

소나무類 苗木 加害 新 害蟲 작은뿌리파리 *Bradysia agrestis*
Sasakawa(Dipatera : Sciaridae)에 관한 研究

李祥明² · 鄭榮鎮² · 金炯桓³ · 朴晶圭⁴ · 秋浩烈⁴ · 李興洙⁵ · 李總揆⁶

Notes on Newly Recorded Insect Pest,
Bradysia agrestis Sasakawa(Diptera : Sciaridae)
Damaged to *Pinus* spp. Seedling¹

Sang Myeong Lee², Yung Jin Jeoung², Hyeong Hwan Kim³,
Chung Gyoo Park⁴, Ho Yul Choo⁴, Heung Su Lee⁵ and Chong Kyu Lee⁶

요 약

소나무류 묘목을 가해하는 해충을 채집하여 동정한 결과, 검정날개버섯파리과(Sciaridae)에 속하는 작은뿌리파리(신칭)(*Bradysia agrestis*)로 확인되었으며, 해송, 소나무, 리기다소나무, 리기테다소나무를 가해하는 새로운 해충으로 기록되었다. 본 종의 간략한 형태적 특징, 피해증상, 기주를 소개하였다. 소나무 종류에 따른 피해율은 해송(15.4-20.0%)보다 리기다소나무(23.1-48.8%)와 리기테다소나무(13.8-67.5%)가 피해를 많이 받았으며, 파종시기에 따른 피해율은 5월(0%)보다 7월(소나무 : 20.0%, 리기다소나무 : 49.4%)에 피해가 심하며 파종시기별로 피해율의 차이가 있었다.

ABSTRACT

An fungus gnat, *Bradysia agrestis* in the family Sciaridae was collected from *Pinus* spp. seedlings. This pest is a newly recorded insect from *P. thunbergii*, *P. rigida*, *P. rigitaeda*, and *P. densiflora* seedling. Brief morphological characters, damage symptom, host plants associated with the *B. agrestis* were recored. Significant variation in damaged of *Pinus* spp. seedling was attributed to differences between pine species(*P. thunbergii* : 15.4-20.0%, *P. rigida* : 23.1-48.8%, and *P. rigitaeda* : 13.8-67.5%, respectively) and sowing times(May : *P. densiflora*, 0%; *P. rigida*, 0%, July : *P. densiflora*, 20.0%; *P. rigida*, 49.4%, respctively).

Key words : *P. thunbergii*, *P. rigida*, *P. rigitaeda*, *P. densiflora*, *Sciaridae*, *Bradysia agrestis*

¹ 接受 2001年 6月 14日 Received on June 14, 2001.

審査完了 2001年 9月 10日 Accepted on September 10, 2001.

² 임업시험장 남부임업시험장 Nambu Forest Experiment Station, Korea Forest Research Institute, Chinju 660-300, Korea.

³ 원예연구소 National Horticultural Research Institute, RDA, Suwon 441-440, Korea.

⁴ 경상대학교 농과대학 농생물학과 Department of Agricultural Biology, College of Agriculture, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea.

⁵ 경남농업기술원 Division of Plant Environmental, Gyeongnam Agricultrual Research and Extension Service, Chinju 660-360, Korea.

⁶ 경상남도산림환경연구원 Forest Environment Research Institute of Gyeongsangnam-do Province, Chinju 660-870, Korea.

