

**Entomosporium mespili에 의한 비파나무 점무늬병 발생**서상태\* · 박미정<sup>1</sup> · 신현동<sup>1</sup> · 김경희국립산림과학원 산림병해충연구과, <sup>1</sup>고려대학교 생명과학대학 환경생태공학부**Occurrence of Leaf Spot on *Eriobotrya japonica* Caused by *Entomosporium mespili* in Korea**Sang-Tae Seo\*, Mi-Jeong Park<sup>1</sup>, Hyeon-Dong Shin<sup>1</sup> and Kyung-Hee Kim

Division of Forest Diseases and Insect Pests, Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

<sup>1</sup>Division of Environmental Science and Ecological Engineering, College of Life Sciences and Biotechnology, Korea University, Seoul 136-701, Korea

(Received on June 21, 2011; Revised on July 24, 2011; Accepted on July 25, 2011)

Since 2008, a new leaf spot disease has been found in loquat tree (*Eriobotrya japonica*) at a nursery station in Goheung, Korea. Above 50% of the seedlings developed the spot symptoms on the leaves. The infected plants were generally reduced in the seedling vigour and early defoliation was occurred. The infected leaves developed grayish lesion with dark reddish brown margin. The pathogen developed round to ellipsoidal acervuli on the lesion. Based on morphological characteristics of the pathogen, the fungus was identified as *Entomosporium mespili*. The cultured pathogen successfully reproduced the same disease symptom on the leaves of loquat tree and found to be *E. mespili*. A monoconidial culture was deposited in Korean Agricultural Culture Collection (KACC 44727). This is the first report of *E. mespili* causing leaf spot of loquat tree in Korea.

**Keywords :** *Diplocarpon mespili*, Loquat, Pathogenicity

비파나무(*Eriobotrya japonica*)는 장미과 수목으로 내한성이 약해 온난한 기후대인 일본, 중국 남부 그리고 우리나라 남해안 일대에서 널리 재배되는 고수익성 과수이다. 비파나무의 잎과 열매는 민간에서 여러 질병의 치료에 예전부터 이용되어 왔으며, 최근에는 당뇨병에 대한 약리효과를 증명하는 기초연구가 활발하게 이루어지고 있다(Kim 등, 2009; Qa'dan 등, 2009; Shih 등, 2010). 또한 비파나무에는 기관지 보호(Ge 등, 2009), 항산화(Yoshioka, 2010), 항암(Tanaka 등, 2010), 간 보호(Bae 등, 2010), 위장 보호(Yokota 등, 2011) 등과 관련된 다양한 생리활성 물질이 함유되어 있다고 알려졌다. 2008년부터 고흥 지역의 묘목 재배지에서 비파나무 잎에 연중 점무늬 증상이 관찰되었으며, 점무늬 증상이 심해지면 결국 잎이 일

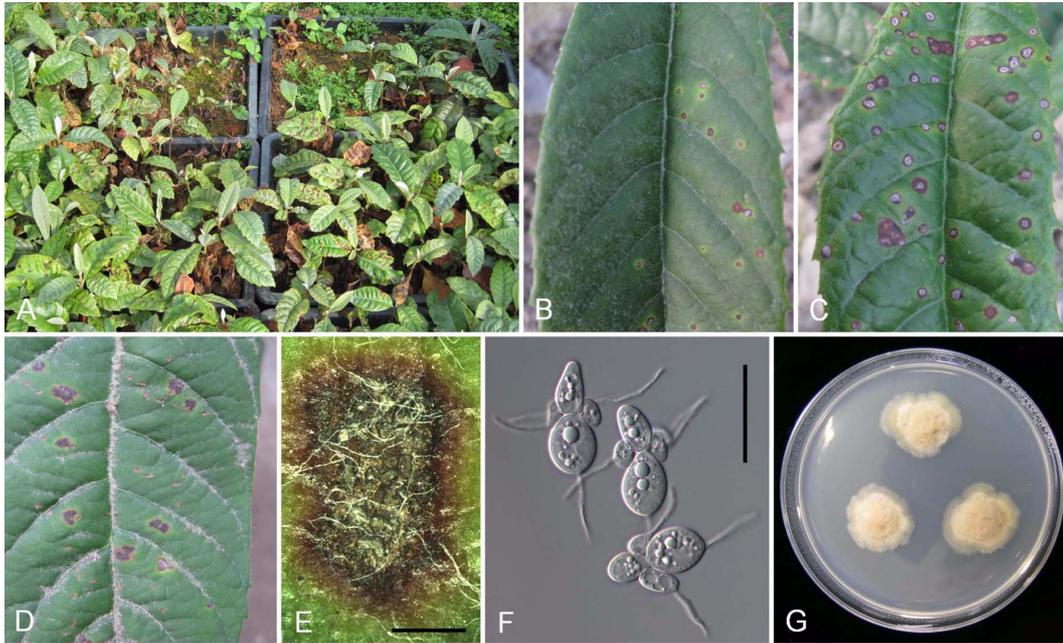
찍 떨어지고 묘목이 말라죽는 피해가 나타났다(Fig. 1A). 고흥 조사지역의 경우 전체 묘목의 50% 이상이 점무늬 증상을 나타내었으며, 감염목 중 20-40%는 결국 말라죽었다.

