

Control Effect of a Natural Enemy Application Model on Smart Farm Strawberry using Ecological Engineering Technique

Mihye Kim, Mijeong Kim, Jangwoo Park, Hyejeong Jun¹ and Eunhye Ham^{2*}

Institute for Bioresources, OsangKinsect Co., Ltd., Namyangju, 12090, Korea

¹Korea Environmental Industry & Technology Institute, Seoul, 03367, Korea

²OR Inc., Seoul, 01797, Korea

스마트팜형 시설 딸기에서 생태공학적인 천적 적용을 통한 해충방제효과

김미혜 · 김미정 · 박장우 · 전해정¹ · 함은혜^{2*}

(주)오상킨섹트 생물자원연구소, ¹한국환경산업기술원, ²(주)오알

ABSTRACT: Natural Enemy in First (NEF) method is an ecological engineering application technology for natural enemies and was applied to strawberry in a smart farm-type greenhouse to evaluate its effect on the density of thrips and aphids. The control group was treated with pesticide and compared with the NEF treatment group, in which *Orius minutus* and *Portulaca* sp. were used as a natural enemy and habitats for thrips and aphids. The density of pests in the NEF group was effectively managed and similar to that in the control group.

Key words: Ecological engineering technique, Natural enemy, Habitat, Smart farm, Strawberry

초록: 스마트팜형 시설 딸기에 예찰 없이 작물 정식 초기에 천적을 먼저 적용하는 생태공학적인 Natural Enemy in First (NEF) 기법이 총채벌레류와 진딧물류의 밀도에 미치는 영향을 확인하였다. 대조구는 약제를 처리하여 비교하였다. NEF 처리구에서 총채벌레류와 진딧물류의 천적과 서식처로 참뚱애꽃노린재와 *Portulaca* sp.를 적용하여 작기 종료시점까지 해충의 밀도를 대조구와 유사하게 효과적으로 관리할 수 있었다.

검색어: 딸기, 천적, 서식처, 스마트팜, 생태공학

천적을 이용한 생물적 방제는 해충과 천적의 밀도가 평형상태에 이르는 것을 목표로 하여 농작물의 손실을 줄이는 개념으로, 새로운 아이디어까지 결합하여 경쟁력 있게 변화하고 있다(Cho et al., 2021). 국내에서는 시설 딸기에 칠레이리응애(*Phytoseiulus persimilis*) 이동형 줄을 이용한 방제효과 증진(Ham, 2018), 피망에서 브리지를 이용한 칠레이리응애(*P. persimilis*) 확산 증진(Cho et al., 2020), ‘Natural Enemy in First (NEF)’ 기술 구현을 위한 시설 딸기에서 팽이밥(*Oxalis corniculata*)과 팽이밥응애(*Tetranychina harti*)를 먹이원으로 한 사막이리응애(*Neoseiulus californicus*) 적용(Ham et al., 2019)과 시설 토마토에서 총채벌레 밀도억제를 위해 애꽃노린재와 *Portulaca* sp.를 혼합 적용한 연구(Ham et al., 2020) 등이 진행되어 왔다. 특히 NEF 기법은 ‘산업통상자원부 국가기술표준원 공고 제2020-0348호’에 의해 2020년 제3회 신기술(NET) 인증을 받은 농업 분야 기술로, 천적의 서식처와 대체먹이를 현장에 적용하여 천

적의 생존에 긍정적인 작용을 하는 생태공학적인 천적 적용에 바탕을 두고 있다(Oh et al., 2017; Ham, 2018). 이에 본 연구는 시설 토마토에서 총채벌레 밀도억제에 효과가 있었던(Ham et al., 2020) 애꽃노린재와 *Portulaca* sp.를 혼합 적용하여, 스마트팜형 시설 딸기(베드재배) 난방제 해충인 진딧물류와 총채벌레류에 대한 방제 효과를 확인하고자 수행하였다.

각 처리구는 스마트팜형 시설 3개 동을 대상으로 진행했으며, 천적 처리는 딸기 정식 7~10일 후에 참뚱애꽃노린재(*Orius minutus*) 500마리와 서식처인 *Portulaca* sp. 2포트를 투입하였다(660 m² 기준)(Fig. 1). 대조구의 약제 살포는 3개 농장주의 관리방법에 따라 상이했으나, 살충제(유효성분: 테플루벤주론, 티아클로프리드, 스피네토람, 피리플루퀴나존, 디노테퓨란 등)와 친환경자재(테리스제, 남추출물 등)를 작기 종료 시기까지 4회에서 8회까지 혼용 처리하였다.

각 처리구별 해충의 밀도 변동은 7~10일 간격으로 하우스 입구부터 5~10 m 간격으로 작물 1주의 상중하 지점에서 3~5개 잎을 선택하여 10배율 확대경으로 조사하였다. 시험 결과, 총채벌레류와 진딧물류의 밀도는 두 처리구 모두에서 잎당 2마리 이하로 낮게 유지되어 11월 이후에는 확인되지 않았다(총채벌

*Corresponding author: orourlady@naver.com

Received October 10 2023; Revised November 21 2023

Accepted November 27 2023

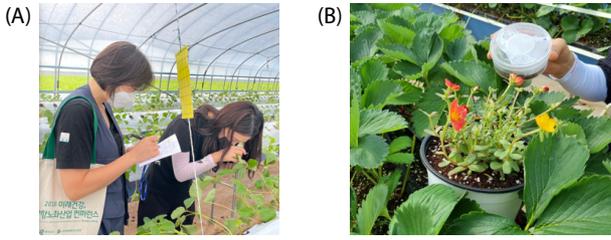


Fig. 1. Insect pest density survey (A) and *Orius minutus* habitat (B)