* 연락처자 : E-mail : lee1918@chollian.net

서론

제한된 면적내에서 빠른 시간내에 건전한 묘목을 생산하기 위하여 우분, 돈분과 같은 자가용 거름을 대량 이용하거나 생산, 사용, 운반이 편리한 상태와 같은 밀거름 재료를 다량시용함으로써 퇴비나 유기물을 선호하는 해충들이 출현하게 되었는데 대표적인 것이 파리목(Diptera)에 속하는 버섯파리류로서 54종에 달하는 다양한 식물에 직접 혹은 간접적으로 피해를 주는 것으로 알려져 있다 (Harris *et al.*, 1996). 버섯파리류는 원래 부식성균을 먹이로 하는 일반 곤충에 지나지 않았으나 점차 식물뿌리를 가해함으로써 현재는 중요해충으로 대두되게 되었다. 식물의 뿌리를 가해하는 버섯파리류의 대표적인 종들로는 *Bradysia agrestis* (Sasakawa and Akamatusu, 1978; Ikeda 등, 1982), *B. hygida*(Bravo 등, 1993), *B. impatiens*(Kalb and Millar, 1986; Jarvis 등, 1993), *B. pauper*(Duso and Vettorazzo, 1996), *B. coprophila*(Harris 등, 1995; Zanuncio 등, 1996), *B. sexdentata*(Sasakawa and Akamatsu, 1978), *Bradysia* sp.(Lee 등, 1998; Springer, 1995a, b) 등이 알려져 있으며 화훼류, 채소류, 목초류, 버섯류, 관상식물 등 수 많은 종류의 식물을 가해하여 막대한 손해를 주고 있다(Springer, 1993; Lee 등, 1998). 특히, 작은뿌리파리(*B. agrestis*)는 파리목(Diptera) 검정날개버섯파리과(Sciaridae)에 속하며 1978년 일본의 시설하우스에 재배되고 있던 백합과 오이에서 최초로 보고되었다(Sasakawa and Akamatsu, 1978). 우리 나라에서는 1998년 경남 진주의 육묘장내 수박육묘에서 피해를 주고 있던 것을 처음으로 채집하여 보고하였다 (박정규 등, 1999). 피해는 유충에 의한 직접적인 피해 뿐만 아니라 간접적으로는 *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis*(Gillespie and Menzies, 1993), *Verticillium albo-atrum*(Kalb and Millar, 1986), *P. aphanidermatum*(Gardiner 등, 1990; Jarvis 등, 1993), *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* 병원균을 매개하여 피해를 가중시키고 있다. 최근까지 소나무류를 가해하는 버섯파리류 *B. impatiens* (Kennedy and Helgesen, 1973)와 *Bradysia* spp. (Keats 등, 1989)가 보고되었으나 유충에 의한 직접적인 피해를 관찰하지는 못하였다. 그리고 작은뿌리파리의 가해 기주식물로 소나무는 기록되어 있지 않았으나 급번 상태에서 파종

한 소나무 묘목에 발생하여 피해를 주는 것을 관찰하게 되었다. 따라서 해충의 종을 동정하고 피해 정도와 피해 특징을 기술하여 묘목생산 농가나 분재원에 기초정보를 제공코자 한다.

재료 및 방법

1. 해충 동정

소나무 묘목을 가해중인 해충의 종을 동정하기 위하여 성충은 동력흡충기(Insect Vacs 2820A, BioQuip)와 mouth aspirator를, 유충은 가는 붓이나 체로 걸러 채집하여 70% 에탄올에 넣어 표본을 만들었다. 동정을 위하여 경남농업기술원 농약병해충실과 경상대학교 농과대학 농생물학과, 원예연구소 원예환경과에 의뢰하였다.

2. 피해율 조사

1) 파종후 경과일별 피해율 조사

3종의 소나무류를 파종한 후 경과일수에 따른 피해율을 조사하기 위하여 24시간 침지하여 킵화 이프스 2매를 간 11cm petri dish에 담아 발아시킨 해송(*Pinus thunbergii* Parl.), 리기다소나무(*P. rigida* Mill.), 리기테다소나무(*P. rigitaeda*) 종자를 160공 스티로폼 포트에 작은뿌리파리가 있는 상태 10g을 채운다음 홀당 1립씩 파종하여 실내조건에서 재배하였다. 파종은 2000년 7월 3일에 하였다. 조사는 파종 7일, 12일, 14일에 피해율을 조사하였다. 피해유무는 1차적으로 잘록병(damping off)증상을 조사한 후 묘목을 뽑아 지체부가 갈변한 것을 피해 받은 것으로 하였다. 물은 2일 마다 오전 8시에 한번씩 충분히 관주하였다. 각 처리는 30립을 1반복으로 3반복하였다.

2) 파종시기에 따른 피해율 조사

작은뿌리파리는 시기에 따라 피해율의 차이가 있기 때문에 (Kim 등, 2000) 소나무와 리기다소나무의 파종시기에 따른 피해율 차이를 알아보기 위하여 5월 6일과 7월 3일에 각각 위와 동일한 방법으로 처리하여 파종후 14일째 피해유무를 조사하였다.

