

제주 한라산에서 서식하는 미기록종 버섯

고평열¹ · 석순자² · 전용철^{1*}

¹제주대학교 생물산업학부, ²농촌진흥청 농업미생물팀

Four New Records of Agaricales from Halla Mountain of Jeju Island in Korea

Pyung Yeol Ko¹, Soon Ja Seok² and Yong Chull Jeun^{1*}

¹Faculty of Bioscience and Industry, College of Applied Life Sciences, The Research Institute for Subtropical Agriculture and Biotechnology, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea

²Agricultural Microbiology Team, National Academy of Agricultural Science, Rural, Rural Development Administration, Suwon, 441-707, Korea

(Received 16, July 2012., Revised 26, July 2012., Accepted 10, September 2012)

ABSTRACT: Four species such as *Amanita gemmata*, *Tricholoma aurantiipes*, *Panellus violaceofulvus*, and *Leucopaxillus septentrionalis* which were found in Jeju Island, are first reported in Korea. Four species were identified with macro- and microscopic descriptions and distinctive characters are presented for each species. *A. gemmata* and *T. aurantiipes* were collected in evergreen broadleaf forest of Gwaneumsa and the former also founded in Manjanggul. *P. violaceofulvus* was collected in subalpine plants including *Abies koreana* and *Carpinus laxiflora* of Halla Mountain. And *L. septentrionalis* recorded in deciduous broadleaf forest of Tamla valley.

KEYWORDS : Biodiversity, Halla mountain, Jeju island, Mushroom, Scanning electron microscopy

서론

최근 제주지역은 생물종 다양성이 높은 지역으로 인정되면서 생물권보전지역 및 세계자연유산으로 지정되었다. 강수량이 많고 따뜻한 아열대기후를 보이고 있는 제주지역에는 식물상이 다양하여 자생하는 야생버섯류도 독특한 분포상을 보이고 뛰어난 종다양성을 보유하고 있는 것으로 추정되고 있다. 이에 따라 제주지역에 자생하는 야생버섯의 종다양성을 파악하고자 하는 노력이 이루어져 왔다(Lee and Oh, 1998; Oh, 2005; Ko *et al.*, 2010). 이러한 노력의 결과로 제주도의 선홍꽃과 한라산 등에서 Ko 등(2010)에 의해 국내 미기록 종 선홍광대버섯이, Lee와 Oh(1998) 그리고 Oh(2005)에 의해 제주노랑국수버섯, 깊은주름동충하초 등 5종이 발견되어 보고된 바 있다. 강수량이 많고 따뜻한 아열대기후를 보이고 있는 제주도에서 자생종이 많이 발견되고 있다.

Lee(2011) 에 의하면 국내에서 자생하는 *Amanita*속 버섯은 56분류군이 보고되어 매우 뛰어난 종 다양성을 보이고 있으며 국내에서 *Tricholoma*는 27분류군이 보고되었고, *Panellus*는 4분류군, *Leucopaxillus*속은 *Leucopaxillus giganteus* (Sow. ex Fr.) Sing 1종이 보고되었다.

본 연구에서는 2006년부터 2011년까지 제주도 한라산, 오름, 꽃자왈 지역을 중심으로 자생하는 야생버섯 1,300여 점을 채집하여 분석한 결과, *Amanita*, *Tricholoma*, *Panellus*, *Leucopaxillus* 등의 분류군에서 4종의 미기록종이 확인되었다. 따라서 본 보고에서는 국내 미기록종으로 새로이 발견된 상기 4종의 버섯들의 특징에 맞는 한국명을 명명하고 각각의 형태 및 생태적 특징을 보고하고자 한다.

조사 및 방법

제주도 내에 자생하는 야생버섯류의 종 다양성 및 분포상을 조사하기 위하여 2006년부터 2011년까지 한라산, 오름, 꽃자왈에서 야생버섯을 채집하였다. 버섯 채집은 가능한 어린 자실체와 성숙한 자실체 모두를 채집하였고, 버섯전용 건조기(KALTENBACH, Type 1100, Japan)로 수분이 5%미만이 되도록 건조하였다. 채집하기 전 버섯의 자실체는 각 형태적 특징을 기록하고자 카메라(Nikon D-200, Japan)로 촬영하였다.

