

우리나라의 표고골목을 가해하는 주홍꼬리버섯의 불완전세대와 완전세대 관찰

박원철* · 이봉훈 · 윤갑희 · 가강현 · 최종식 · 이태수

임업연구원 화학미생물과

Observation of Anamorph (*Libertella* sp.) and Teleomorph (*Diatrype stigma*) of *D. stigma* Affecting Bed-log of Oak-mushroom in Korea

Won-Chull Bak*, Bong-Hun Lee, Kab-Hee Yoon, Kang-Hyeon Ka,
Joong-Sigk Choi and Tai-Soo Lee

Division of Wood Chemistry and Microbiology, Korea Forest Research
Institute, Seoul 130-012, Korea

ABSTRACT: Anamorph and teleomorph of *Diatrype stigma* on the bed-log inoculated with oak-mushroom (*Lentinula edodes*) in Korea were observed and identified. As the characters of anamorph of *Diatrype stigma*, conidia were hyaline, falcate or slightly curve, and 1~1.5×12.5~17.5 μm, and conidia layer was confirmed under the bark. About teleomorph, perithecia 150~200×450~500 μm, with ostiole (30~40 μm, three- to four-sulcate). Size of ascus containing 8 ascospores was 5~6×30~40 μm. Ascospores were hyaline to pale brown, 1.5~2×5~7.5 μm, and mostly biguttulate.

KEYWORDS: *Diatrype stigma*, *Libertella* sp., anamorph, teleomorph, oak-mushroom, bed-log, *Quercus* spp.

1998년 국내에서 표고(*Lentinula edodes*)는 4,049톤이 생산되었는데, 이는 10년 전인 1988년 생산량(1,117톤)의 3.6 배가 넘는 양으로서 생산량이 증가되고 있으며, 이에 따른 해균 피해도 큰 문제로 나타나고 있다. 지금까지 버섯재배에 있어서 피해를 주었던 *Trichoderma* spp.에 의한 푸른곰팡이 병과 더불어, 최근에 와서는 표고골목 수피에 돼지꼬리 모양의 주홍색 포자각을 형성하는 해균인 주홍꼬리버섯(*Diatrype stigma*)이 많이 발생하고 있어 농가에 피해를 미치고 있으며, 이 해균에 의한 피해가 전국적으로 확산될 우려가 있다.

이 균은 봄부터 가을까지 불완전 세대에 의해 포자각을 형성하고 가을에 수피 밑에 완전세대를 형성하는 것으로 알려져 있으며(古川·野淵, 1996), 이 균의 완전세대로 알려져 있는 *Diatrype*속은 세계적으로 56종이 보고되어 있고(Hawkworth et al., 1995), 불완전세대로 알려져 있는 *Libertella*속이 보고되어 있다(Farr et al., 1989; Glawe, 1983; Glawe and Rogers, 1984; Hawkworth et al., 1995; Messner and Sutton, 1982; Richard, 1990; Rogers and Glawe, 1983; Sutton, 1980).

그러나 지금까지 표고의 해균인 주홍꼬리버섯에 관한 국내 연구는 없으며, 식물병원체로서도 보고되어 있지 않은 실정이다(이 등, 1998). 따라서, 본 연구는 우리나라의 표고골목에 발생하는 주홍꼬리버섯의 완전세대와 불완전세대를 확인하여 방제기술개발을 위한 기초자료를 제공하기 위하여

실시하였다.

실험은 경기도 화성군 장안면과 송산면 표고 재배지에서 주로 상수리나무(*Quercus acutissima*)를 비롯하여 신갈나무(*Q. mongolica*), 굴참나무(*Q. virabilis*) 등 참나무류(*Quercus* spp.)의 표고골목에서 3월~9월에는 주홍꼬리버섯의 포자각을, 10월~11월에는 같은 부위에서 완전세대의 자좌를 보이는 골목을 수집하여 실시하였다.

불완전세대의 관찰은 골목의 수피에 붙어있는 주홍꼬리버섯 포자좌를 조금 떼어 광학현미경으로 관찰하였고, 포자좌가 붙어있는 수피를 알맞은 크기로 절단한 후, 동결절편기(Freezing Microtome CM1900, Leica)를 이용하여 현미경 관찰이 용이한 약 10 μm 두께로 얇게 잘라서 염색액(cotton blue) 또는 염색액을 첨가하지 않고 광학현미경을 이용하여 수피 내부를 관찰하였다.

완전세대의 관찰은 해부현미경으로 골목 수피의 벗겨진 내부를 관찰한 다음 자낭각으로 의심되는 부분을 면도칼을 이용, 절단하여 자낭각의 형성 유무를 판단하고 자낭각이 형성된 부위를 조금 떼어 불완전세대 관찰에서와 같이 동결절편기를 이용하여 얇게 자른 다음 염색액 또는 염색액을 첨가하지 않고 광학현미경을 이용하여 자낭각의 구조와 자낭, 그리고 자낭포자 형태와 크기 등을 관찰하였다.