결과 및 考索

1. 해충 동정

소나무류의 뿌리를 가해하는 해충을 채집하여

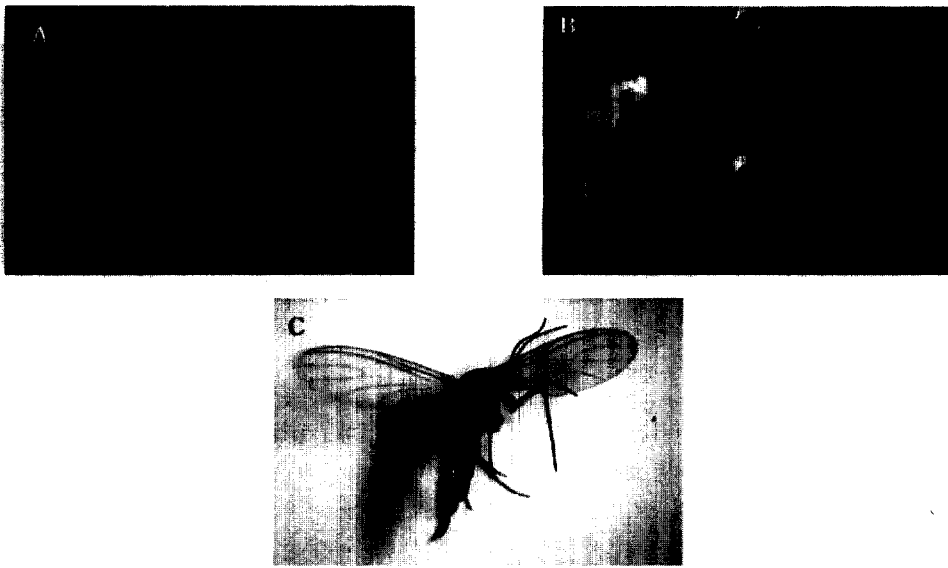


Figure 1. Eggs(A), larva(B), and adult(C) of *Bradysia agrestis*.

동정한 결과 파리목(Diptera) 검정날개버섯파리과(Sicaridae)에 속하는 작은뿌리파리로 밝혀졌다. 따라서 해송, 리기다소나무, 리기테다소나무를 작은뿌리파리 피해기주로 기록하고자 하며 형태적 특징, 피해증상을 다음과 같이 간략히 서술한다.

1) 형태적 특징

작은뿌리파리의 성충 체장은 암컷이 1.1-2.4mm 이고 수컷은 1.2-1.3mm이다. 알은 덩어리로 주로 지표 5cm 이내에 낳으며 색깔은 옅은 담황색이면서 타원형이다(Sasakawa and and Akamatsu, 1978; Park 등, 1999)(Figure 1A). 유충은 4령까지 있으며 노숙유충의 체장은 약 4mm 정도이고 체폭은 약 0.2mm 정도이다(Figure 1B). 머리부분은 흑색으로서 경화되어 있으며 가슴과 배는 흰색으

로 반투명하기 때문에 내부의 소화관을 볼 수 있다. 번데기는 연한 황갈색으로 타원형인데 촉각과 다리가 외부로 나와 있다. 성충의 머리는 갈색을 띠며 검정색이며 눈도 검은색이다(Figure 1C). 촉각은 갈색이고 가슴과 배는 짙은 갈색이며 날개는 희미하고 얇은 갈색이다 (Park 등, 1999).

2) 피해증상

작은뿌리파리의 피해를 받은 소나무 묘종은 뿌리 끝부분에 구멍이 나며 시간이 흐를수록 점점 뿌리 끝으로부터 썩기 시작하고 심하면 지체부의 줄기가 마치 줄기마름병과 같은 증상을 나타내면서 지상부가 쓰러져서 시들어 고사하게 된다(Figure 2A). 작은뿌리파리 유충은 소나무 뿌리조직내에서 피해를 주며 뿌리조직을 거슬러 줄기에까지 이

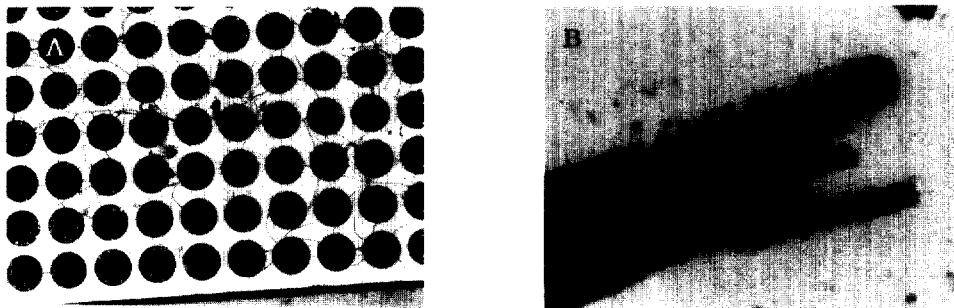


Figure 2. Damaged symptom of *Pinus* sp. by *Bradysia agrestis* larva(A) and larva in organic body of root(B).

