

온실 내 재배 채소와 함께 발생한 버섯의 동정 및 특성

석순자 · 김완규*

농촌진흥청 국립농업과학원 농업미생물과

Identification and Characteristics of Mushrooms Grown with Vegetables Cultivated in the Greenhouse

Soon Ja Seok and Wan Gyu Kim*

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

ABSTRACT : Unusual mushrooms were observed in the greenhouses of vegetables Chinese chive, cucumber, melon and Korean dandelion in four locations of Korea in 2012. The mushrooms usually grew with the vegetables cultivated on beds in the greenhouses. Occurrence aspects of the mushrooms in the greenhouses and effect of the mushrooms on growth and quality of the vegetables were investigated. Mushroom samples were collected from the beds in the greenhouses and identified based on their morphological characteristics. The mushroom samples collected from the greenhouse of Chinese chive were identified as *Coprinus aokii*, those from the greenhouse of cucumber as *Cristinia eichleri* and *Coprinus* sp., those from the greenhouse of melon as *Leucocoprinus cretaceus*, *Panaeolus fimicola* and *Conocybe* sp., and those from the greenhouse of Korean dandelion as *Conocybe rickenii* f. *tetrasporique*. Out of the seven mushrooms identified, *L. cretaceus*, *C. rickenii* and *C. eichleri* were first found in Korea. The investigation results revealed that the mushrooms were originated from compost or soil used in the beds, and showed that *C. aokii* caused sooty mold on leaves of Chinese chive, and *C. rickenii* f. *tetrasporique* hindered growth of Korean dandelion and caused sooty mold on leaves of the plant. The other mushrooms had no effect on growth and quality of the vegetables.

KEYWORDS : Characteristics, Identification, Mushrooms, Vegetables

서 론

한국에서는 다양한 종류의 채소가 유리 혹은 플라스틱 필름을 이용한 온실 내에서 재배되고 있으며, 이러한 시설 재배 채소작물은 대부분 연작이 되고 있다. 이러한 시설재배지에서는 화학비료가 연속적으로 사용되어 온실 내 토양

에는 작물이 이용할 수 없는 염류가 집적하게 되고, 이로 인해 재배되고 있는 채소작물은 생육에 큰 장애를 받게 되어 수량과 상품성이 떨어지게 된다. 따라서 재배자들은 이러한 염류 장애를 방지하기 위하여 온실 내 토양에 퇴비를 많이 사용하고, 간혹 온실 내 토양을 작물 미경작지 혹은 노지 포장의 토양으로 바꾸어 사용하기도 한다(Rural Development Administration, 2013).

채소작물 재배자가 시설재배지에서 사용하는 퇴비는 일반적으로 시판되는 것을 구매하여 사용하거나 직접 제조하여 사용하기도 한다. 재배자가 퇴비를 직접 제조할 경우에는 일반적으로 야외에서 노출된 상태로 작업이 진행된다. 이러한 퇴비 제조 과정에서 퇴비에는 공기 중에 존재하는 다양한 종류의 균류가 붙어 서식할 수 있으며, 이러한 퇴비가 온실 내에서 사용될 경우 퇴비에 존재하는 균류의 자실체가 생장할 가능성이 있다. 또한 재배자가 외부 토양을 온실 내 토양과 교체할 경우에도 외부 토양 내에 존재하던 균류가 온실 내의 적합한 온도와 습도로 인해 자실체를 형성할 수 있을 것이다.