비파나무 잎에 생긴 점무늬에서 병원균을 검경하여 균학적 특징을 파악하고 순수분리하여 배양적 특성을 검토한 결과, 이 곰팡이는 *Entomosporium mespili*로 동정되었다. 일본에서는 비파나무에 *E. mespili*에 의한 반점병을 비롯하여 19종의 병해가 보고되어 있다(日本植物病理學會, 2000). 우리나라에서 비파나무에 발생하는 병해로는 점무늬병(*Coniothyrium* sp.), 잿빛점무늬병(*Pestalotiopsis funerea*, *P. aquatica*), 갈색무늬병(*Phyllosticta eriobotryae*) 등 3종이 보고되어 있다. 한편, *E. mespili*에 의한 병은 다정큼나무, 채진목, 홍가시나무에서 보고되어 있다(한국식물병리학회, 2009; Seo 등, 2010). 따라서 본 연구에서는 우리나라의 비파나무에서 처음 발생이 확인된 점무늬병의 병징을 비롯하여 병원균의 균학적 특징과 병원성

\*Corresponding author

Phone) +82-2-961-2667, Fax) +82-2-961-2679

Email) stseo@forest.go.kr



**Fig. 1.** Leaf spot of *Eriobotrya japonica* caused by *Entomosporium mespili*. (A) Damage occurred in a nursery plot, (B) Initial symptoms on the leaf. Note small lesions surrounded by yellow halo, (C) Later symptoms on the leaf, showing the grayish lesion with dark reddish brown margin, (D) Necrotic leaf spots following artificial inoculation, (E) Close-up of a lesion, showing many round to ellipsoidal acervuli (bar = 1 mm), (F) Conidia (bar = 20  $\mu$ m), (G) Culture on potato dextrose agar after 5 weeks of inoculation.

검정 결과를 보고한다.

**병징.** 잎 표면에 작은 갈색 내지 진갈색의 둥근 점무늬가 생기면서 주위에 노란 둘레무리가 나타나고 점차 병반이 커졌다(Fig. 1B). 시간이 지남에 따라 점무늬의 안쪽은 회색으로 변하면서 가장자리는 적갈색으로 변하고 건전부와의 경계에는 노란 둘레무리가 다소 남아있었다(Fig. 1C). 때로는 가장자리에 적갈색의 겹동근무늬가 형성되기도 하였으며, 나중에는 점무늬 안쪽에 원형 내지 불규칙형의 분생포자반(acervulus)이 다수 형성되었다(Fig. 1E). 이와 같은 점무늬가 많이 형성된 잎은 일찍 떨어졌으며 수세를 크게 약화시키는 것으로 판단되었다. 점무늬 증상은 주로 묘목에 심하게 나타났으며, 성목에서는 거의 관찰되지 않았다.

**균학적 특징.** 병반에서 분생포자반(Fig. 1E)은 잎의 양면에 형성되나 주로 앞면에 많았으며, 표피조직 아래에 형성된 후에 차츰 성숙하면서 물집처럼 부풀어 오르다가 표피조직을 불규칙하게 찢고 발달하였다. 대체로 원형이거나 불규칙한 타원형 내지 장타원형이며, 크기는 직경 50–400  $\mu$ m 정도였으며, 표피조직이 찢어지기 전이나 건조한 환경에서는 흑회색으로 보이므로 검은 딱지처럼 보이지만 습한 환경에서 다량의 분생포자가 표피조직을 찢고 노출될 때는 희게 보였다. Park 등(2011)의 방법에 따라 단포자를 순수분리하여 감자한천배지에 배양하였다.

이 균은 실온에서 12시간 명암교대 조건으로 배양 5주 후에 직경 약 25 mm에 달했으며, 열은 살구색을 나타냈다(Fig. 1G). 이러한 배양적 특성은 Seo 등(2010)과 Park 등(2011)이 보고한 것과 일치하였다.