동하여 줄기속에서 피해를 입힌다(Figure 2B). 따라서 의견상 쉽게 피해를 관찰하기가 어려우며 지상부는 잘록병(*Pythium* sp.)과 같은 증상을 나타내어 병으로 오인하기 쉽다.

3) 기주

현재까지 우리 나라에서 조사된 *B. agrestis* 기주로는 수박, 오이, 가지, 호박, 거베라, 참외(미발표), 메론, 드릅, 머위, 상치, 백합, 용담, 카네이션 등과 같이 주로 작물에 피해를 주는 것으로 알려져 있으나 소나무와 같은 수목류를 가해한다는 사실은 본 조사에서 처음 확인되었다.

2. 파종후 경과일별과 파종시기에 따른 피해율

소나무류 3종에 대한 작은뿌리파리의 피해율을 조사한 결과 파종후 7일, 12일, 14일째 해송은 15.4, 18.8, 20.0%, 리기다소나무는 23.1, 48.8, 49.4%, 리기테다소나무는 13.8, 43.1, 67.5%의

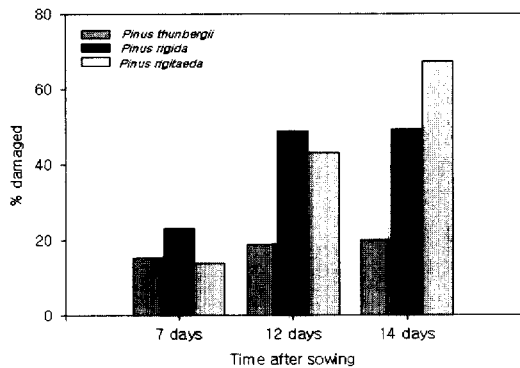


Figure 3. Damage of *Pinus* spp. by *Bradysia agrestis*.

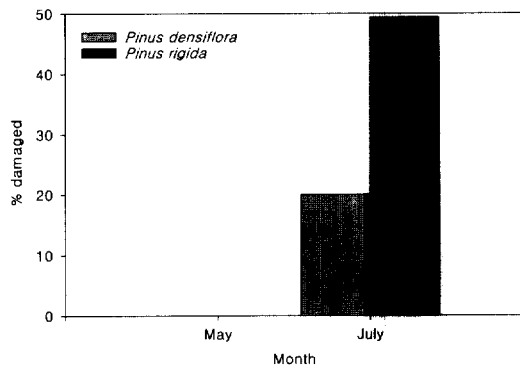


Figure 4. Damage of *Pinus* spp. according to the sowing time.

피해율을 나타내었다(Figure 3). 작은뿌리파리에 대한 피해는 해송보다 리기다소나무와 리기테다소나무에서 더 높았으며 파종 12일째 리기다소나무와 리기테다소나무의 피해율은 50%에 달하였다. 또한 5월과 7월에 파종한 소나무와 리기다소나무의 작은뿌리파리에 의한 피해율은 5월에는 두 종 모두 전혀 피해를 받지 않았으나 7월에는 소나무가 20.0%, 리기다소나무가 49.4%의 피해율을 나타내어 파종시기에 따라 피해율의 차이를 보였다(Figure 4). 일반적으로 작은뿌리파리는 유충이 수박의 주근 생장점을 통해 침입하여 뿌리조직속에서 피해를 주기 때문에 (Kim 등, 2000) 소나무와 같이 어린 묘목때부터 주근이 발달하는 식물은 그 피해가 더욱 심각할 수 있다. 그리고 작은뿌리파리 유충은 지하부 10cm 이내에서 주로 분포하며 피해를 주고 있는 생태적 특징을 지니고 있어 지표부에서 뿌리의 발달이 왕성한 소나무의 뿌리는 작은뿌리파리 유충의 기주로서 완전 노출되어있다고 할 수 있다. 어린 나무는 뿌리목 근처에서 몇 개의 수하근이 발달하고 지표면에 따라 나아가는 수평근이 많기 때문에 피해가 더욱 심하게 나타날 수 있다.