Kor. J. Mycol. 2013 December, 41(4): 212-217
http://dx.doi.org/10.4489/KJM.2013.41.4.212
pISSN 0253-651X
© The Korean Society of Mycology

*Corresponding author

E-mail: kimwg5121@korea.kr

Received November 13, 2013

Revised December 4, 2013

Accepted December 8, 2013

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

균류는 세계적으로 10만여 종이 보고되어 있으며 (Index Fungorum, <http://www.indexfungorum.org>), 균류 중에서 버섯을 형성하는 균은 대부분 자낭균문과 담자균문에 속하는데 (Alexopoulos *et al.*, 1996), 국내에 발생하는 버섯은 1,800여 종이 보고되어 있다 (Lee *et al.*, 2010). 저자들은 최근 시설재배지의 농가로부터 채소 재배 시 온실 내에서 발생한 버섯에 대한 동정 의뢰를 받고 조사한 결과, 일반적으로 우리나라의 산야에 흔히 발생하는 버섯과는 매우 다른 형태의 버섯이 발생하고 있음을 알게 되었다. 또한 이들 버섯의 빈번한 발생으로 인해 농가에서는 채소작물의 생육과 품질에 미치는 영향에 대해서도 우려하고 있는 실정이다. 따라서 저자들은 최근 국내 채소 시설재배지의 온실 내에서 발생한 버섯에 대한 동정을 실시하고, 이들 버섯의 발생 양상과 채소작물에 대한 영향을 조사하여 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

채소재배 온실 내 버섯 발생 조사 및 분류 동정

2012년에 국내 채소 시설재배 단지의 재배자로부터 온실 내에서 발생한 버섯에 대한 조사 의뢰를 받고, 현지를 방문하여 버섯의 발생 양상을 조사하였으며, 동정을 위해 버섯의 자실체를 채집하였다. 채집한 버섯의 자실체, 담자기 및 담자포자 등의 형태적 특성을 조사하고, 조사가 완료된 버섯의 자실체는 건조시켜 국립농업과학원 식물균류표본보존센터(HCCN)에 보존하였다. 채집 버섯의 분류 동정은 전 연구자들이 기술한 분류 동정 기준에 따라 (Breitenbach and Kränzlin, 1995; Hemmes and Desjardin, 2002; Index Fungorum; Jülich, 1975; Niveiro *et al.*, 2012; Stametes, 1996) 실시하였다.

온실 내 발생 버섯의 채소에 대한 영향 조사

조사 기간 중 농가의 채소 재배 온실 내에서 발생한 버섯이 채소작물의 생육과 품질에 미치는 영향을 조사하였다. 발생 버섯이 채소작물의 생육에 미치는 영향 조사는 버섯이 발생한 채소와 버섯이 발생하지 않은 채소의 생육을 비

교하여 수행하였으며, 발생 버섯이 채소작물의 품질에 미치는 영향 조사는 버섯으로 인한 식물체 외형의 변화를 관찰하여 수행하였다.

결과 및 고찰

채소 재배 온실 내 발생 버섯

2012년 1~11월에 국내 부여, 충주, 상주, 영덕 지역의 채소 재배 온실 내에서 발생한 버섯에 대한 조사 결과, *Leucocoprinus cretaceus* (Bull.) Locq. 등 7종이 동정되었다 (Table 1). 부여 지역의 멜론 (*Cucumis melo* L.) 재배 온실 내 발생 버섯은 3종이며, *Leucocoprinus cretaceus*, *Panaeolus fimicola* (Pers.) Gillet, *Conocybe* sp.로 동정되었다. 충주 지역의 민들레 (*Taraxacum coreanum* Nakai) 재배 온실 내 발생 버섯은 1종이며, *Conocybe rickenii* (Jul. Schäff) Kühner f. *tetrasporique*로 동정되었다. 상주 지역의 오이 (*Cucumis sativus* L.) 재배 온실 내 발생 버섯은 2종이며, *Cristinia eichleri* (Bres.) Nakasone와 *Coprinus* sp.로 동정되었다. 영덕 지역의 부추 (*Allium tuberosum* Roth.) 재배 온실 내 발생 버섯은 1종이며, *Coprinus aokii* Hongo로 동정되었다.

