

한국산 버섯추출물의 *Helicobacter pylori*에 대한 항균력 검색과 특성

이재경 · 윤정원*

수원대학교 자연과학대학 생명공학과

Determination and Characterization of Inhibitory Activity of Mycelial Extracts from Several Korean Mushrooms against *Helicobacter pylori*

Jae Kyoung Lee and Jeong Weon Yoon*

Department of Bioscience and Biotechnology, College of Natural Science, The Suwon University, Hwaseong 445-743, Korea
(Received October 12, 2004)

ABSTRACT: The effect of hot water and methanol extracts of 9 species from Korean mushrooms (*Fomitopsis pinicola*, *Fomitella traxinea*, *Codyceps militaris*, *Phellinus linteus*, *Coriolus versicolor*, *Sparassis crispa*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Agaricus blazei*) on the growth of *Helicobacter pylori* were examined using a Mueller-Hinton agar diffusion method. Hot water (121°C) extracts from fruit bodies of *F. traxinea*, *C. militaris*, *P. linteus*, *C. versicolor* and *F. pinicola* showed 10-15 mm inhibition zone against *H. pylori*. Methanol extracts of *F. pinicola* showed 44 mm inhibition zone, but another extracts showed no inhibition. Early fractions of DEAE-Sephadex A-25 column chromatography of methanol extracts from *F. pinicola* showed high inhibition activity against *H. pylori*.

KEYWORDS: *Fomitopsis pinicola*, *Helicobacter pylori*, Inhibition, Mushroom

버섯은 중국 일본과 더불어 우리나라에서도 예로부터 식용 및 약용으로 널리 이용하여 왔다. 지금까지 992종의 버섯이 분류(정, 1993) 되었으며 그 성분과 약리 작용에 관하여 현재 체계적이고 과학적인 연구가 진행되고 있다. 버섯 중에서 항균활성물질에 관한 연구로는 Scordonin (Anke et al., 1980)과 *Aleurodiscus roseus*의 Marasin (Cambie et al., 1963) 등이 각각 방선균, 세균 곰팡이 및 효모에 대하여 광범위한 활성을 가지는 것으로 보고되어 있다.

*Helicobacter pylori*는 1982년 Warren과 Marshall이 위염환자의 위점막 상피세포의 점액층에서 최초로 분리해서 배양한 후 만성위염과 소화성 궤양을 유발하는 원인균으로 알려져 있다. 또한 위장암을 일으키는 것으로도 추정되고 있으며(Dunn et al., 1997) 빈혈의 원인이라고도 알려졌다. 현재까지 연구 결과에 의하면 대변에서 나온 균이 입을 통하여 감염되는 것이 가장 중요한 감염경로로 추측되고 있는데, 주로 물과 야채를 통하여 전파될 것으로 추측된다. 이외에는 내시경을 통한 의원성 감염이 문제가 되기도 한다(이광호 등, 1990). *H. pylori*가 일으키는 위장관 질병에는 급성 위염, 만성 활동성 위염, 미간, 만성 위축성 위염, 비궤양성 소화 불량증, 위궤양, 십이지장 궤양, 위선암, 임파종이 대표적인 것이다. 세계적으로 감염이 심각하며 한국에서도 전 국민의 90% 이상이 이 세

균에 감염(Baik et al., 1990)되어 있으나 항생제 치료를 하는 사람들의 비율은 매우 적다. 그러므로 *H. pylori*를 저해하는 기능성 식품의 개발이 된다면 국민보건에 이바지 할 수 있다고 여겨진다.

