J. Fd Hyg. Safety 18(3), 113–117 (2003)

무좀균과 비듬균에 대한 대나무 기름의 항균효과

이숙경†
단국대학교 식품공학과

Antimicrobial Effect of Bamboo (Phyllosrachys Bambusoides) Essential Oil on Trichophyton and Pityrosporum

Sook Kyung Lee†
Department of Food Engineering, Dankook University, Cheonan 330-714, Korea

ABSTRACT – In order to develop a antimicrobial agent, bamboo oil was extracted by high temperature suction from dried bamboo truk and then antimictobial activities against Trichophyton and Pityrosporum are investigated. 1. Bamboo oil showed the strongest antimicrobial effect on Trichophyton mentagrophytes > Epidermophyton floccusum > Trichophyton rubrun. Bamboo oil showed the strongest antimicrobial activity on Trichophyton mentagrophytes. 2. Bamboo oil showed the strongest antimicrobial effect on Pityrosporum ovale 75 > Pityrosporum ovale 77. Bamboo oil showed the strongest antimicrobial activity on Pityrosporum ovale 75. 3. Antimicrobial effect in 50%-ethanol extracts of bamboo oil are similar to 100%-bamboo oil.

Key words: Bamboo oil, Trichophyton, Pityrosporum, Antimicrobial activity

무좀은 백선균이 원인으로 생기는 피부병[1-6]으로 고온 다습한 여름철에, 주로 손과 발에 발생하였으나, 생활환경, 직업, 면역상태 및 무좀균의 종류 등에 따라 신체의 어느 부위에나 발생이 가능하다. 비듬은 피부사상균이 원인으로 생기는 피부병[7-10]으로 두피가 건조해지 면서 각질이 일어나 심한 가려움증을 수반하기도 하며, 특히 모발에 기름기가 많고, 두피에 피지 분비량이 많은 지루성 비듬은 모발에 먼지가 잘 달라붙어 지저분하고 냄새가 발생되는 것으로 확실한 원인조차 밝혀지지 않고 있다.

무좀의 치료에는 주로 Terbinafine[11-13]을 이용하며, 비듬의 치료에는 Zincpyrithiione[14]을 이용하고 있으나, 이들 화학물질의 안전성 등에 대한 우려로 인하여 그 사용이 제한되고 일부에 국한하여 사용되고 있는 실정이다.[15-17] 또한 이러한 물질이 지속적으로 체내에 축적될 경우 만성독성, 발암성, 돌연변이 유발성[18] 등으로 인하여 인체에 부작용이 적은 천연물질을 이용한 추출물의 항균력에 관한 연구[19-31]가 많이 진행되고 있으나, 합성보존료에 비해 그 효과가 떨어지는 경향이 있으며, 추출물 자체가 맛, 향 및 색택에 많은 영향을 미치므로 아직까지 무좀과 비듬의 치료에 실용화되지 못하고 있는 실정이다. 천연물질 중 항균성이 우수하다고 보고된 대나무를 이용하여 일본에서는 이를 천연 식품 보존제로 개발하기 위한 일환으로 동백죽 kumazasa(Sasa albo-marginate의 Makino et Shibata)잎 추출물에 관하여 항균성을 보고하고 있다.[32] 우리 나라에서는 일찍이 목초액[33-34]과 죽초액[35] 및 죽력(이하 bamboo oil함)을 건강음료[36]로 이용하였으며, 수요가 조금씩 증가하게 되어 bamboo oil을 추출하는 장치에 관한 특허도 출원[37-38]되어있기도 하다. 특히 혈액 응고방지, 뇌졸중, 기관지천식 등의 치료 및 예방에 활용하고 있다.[39] 또한 Kim 등은 해열작용, 화상 치료, 숙취억제 및 인체의 감각기관과 배설기능을 원활히 하는 효과가 있다고 보고[40-41]하고 있다. 더욱이 예로부터 구전되어온 내용 중 김치를 담근 후 대나무 잎[42]으로 덮거나, 동치미에 대나무 잎을 띄워서 보관[43-44]했었던 방법을 계기로 대나무 잎의 방부 작용에 관한 보고[45]가 있다. 최근에는 맹종죽(Phyllostachys eduis A. et C. Riv)에서 분리 정제한 천연보존제도 개발 시판되고 있는 등 많은 연구[46-47]가 이루어져 있으며, Lee[48] 등은 미생물의 오염 지표가 되는 Gam양성 균 *S. aureus*와 Gam음성균 *E. coli*에 대하여 bamboo oil은 항균력이 우수 할 뿐만 아니라 경제성도 있음을 보고하였다. 한편으로 민간요법에서는 bamboo oil을 피부치료제로 사용[49]하고 있으나 이들에 대한 항균력을 증명할 학술적 보고가 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 원보[50]의 일반미생물에 대한 항균효과에 이어 피부에 직접 영향을 주는 무좀균과 비듬균에 대한 항균력을 조사하여 유의성 있는 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