국내 4지역의 채소 재배 온실 내에서 발생한 7종의 버섯에 대한 자실체의 발생 양상은 Fig. 1에 나타나 있는 바와 같이 묘상이 비닐로 피복되어 있는 경우에는 버섯이 주로 피복 비닐의 구멍에서 자라는 채소작물의 식물체에 인접하여 발생하였으며, 비닐피복이 되어 있지 않은 묘상에서는 어디에서나 버섯이 발생하였다. 채소 재배 온실 내에서 발생한 7종의 버섯 중에서 *L. cretaceus*, *C. rickenii*, *C. eichleri*는 본 연구를 통하여 국내에서는 처음 발견되었으며, *P. fimicola*와 *C. aokii*는 Lee 등 (2010)에 의해 국내에 분포하는 것으로 보고되었다. 7종의 버섯 중에서 종이 동정되지 않은 2종을 제외한 5종의 버섯에 대한 형태학적 특성은 다음과 같다.

Leucocoprinus cretaceus (Fig. 1A and Fig. 2A), 흰각시버섯(신칭), 표본 번호: HCCN 22607

부여 지역의 멜론 재배 온실에서 발생한 이 버섯은 산생 또는 군생하며, 갓의 직경이 27~75 mm이고, 초기에는 난

Table 1. Identification of mushrooms grown with vegetables cultivated in greenhouses at four locations in Korea in 2012

Location	Period investigated	Vegetables cultivated in the greenhouse	Mushrooms identified
Buyeo	July	Melon (<i>Cucumis melo</i>)	<i>Leucocoprinus cretaceus</i> , <i>Panaeolus fimicola</i> , <i>Conocybe</i> sp.
Chungju	September	Korean dandelion (<i>Taraxacum oreanum</i>)	<i>Conocybe rickenii</i> f. <i>tetrasporique</i>
Sangju	November	Cucumber (<i>Cucumis sativus</i>)	<i>Cristinia eichleri</i> , <i>Coprinus</i> sp.
Yeongdeok	January	Chinese chive (<i>Allium tuberosum</i>)	<i>Coprinus aokii</i>

