

통통마디빨나방 월동 서식처와 발생동태

백채훈*, 이건휘¹, 최만영, 노태환, 심형권
농촌진흥청 국립식량과학원 벼맥류부, ¹농촌진흥청 연구정책국

Overwintering Site and Occurrence Dynamics of *Scrobipalpa salinella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Chae-Hoon Paik*, Geon-Hwi Lee¹, Man-Young Choi, Tae-Hwan Noh and Hyeong-Kwon Shim

Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea

¹R&D Coordination Division, Research Policy Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea

ABSTRACT: The moving period and overwintering site of *Scrobipalpa salinella* (Zeller) were investigated in Gimje, Jeonbuk, and Shinan, Jeonnam in the glasswort field. Densities of *Scrobipalpa salinella* larvae were started to increase from mid-September in halophytes, such as *Suaeda asparagoides*, *S. japonica*, and *S. maritima*, rather than glasswort. *S. salinella* was overwintering inside the halophytes in old larva. Density ratio of overwintering *S. salinella* in *Suaeda asparagoides*, *S. japonica*, and *S. maritima* were 20.5, 28.4 and 51.1%, respectively. Overwintering population was highest in *S. maritima* among halophytes. The occurrence of first adult in the next spring was from April 19 to April 20 in Gimje, Jeonbuk, and Shinan, Jeonnam.

Key words: Glasswort, Halophytes, *Scrobipalpa salinella*, Overwintering site, Occurrence

초 록: 통통마디 재배지에서 통통마디빨나방 월동유충의 이동시기 및 서식처를 전복 김제와 전남 신안에서 조사하였다. 통통마디빨나방 유충은 9월 중순부터 통통마디 보다 주변에 있는 나문재, 칠면초, 해홍나물과 같은 염생식물에서 밀도가 증가하기 시작하였으며, 이들 염생식물 내부에서 노령유충으로 월동하였다. 통통마디빨나방 월동충의 밀도비율은 나문재, 칠면초, 해홍나물 각각 20.5, 28.4 및 51.1%로 해홍나물에서 월동하는 개체수가 가장 많았다. 월동 후 성충 첫발생시기는 전북 김제지역과 전남 신안지역 모두 4월 19일부터 20일 사이였다.

검색어: 통통마디, 염생식물, 통통마디빨나방, 월동처, 발생

간척지에서 자생하는 염생식물(Halophytes)이 최근 새로운 소득자원으로 개발되고 있다. 통통마디(*Salicornia europaea* Linne), 칠면초(*Suaeda japonica* Makino), 나문재(*Suaeda asparagoides*(Miq.) Makino), 해홍나물(*Suaeda maritima*(L.) Dumort.), 개질경이(*Plantago major* for. *yezomaritima*(Koidz.) Ohwi) 등 16과 43종이 우리나라에 분포하는 것으로 알려져 있다(Kim, 2010). 이 중 통통마디에 최근 나비목(Lepidoptera) 빨나방과(Gelechiidae)에 속하는 통통마디빨나방(*Scrobipalpa salinella*(Zeller))이 발생하여 큰 피해를 주고 있다(Park and Park,

2008). 빨나방과는 국내에 180종이 보고되어 있고(Paik et al., 2010), 세계적으로 4,600 여종이 알려져 있다(Hodges, 1999).

통통마디빨나방은 영국을 포함한 유럽 전 지역으로부터 중앙아시아와 몽고에 이르기까지 광범위하게 분포하는 구북구 종이다(Elsner et al., 1999). 그러나 Park and Park(2008)은 우리나라 인접국인 중국, 일본, 극동러시아 등에서는 분포기록이 없고, 최근 신안군 증도면에서 통통마디를 가해하는 통통마디빨나방의 피해를 보고하였다. 국내에서는 Park and Ponomarenko(2006)에 의해 경기도 수리산에서 암컷 한 개체가 처음 보고되어 분포에 대한 의문점이 제기되었던 종이었다. Povolný(2002)는 통통마디를 비롯하여 명아주과의 *Suaeda*속, *Spergularia*속과 국화과의 갯개미취(*Aster trolipium*) 등을 통통마디빨나방의 기주식물이라고 보고하였다. 최근 전남 신안군 증도면과 전