†Author to whom correspondence should be addressed.

재료 및 실험방법

실험재료

본 실험에 사용된 시료는 3개월 건조한 왕대나무(Phyllostachys Bambusoides Sieb. et Zucc) 줄기를 재래식 방법(대나무 줄기를 담은 옹기를 왕겨로 덮은 후 고온의 열을 3일 이상 가하여 추출)으로 고온·감압의 조건에서 추출하여 얻은 essential oil(이하 bamboo oil이라함, relative density 20°/20°C(g/ml): 0.9848, pH:3.2±0.5)을 2002년 4월 충청남도 천안시 광덕사 안양암에서 제조하여 이를 4°C에 냉장보관 하면서 실험에 사용하였다.

사용균주 및 배지

본 실험에 사용된 균주는 무좀균으로 Trichophyton rubrun 6352(이하 T.R이라 함), Trichophyton mentagrophytes 6316(이하 T.M이라 함), Epidermophyton floccusum 6921 3(이하 E.F이라 함)종이며, 비듬균으로 Pityrosporum ovale 7743(이하 P.O-77이라 함), Pityrosporum ovale 7546(이하 P.O-75이라 함) 2종을 충남 천안시 성거읍 코리아나화품 피부과학 연구소에서 2002년 5월에 분양 받아 10%-glycerol에 1:1로 혼합하여 -70°C에 보관하면서 사용하였다.

항균력 실험에 사용된 무좀균과 비듬균을 saboraud dextrose broth에 각각 seed culture하여 25°C에서 3주간 배양하였다. 미생물의 disc diffusion법에 사용된 배지는 무좀균에는 saboraud dextrose agar(이하 SDA라 함) 평판배지를, 비듬균에는 2%-olive oil과 0.4%-tween 80이 되도록 첨가한 SDA 평판배지를 제조하여 각각 121°C, 2기압에서 15분간 멸균하여 사용하였다. seed culture에 이용한 saboraud dextrose broth(Difco 社) 배지(30g/l, pH 5.6±0.2)는 121°C 2기압에서 15분간 멸균하여 사용하였다.

Table 1. Formula of SDA medium

Constituent	Amount
Dextrose	40 g
Peptone	10 g
Agar	15 g
Distilled	1000 ml

실험방법

시료의 전처리 – Bamboo oil의 균주에 대한 상대적인 항균력을 측정하기 위하여 Terbinafine, Zincpyrithiione을 ethyl alcohol(James Burruogh, G.R reagent 99.9%)로 1%가 되도록 희석하여 사용하였다.

배양기 및 배양조건 – 삼우과학의 SW-029배양기를 이용하여 disc diffusion법에 이용된 배지를 36.0±0.3°C에서 각각 균주의 발생시간에 따라 배양하였다. 또한 휘발성이 강한 50%-bamboo oill(ethanol에 1:1로 희석하였음.)과 terbinafine 및 zincpyrithiione은 실험에 사용된 멸균 petri dish(87×15 mm)의 바깥 경계부분을 para film(Whatman 社)으로 실링하여 배양하였다.