본 연구는 우리나라에서 약용 및 식용으로 사용하고 있는 *Fomitopsis pinicola*(소나무 잔나비버섯)의 자실체와 균사체, 그 외의 약용버섯 8종(*Fomitella traxinea*: 아카시아목재버섯, 장수버섯, *Codyceps militaris*: 동충하초, *Phellinus linteus*: 상항버섯, *Coriolus versicolor*: 운지버섯, 구름버섯, *Sparassis crispa*: 꽃송이버섯, *Ganoderma lucidum*: 영지버섯, *Fomes fomentarius*: 말굽버섯, *Agaricus blazei*: 흰들버섯, 신령버섯)의 자실체를 경기도 화성시에 위치한 경기농산에서 구입하여 사용하였다. 자실체는 잘게 썰어서 70°C dry oven에서 24시간 말린 후 마쇄기로 마쇄하였다. 균사체 배양은 Potato Dextrose broth(Difco Co.)에 접종하여 12일간 25°C/150 rpm에서 진탕배양 하여 시료로서 사용하였다. 균체를 121°C에서 2시간 동안 추출한 후 7000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액 (열수추출물) 을 얻거나 균체에 methanol을 가하여 37°C에서 24시간 동안 추출한 methanol 추출물을 얻어 *H. pylori*에 대한 항균효과를 검토하였다.

*H. pylori*에 대한 항균효과

Mueller-Hinton calf serum(MHCS)의 agar diffusion 방법을 사용하였고 0.1% N,N,N',N'-tetramethyl-phenylene-

*Corresponding author <E-mail: jwyoona@suwon.ac.kr>

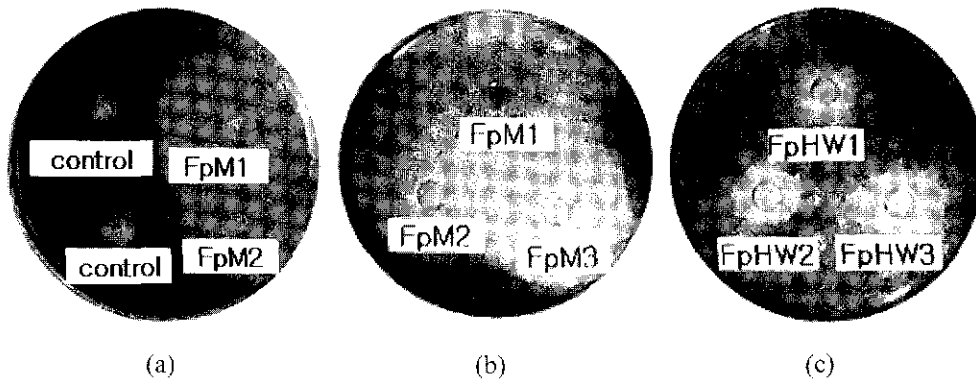


Fig. 1. Inhibition zones of hot water-extracts and methanol-extracts from some mushrooms extracts against *Helicobacter pylori* on MHCS agar plates. a) 40 µl FpM : methanol extract from Fomitopsis pinicola. b) 100 µl FpM : methanol extract from Fomitopsis pinicola. c) 100 µl FpHW : hot water extract from Fomitopsis pinicola.

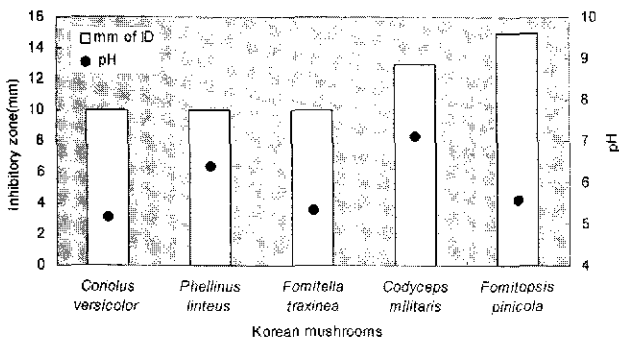


Fig. 2. The inhibitory zone of hot water extracts on agar diffusion method and pH values of extracts.