자실체의 관찰은 육안적으로 형태적 특징과 광학현미경과 주사전자현미경에 의한 미세 구조를 관찰하였다. 육안적인 관찰은 현장에서 기록한 조사 결과와 촬영한 사진을 참고하였다. 광학현미경에 의한 미세구조 관찰은 포자 및

*Corresponding author <E-mail : ycjeun@jejunu.ac.kr>

담자기의 크기, 모양, 표면상태, 격쇄연결의 유무 등을 관찰하고 그림을 그렸다. 광학현미경 관찰을 위하여 건조된 자실체의 일부를 절편으로 만들어 모든 세포가 원래 상태로 회복되도록 70% 에틸알콜과 증류수에 약 2-3분간 교대로 담가 불린 다음 절편을 수수깡에 끼워 면도날로 얇게 절단한 후, 1% congo red용액과 1% phloxine용액으로 염색하였다. 염색한 시료는 3% KOH용액으로 염색액이 씻겨나갈 때까지 세척한 후 위상차현미경(Nikon EC LIPS 80i, Japan)으로 관찰하였다.

주사전자현미경(scanning electron microscope; SEM) 촬영을 위한 시료는 5×5 mm의 크기로 3~4개를 잘라서 2% glutaldehyde에 담가서 2시간 동안 1차 고정하였다. 물로 3차례 씻은 후 1% osmium tetroxide에 담가 4°C의 냉장고에 2시간 동안 2차 고정한 후 물로 씻어냈다. 그 후 상온에서 alcohol series를 통하여 탈수시켰다. 탈수된 시료를 critical point dryer(SPI 13200, Jo-Tech, Korea)를 이용해 임계점 건조시키고, sputter cater로 10 mA에서 120초 간 gold (Au/pb)로 코팅시킨 후, 주사전자현미경(JSM-6700F, JEOL, Tokyo, Japan)을 이용하여 포자 및 시스티디아를 촬영하였다.

버섯 중 동정과 다른 종과의 대조는 Breitenbach와 Kränzlin (1991, 1995), Ikeda (2005) 그리고 Imazeki *et al.* (2002)의 보고를 참고하였다.

결과 및 고찰

탐라광대버섯(신칭) *Amanita gemmata* (Fr.)

분류학적 위치: Amanitaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota.

서식환경: 한라산 해발 650 m 주변의 낙엽활엽수와 침엽수의 혼효림과 만장굴 입구 상록활엽수가 있는 지대에서 발생하였으며 소수가 군생하거나 단생하였다.

채집지: 제주도. 2007년 관음사 주변, 2011년 만장굴

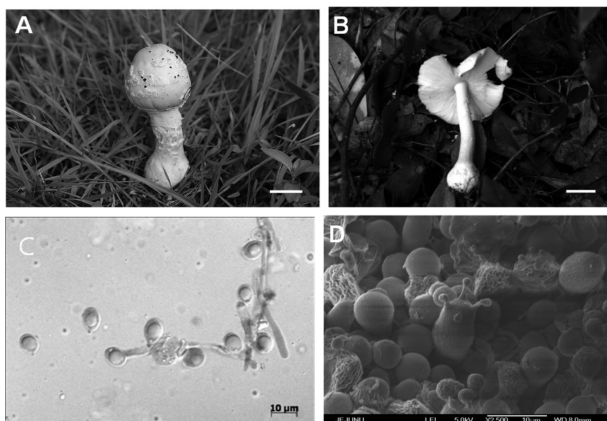


Fig. 1. Photographs of fruit body, basidia and spores of *Amanita gemmata*. A, surface of pileus; B, pileipellis; C, spore; D, basidia. Bars = 2 cm (A and B).

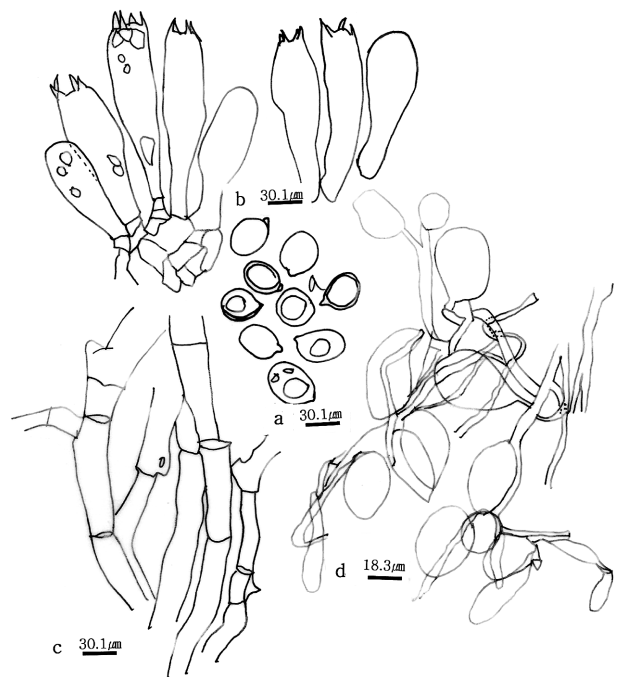


Fig. 2. Microscopic features of *Amanita gemmata*. a, spore; b, basidia; c, hyphae; d, universal veil.