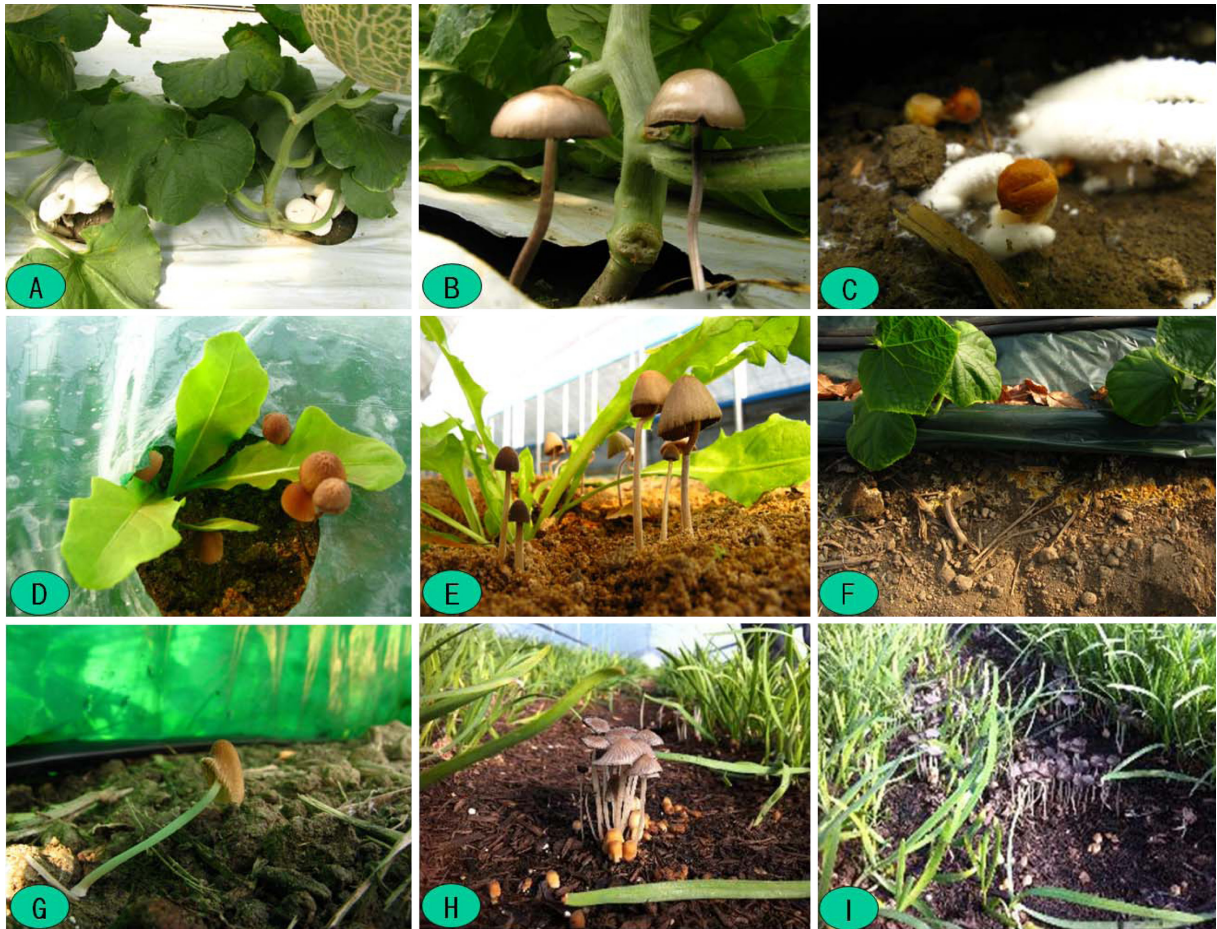


Fig. 1. Mushrooms grown with vegetables cultivated in the greenhouses. A-C, *Leucocoprinus cretaceus*, *Panaeolus fimicola* and *Conocybe* sp. grown with melon plants, respectively; D and E, *Conocybe rickenii* f. *tetrasporique* grown with Korean dandelion plants; F and G, *Cristinia eichleri* and *Coprinus* sp. grown with cucumber plants, respectively; H and I, *Coprinus aokii* grown with Chinese chive plants.

형이나 점차 반반구형으로 퍼지며, 중앙 부위가 돌출되어 있다. 표면은 백색을 띠며, 과립상, 면모상이고, 인피가 밀포되어 있으나 쉽게 탈락하며, 중앙 부위는 원추상 내지 피라미드상이며, 돌기가 있다. 갓의 끝은 평활하며, 방사상으로 홈선이 있다. 주름살은 백색이고, 뾰뾰하며, 폭은 2~4 mm 이고, 주름살 사이에 짧은 주름살이 있고, 주름살 날은 평활하다. 대는 크기가 50~90×3~7 mm로 상하 굵기가 비슷하거나 기부 쪽이 굵다. 표면은 백색이고, 상부는 평활하나 턱받이 아래쪽에는 면모상 인피가 있으며, 속은 비어 있다. 턱받이는 막질이고, 백색이며, 대상부에 부착되어 있고, 쉽게 소실된다. 조직은 얇고, 백색이다. 포자문은 백색이다. 포자는 크기가 6.8~10.0×5.0~6.5 μm 로 타원형, 무색이며, 표면은 평활하고, 포자벽은 두께가 0.6~0.7 μm 로 발아공이 있고, 멜저 용액에서 갈색화 되는 위아밀로이드이고, 크레질블루 또는 카튼블루에 염색된다. 담자기는 크기가 18~30×5.0~6.5 μm 이고, 곤봉형, 4-포자형이다. 날시스티디아는 크기가 38.3~46.6×8~16 μm 로 좁은 곤봉형, 램프형 내지 편복형이고, 얇으며, 무색이다. 자실층 조직은 평행형이

고, 균사폭은 3.6~8.0 μm 로 평활하고, 얇으며, 비아밀로이드이다. 갓의 표피 상층 세포는 무색의 균사로 구성되어 있으며, 세포벽은 평활한 균사로 구성되어 있고, 말단 세포는 크기가 24~45×7.5~15.0 μm 로 원통형이고, 크고 작은 다양한 분지가 있다. 대표 피상층의 세포는 폭이 2~7 μm 인 원통형의 균사로 구성되어 있으며, 균사에 협구가 없다.