그리고 나서 관련된 문헌과 비교하여 본 해균에 대한 분류학적 위치의 확인을 시도하였다.

불완전세대의 관찰을 위해 골목 수피 표면에 붙어 있는 주홍꼬리버섯 포자각(Fig. 1)을 조금 떼어서 광학현미경으로

*Corresponding author



Fig. 1. Scarlet-colored spore horn of anamorph (*Libertella* sp.) invading the bark of bed-log (*Quercus* spp.).



Fig. 5. Side-view of black ampule-shaped perithecia in stroma.

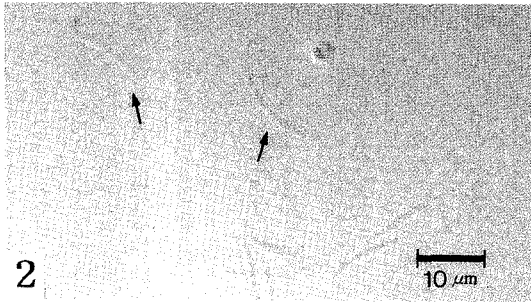


Fig. 2. Conidia of *Libertella* sp. (arrows).

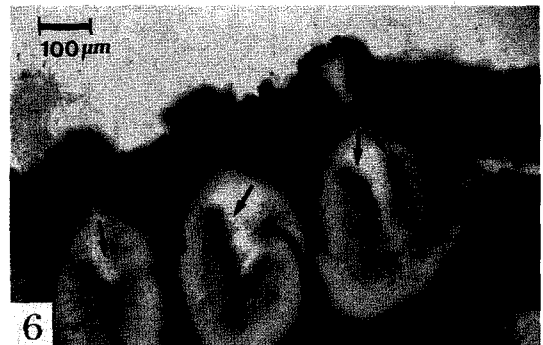


Fig. 6. Micrograph of longitudinal section of perithecia containing asci (arrows) and ascospores of *D. stigma*.



Fig. 3. Pale purple-colored teleomorphic stroma (arrows) is shown after the bark of bed-log is peeled off as the damage is seriously progressed.

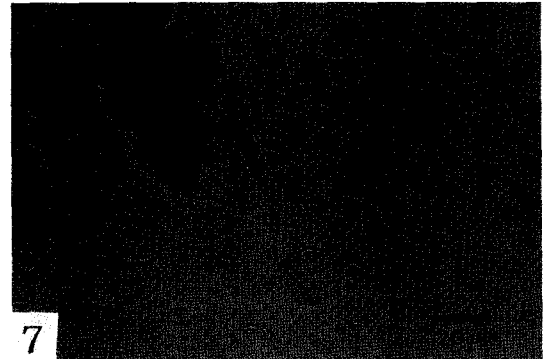


Fig. 7. Ascus containing eight ascospores (arrows).

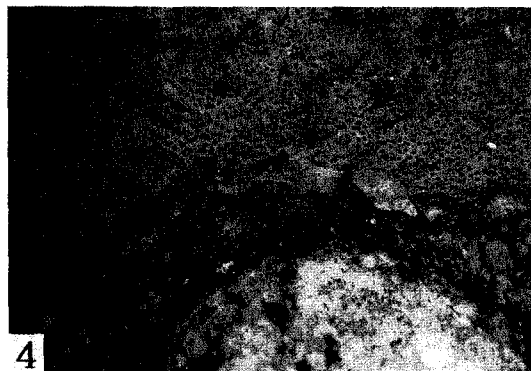


Fig. 4. Arrows indicate numerous tiny ostioles of perithecia of teleomorph (*Diatrype stigma*) on the bed-log. In the lower part, circular styrofoam covering spawn-inoculated hole is seen.

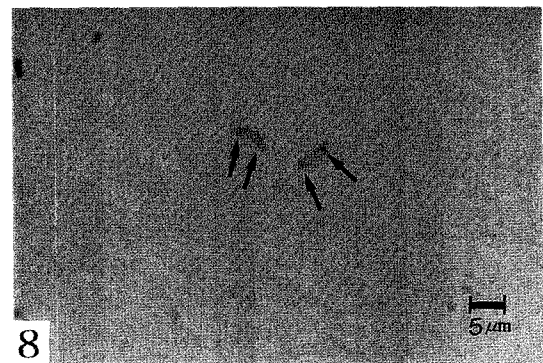


Fig. 8. Ascospore containing two oil-droplets (arrows).