분생포자(Fig. 1F)는 무색이며, 정부세포(upper cell)는 기부세포(basal cell)보다 뚜렷이 크며, 기부세포에서 발달한 측면세포(lateral cell)는 대체로 2개이나 가끔 3개가 형성되기도 하였다. 기부세포는 구형 내지 다소 장타원형으로 아래쪽이 둥글게 뭉툭하며, 정부세포는 구형 내지 타원형으로 위쪽에 1개의 부속사를 가지며, 측면세포는 구형 내지 타원형으로 각각 1개씩의 부속사를 가졌다. 정부세포와 측면세포의 부속사는 서로 구분되는 차이점이 없었으며 길이는 6–20  $\mu$ m였다. 측면세포와 부속사를 제외한 분생포자의 크기는 18–28 $\times$ 8–11  $\mu$ m였으며, 개개의 측면세포는 5–6.5 $\times$ 3.5–5.5  $\mu$ m였다(Table 1). 이와 같은 균학적 특징으로 보아, 이 곰팡이는 *E. mespili*로 동정되었다(신 등, 1998; Nag Raj, 1993; Seo 등, 2010; Sutton, 1980). 한편, 이 균의 유성세대는 *Diplocarpon mespili*으로 알려져 있는데(Sutton, 1980), 본 연구기간 동안 비파나무 병반에서 유성세대는 발견되지 않았다.

전형적인 비파나무 점무늬병의 병징을 나타내는 시료 1점 채집하여 고려대학교 표본보관소에 보존하였으며(KUS-F24167, 20 VI 2009), 농촌진흥청 농업미생물자원

**Table 1.** Comparison of morphological characteristics of *Entomosporium mespili* examined by different authors

Characteristics	Nag Raj <sup>a</sup>	Shin <sup>b</sup>	Present isolate
<b>Acervuli</b>			
morphology	oval to rounded or irregular	rounded or irregular	rounded to irregular
color	dark brown or black	dark brown with greyish center	dark grayish or blackish
size (μm)	100–750	62–200	50–400
<b>Conidia</b>			
morphology	cruciform	cruciform	cruciform
color	hyaline	hyaline	hyaline
no. cells	(3–6)	(4–5)	(4–5)
size (μm)			
median cell	13–27×11–16	17–24×8–11	18–28×8–11
lateral cell	5–7.5×3–5.5	5–6.5×4–5.5	5–6.5×3.5–5.5
<b>Appendages</b>			
morphology	tubular, flexuous	tubular, flexuous	tubular, flexuous
length (μm)	3–18	6–15	6–20

<sup>a</sup>Nag Raj (1993).<sup>b</sup>Shin et al. (1998).

센터에 등록하였다(KACC 44727).

**병원성 검정.** 병원성 확인을 위하여 직경 25 cm 플라스틱 포트에 2년생의 건전한 비파나무를 이식해 이용하였다. 접종원을 마련하기 위하여 van der Zwet와 Stroo (1985)가 보고한 방법에 따라 배양하여 분생포자 형성을 시도하였으나, 병원균의 생장속도가 느리고 분생포자 양도 많지 않았다. 그래서 신 등(1998)이 보고한 방법에 준해서 병원성을 검정을 실시하였다. 발병 포장에서 수집한 병든 잎으로부터 분생포자를 채집하여  $1 \times 10^3$  conidia/ml의 분생포자 현탁액을 만들었으며, 대조구에서는 멸균수를 이용하였다. 비파나무 잎을 일반 침으로 20여 군데 상처를 낸 후 분생포자 현탁액을 분무 접종하였으며, 접종 후 비닐을 2일간 씌워 습도를 유지시켰다. 3일째부터 비닐을 제거하고 유리온실에 두고 발병 정도를 관찰하였다. 접종 3주 후부터 잎에 고흥 현장에서 관찰되는 병징과 동일한 둥근 점무늬가 나타나기 시작하였으며(Fig. 1D), 차후에 이 점무늬에 분생포자반이 형성되었고 분생포자를 확인하였다(Fig. 1). 한편, 대조구에서는 상처가 흔적으로 남았고 어떠한 발병도 관찰되지 않았다.