***Panaeolus fimicola* (Fig. 1B and Fig. 2B), 말뚝버섯아재비, 표본 번호: HCCN 22605**

부여 지역의 멜론 재배 온실에서 발생한 이 버섯의 갓은 직경이 15~35 mm로 초기에는 중형이나 점차 반반구형으로 되고, 편평하게 퍼진다. 갓의 표면은 회색 내지 흑색을 띠며, 건조되면 종종 마른 변색이 일어나 담적색 혹은 담회색 내지 담황색을 띠고, 평활하며, 가장자리에 좁은 갈색의 띠가 나타나고, 습할 때는 약한 선이 나타난다. 조직은 얇고, 담회색이다. 주름살은 완전 붙은 형태이고, 다소 뾰뾰하거나 뾰뾰하며, 초기에는 회색 내지 올리브색을 띠나 암색

내지 흑색 반점이 나타나고, 주름살날 부위는 백색을 띤다. 대는 크기가 60~80×1~3 mm로 가늘고, 상하 굵기가 비슷하거나 기부가 팽대하며, 표면은 암백색 내지 황토색이나 성장하면 기부 쪽은 담갈색을 띠고, 상부는 평활하거나 백색 분질이 있으며, 종으로 건사상선이 있고, 속은 비어 있으며, 잘 부러진다. 턱받이는 없다. 포자는 크기가 10.8~14.2×6.9~9.5 μm 이고, 타원형 내지 레몬형이다. 담자기는 4-포자형이다. 날시스티디아는 방추형이고, 긴 목이 있다. 측시스티디아는 없다.

***Conocybe rickenii* f. *tetrasporique* (Fig. 1D, 1E and Fig. 2C), 민들레근초종버섯(신칭), 표본 번호: HCCN 23989**

충주 지역의 민들레 재배 온실에서 발생한 이 버섯의 갓은 직경이 10~25 mm로 원추형이고, 표면은 황갈색을 띠며, 중앙은 종종 회색을 띤다. 주름살은 완전 붙은 형태이고, 황토색을 띤다 점차 녹황토색으로 변한다. 대는 크기가 40~70×1~2 mm로 원통형이고, 상하 굵기가 비슷하며, 표면은 담황백색을 띤다 성장하면 암갈색을 띤다. 조직은 얇고, 회갈색이며, 대조직은 보다 옅은 색을 띤다. 포자문은 갈색이다. 포자는 크기가 10~20×6~12 μm 로 타원형 내지 난형이고, 포자벽은 얇으며, 발아공이 있다. 담자기는 2-포자형이다. 갓의 표피층은 풍선형 세포로 구성되어 있다. 대시스티디아는 볼링핀 모양(lecythiform)이 아니다.

***Cristinia eichleri* (Fig. 1F and Fig. 2D), 노란명게버섯(신칭), 표본 번호: HCCN 24324**

상주 지역의 오이 재배 온실에서 발생한 이 버섯의 자실체는 배착성이고, 가장자리는 반전되어 있으며, 일반적으로 15 cm까지 퍼진다. 자실층은 표면이 치아상 돌기로 되어 있으며, 돌기 끝은 종종 가시처럼 뾰족하며, 담황토색

내지 담적갈색을 띤다. 균사 조직은 제1 균사형(monomitic)이며, 균사의 폭은 4~6 μm 로 표면은 평활하고, 세포벽은 얇으며, 격막에 협구가 있다. 시스티디아는 없다. 담자기는 크기가 25~40×5~8 μm 로 유원통형이고, 4-포자형이며, 카튼블루로 염색이 되고, 기부에 협구가 있다. 포자는 크기가 5~6 μm 로 유구형이고, 평활하며, 약간 두껍고, 카튼블루로 염색이 된다.