Disc diffusion 법[49]을 이용한 항균력 시험

멸균된 petri dish(87×15 mm)를 이용하여 무좀균과 비듬균 배양용으로 제작된 saboraud dextrose agar(Difco 社)배지에 각각의 균주를100㎕씩 도말 하고, 정 중앙에 멸균된 paper disc(8 mm, Whatman 社)를 균등한 위치에 올려놓은 다음 100%-bambooil, 50%-bamboo oil을 50 μl/ml로 첨가하였다. bamboo oil에 대한 대조구로는 무좀균치료제인 1%-terbinafine용액과 비듬균 치료제인 1%-zincpyrithiione용액을 50 μl/ml를 사용하였으며, 이를 incubator(JEIO TECH의 IB-450M)에서 7일간 배양하여 paper disc 주위의 저해환(mm)의 크기로 항균력을 측정하였다. 실험의 공정성을 위하여 3회 반복시험을 하였다.

결과 및 고찰

Disc diffusion법을 이용한 항균작용

무좀균을 대상으로한 bamboo oil의 항균력을 조사한 결과는 Table 2에 나타내었다.

T.R에 각각의 시료를 50 μl/ml 첨가 시 100%-bamboo oil은 2.0±0.2 mm, 50%-bamboo oil은 2.0±0.1 mm의 발육저지대를 나타내어 T.R에 대한 항균력에는 거의 비슷한 것으로 나

Table 2. The inhibition of T. rubrun, T. mentagrophytes and E. floccusum for 100%-bamboo oil, 1:1-bamboo oil/ethanol and terbinafine.

Strains	Inhibition zion* (mm)		
	100%-Bamboo oil	Bamboo oil/Ethanol 1 : 1	Terbinafine
Trichophyton rubrun, (T.R)	2.0±0.2	2.0±0.1	6.0±0.2
Trichophyton mentagrophytes, (T.M)	4.0±0.2	3.0±0.1	28.0±0.3
Epidermophyton floccusum, (E.F)	2.0±0.1	1.5±0.1	7.0±0.2

*Results indicate mean SD from five separate experiments.

타내었다. 그러나 1%-terbinafine은 6.0±0.2 mm의 발육저지대를 나타낸 것으로 보아 시료에 따라 큰 차이가 있었다. 1%-terbinafine의 T.R에 대한 항균력은 100%-bamboo oil과 50%-bamboo oil에 비하여 약 300%정도 높은 것으로 나타내었다.

T.M에 각각의 시료를 50 μl/ml 첨가 시 100%-bamboo oil은 4.0±0.2 mm, 50%-bamboo oil은 3.0±0.1 mm의 발육저지대를 나타내어 T.M에 대한 항균력에는 100%-bamboo oil이 50%-bamboo oil에 비하여 약 130%정도 높은 것으로 나타내었다. 그러나 1%-terbinafine은 28.0±0.3 mm의 발육저지대를 나타낸 것으로 보아 시료에 따라 큰 차이가 있었다. 1%-terbinafine의 T.R에 대한 항균력으로는 100%-bamboo oil에 비하여 약 700%정도 높은 것으로 나타내었으며, 50%-bamboo oil에 비하여 약 930%정도 높은 것으로 나타내었다.

E.F에 각각의 시료를 50 ml/ml 첨가 시 100%-bamboo oil은 2.0±0.1 mm, 50%-bamboo oil은 1.5±0.1 mm의 발육저지대를 나타내어 E.F에 대한 항균력에는 100%-bamboo oil이 50%-bamboo oil에 비하여 약 130%정도 높은 것으로 나타내었다. 그러나 1%-terbinafine은 7.0±0.2mm의 발육저지대를 나타낸 것으로 보아 시료에 따라 큰 차이가 있었다. 1%-terbinafine의 E.F에 대한 항균력으로는 100%-bamboo oil에 비하여 약 350%정도 높은 것으로 나타내었으며, 50%-bamboo oil에 비하여 약 470%정도 높은 것으로 나타내었으며, 무좀균에 대한 인공합성제의 항균력이 천연물질에 비하여 우수하다는 보고51)와 일치하는 것으로 나타내었다.