## 요 약

2008년부터 매년 전라남도 고흥군에 위치한 비파나무 묘포장에서 잎에 점무늬 증상이 관찰되었다. 전체 묘목의 50% 이상에서 이러한 증상이 나타났으며, 결국 잎이 일찍 떨어지고 수세가 약화되는 피해가 나타났다. 병반

으로부터 관찰된 균은 *Entomosporium mespili*로 동정되었다. 이 균은 단포자 분리되어 KACC 44727 균주로 보존되었다. 인공접종 실험을 통하여 병원성을 검정하여 고흥의 원적과 일치하였다. 따라서 국내에 비파나무 점무늬병을 처음으로 보고한다.

## 참고문헌

- 日本植物病理學會. 2000. 日本植物病名目録. 日本植物防疫協會. 858 pp.
- 한국식물병리학회. 2009. 한국식물병명목록. 제5판. 853 pp.
- 신현동, 이현태, 양성일, 이상현. 1998. *Entomosporium mespili*에 의한 채진목 점무늬병. 한국식물병리학회지 14: 732–734.
- Bae, D. H., You, Y. H., Yoon, H. G., Kim, K. M., Lee, Y. H., Kim, Y. J., Baek, H. Y., Kim, S. N., Lee, J. M. and Jun, W. J. 2010. Protective effects of loquat (*Eriobotrya japonica*) leaves against ethanol-induced toxicity in HepG2 cells transfected with CYP2E1. *Food Sci. Biotech.* 19: 1093–1096.
- Ge, J. F., Wang, T. Y., Zhao, B., Lv, X. W., Jin, Y., Peng, L., Yu, S. C. and Li, J. 2009. Anti-inflammatory effect of triterpenoid acids of *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. leaf on rat model of chronic bronchitis. *Am. J. Chinese Med.* 37: 309–321.
- Kim, E., Kim, M. S., Rhyu, D. Y., Min, O. J., Baek, H. Y., Kim, Y. J. and Kim, H. A. 2009. Hypoglycemic effect of *Eriobotrya japonica* in db/db mice. *Korean J. Food Nutr.* 22: 159–165.
- Nag Raj, T. R. 1993. *Coelomycetous Anamorphs with Appendage-bearing Conidia*. Mycologist Publication, Canada. 1101 pp.
- Park, M. J., Holtslag, Q. A. and Shin, H. D. 2011. A simple and

- reliable method for obtaining Entomosporium monoconidial isolates. *J. Microbiol.* 49: 324–326.
- Qa'dan, F., Verspohl, E. J., Nahrstedt, A., Petereit, F. and Matalka, K. Z. 2009. Cinchonain Ib isolated from *Eriobotrya japonica* induces insulin secretion in vitro and in vivo. *J. Ethnopharmacol.* 124: 224–227.
- Seo, S. T., Kim, K. H., Park, M. J. and Shin, H. D. 2010. Occurrence of Entomosporium leaf spot on *Photinia glabra* in Korea. *Plant Pathol. J.* 26: 100.
- Shih, C. C., Lin, C. H. and Wu, J. B. 2010. *Eriobotrya japonica* improves hyperlipidemia and reverses insulin resistance in high-fat-fed mice. *Phytother. Res.* 24: 1769–1780.
- Sutton, B. 1980. The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England. 696 pp.
- Tanaka, K., Tamaru, S., Nishizono, S., Miyata, Y., Tamaya, K., Matsui, T., Tanaka, T., Echizen, Y. and Ikeda, I. 2010. Hypotriacylglycerolemic and antiobesity properties of a new fermented tea product obtained by tea-rolling processing of third-crop green tea (*Camellia sinensis*) leaves and loquat (*Eriobotrya japonica*) leaves. *Biosci. Biotech. Biochem.* 74: 1606–1612.
- van der Zwet, T. and Stroo, H. F. 1985. Effects of cultural conditions on sporulation, germination, and pathogenicity of *Entomosporium maculatum*. *Phytopathology* 75: 94–97.
- Yokota, J., Kitaoka, T., Jobu, K., Takuma, D., Hamada, A., Onogawa, M., Yoshioka, S., Kyotani, S. and Miyamura, M. 2011. *Eriobotrya japonica* seed extract and deep sea water protect against indomethacin-induced gastric mucosal injury in rats. *J. Nat. Med.* 65: 9–17.
- Yoshioka, S., Hamada, A., Jobu, K., Yokota, J., Onogawa, M., Kyotani, S., Miyamura, M., Saibara, T., Onishi, S. and Nishioka, Y. 2010. Effects of *Eriobotrya japonica* seed extract on oxidative stress in rats with non-alcoholic steatohepatitis. *J. Pharm. Pharmacol.* 62: 241–246.