***Coprinus aokii* (Fig. 1H, 1I and Fig. 2E), 끝말림먹물버섯, 표본 번호: HCCN 22396**

영덕 지역의 부추 재배 온실에서 발생한 이 버섯의 갓은 직경이 20~30 mm로 초기에는 원통상 난형이나 성장하면 종형이거나 평평하게 퍼지며, 갓 끝은 위로 반전되거나 말린다. 표면은 초기에 동갈색이나 성장하면 담황갈색을 띤다 완전히 성숙하면 회갈색으로 변한다. 전면에는 미모가 밀포되어 있다. 조직은 얇고, 담갈색이다. 주름살은 떨어진 형태이고, 폭은 1.0~1.5 mm로 뻣뻣하며, 초기에는 백색이나 후에 암회갈색 내지 흑색으로 변한다. 대는 크기가 40~100×1~2 mm로 원통형이고, 상하 굵기가 같으며, 표면은 백색이고, 미세한 모가 밀포되어 있으며, 속은 비어 있다. 포자는 크기가 10.0~13.5×6.0~7.5 μm 로 타원형이며, 선단에 발아공이 있다. 날시스티디아는 크기가 30~64×20~39 μm 로 낭상이고, 얇다. 갓과 대의 시스티디아는 크기가 85~117×11.5~15.0 μm 로 원통형이고, 기부가 팽대하며, 얇다.

발생 버섯의 유래 및 채소작물에 대한 영향

국내 4지역의 채소 재배 온실 내에서 발생한 7종의 버섯에 대한 유래 및 채소작물에 대한 영향을 조사한 결과, Table 2에 나타나 있는 바와 같이 *L. cretaceus* 등 6종의 버

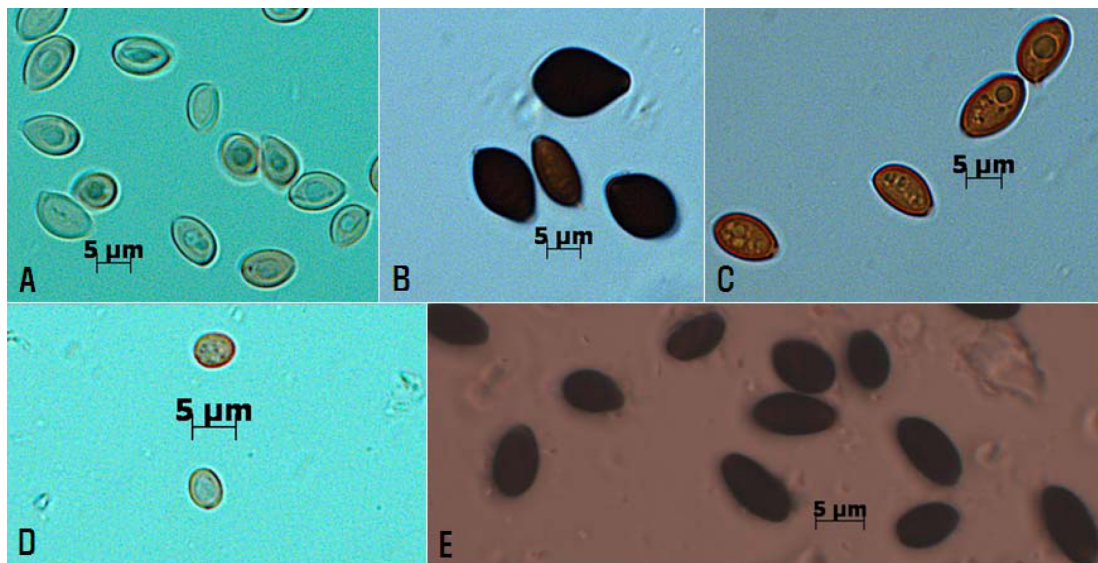


Fig. 2. Basidiospores of five species of mushrooms collected from the vegetable greenhouses. A, *Leucocoprinus cretaceus*; B, *Panaeolus fimicola*; C, *Conocybe rickenii* f. *tetrasporique*; D, *Cristinia eichleri*; E, *Coprinus aokii*.