무좀균에 대한 각 시료들의 항균력은 terbinafine > 100%-bamboo oil > 50%-bamboo oil 순으로 나타내었으며, 100%-bamboo oil과 50%-bamboo oil은 비슷한 항균효과를 나타내는 것으로 보아 50%-bamboo oill이 경비 절감 측면에서 실용성 있을 것으로 사료된다. 그러나 천연물질인 bamboo oil이 인공합성제인 terbinafine의 항균력보다 우수하지는 못하지만 무좀균에 대하여 항균력을 나타내는 것으로 보아, bamboo oil에 terbinafine과 병행하여 사용함으로서 인공합성제의 양을 줄일 수 있을 것으로 사료되며, 이들을 같이 사용하였을 때의 항균력에 관하여 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

P.O-77에 각각의 시료를 50 μl/ml 첨가 시 100%-bamboo oil은 2.0±0.1 mm, 50%-bamboo oil은 1.5±0.1 mm의 발육저지대를 나타내어 P.O-77에 대한 항균력에는 100%-bamboo oil이 50%-bamboo oil에 비하여 약 130%정도 높은 것으로 나타내었다. 그러나 1%-terbinafine은 4.0±0.2 mm의 발육저지대를 나타낸 것으로 보아 시료에 따라 큰 차이가 있었다. 1%-terbinafine의 P.O-77에 대한 항균력으로는 100%-bamboo oil에 비하여 약 200%정도 높은 것으로 나타내었으며, 50%-bamboo oil에 비하여 약 260%정도 높은 것으로 나타내었다.

P.O-75에 각각의 시료를 50μl/ml 첨가 시 100%-bamboo oil은 4.0±0.2 mm, 50%-bamboo oil은 3.0±0.1 mm의 발육저지대를 나타내어 P.O-75에 대한 항균력에는 100%-bamboo oil이 50%-bamboo oil에 비하여 약 130%정도 높은 것으로 나타내었다. 그러나 1%-terbinafine은 6.0±0.2 mm의 발육저지대를 나타낸 것으로 보아 시료에 따라 큰 차이가 있었다. 1%-terbinafine의 P.O-77에 대한 항균력으로는 100%-bamboo oil에 비하여 약 150%정도 높은 것으로 나타내었으며, 50%-bamboo oil에 비하여 약 200%정도 높은 것으로 나타내었으며 비듬균에 대한 인공합성제의 항균력이 천연물질에 비하여 우수하다는 보고51)와 일치 하는 것으로 나타내었다.

비듬균에 대한 각 시료들이 항균력은 terbinafine > 100%-bamboo oil > 50%-bamboo oill순으로 나타내었으며, 100%-bamboo oil과 50%-bamboo oil은 비슷한 항균효과를 나타내어 50%-bamboo oil이 경비 절감적 측면에서 효율성 있는 결과를 나타내었다. 그러나 천연물질인 bamboo oil이 인공합성제인 zincpyrithiione의 항균력보다 우수하지는 못하지만 약 50%정도 비듬균에 대한 항균력을 나타내어 천연물질로 대체할 수 있을 것으로 사료되며, bamboo oil의 첨가량과 첨가방법에 따른 항균력에 관한 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

이 연구는 단국대학교 2002학년도 대학연구비의 지원으로 연구되었으므로 이에 감사드리며, 본 연구에 사용한 Bomboo Oil을 지원해주시고 제조방법을 전수해 주신 충청남도 천안시 광덕면 안양암 주지스님께 감사를 드립니다.

Table 3. The inhibition of P. ovale 77 and P. ovale 75 for 100%-bamboo oil, 1:1-bamboo oil/ethanol and terbinafine.