입구 지상에서 채집. RSNB NO: Jjk11087. 2011. 9. 2.

형태적 특징: 갓의 직경은 5~10 cm이며 버섯의 갓은 우산모양이다. 갓의 표면은 담황색 또는 황색이며 다소 끈적거리거나 건조하고, 흰색의 인편부스러기가 갓 전체에 듬성듬성 붙어있다(Fig. 2d). 건조하면 갓 표면은 윤기가 난다(Fig. 1A). 주름살은 백색이고 떨어진 주름살이며 다소 조밀하다. 자루의 표면은 백색이며 미세한 분말상으로 전체가 덮여있으며 기부로 갈수록 다소 굵어지며 기부에는 백색의 대주머니가 있다(Fig. 1B). 특별한 냄새는 없다. 포자의 크기는 9~1×7~9 µm, 장타원형, 또는 구형이고 표면은 매끄럽다(Fig. 1C, Fig. 2a). 담자기는 길쭉한 곤봉형이며 30~40×6~9 µm이고(Fig. 1D, Fig. 2b) 격쇄연결이 있다(Fig. 2c, Breitenbach and Kränzlin, 1995).

특이사항: *A. gemmata*는 *A. pseudogemmata* Hongo와 매우 유사하나 다른 점으로는 갓 표면의 색이 보다 담황색이고 노란색이 아닌 백색의 인편이 붙어 있으며 자루는 더욱 굵다. 자루의 중간 부분에 막상 턱받이가 없고 턱받이의 흔적만 남아 있는 것이 특징이다(Imazeki *et al.*, 2002).

노랑가루송이(신칭) *Tricholoma aurantiipes* Hongo

분류학적 위치: Tricholomataceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota.

서식환경: 8~9월 낙엽이 쌓여 부식질이 풍부한 계곡 주변의 지상에서 발생한다. 낙엽활엽수림 혹은 침엽수와의 혼효림에서 산생하거나 군생한다.

채집지: 제주도, 한라산, 탐라계곡, 해발 600 m. RSNB

NO: 08184. 2008. 9. 8.

형태적 특징: 갓의 크기는 4~10 cm이고 삿갓 모양이며 차차 우산모양으로 펼쳐지나 가운데가 돌출한다(Fig. 3A). 갓의 표면은 담황갈색이고 흑갈색의 인편이 밀포되어 있다. 건조하고 돌출된 중앙부분은 색이 진하다. 주름살은 다소 조밀하고 담갈색이며 포자문은 백색이다. 자루는 홍갈색이며 길이는 5~11 cm, 굵기는 7~15 mm이며 대부분 휘어지고 세로 섬유질무늬가 있으며 표면은 거칠다(Fig. 3B). 기부에 백색 균사가 있다. 포자는 광난형, 난형이며 매끈하고, $4\sim5.5 \times 6\sim8 \mu\text{m}$ (Fig. 3C, Fig. 4a), 담자기는



Fig. 3. Photographs of fruit body, spores and basidia of *Tricholoma aurantiipes*. A and B, fruit bodies; C, spores; D, basidia. Bar = 2 cm (A and B).