Table 2. Origin of the mushrooms grown in the greenhouses investigated and effect of the mushrooms on growth and quality of the vegetables

Vegetables	Mushrooms	Origin	Effect of the mushrooms on the vegetables
Melon (<i>Cucumis melo</i>)	<i>Leucocoprinus cretaceus</i>	Compost	No
	<i>Panaeolus fimicola</i>	Compost	No
	<i>Conocybe</i> sp.	Compost	No
Korean dandelion (<i>Taraxacum oreanum</i>)	<i>Conocybe rickenii</i> f. <i>tetrasporique</i>	Soil	Hindrance of growth, sooty mold on leaves
Cucumber (<i>Cucumis sativus</i>)	<i>Cristinia eichleri</i>	Compost	No
	<i>Coprinus</i> sp.	Compost	No
Chinese chive (<i>Allium tuberosum</i>)	<i>Coprinus aokii</i>	Compost	Sooty mold on leaves

섯은 온실 내에 사용한 퇴비에서 비롯되었으며, *C. rickenii* f. *tetrasporique*는 온실 내에 사용한 외부 토양에서 비롯되었음을 알 수 있었다. 발생한 버섯의 재배 채소작물에 대한 영향을 분석한 결과, *C. rickenii* f. *tetrasporique*는 민들레 식물체의 생육을 억제할 뿐만 아니라 민들레의 잎에 그을음 증상을 유발하였다. 또한 *C. aokii*는 부추 식물체의 생육에는 영향이 없었으나, 부추의 잎에 그을음 증상을 유발하였다. 나머지 5종의 버섯은 각 채소작물의 식물체 생육 및 외형에 아무런 영향을 미치지 않았다. *C. rickenii* f. *tetrasporique*의 민들레에 대한 생육 억제 영향은 본 연구에서 처음 발견된 것으로 이에 대해 보다 정확한 정보를 얻기 위해서는 추후 이 버섯의 민들레에 대한 접종 실험을 통하여 확인할 필요가 있을 것으로 생각된다.

흑색의 균사체를 형성하는 진균은 다양한 식물의 잎 혹은 줄기에 그을병을 일으키는 것으로 알려져 있다(Agrios, 2005). 본 연구에서는 버섯을 형성하는 *C. rickenii* f. *tetrasporique*와 *Coprinus aokii*가 민들레와 부추에서 각각 그을음 증상을 일으키는 것으로 나타났는데, 이는 이 버섯들이 형성하는 흑색의 담자포자가 이들 식물체의 잎에 오염되어 검은 색깔을 띠기 때문인 것으로 여겨진다. 이들 버섯 포자에 오염된 식물체는 색깔이 지저분하게 되어 상품성이 떨어지는 것으로 나타났다.

버섯은 일부 종이 살아 있는 식물에 병을 일으키며(Agrios, 2005), 대부분 일반적으로 죽은 식물체에 붙어 성장하거나 토양에 부생 상태로 서식한다(Alexopoulos *et al.*, 1996). 본 연구를 통하여 채소 재배 온실 내에서 발견된 7종의 버섯은 대부분 퇴비에서 비롯되었는데, 현재 농가에서 사용되는 일부 퇴비는 외국에서 수입된 목재 부산물이 혼합되어 제조되기도 한다. 따라서 수입 목재 부산물을 혼합하여 만든 퇴비를 사용한 채소 재배 온실 내에서 발생한 버섯 중 일부는 외국에서 그 버섯에 감염된 목재 부산물을 통해 국내에 유입되었을 가능성이 있을 것으로 여겨진다.