*Corresponding author: paikch@korea.kr

Received November 27 2012; Revised December 26 2012

Accepted March 15 2013

북 김제시 광활면 통통마디에 발생하는 통통마디빨나방의 지역별 발생생태, 독에서 거리별 유충밀도 및 피해양상이 보고되었으나(Paik et al., 2011), 이 해충의 월동 서식처, 이동양상 및 월동 후 발생동태에 관한 전반적인 연구가 없어 종합적인 관리에 어려움이 있었다.

따라서 본 연구는 통통마디에 피해를 주는 통통마디빨나방의 월동 서식처, 서식처 이동 및 월동 후 발생양상을 조사하여 종합관리를 위한 기초자료로 활용하고자 수행되었다.

재료 및 방법

실험장소

통통마디빨나방의 월동장소, 이동시기 및 월동 충태를 조사하기 위해 전북 김제시 광활면과 전남 신안군 증도면의 통통마디 포장에서 1주일 간격으로 주기적으로 방문하여 육안으로 관찰하였다. 전북 김제시 광활면의 포장은 새만금 간척지 내부에 위치하고 있는 자연 상태에서 발아하여 형성된 곳이며, 전남 신안군 증도면의 포장은 4월 상순에 종자를 염전에 파종하여 재배한 곳으로 주변에는 독을 중심으로 나문재, 칠면초, 해홍나물 등 여러 가지 염생식물이 서식하고 있었다.

이동시기 및 월동 서식처

통통마디빨나방의 기주 이동을 조사하기 위하여 2010년 8월 하순부터 10월 중순까지 약 2주일 간격으로 통통마디와 염생식물을 각각 손으로 직접 20주씩 2반복으로 채취하여 실험실로 가져와 유충과 번데기의 밀도를 육안으로 조사하였다. 통통마디 빨나방의 월동처는 2010년 11월 상순부터 2011년 3월 중순까지 통통마디 포장 주변에 서식하는 나문재, 칠면초, 해홍나물을 2반복으로 각각 20주씩 채취하여 실험실에서 충태별 밀도를 육안으로 조사하였다.

월동 후 성충 발생시기

월동 후 성충의 첫 발생시기를 조사하기 위해 2011년과 2012년 2년 동안 4월 상순부터 하순까지 전북 김제시 광활면과 전남 신안군 증도면의 통통마디 포장에 통통마디빨나방 유인용 성페로몬 트랩을 설치하였다. 시험에 사용된 통통마디빨나방 유인용 페로몬은 Z3-dodecenyl acetate와 Z5-dodecenyl acetate가 100:5의 비율로 혼합된 헥산(hexane) 용액을 흰색의 고무 셉텀(septum)(Aldrich Chemical Co., USA)에 침적시켜 제조하였으며, 이를 델타형 끈끈이 트랩(Green Agro Tech, Korea)의 중앙에 있는 작은 원통용기에 넣어 야외 포장에 설치하여 이용하였다. 트랩과 트랩은 10 m 이상의 거리를 두고 지역별로 각각 4반복으로 설치하였고, 약 1주일 간격으로 끈끈이 트랩을 지퍼백에 수거하여 실험실에서 육안으로 조사하였다.

결과 및 고찰

이동시기 및 월동 서식처

통통마디빨나방 성충은 4월 중순부터 발생되어 9월 하순까지 4회 발생하며(Paik et al., 2011), 이 시기에 발생한 유충이 통통마디를 가해하면서 피해를 주지만 9월 중순부터 통통마디보다 다른 염생식물로 이동하였다. 김제지역에서 통통마디와 염생식물에 발생한 통통마디빨나방의 유충밀도를 보면, 통통마디에서 9월 29일 이후 발생이 없었으나 주변 염생식물에서는 9월 16일부터 유충밀도가 꾸준히 증가하는 경향이 있었다(Table 1). 이와 같은 결과는 찬바람이 불기 시작하는 9월 중 하순부터 통통마디가 딱딱하게 경화되고 빨간색으로 물들기 시작하면 통통마디 빨나방 유충이 주변에 남아있는 나문재, 칠면초, 해홍나물 같은 염생식물로 이동하기 때문인 것으로 생각된다. 이것은 통통마디가 딱딱하게 경화되기 때문에 유충의 먹이로서 적합하지 않아 다른 염생식물로 이동하는 것인지 아니면 통통마디에 안토