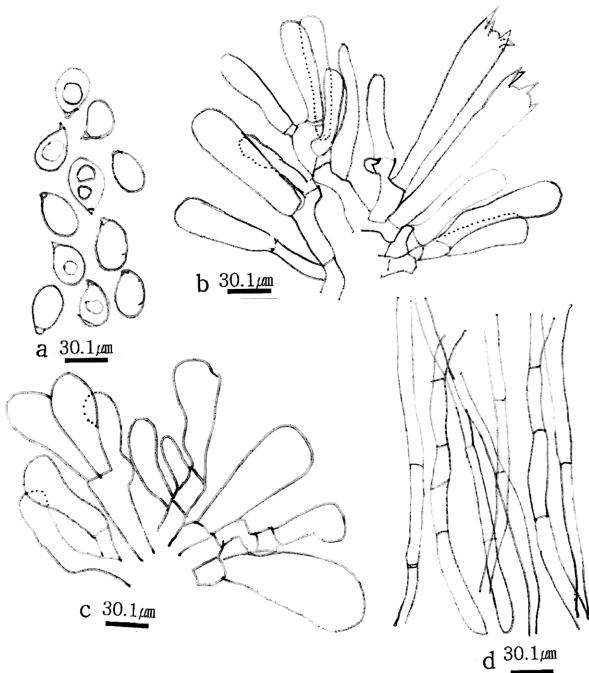


Fig. 4. Microscopic features of *Tricholoma aurantiipes*. a, spore; b, basidia; c, cheilocystidia; d, hyphae of context.

곤봉형이며(Fig. 3D, Fig. 4b) 날시스티디아가 있고(Fig. 4c) 꺾쇠연결은 없다(Fig. 4d).

특이사항: *T. aurantiipes*의 자실체는 일반적인 송이형이 아니라 중앙 부분이 천막처럼 돌출한다. 자루의 색은 갓보다 선명한 황홍색을 띠고 기부 쪽으로 더 가늘어지는 특징이 있고 종종 눌려진 것처럼 납작하기도 하다. 자실체 전체에 흑갈색의 인편이 가루를 뿌린 듯 덮여있다(Ikeda, 2005).

자갈색부채버섯(신칭) *Panellus violaceofulvus* (Batsch) Singer

분류학적 위치: Tricholomataceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota.

서식환경: 성판악 등반로변 해발 1,400 m의 구상나무 숲에 서식하는 서어나무 고사목에서 군생하였으며, 구상나무 고사목에서도 관찰되었다.

채집지: 제주도. 한라산 성판악 등산로변 해발 1,400 m 고지. RSNB NO: 10039. 2010. 3. 1.

형태적 특징: 갓의 직경은 7~24 mm으로 소형이며 버섯의 갓은 조개껍질모양 혹은 부채모양이다. 갓의 표면은 자갈색 또는 어두운 자갈색이며 건조하고, 흰 가루 같은 솜털이 갓 전체에 덮여있다(Fig. 5A). 건조하면 갓 끝이 말리며 흑자갈색으로 변해간다. 주름살은 갓 표면보다 다소 연한 색이고 내린 주름이며 끝붙은 주름살이고 다소 조밀하다. 자루는 0.3~0.5 cm로 자루의 표면은 미세한 섬유상 무늬가 나타나며 담자갈색, 붉은 갈색이고, 질기며 기부에 백색균사털이 있다(Fig. 5B). 포자는 $6.5\sim9.5 \mu\text{m}$ 이고 타원형 혹은 원주 모양의 긴 타원형이며 매끄럽다(Fig. 3C, Fig. 6a). 담자기는 길쭉한 곤봉형이며(Fig. 3D, Fig. 6b) 꺾쇠연결이 있다(Fig. 6c).

특이사항: *P. violaceofulvus*의 자루는 매우 짧아서 육안으로 관찰 시 없는 것처럼 보이기도 한다. *P. ringens*의 경

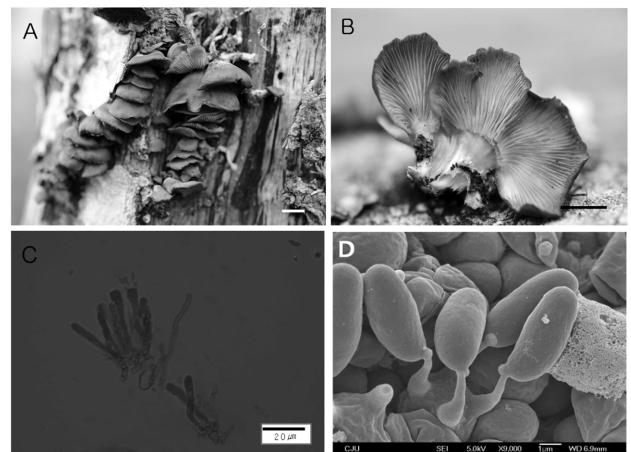


Fig. 5. Photographs of fruit body, basidia and spores of *Panellus violaceofulvus*. A and B, fruit bodies; C, basidia; D, spores. Bar = 1 cm (A and B).