Strains	Inhibition zion* (mm)		
	Bamboo oil	Bamboo oil/Ethanol 1:1	Zincpyrithiione
Pityrosporum ovale 77, (P.O-77)	2.0±0.1	1.5±0.1	4.0±0.2
Pityrosporum ovale 75, (P.O-75)	4.0±0.2	3.0±0.1	6.0±0.2

*Results indicate mean SD from five separate experiments.

국문요약

1. 무좀균에 대한 각 시료들이 항균력으로는 terbinafine > 100%-bamboo oil > 50%-bamboo oil순으로 나타내었다. 무좀균에 대한 Bamboo oil에 대한 영향으로는 T. M > E.F > T.R의 순서대로 항균력을 나타내었으며, 특히 T.M에 대하여 가장 우수하게 나타내었다. 2. 비듬균에 대한 각 시료들이 항균력으로는 terbinafine > 100%-bamboo oil > 50%-bamboo oill순으로 나타내었다. 비듬균에 대한 Bamboo oil에 대한 영향으로는 P.O-75 > P.O-77의 순서대로 항균력을 나타내었으며, 특히 P.O-75에 대하여 가장 우수 하게 나타내었다. 3. 50%-bamboo oill은 무좀균과 비듬균에 대하여 항균력이 있는 것으로 나타내었으며, 100%-Bamboo oil의 항균력과 비슷하게 나타내었으며, 경비 절감 측면에서 기대를 걸 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Byun, K.D., M.D., Suh, K.C., Song, J.Y., Nam, Y.J. and Shin, H.C: Antifungal Effect of Griseofulvin to Various Dermatophytes. *Korea J. Der.*, **4**(1), 31-38 (1965).
2. Sung, Y.O., Seo, M.K. and Youn, K.S: A Study for the Survival Period of Dermatophytes According to Various Conditions. *Korea J. Der.*, **36**(1), 47-51 (1998).
3. Lee, H.J., Choi, W.P., Jun. M.H. and Kim, K.J: Studies on Dermatophytosis of Laboratory Rat. *한국수의공중보건학회*, **18**(2), 37-40 (1984).
4. Kim, S.T., Jun, J.B., S ,S.B: Clinal and Mycological OBeservations on Tinea Corporis. Korea *J.* Der., **20**(5), 703-712 (1982).
5. Jun, J.B., Lee, W.J., Goo, D.W., Kang, H.G: A Clinical and Mycological Study of Dermatophytoses in Soldiers of Kangwon Province. *Korea J.* Der., **39**(8), 872-827 (2001).
6. Kim, J.S., Won, Y.H., Jun, I.K., Kim, Y.P.: Clinical and Mycological Studies on Dermatomycosis. *Korea J. Der.*, **30**(1), 68-75 (1992).
7. Kim, B.H., Cho, B.K., Heo, W. and Jung, E.J: A Clinical and Mycological Study of Tivea Capitis in Seoul Atea. *Korea J. Der.*, **20**(3), 383-388 (1982).
8. Lee, D.S., Kim, Y.H., Heo, W. and Cho, K.Y: A Case of Tinea Capitis Due to Microsporum gypseum. *Korea J. Der.*, **22**(6), 643-646 (1984).
9. Seo, S.B., Jung, S.R. and Oh, S.H: Distribution of Causative Fungi in Home Environment of Parients with Tinea Capitis Caused bu Microsporum Canis. *Korea J. Der.*, **28**(2), 165-173 (1990).
