana* Wilson

Yun-Geun Kim, Jong-Soo Jo* and Chang-Kuck Moon**

Forestry Research Institute,

*Department of Forest products and Technology, Chinju National University,

**Department of Forest products and Technology, Gyeongsang National University

Abstract

Abies koreana Wilson is a proper tree to Korea. We tested the antimicrobial activity of the lignans isolated from it. The lignans inhibited the growth of *Klebsiella pneumoniae* and *Vibrio parahaemolyticus* at the concentration of 10^3 ppm and 10^4 ppm. Especially, the compound V showed higher inhibition activity to *Vibrio parahaemolyticus* by 1.7 times compared with the control. The compound III showed activity of 36% of the control to *Klebsiella pneumoniae*. The compounds II and VI had the high growth inhibition activity of 48, 66% respectively to *Vibrio parahaemolyticus*.

Key words: *Abies koreana*, antimicrobial activity, lignans, separated fractions

서 론

한국의 특산수종으로서 구상나무(*Abies koreana* Wilson)는 소나무과(pinaceae)에 속하는 상록 교목으로 남부지방의 지리산, 덕유산, 한라산 등의 표고 500~1500 m의 고산지대에 분포를 하고 있다. 저지는 한국의 특산수종인 구상나무의 목부를 대상으로 6종류의 리그난을 분리 구명 한 바 있다⁽¹⁾.

리그난은 리그닌의 구성단위인 phenylpropane (C_6-C_3)이 측쇄의 β 위치에서 탄소간의 2분자 결합을 한 $C_6-C_3-C_3-C_6$ 의 골격을 갖는 일군의 phenol성 화합물이다. 침엽수재와 활엽수재에 널리 식물계에 존재하며, 생리활성물질의 의약분야에서 주목되고 있는 것도 있다⁽²⁾. 구상나무 리그난에 대한 이용법 탐색의 일환으로 식품유해세균에 대하여 항균활성 검정을 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료

Corresponding author: Yun-Geun Kim, Forestry Research Institute, 207 Chungnyangri 2-Dong, Dongdaemungu, Seoul 130-012, Korea

본 연구에 사용한 시료는 경상대학교 지리산 연습림(해발 700~1,500 m)에 자생하고 있는 수령 70년 생의 정상 생장을 한 구상나무를 대상으로 5월에 채취하였다.

시료조제

구상나무의 목부는 박피하여 등근톱으로 절단하여 willy mill에서 분쇄하고, 40~60 mesh의 목분을 만들었다. 조제된 시료는 모두 저온 인큐베이터($0\sim 5^\circ\text{C}$)에 보관하였다.

활성 성분의 분리⁽³⁾

성분의 분리에는 목부 에탄올 추출물의 디에틸에테르 가용부를 대상으로 silica gel 및 sephadex LH-20을 이용한 column chromatography와 분취용 TLC를 사용하였다. 분리된 리그난은 I (Laricresinol *p*-coumarate), II (Koreslactol), III (α -intermedianol), IV (Koreanol), V (Todolactol C) 그리고 VI (Pinoresinol)의 6종이었다.

항균 실험⁽³⁾

식품유해 세균에 대한 항균활성의 검증을 위한 공시균은 7종으로 Table 1과 같다.

Table 1. The list of the bacteria used for the anti-microbial activity

Gram's stain	Bacteria	Address
Gram (+) bacteria	<i>Bacillus subtilis</i>	ATCC 9372
	<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 13301
Gram (-) bacteria	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 10490
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	ATCC 13883
	<i>Escherichia coli</i>	ATCC 15489
	<i>Salmonella typhinarin</i>	ATCC 14028
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	ATCC 33844

접종 및 배양

각 분획물 및 리그난을 사용한 각 균에 대한 생육저해활성은 한천평판을 사용한 증식저해 시험으로서 paper disc법으로 정성적으로 관찰하였다. 각 시료는 paper disc(직경 8 mm: 두께 1.3 mm)에 clean bench내에서 50 μ l씩 침적시킨 후, 용매를 완전히 제거하였다. PDA배지는 중성에서 조제(단, 비브리오균은 30 g/l의 NaCl첨가)하여 멸균시킨 후 46°C의 incubator에 정치하였다. 다음으로 PDA배지는 각 균과 잘 흔들어 섞은 후, 샤렛에 피펫을 사용하여 각각 15 ml의 배지를 분주하고 수평으로 굳혔다. 다음으로 샤렛의 한천평판상에 시료를 침적시킨 여지를 콘트롤과 함께 정치하였다. 두경을 한 전샤렛은 28°C의 incubator에서 24시간 배양하였다.

균의 성장저해 활성

7종의 균에 대한 성장저해효력 실험은 paper disc법을 사용하였고, 대조구로서 streptomycin sulfate의 10³

ppm과 10⁴ ppm을 사용하였다. 성장저해는 성장 저해원의 반경(mm)을 측정하였다.

항균성 판단³⁾

한천평판 상에서 시료를 함침시킨 paper disc로부터 화합물의 성분에 의해 균이 성장저해를 갖게 되는 clear zone을 microcaliper로 다음 식에 의하여 계산치를 구하였다.

생육저해활성의 측정(mm)

$$=(\text{저해부위의 직경} \cdot \text{여지의 직경})/2$$

결과 및 고찰

리그난류의 성장저해

단리한 리그난류는 10² ppm 농도에서 어느 것도 성장저해는 확인되지 않았다.