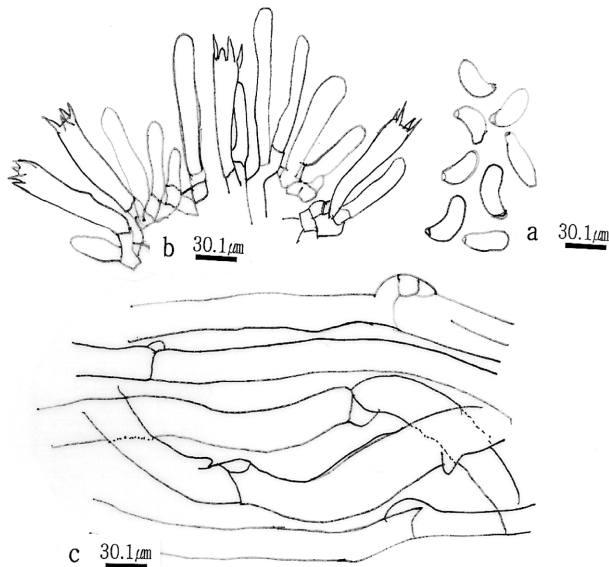


Fig. 6. Microscopic features of *Panellus violaceofulvus*. a. spore, b. basidia, c. hyphae with clamp.

우, 자실체의 크기 및 색상이 유사하나 흔적만 있을 뿐 자루는 관찰되지 않는다(Breitenbach and Kranzlin, 1991).

관음흰우단버섯(신칭) *Leucopaxillus septentrionalis* Singer & A.H. Sm

분류학적 위치: Tricholomataceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota.

서식환경: 한라산 해발 600~700 m, 관음사 및 산록도로 주변의 탐라계곡 인근에서 서식하며 주로 낙엽활엽수림 내 지상에서 단생하거나 소수가 군생하였다. 유럽, 아시아와 북아메리카 등에 광범위하게 분포하며, 낙엽활엽수와 침엽수의 혼효림 내 지상에서 분포하지만 흔하지는 않다.

채집지: 제주도, 한라산, 관음사 주변 해발 600~700 m, RSNB NO: Jjk00200. 2006. 8. 26.

형태적 특징: 단생하거나 소수가 모여 군생하며 성균으로 성장하면 갓의 크기는 30~47 cm, 자루의 크기 및 굵기는 10~20 × 5~8 cm에 달하는 대형버섯으로 육질은 단단하고 조직은 치밀하다(Fig. 7A). 자실체는 성장 초기에 유백색을 띠다가 차차 갈색을 띠고 자루는 갓과 동일한 색을 띠며 속은 차 있다. 주름살은 조밀하고 유백색-담갈색을 띠며 날 끝은 파상을 이루며 떨어진 주름살이다(Fig. 7B). 포자는 4.5~6 × 3~4 μm 이고 타원형 혹은 광타원형이며 매끄럽다(Fig. 7C, Fig. 8a). 담자기는 40~70 × 5~8 μm로 길쭉한 곤봉형이고(Fig. 7D, Fig. 8b) 격쇄연결이 있다(Fig. 8c, Imazeki and Hongo 1987).

특이사항: *L. septentrionalis*는 성장 초기부터 자실체가 담갈색을 띠고 성장하면서 갈색이 되고 갓 표면이 분말상이지만, 이와 유사한 *L. giganteus*는 자실체 전체가 백색이며 성장하면서 자실체가 갈색으로 변하지 않는다는 점

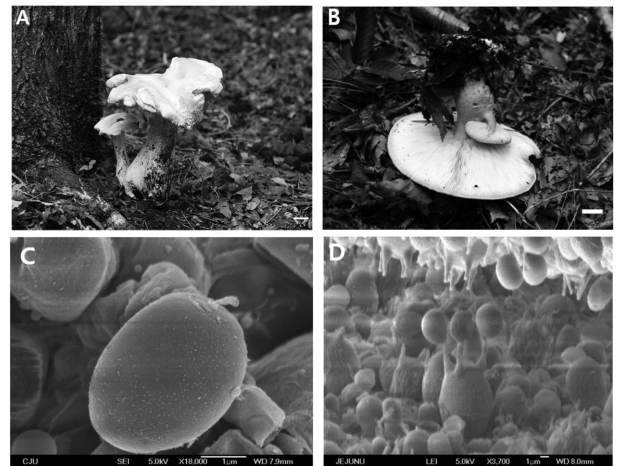


Fig. 7. Photographs of fruit body, spores and basidia of *Leucopaxillus septentrionalis*. A and B. fruit bodies, C. spores, D. basidia. Bar = 2 cm (A and B).