10. Hang, S.O: Tinea Capitis in a Postmenopausal Woman. *Korea J. Der.*, **38**(4). 556-558 (2000).
11. Park, Y.M., Cho, S.H., Kim, J.W., Ha, S.J. and Ham, S.H: Acute generalized exanthematous pustulosis induced by terbinafine. *대한천식 및 알레르기학회지*, **18**(2), 330-334 (1998).
12. Kim, K.H., Kim, D.S., Lee, K.S. etc(11): Efficacy of Oral Terbinafine in the Treatment of Onychomycosis. *Korea J. Der.*, **31**(4). 567-580 (1993).
13. Lee, H.T., Jang, H.S., Kim, C.G., Kwon, K.S. and Chung, T.A: Clinical Efficacy and Tolerability of Terbinafine 1 % Cream in Patients with Pityriasis Versicolor. *Korea J. Der.*, **18**(1), 169-174 (1996).
14. Lee. K.J. and Kwon, J.M: Antimicrobial Activity of Zirconium Pyrithione Complex. *한국약제학회*, **18**(3), 107-111. (1998).
15. Olin Chemicals, Omadine^{R} Antimicrobials for cosmetic preservation, Stamford, 1-5 (1980).
16. Nelson, J.D. and Hyde, G.A.: Sodium and zinc omadine antimicrobials as cosmetic preservative, *Documentary*, **96**(87), (1981)
17. 식품의약품안정청: 식품첨가물공전, (주)문영사, 1998.
18. Lin, C.C.S and Fung, D.Y.C: Effect of BHA, BHT, TBHQ and PG on Growth and Toxigenesis of Selected Aspergilli. *J Food Sci.*, **48**, 578-583 (1983).
19. Lee, K.S., Yang, J.W. and Kwak, L.S: Screening of Herb Drugs Showing Antimicrobial Activity Against Some Pathogenic Microorganisms. *Korean J. Fd Hyg. Safety.*, **8**(3), 141-144 (1993).
20. Lee, J.C., Kwak, L.S., Shin, C.S., Kim, M.J., An, D.J. and Jung, K.T: Screening of Herbal Plant extracts Showing Antimicrobial Activity against Some Food Spoilage and Pathogenic Microorganisms. *한국약물작물학회*, **8**(2). 109-116 (2000).
21. Ji, W.D., Youn, S.H., Jung, H.J: Antimicrobial Effect of Natural Resources on Oral Bacterium Arthrobacter ilicis CHJ-11. *한국위생과학회지*, **7**(1), 1-9 (2001).
22. Kim, D.H., Yuk, C.S:The Microbial Activity of Herbal Drugs and Studies on the Essential Oils of Artemisia and Torilis Genus. *경희약대논문집*, **22**, 85-100 (1994).
23. Heo, T.R., Lee, Youn. M., Choi, S.L., Chae, H: Antimlcrobial Effects of Herbal Medicine Extracts on