10³ ppm의 농도를 사용한 경우의 결과는 Table 2에 나타내었다. 각각의 화합물이 각 균에 대해 활성을 나타낸 것은 *Bacillus*균에 대해서는 화합물 I, II가, *Pseudomonas*균에 대해서는 화합물 II, III, IV, V 및 VI이, *Staphylococcus*균에 대해서는 화합물 III만이, *Klebsiella*균에 대해서는 화합물 모두가 활성을 보였다. 그리고 *Vibrio*균에 대해서는 화합물 II, III, V, VI이 활성을 나타내었다. 특히, *Klebsiella*균에 대해서는 화합물 III이 대조구의 약 64%에 해당하는 저해활성을 보였고, *Vibrio*균에 대해서는 화합물 V가 대조구의 약 86%에 해당하는 저해활성을 보였다.

Table 2. The antimicrobial activity of *Abies koreana* lignans

Bacteria	I	II	III	IV	V	VI ¹⁾	Streptomycin
<i>Bacillus subtilis</i>	0.50	0.10	-	-	-	-	2.20 ²⁾
	0.70	0.50	-	0.20	0.10	-	6.18
<i>Pseudomonas syringae</i>	-	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	4.10
	-	1.20	0.70	0.80	0.75	0.80	7.43
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	1.00	-	-	-	4.30
	-	0.10	2.10	0.20	0.30	0.10	5.63
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.60	0.50	1.50	0.60	0.30	0.20	2.35
	1.40	1.20	2.10	1.25	0.90	0.80	5.80
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-	5.75
	-	-	-	-	-	-	7.08
<i>Salmonella typhinarin</i>	-	-	-	-	-	-	7.85
	-	-	-	-	-	-	9.08
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	-	0.50	1.00	-	1.50	0.65	1.75
	-	1.20	1.80	-	4.30	1.65	2.50

¹⁾Lignans and control were used by concentration of 10³ ppm (upper side) and 10⁴ ppm (lower side) Values: mm, I: Lariciresinol p-coumarate), II: Koreslactol, III: α -intermedianol, IV: Koreanol, V: Todolactol C, VI: Pinoresinol.

그리고 10⁴ ppm의 농도를 사용한 경우의 결과는 Table 2에 나타낸 바와 같이, 각 화합물의 농도 증가에 의한 저해활성은 비례적으로 증가하는 경향을 보였다. 각 화합물은 *Klebsiella*와 *Vibrio*의 2개 균에 대해서 타균에 비해 높은 활성을 나타내었다. 특히, 화합물 중 가장 항균활성이 높은 것은 *Vibrio*균에 대해서 화합물 V가 대조구의 약 1.7배의 활성을 보였고, 화합물 II와 VI은 이 균에 대해서 각각 48%와 66%의 성장저해활성을 나타내었다. *Klebsiella* 및 *Staphylococcus*균에 대해서는 화합물 III이 대조구의 약 36%와 37%의 저해활성을 나타내었으나, *Escherichia* 및 *Salmonella*균에 대해서는 화합물 어느 것도 저해활성을 나타내지 않았다.

Namba 등⁴⁾은 neolignan인 magnolol과 hinokiol을 사용하여 gram양성균인 *S. aureus* 등의 4균에 대하여 항균활성을 조사한 바, 0.1 mg/ml (10² ppm)의 농도에서 수 분 안에 살균되는 강한 활성을 보였으며, 이 두 리그난은 페놀성 수산기로 치환되어 있다고 하였다. 그러나 본 실험에서는 10² ppm의 농도에서는 어느 리그난도 항균활성을 보이지 않았으며, 농도를 증가시킴에 따라서 활성이 나타나는 것을 볼 수 있었다. 비록 구상나무 목부에서 단리된 6종의 리그난 중 화합물 V의 Todolactol C만이 10⁴ ppm에서 대조구에 비해 강한 활성을 보였으나, Namba 등이 실험한 magnolol과 hinokiol보다는 고농도이었다. 그러므로 본 실험의 공시균에 대한 저농도에서의 활용가능성은 어려울 것으로 판단되었다.

요 약

한국의 특산수종인 구상나무(*Abies koreana* Wilson)

목부 에탄올 추출물의 diethyl ether가용부로부터 단리된 리그난류의 항균활성 결과를 요약하였다.

디에틸에테르 가용부로부터 단리된 각 화합물의 10³ ppm 및 10⁴ ppm 농도에서 공시균에 대한 활성은 타균에 비해 *K. pneumoniae*와 *V. parahaenolyticus*균의 2개균에 대하여 높은 활성을 보였다. 특히, 화합물 V는 *V. parahaenolyticus*균에 대해 10⁴ ppm 농도의 처리에서 약 1.7배의 활성을 보였으며, 화합물 III은 *K. pneumoniae* 및 *S. aureus* 두 균에 대하여 대조구의 약 36%와 37%의 저해활성을 보였다. 그리고 화합물 II와 VI은 *V. parahaenolyticus* 균에 대하여 각각 48%와 66%의 성장 저해활성을 보였다.

문 헌

1. Kim, Y.G.: Studies on the extractives of *Abies koreana* Wilson -concerned with lignans-. *J. Korean Wood Sci. Tech.* **25**(4), 1-9 (1997).
2. Jodai Susumu and Sameshima Kazuhiko: Wood science 4, Chemistry. Kaijousya, Tokyo p. 69 (1993).
3. Ikegawa, N., S. Marushige and M. Hoshi: Bioassay for material of bioactivity. Koudansya, Tokyo p. 17-28 (1989).
4. Namba, T., Hatori, M., Tsunezuka, M., Yamagish, T. and Konishi, K.: Studies on the dental caries prevention by traditional chinese medicines. part III. *In vitro* susceptibility of a variety of bacteria to magnolol and hinokiol, the components of magnolia cortex. *Shoyakugaku zasshi* **36**(3), 222-227 (1982).

(1998년 7월 3일 접수)