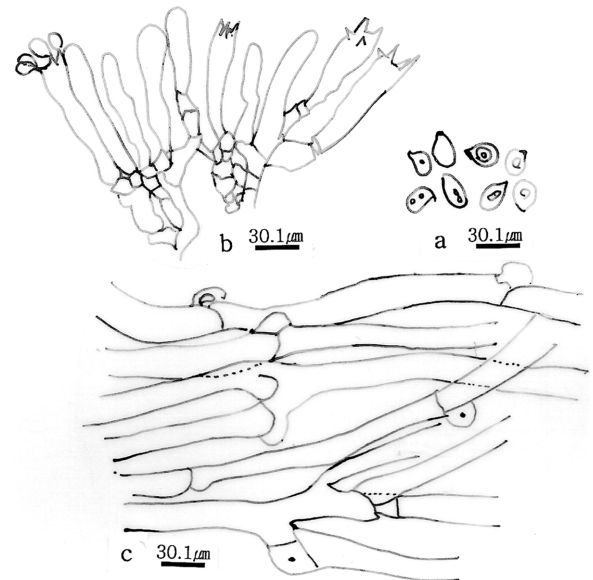


Fig. 8. Microscopic features of *Leucopaxillus septentrionalis*. a. spore, b. basidia, c. hyphae with clamp.

과 갓 표면에 비단상 광택이 있는 점이 다르다. 또한 *L. giganteus* 밀가루 냄새가 나고 맛과 향이 좋은 식용버섯이나 *L. septentrionalis*는 좋지 않은 냄새가 나며 식용이 아니다(Ikeda, 2005).

A. gemmata, *T. aurantiipes*, *P. violaceofulvus*, *L. septentrionalis* 등 4종은 우리나라에서 아직 보고된 바가 없으나 2006년 한라산과 탐라계곡 주변 등지에서 처음 발견된 이래 발생지에서는 해마다 발생하고 있는 것으로 조사되었다.

적 요

제주도에서 발견된 4종 버섯 *Amanita gemmata*,

Tricholoma aurantiipes, *Panellus violaceofulvus*, *Leucopaxillus septentrionalis*에 대하여 국내에서 처음으로 보고하였다. 이들 버섯의 전체적 형태 및 미세구조의 특징을 조사하였다. *A. gemmata*와 *T. aurantiipes*는 제주 관음사 주변의 상록활엽수가 서식하는 지상에서 발견되었으며, 전자는 만장굴 입구에서도 발생하였다. *P. violaceofulvus*은 한라산에 서식하는 *Abies koreana*와 *Carpinus laxiflora*와 같은 고산성 나무에서 채집되었고, *L. septentrionalis*은 탐라계곡 주변의 낙엽성 활엽수림에서 발견되었다.

참고문헌

- Breitenbach, J. and Kränzlin, F. 1991. Fungi of Switzerland. Vol. 3. Mycological Society of Lucerne. Switzerland. pp. 309-310.
- Breitenbach, J. and Kränzlin, F. 1995. Fungi of Switzerland. Vol. 4. Mycological Society of Lucerne. Switzerland. pp. 150-151.
- Imazeki, R. and Hongo, T. 1987. Colored illustrations of mushrooms of Japan 1. Hoikusha. pp. 86-87. (In Japanese).
- Imazeki, R., Otani, Y. and Hongo, T. 2002. Fungi of Japan. Yamakei Publishers. pp. 99. In Japanese.
- Ikeda, Y. 2005. Mushrooms and toad stools pictured book of Hokuriku. Hashimoto Kakubundo. pp. 24-33. (In Japanese).
- Ko, P. Y., Seok, S. J., Jeun, Y. C. 2010. Ecological study on wild mushrooms at the Dongbaekdongsan of Sunhulgot in Jeju Island. The Korean Journal of Mycology. pp. 14. (In Korean).
- Lee, J.-B. and Oh, D.-C. 1998. Higer fungi of Cheju-do(1) unrecorded mushrooms. The Korean Journal of Mycology. pp. 538-550. (In Korean).
- Lee, T.-S. 2011. Rearrangement list of Korean recorded mushrooms. Josoop Publishing. pp. 2-13. (In Korean).
- Oh, D.-C. 2005. The diversity of mushroom resources on Jeju-do. J. of Basic Sciences, JeJu Nat'l Univ. pp. 1-29. (In Korean).