diamine(Sigma Co.)을 사용하여 oxidase test로 균체를 확인하였다. 항균효과를 검토한 결과(Fig. 2) *Fomitopsis pinicola* 열수추출물(FpHW)에서 *H. pylori*에 대한 생육저해환의 크기가 15 mm로 가장 높게 나타났으며 그 다음으로는 *Codyceps militaris*로 13 mm를 나타냈다. 그 밖에 *Coriolus versicolor*, *Phellinus linteus*, *Fomitella traxinea*는 10 mm로서 위에 다섯 종류의 열수추출물들은 *H. pylori*에 대한 항균효과가 뚜렷하였다. 그러나 *Ganoderma lucidum*, *Sparassis crispa*, *Agaricus blazei* 그리고 *Fomes formentarius*의 열수 추출물에서는 *H. pylori*에 대한 항균력이 전혀 나타나지 않았다. *Fomitopsis pinicola* methanol 추출물의 경우 *H. pylori*에 대한 생육저해환의 크기가 44 mm로 나타나서 항균력이 가장 컸으며 나머지 버섯의 methanol 추출물에서는 *H. pylori*에 대한 생육저해환이 거의 나타나지 않았다(Table 1). 소나무잔나비버섯은 일본에서 1형 당뇨병환자의 혈당치를 현저히 낮춘다는 보고와 함께 의약품으로 이미 산업화되었다. 우리나라 재래종들도 *H. pylori*에 대한 항균효과가 높은 것으로 보아 앞으로 약리작용에 관한 연구가 진행된다면 의약품으로서의 개발 가능성이 있다고 판단된다.

Table 1. Antibacterial activity of hot water and methanol extracts from mushrooms against *Helicobacter pylori*

	pH of extracts	Diameter (mm) of inhibition zone	
		Hot water extracts (100 µl)	Methanol extracts (100 µl)
<i>Coriolus versicolor</i>	5.18	10	N
<i>Phellinus linteus</i>	6.39	10	N
<i>Fomitella traxinea</i>	5.32	10	N
<i>Codyceps militaris</i>	7.12	13	N
<i>Fomitopsis pinicola</i>	5.59	15	44
<i>Ganoderma lucidum</i>	4.02	N	N
<i>Sparassis crispa</i>	6.18	N	N
<i>Agaricus Blazei</i>	6.31	N	N
<i>Fomes formentarius</i>	4.65	N	N

N : not detected.

버섯추출물의 수소이온 농도 변화에 따른 H. pylori에 대한 항균력 비교

*Coriolus versicolor*와 *Fomitella traxinea*의 추출물을 *Fomitopsis pinicola* 추출물과 비교해보면 비슷한 pH를 갖지만 항균력에서는 *Fomitopsis pinicola* 추출물이 더 큰 효과를 보였고, *Phellinus linteus*와 *Codyceps militaris*는 *Coriolus versicolor*와 *Fomitella traxinea*에 비해 높은 pH를 나타냈지만 *H. pylori*에 대한 항균력은 비슷하거나 더 좋은 결과를 보였다. 따라서 *H. pylori*에 대한 항균력에 버섯추출물의 pH의 영향은 무관한 것으로 나타났다(Fig. 2).

정제된 Fomitopsis pinicola methanol 추출물의 분획별 항균력 비교

Fomitopsis pinicola methanol(FpM) 추출물을 ion-exchange column(DEAE-Sephadex A-25, Sigma Co.)에 통과시켜 얻은 분획의 relative activity를 측정하였다(Fig.

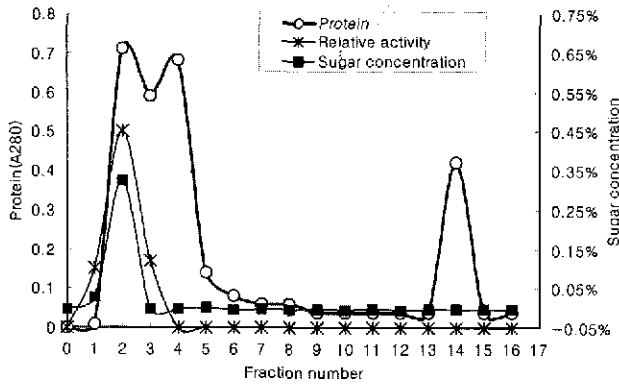


Fig. 3. Purification of methanol extract from mycelium of *Fomitopsis pinicola* on DEAE-Sephadex A-25.