Staphylococcus aureus and Escherichia coli O157:H7. *한국생물공학회지*, **17**(6), 537-546 (2002).

24. Park, U.Y., Chang, D.S., Cho, H.R: Screening of Antimicrobial Activity for Medicinal Herb Extracts. *J. Korean Soc.Food Nutr.*, **21**(1), 91-96 (1992).
25. Kim, N.K., Cho, S.H., Lee, S.D., Ryu, J.S., Shim, K.H: Functional Properties and Antimicrobial Activity of Bamboo (*Phyllostachys* sp.) Extracts. *Korean J. Postharvert Scl. Technol.*, **8**(4), 475-480 (2001).
26. Chung, S.K., Jung, J.D., Cho, S.H: Antimicrobial Activities of *Chopi(Zanthocylum piperitum* DC.) Extract *J. Korean Soc.Food Nutr.*, **28**(2), 371-377 (1999).
27. Park, U.Y., Chang, D.S., Cho, H.R: Antimicrobial Effect of Lithospermi radix (*Lithospermum erythorhizon)* Extract. *J. Korean Soc.Food Nutr.*, **21**(1), 97-100 (1992).
28. Yeo, S.G., Ahn, C.W., Kim, I.S., Park, Y.B., Park, Y.H., Kim, S.B: Antimicrobial Effect of Tea Extracts from Green Tea, Oolong Tea and Black Tea. *J. Korean Soc.Food Nutr.*, **24**(2), 293-298 (1995).
29. Lee, S.H., Lim, Y.S: Antimicrobial Effects of *Schizanda chinesis* Extract aginst *Listeria monocytogenes. Kor. J. Appl. Microbial. Biotecchnol.*, **25**(5), 442-447 (1997).
30. Kang, S.K., Kim, Y.D., Choi, O.J: Antimicrobial Activity of Defatted Camella (*Camellia japornica* L.) Seeds Extract. *J. Korean Soc.Food Nutr.*, 27(2). 232-238 (1998).
31. Choi, M.Y., Choi, E.J., Lee, E., Rhim, T.J., Cha, B.C., Park, H.J: Antimicrobial Activites of Pine Needle (*pinus densiflon Seib et Zucc.*) Extract. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **25**(3), 293-297 (1997).
32. Chuyen N. V., Kurara T., Kato H. and Fujimaki, M.: Antimicrobial activity of Kumazasa (Sasa albo-margi-nata). *Agric. Bial. Chem.*, **46**, 971 (1982).
33. 성도제. 기적의 숯 건강법. 중앙 M and B. (1998).
34. 등록특허공보. 기초목초액에 함유된 유해성분 제거방법, 대한민국특허청 (1999).
35. 박상범. 대나무숯 · 죽초액의 제조법과 이용법. 한림저널(서울) (1999).
36. 김영만, 변일: 중풍치료에 응용되는 죽력과(竹瀝) 지룡의(地龍) 효능에 대한 문헌적 고찰. *한의학논문집*, **12**(1), (1993).
37. Kim, J.W., Hong, N.D., Choi, S.K., Kim, N.J., Shon, J.K.: Original Articles/Studies on the Pharmacological Action of Phyllostachys bambuoides (1). *경희대논문집*, **10**(0) 69-75 (1982).
38. Hong, N.D., Kim, J.W., Chio, S.K: Studies on Biological Activities of Domestic Crude Drugs (2)-A Study on the Pharmacological Activity of Phyllostachy. *한국생약학회지*, **12**(1), 67 (1981).
39. 구본홍: 사전식 동의보감, 한국사전연구사, 1997.
40. 강대주. 죽력추출방법 및 추출장치. 특 1997-022644 (1997).
41. 배상립. 대나무 기름 추출장치. 특허출원번호 10-1999-0007335.
42. 과학백과사전출판사. 약초의 성분과 이용, 일월서각. 653-654 (1991).
43. Chung, M.J., Lee, S.J., Shin, J.H., Jo, J.S. and Sung, N.J.: The Componens of the Sap from Birches, Bamboo and Darae. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**, 727-733 (1995).
44. Kim. M.S., Byun, M.W. and Jang, M.S.: Physiological and Antibacterial Activity of Bamboo(SaSa coreana Nakai) Leaves. *한국영양식량학회지*, (25), 135-142 (1996).
45. Jang, M.S., Kim, J: Effect of Bamboo (Pseudosasa japonica Makino) Leaves on the Physicochemical Properties of Dongchimi. *한국조리과학회지*, 15(5), 459-469 (1999)
46. 박시용, 황한준: 맹종죽 (phyllostaahys edlis) 의 식품보존료로서의 개발 가능성에 관한 연구. 한국농화학회, 0(0), 144-1 (1997).
47. 윤정식, 정숙현, 하상준: 식품미생물/발효/효소 분야/P6-08: 맹종죽 추출물의 항균효과 조사. *한국식품영양과학회*, 0(0), 88-89 (1999).
48. Lee, S.K: Antimicrobial of Bamboo(Phyllostachys bambusoides) Essential Oil. *Korean J. Fd Hyg. Safety.*, **15**(1), 55-59 (2000).
49. 조희란, 이충형, 박동민: 담양 전통 죽력(竹瀝)의 추출법 복원 및 활용에 관한 탐구. 제47회 전라남도과학전람회(농수산분야) (2001).
50. Yourself, R. T. and Tawil, G. G.: Antimicrobial activity of volatile oils. *Pharmazie*, **35**, 698 (1998).
51. Shin, S.W. and Kang, C.A.: Studies on Compositions and Activities of Essential oils from Cultivars of Brassica Juncea L. *Korea. J. Pharm.*, **32**(2), 140-144 (2001).