Table 1. Population changes of *S. salinella* stages moving from hosts to overwintering plants in Gimje, Jeonbuk province, 2010

Date	No. of <i>S. salinella</i> /20 plants			
	Glasswort		Halophytes	
	Larva	Pupa	Larva	Pupa
Aug. 27	0	2.0 ± 1.41	0	0
Sep. 9	2.0 ± 0.00	1.5 ± 0.71	0	0
Sep. 16	4.5 ± 0.71	0	2.0 ± 1.41	0
Sep. 29	1.0 ± 0.00	0	3.5 ± 0.71	0
Oct. 20	0	0	7.0 ± 1.41	0

시아닌이 많이 형성되어 섭식하기 어려운 것 인지에 대한 추가 연구가 필요하다. 11월 상순부터 포장에 남아있는 통통마디는 거의 말라있는 상태로 잔존하고, 일부 통통마디는 빨간색으로 남아있었으나 통통마디에서 통통마디뿔나방의 월동유충을 찾아볼 수 없었다. 그러나 간척지나 염전 주변에서 해홍나물, 나문재 등 염생식물들이 12월에서 이듬해 1월까지 생존하여 통통마디뿔나방 유충이 이들 내부에서 노령유충으로 월동하는 것을 확인하였다(Fig. 1).

11월 상순부터 통통마디 포장 주변에 남아있는 나문재, 칠면초, 해홍나물에서 통통마디뿔나방 유충의 밀도 변화를 조사한 결과를 Table 2에 정리하였다. 나문재에서 11월 2일부터 12월 2일까지 월동유충이 확인되었지만 그 이후에는 확인된 개체가 없었

다. 칠면초에서 11월 2일부터 12월 2일까지 월동유충이 확인되었고, 이듬해 2월 16일과 3월 8일에 20주 당 각각 1.0, 5.0마리의 월동유충이 확인되었다. 해홍나물에서는 11월 2일부터 이듬해 3월 8일까지 통통마디뿔나방 월동유충이 생존하였다. 한편 3월 8일부터 칠면초와 해홍나물에서 20주 당 각각 1.0, 0.5마리의 번데기가 확인되어 월동 후 충태의 변동을 확인할 수 있었다.

11월 상순부터 이듬해 3월 상순까지 나문재, 칠면초, 해홍나물에서 통통마디뿔나방 월동충의 밀도를 비율로 보면, 각각 20.5, 28.4 및 51.1%로 해홍나물에서 월동하는 개체수가 가장 많았고, 칠면초, 나문재 순이었다. 그러나 통통마디뿔나방의 월동이 가능한 염생식물은 해홍나물과 칠면초였다.



Fig. 1. Overwintering *S. salinella* larva in halophytes around the glasswort field. Overwintering site in *S. maritima* (A) and its fully grown larva (B) in December.

Table 2. Population changes of *S. salinella* stages collected from halophytes in Gimje, Jeonbuk province from 2010 to 2011

Date	No. of overwintering <i>S. salinella</i> /20 plants					
	<i>S. asparagoides</i>		<i>S. japonica</i>		<i>S. maritima</i>	
	Larva	Pupa	Larva	Pupa	Larva	Pupa
2010 Nov. 2	8.5 ± 0.71	0	9.0 ± 1.41	0	14.0 ± 1.41	0
Nov. 9	5.0 ± 0.00	0	2.5 ± 0.71	0	8.5 ± 0.71	0
Nov. 16	3.0 ± 0.00	0	3.0 ± 1.41	0	7.0 ± 0.00	0
Nov. 23	1.5 ± 0.71	0	3.0 ± 0.00	0	4.5 ± 0.71	0
Dec. 2	0.5 ± 0.71	0	0.5 ± 0.71	0	1.5 ± 0.71	0
Dec. 29	0	0	0	0	1.0 ± 0.00	0
2011 Jan. 19	0	0	0	0	0	0
Feb. 16	0	0	1.0 ± 0.00	0	1.5 ± 0.71	0
Mar. 8	0	0	5.0 ± 1.41	1.0 ± 1.41	6.5 ± 0.71	0.5 ± 0.71
Total	18.0 (20.5)*		25.0 (28.4)		45.0 (51.1)	

* () : Ratio of overwintering *S. salinella* population.