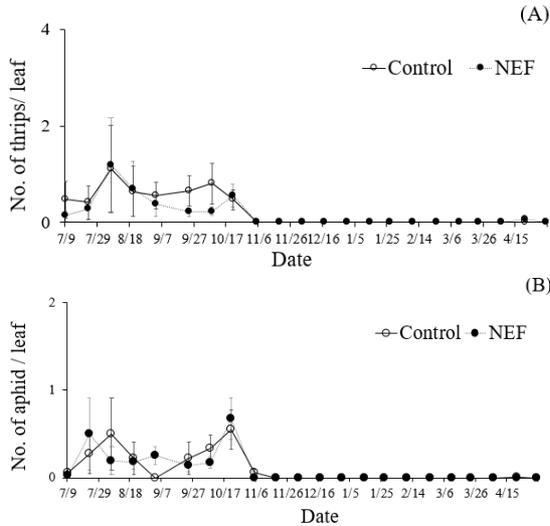


Fig. 2. Changes in the population densities of thrips (A) and aphids (B) in the two treatment plots (Control: Pesticide and NEF: Natural Enemy in First) in a strawberry smart farm.

레류: $t = 0.632$, $df = 41$, $P = 0.530$, Fig. 2. A; 진딧물류: $t = 0.071$, $df = 42$, $P = 0.943$, Fig. 2. B). Ham et al. (2020)은 애꽃노린재와 *Portulaca* sp.의 혼용이 관행방제 시설 토마토에서 총채벌레류에 대한 밀도억제 효과가 있음을 보고한 바 있는데, 본 시험에서도 참멋애꽃노린재(*O. minutus*)와 그 서식처인 *Portulaca* sp.의 1회 혼용으로 살충제와 친환경자재를 이용한 관행 방제 수준으로 총채벌레류와 진딧물류의 밀도를 효과적으로 억제할 수 있었다.

관행방제 현장에서 4-8회 적용되는 살충제를 천적과 서식처 1회 적용으로 대체할 수 있다면 천적을 활용한 해충 방제기법의 주된 목적인 ‘환경보전가치’에 이바지함과 더불어 경제적인 측면에서도 이점을 갖춘 해충방제기법으로 농업현장에서 천적이 우선 고려될 수 있을 것이다. 또한 NEF의 적용은 투입된 천적의 밀도를 높게 유지하는 효과도 있기 때문에(Ham et al., 2019), 스마트팜형 시설 딸기에서도 천적과 서식처가 중심이 되는 생태공학적인 천적 적용기법은 농업인이 예찰에 대한 기본적인 노력 없이도 천적을 적용할 수 있는 실용적인 방안으로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

사사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(농축산물 생산현장의 안전관리 기술개발)의 지원에 의하여 수행되었습니다(PJ015938).

저자 직책 및 역할

김미혜: (주)오상킨섹트, 연구원; 실험 설계, 수행, 분석 및 논문 작성

김미정: (주)오상킨섹트, 연구원; 실험 수행

박장우: (주)오상킨섹트, 연구실장; 실험 설계 및 수행

전혜정: 한국환경산업기술원, 연구원; 실험 수행 및 데이터 정리

함은혜: (주)오알, 대표; 실험 설계 및 논문 작성

모든 저자는 원고를 읽고 투고에 동의하였음.

Literature Cited

- Cho, J.R., Kim, J.H., Seo, B.Y., Park, B.Y., Seo, M.J., 2020. A short study on promoting the dispersal of *Phytoseiulus persimilis* using a bridge on green pepper. *Korean J. Appl. Entomol.* 59, 383-391.
- Cho, J.R., Kim, J.H., Seo, M.J., Choi, S.U., Lim, U.T., Lee, K.Y., 2021. Current status and future perspectives of natural enemy research in Korea: Analysis of research papers published in the Korean journal of applied entomology from 1990 to 2020. *Korean J. Appl. Entomol.* 60, 287-304.
- Ham, E.H., 2018. A study on the selection and application methods of suitable natural enemies for the domestic agricultural environment in Korea. Doctoral Thesis, Kyungpook National University, pp. 1-165.
- Ham, E.H., Jun, H.J., Lee, J.S., Lim, U.T., Lee, Y.S., Park, J.K., 2019. Biological control of *Tetranychus urticae* Koch on Strawberry using “Natural Enemy in First (NEF)” method. *Korean J. Appl. Entomol.* 58, 319-320.
- Ham, E.H., Jun, H.J., Lee, J.S., Lim, U.T., Park, J.K., 2020. A study on biological control using the ‘Natural Enemy in First (NEF)’ technology in Tomato greenhouses. *Korean J. Appl. Entomol.* 59, 407-408.
- Oh, C.H., Jin, H.Y., Ahn, T.H., Song, Y.J., Jun, H.J., Lee, J.S., Ham, E.H., 2017. A preliminary study of *Oxalis corniculata* L. as a new banker plant: control efficacy against *Panonychus citri* (McGregor) and feeding ability of two natural enemies on *Tetranychina harti* (Ewing). *Korean J. Appl. Entomol.* 56, 267-273.