Table 1. Characteristics of anamorph (*Libertella* sp.) and teleomorph (*Diatrype stigma*) of *D. stigma* affecting bed-log of oak-mushroom in Korea

	Anamorph		Teleomorph	
	Anamorph ^{a)}	Isolated fungus	<i>D. stigma</i> ^{a)}	Isolated fungus
perithecium (size)			200 μ m (diameter)	150~200×450~500 μ m
(shape)			^{b)}	bottle-shape
ostiole			three to four-sulcate	three to four-sulcate, 30~40 μ m
ascus			4~6(-7)×24~42 μ m (8 ascospore)	5~6×30~40 μ m (8 ascospore)
ascospore (size)			1~2×5~8 μ m	1.5~2×5~7.5 μ m
(shape)			1-celled, allantoid, subolivaceous	1-celled, allantoid, hyaline to pale brown, mostly biguttulate
conidium (size)	1~2×(10-)13~17 (-18) μ m	1~1.5×12.5~17.5 μ m		
(shape)	slightly to moderately curve	falcate		

^{a)}Glawe and Rogers (1984).

^{b)}Not reported.

관찰한 결과, 포자는 무색으로 약간 흰 낫 모양이었으며, 크기는 1~1.5×12.5~17.5 μ m 정도 되었다(Fig. 2). 그리고 동결 절편기를 이용한 수피 절단면을 관찰한 결과, 수피밑에 길게 형성된 포자층을 확인할 수 있었다.

완전세대의 관찰을 위해 수집한 골목의 표면(Fig. 3)을 해부현미경으로 관찰한 결과, 골목 수피가 벗겨진 안쪽의 연한 자주색 표면 위에 검은색의 자낭각(Fig. 4)이 많이 형성되어 있음을 확인하였고, 짧은 각공(ostiole)을 가진 자낭각이 수피 표면에 가까이, 균일하게 분포함을 관찰할 수 있었다(Fig. 5). 그리고 광학현미경관찰 결과, 자낭각은 150~200×450~500 μ m의 크기에 길이가 짧은 30~40 μ m 직경의 각공을 가지고 있었고, 각공의 끝에 3~4개의 홈이 파여져 있었다(Fig. 6). 자낭은 크기가 5~6×30~40 μ m 정도 되며 8개의 자낭포자를 가지고 있었고(Fig. 7), 무색 또는 연한 갈색의 자낭포자는 1.5~2×5~7.5 μ m 크기에 0~3개(대부분 2개)의 oil droplets을 가지고 있었다(Fig. 8).

따라서 조사한 주홍꼬리버섯의 분류학적 위치는 Table 1에서 보는 바와 같이 *Libertella* sp. 및 *Diatrype stigma*로 동정되었다.

그러나 Glawe와 Rogers(1984)의 보고에서는 본 연구에서 관찰된 자낭포자의 oil-droplet에 관한 언급이 없는 바, 설명에서 빠진 것으로 추정되어 이에 대한 추가 조사가 필요할 것으로 사료된다. 그리고 일본에서 봄부터 가을까지 주홍꼬리버섯이 포자각(*Libertella* sp.)을 형성하고, 가을에 완전세대(*D. stigma*)를 형성한다는 古川와 野淵(1996)의 보고와 같이, 우리나라에서도 10~11월에 완전세대가 관찰되고 있는 것으로 보아 일본에서의 분포종과 비슷한 생활사를 가지는 것으로 보여진다. 위와 같은 주홍꼬리버섯에 대한 자료

를 바탕으로 건조상태와 주홍꼬리버섯의 관계, 주홍꼬리버섯이 *Hypocrea* sp.나 *Trichoderma* spp.와 같은 다른 해균의 침입을 용이하게 할 수도 있는 조건 등, 2차적인 문제와 아울러 피해예방과 방제기술개발 등 아직 해결하여야 할 많은 과제가 남아있다.

참고문헌

- 이영희외 24인. 1998. 한국식물병명목록. 한국식물병리학회. 436 pp.
- 古川久彦, 野淵輝. 1996.きのこ栽培の害菌・害筈. 全林協.
- Farr, D. F., Bills, G. F., Chamuris, G. P. and Rossman, A. Y. 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. APS Press, St. Paul, MN.
- Glawe, D. A. 1983. Observations of the anamorph of *Diatrype frostii*. *Mycologia* **75**(5): 913-915.
- Glawe, D. A. and Rogers, J. D. 1984. Diatrypaceae in the pacific northwest. *Mycotaxon* **20**(2): 401-460.
- Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C. and Pegler, D. N. 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. CAB International.
- Messner, K. and Sutton, B. C. 1982. *Libertella blepharis*, pathogenic on apple trees of the variety McIntosh. *Mycotaxon* **14**(1): 325-333.
- Richard, T. H. 1990. Illustrated Genera of Ascomycetes. APS Press, St. Paul, MN. pp. 80-81.
- Rogers, J. D. and Glawe, D. A. 1983. *Diatrype bullata* and *Eutypella sorbi*. *Mycotaxon* **18**(1): 73-80.
- Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes. CMI. Kew, Surrey, England.