引用 文 獻

1. 이범영·정영진. 1997. 한국수목해충. 성안당. 459pp.
2. Bravo, I. S. J., M. A. R. Alves, F. S. Zucoloto and L. A. M. Andrade. 1993. Aspects on alimentation and rearing of *Bradysia hygida* Sawaia & Alves(Diptera, Sciaridae) in laboratory. *Revta brasil di Zoologia* 10(2) : 343-353.
3. Duso, C. and E. Vettorazzo. 1996. Observation on the behaviour and damage of *Bradysia paupera* Tuomikoski(Diptera, Sciaridae) in glasshouses. *Bollettino di Zoologia agraria Bachicoltura* 28(1) : 23-40.
4. Gardiner, R. B., W. R. Jarvis and J. L. Shipp. 1990. Ingestion of *Pythium* spp. by larvae of the fungus gnat *Bradysia impatiens*(Diptera : Sciaridae). *Annals of Applied Biology* 116 : 205-212.
5. Gill, S. and E. Dutky. 1997. Identification and control guide for fungus gnats and substrate-borne diseases. *Floraculture International*. pp. 26-29.

6. Harris, M. A., R. D. Oetting and W. A. Gardner. 1995. Use of entomopathogenic nematodes and a new monitoring technique for control of fungus gnats, *Bradysia coprophila* (Diptera : Sciaridae), in Floriculture. Biological Control 5 : 412-418.
7. Harris, M. A., W. A. Gardner and R. D. Oetting. 1996. A review of the scientific literature on fungus gnats(Diptera : Sciaridae) in the genus *Bradysia*. Journal of Entomological Science 31(3) : 252-276.
8. Ikeda, F., N. Fukazawa and Y. Kobayashi. 1982. Ecology of *Bradysia agrestis* Sasakawa (Diptera : Mycetophilidae) attacking on taro *Colocasia antiquorum*, damage by insect larvae during storage. Bulletin Shikoku Agriculture Experimental Station 27 : 49-57.
9. Jarvis, W. R., J. L. Shipp and R. B. Gardiner. 1993. Transmission of *Pythium aphanidermatum* to greenhouse cucumber by the fungus gnat *Bradysia impatiens*(Diptera : Sciaridae). Annals of Applied Biology 122 : 23-29.
10. Kalb, D. W. and R. L. Millar. 1986. Dispersal of *Verticillium albo-atrum* by the fungus gnat(*Bradysia impatiens*). Plant Disease 70 : 752-753.
11. Keates, S. E., R. N. Sturrock and J. R. Sutherland. 1989. Population of adult fungus gnats and shore flies in British Columbia container nurseries as related to nursery environment, and incidence of fungi on the insects. New Forests 3 : 1-9.
12. Kennedy, M. K. and R. G. Helgeson. 1973. Distinguishing characteristics of two flies common to greenhouse crop production. New York State Flower Industry Bulletin 40 : 4-5.
13. Kim, H. H., H. Y. Choo, H. S. Lee, S. R. Cho, H. Y. Shin, C. G. Park and Y. M. Choo. 2000. Occurrence and damage of *Bradysia agrestis* Sasakawa(Diptera : Sciaridae) in propagation house. Korean Journal of Applied Entomology 39(2) : 89-97.
14. Lee, H. S., K. J. Kim and H. U. Lee. 1998. Effect of temperature on the development of sciarid fly, *Bradysia* sp.(Diptera : Sciaridae). Korean Journal of Applied Entomology 37(2) : 171-178.
15. Sasakawa, M. and M. Akamatsu. 1978. A new greenhouse pest, *Bradysia agrestis*, injurious to potted lily *Lilium* and cucumber. Gakujutsu hokoku Science Report 30 : 26-30.
16. Springer, T. L. 1995a. Fungus gnat(Diptera : Sciaridae) feeding damage to legume seedlings. Journal of the Kansas Entomological Society 68 : 240-242.
17. Springer, T. L. 1995b. Vulnerability of pasture and range legumes to fungus gnats. Crop Science 35 : 534-536.
18. Zanuncio, J. C., J. B. Torres, T. Borssato and W. O. Campos. 1996. Biological cycle of *Bradysia coprophila*(Linné)(Diptera, Sciaridae) on *Eucalyptus grandis*(Myrtaceae) Stakes. Revta brasil di Entomologia 40(2) : 197-199.