Table 3. First occurrence of *S. salinella* adults using sex pheromone traps in the glasswort field at Gimje and Shinan areas

Date	No. of <i>S. salinella</i> adult male caught per trap			
	Gimje		Shinan	
	2011	2012	2011	2012
Apr. 3 ~ 4	0	- ^a	0	0
Apr. 10 ~ 11	0	- ^a	0	0
Apr. 19 ~ 20	1.3 ± 0.58	- ^a	0.7 ± 0.58	1.8 ± 2.22
Apr. 24 ~ 25	24.7 ± 12.66	- ^a	15.0 ± 2.00	1.5 ± 1.73

^a: Not surveyed.

월동 후 성충 발생시기

성페로몬 트랩을 설치하여 통통마디뿔나방의 월동 후 성충 발생시기를 김제와 신안지역에서 조사한 결과, 2011년과 2012년 모두 4월 19일부터 20일 사이에 첫 번째 성충이 발생하였다 (Table 3). 통통마디뿔나방은 노령유충으로 월동한 후 3월 상순 경부터 번데기가 발생되는데 (Table 2), 이 지역의 3월 평균기온이 4~5°C 이고, 성충의 첫 발생이 4월 중순으로 조사되어 번데기 기간은 3월 상순부터 4월 중순까지 약 40일 정도 소요되는 것으로 추정된다. 그러나 온도와 성충 발생의 정확한 상관관계를 파악하기 위해서는 통통마디뿔나방의 온도별 발육기간 등 생태적 특성에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 특히 통통마디뿔나방의 발생지역은 바닷가이며 갯벌이라는 지역적 특수성 때문에 좀 더 정밀한 분석이 필요할 것으로 생각된다.

Literature Cited

Elsner, G., Huemer, P., Tokar, Z., 1999. Die Palpenmotten (Lepidoptera, Gelechiidae) Mitteleuropas. 208 pp. Bratislava, Slowakei.

Hodges, R.W., 1999. The moths of America north of Mexico. Fasc. 7.6. Gelechioidea, Gelechiidae (Part-Chionodes). 339 pp. Wedge Ent. Res. Found., Washington. USA.

Kim, T.K., 2010. Halophytes of reclaimed Land in Korea. 100 pp. NICS, RDA.

Paek, M.K., Hwang, J.M., Jung, K.S., Kim, T.W., Kim, M.C., Lee, Y.J., Cho, Y.B., Park, S.W., Lee, H.S., Ku, D.S., Jeong, J.C., Kim, K.G., Choi, D.S., Shin, E.H., Hwang, J.H., Lee, J.S., Kim, S.S., Bae, Y.S., 2010. Checklist of Korean Insects. 598 pp. Natural & Ecology.

Paik, C.H., Park, J.Y., Lee, G.H., 2011. Occurrence of *Scrobipalpa salinella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) on glasswort. Kor. J. Appl. Entomol. 50, 283-288.

Park, J.Y., Park, K.T., 2008. Rediscovery of *Scrobipalpa salinella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) feeding on *Salicornia europaea* Linne in Korea. Kor. J. Appl. Entomol. 47, 309-313.

Park, J.Y., Ponomarenko, M.G., 2006. New faunistic data for the family Gelechiidae in the Korean peninsula and NE China (Lepidoptera). SHILAP Revta Lipid. 34, 275-288.

Povolný, D., 2002. Iconographia tribus Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae) Regionis Palaearcticae. 110 pp., 87 Plates. Bratislava, Slowakei.