채소 재배 온실 내에서 버섯 발생을 막기 위해서는 온실의 묘상에 사용되는 퇴비에 버섯의 균사체나 포자가 감염되지 않은 것을 사용해야 한다. 또한 온실 내에 사용하는 토양도 버섯이 발생한 적이 없는 것을 사용해야 하며, 사전

에 사용하고자 하는 퇴비나 토양에 버섯이 감염되어 있는지 확인 후 사용함으로써 이들 버섯의 발생을 예방할 수 있을 것으로 생각한다.

적 요

2012년 한국 내 4지역의 부추, 오이, 멜론, 민들레 재배 온실 내 묘상에서 이례적으로 버섯이 재배중인 채소와 함께 발생하였다. 저자들은 온실 내 발생한 버섯의 발생 양상과 발생 버섯이 채소 작물의 성장과 품질에 미치는 영향을 조사하였으며, 온실 내 묘상으로부터 발생한 버섯 시료를 채집하고, 형태적인 특성에 의해 채집한 버섯을 동정하였다. 부여 지역의 멜론 재배 온실 내 발생 버섯은 *Leucocoprinus cretaceus*, *Panaeolus fimicola*, *Conocybe* sp.로 동정되었다. 충주 지역의 민들레 재배 온실 내 발생 버섯은 *Conocybe rickenii* f. *tetrasporique*로 동정되었다. 상주 지역의 오이 재배 온실 내 발생 버섯은 *Cristinia eichleri*와 *Coprinus* sp.로 동정되었다. 영덕 지역의 부추 재배 온실 내 발생 버섯은 *Coprinus aokii*로 동정되었다. 동정된 7종의 버섯 중에서 *L. cretaceus*, *C. rickenii*, *C. eichleri*는 한국에서 처음 발견되었다. 조사 결과, 발생 버섯은 묘상에 사용된 퇴비 혹은 토양에서 비롯되었으며, *C. aokii*는 부추의 잎에 그을음 증상을 일으키고, *C. rickenii* f. *tetrasporique*는 민들레의 생육을 억제하며, 잎에 그을음 증상을 일으키는 것으로 밝혀졌다. 다른 발생 버섯은 재배 채소작물의 생육과 품질에 아무런 영향을 미치지 않았다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ008666)의 지원에 의해 이루어진 것이며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Agrios, G. E. 2005. Plant Pathology. Fifth edition. Elsevier Academic Press, London. pp. 922.

- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W. and Blackwell, M. 1996. Introductory Mycology. Fourth edition, pp. 376-592. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Breitenbach, J. and Kränzlin, F. 1995. Fungi of Switzerland. Vol. 4. Agarics 2nd part. Edition Mykologia Lucerne, Switzerland. pp. 368.
- Hemmes, D. E. and Desjardin, D. E. 2002. Mushrooms of Hawaii. Ten Speed Press, Toronto. pp. 212.
- Index Fungorum (internet). <http://www.indexfungorum.org>.
- Jülich, W. 1975. Studies in resupinate basidiomycetes. *Persoonia* 8:291-305.
- Lee, T. S., Cho, D. H. and Lee, J. Y. 2010. Mushrooms of Korea (1). Josoop Publishing Co., Seoul, Korea. (in Korean). pp. 409.
- Niveiro, N., Popoff, O. and Albertó, E. 2012. Presence of *Leucocoprinus cretaceus* and *L. fragilissimus* in Argentina. *Mycotaxon* 121:265-273.
- Rural Development Administration. 2013. Management Technique of Farmland Soil - A Guide of Agricultural Technique 78 (revised), pp. 278-279. Suwon, Korea. (in Korean).
- Stametes, P. 1996. Psilocybin Mushroom of the World. Ten Speed Press, Berkeley, California. pp. 243.