3). 각 분획을 MHCS agar에 섞어 *H. pylori*에 대한 항균력을 검정한 결과, 1~3번 fraction에서 항균효과가 나타났다. 2번 fraction에서는 *H. pylori*에 대한 항균력이 가장 높은 반면 4번 이후의 fraction에서는 activity를 나타내지 못했다. 항균력이 높은 분획물들은 당과 단백질의 함량이 높게 나타났다. 따라서 버섯추출물의 항균효과를 가지는 물질에 대한 추가분석이 이루어져야 할 것이다.

요 약

*Helicobacter pylori*에 대한 항균효과는 열수추출물에서는 *Fomitopsis pinicola*가 15 mm의 생육저해환으로 가장 높았으며 그 다음으로는 *Codyceps militaris*, *Coriolus versicolor*, *Phellinus linteus*, *Fomitella traxinea*가 비교적 높은 항균력을 나타내었다. 열수 추출물들의 pH가 낮았으나 항균력이 없는 것으로 보아서 버섯추출물의 수소이온 농도는 항균력에 영향을 미치지 않는 것으로 여겨졌다.

Methanol 추출물에서도 *Fomitopsis pinicola*가 *Helicobacter pylori*에 대한 생육저해환의 크기가 44 mm로 가장 높은 항균력을 보였다. 이미 알려진 바와 같이 버섯의 주성분은 당과 단백질이며 주로 단백당체를 이루고 있다. 이를 구성하는 성분 및 함량에 따라 다른 기작을 보이는 것으로 추정되며 결합하고 있는 형태도 기작에 영향을 끼치는 것으로 사료된다. 본 실험을 통해 *Fomitopsis pinicola* methanol 추출물이 DEAE-Sephadex의 초기 분획에서 *Helicobacter pylori*에 대한 항균효과를 나타냈다. 이 분획은 당과 단백질의 함량이 높게 나타났다. *Fomitopsis pinicola*, *Codyceps militaris*는 *Helicobacter pylori*에 대한 항균력이 뛰어나 기능성식품에 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

이광호, 윤희상, 백승철, 이우근, 조명제, 최휴진, 맹국영, 고광욱. 1990. 한국인의 위염원인균 *Helicobacter pylori* 보균실태. 대한미생물학회지 25: 475-490.
 정학성. 1993. 한국산 고동균류 분류학 발표목록. 균학회소식 5(1): 29-36.
 Anke, T., Kupka, J., Schramm, G. and Steglich, W. 1980. Antibiotics from Basidiomycetes. X, Scorodonin, A New Antibacterial and Antifungal Metabolite from *Marasmius scorodonius* (Fr.) Fr. *J. Antibiotics* 33(5): 463-467.
 Baik, S. C., Kim, J. B., Cho, M. J., Kim, Y. C., Park, C. K., Ryou, H. H., Choi, H. J. and Rhe, K. H. 1990. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection among normal Korean adults. *J. Kor. Soc. Microbiol.* 25(6): 455-462.
 Cambie, R. C., Hirschberg, A., Jones, E. R. H. and Lowe, G. 1963. Chemistry of the Higher Fungi Part XVI, Polyacetylenic Metabolites from *Aleurodiscus roseus*. *J. Chem. Soc.* 4120-4130.
 Dunn, B. E., Cohen, H. and Blaser, M. J. 1997. *Helicobacter pylori*. *J. Appl. Bacteriol.* 66: 365-378.