

살충제의 잔효성을 이용한 집합페로몬통발트랩에 유인된 툽다리개미허리노린재의 살충효과

이선우 · 윤승환 · 구현나 · 김현경 · 윤영남¹ · 김길하*

충북대학교 농업생명환경대학 식물의학과, ¹충남대학교 농업생명과학대학 응용생물학과

Insecticidal Effect of Aggregation Pheromone Fish Net Trap using Residual Effect of Insecticides Against Bean Bug, *Riptortus pedestris* (Hemiptera: Alydidae)

Seon-Woo Lee, Seung-Hwan Yun, Hyun-Na Koo, Hyun Kyung Kim, Young-Nam Youn¹ and Gil-Hah Kim*

Department of Plant Medicine, College of Agriculture, Life and Environment Sciences, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Republic of Korea

¹Department of Applied Biology, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon, 305-764, Republic of Korea

(Received on August 10, 2013. Revised on August 29, 2013. Accepted on September 12, 2013)

Abstract This study was examined for activity of aggregation pheromone fish net trap with residual effect of insecticides against *Riptortus pedestris*. Time of escape was from aggregation pheromone fish net trap researched 49.74 min (ET₉₉) and 65.01 min (ET₉₉) with 1st and 2nd instar nymph respectively. Six insecticides for the stink bugs were treated to 3 different materials (wood, metal and plastic). Bifenthrin and fenitrothion were showed 100% insecticidal activity at 48 h to all developmental stage of *R. pedestris*. Residual effect of bifenthrin and fenitrothion on plastic material were showed 100% insecticidal activity over 15 day after treatment with 1st, 3rd instar nymphs and adults except 5th instar nymph. In field test using plastic material trap with two pesticides, 1st instar nymphs and adults were showed 100% mortality until 10 day after treatment. These results indicate that *R. pedestris* might be managed using aggregation pheromone trap with insecticides.

Key words *Riptortus pedestris*, aggregation pheromone fish net trap, residual effect

서 론

툽다리개미허리노린재(*Riptortus pedestris*)는 콩과 작물의 중요한 해충으로(Mizutani et al., 1999; Osakabe and Honda, 2002; Kang et al., 2003), 콩 생육기간 중 개화기를 제외한 생식생장기 전반에 걸쳐 콩 꼬투리를 가해한다(Son et al., 2000; Higuchi, 2001; Lee et al., 2004; Jung et al., 2005). 노린재류 흡즙에 의한 콩 종실 피해는 생식생장기의 가해시기에 따라 다르며, 툽다리개미허리노린재, 가로줄노린재, 남

쪽폴색노린재가 콩의 착엽기와 종실비대시에 가해할 경우 종자피해가 심하거나, 수확량을 감소시킨다고 하였다(Boethel et al., 2000; Kono, 1989).

현재 툽다리개미허리노린재를 방제하기 위해 clothianidin, acetamiprid, etofenprox와 같은 화학농약이 등록되어 사용되고 있다. 하지만 툽다리개미허리노린재는 이동성이 강하여 약제를 살포할 경우 인근포장이나 주변 잡초로 이동한 후 일정한 시간이 흐른 뒤 다시 이동해 오기 때문에 화학농약을 살포하는 방법으로는 효과적인 방제를 하기 어렵다(Paik et al., 2009; Seo et al., 2011).

최근에 툽다리개미허리노린재를 비롯한 몇 종의 노린재류에 관한 집합페로몬이 개발되어 정밀 예찰과 대량포획, 천적유인 등 친환경 관리기술 개발에 많은 연구가 진행되었으

*Corresponding author

Tel: +82-43-261-2555, Fax: +82-43-271-4414

E-mail: khkim@chungbuk.ac.kr

며(Jones, 1988; Leal et al., 1995; Witzgall, 2001; Huh and Park, 2005; Huh et al., 2005), 나아가 좀 더 효과적인 예찰 및 방제방법으로 활용 될 수 있도록 집합페로몬의 조성비, 트랩의 종류 및 설치방법에 관한 연구도 이루어졌다(Huh et al., 2008; Paik et al., 2009). 집합페로몬 트랩을 이용한 방제방법은 성충을 방제하는데 효과적이긴 하지만, 트랩내에 산란된 알은 5-6일후 부화하여 1령 약충(Kim et al., 1988)은 트랩의 작은 틈 사이로 빠져나와 페로몬 트랩의 방제효과를 떨어뜨릴 수 있다.

따라서 본 연구는 노린재류에 등록된 약제를 3가지 다른 재질 표면에 처리하여 톱다리개미허리노린재의 살충활성 및 약제의 잔효성을 조사하였다. 그리고 집합페로몬 트랩에 약제를 살포하여 톱다리개미허리노린재의 성충 및 트랩 내에 산란된 알에서 부화한 약충에 대한 살충 효과를 조사하여 집합페로몬 트랩의 효과적 사용방법을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

시험곤충

시험에 사용된 톱다리개미허리노린재는 2011년 8월에 충북 문에서 채집하여 곤충사육실에서 온도 25~28°C, 광주기 16L:18D, 상대습도 50~60%로 아크릴케이지(60 cm × 60 cm × 60 cm)에서 대두유묘(*Glycine max*)와 대두종자를 이용하여 누대 사육한 개체를 사용하였다.

시험약제

시험에 사용된 약제는 쿡을 가해하는 노린재류에 등록된 약제 중 6종 살충제(fenitrothion 50% EC, bifenthrin 2% WP, etofenprox 20% EC, dinotefuran 20% WG, clothianidin 8% SC, thiamethoxam 10% WG)를 선별하여 추천배수로 희석하여 사용하였다.

영기별 트랩 이탈시간 조사

트랩은 (주) 나비스에서 톱다리개미허리노린재 포획용 통발

트랩(fish net trap)을 구입하여 사용하였다. 트랩에는 제공된 집합페로몬을 처리하였고, 대두 20립을 트랩안에 첨가하였다. 시험에 사용된 톱다리개미허리노린재는 약충과 성충을 각각 트랩 당 50마리씩 3반복으로 집중하여 트랩을 이탈하는 시간을 조사하였다.

재질별 처리약제의 살충활성 검증

시험에 사용된 각 표면들은 재질[나무(각목), 철(철망), 플라스틱(PVC)]을 사용하였으며, 면적은 5 cm × 10 cm으로 맞추어 시험에 사용하였다. 추천배수로 희석한 약제를 각각의 재질표면에 충분히 젖을 정도로 스프레이 한 후 표면이 완전히 건조된 후 원통형 아크릴용기(φ 9 × 15 cm)에 넣고 톱다리개미허리노린재 1령, 3령, 5령 약충 및 성충을 각각 15마리씩 집중하여 24시간 및 48시간 후에 살충률을 조사하였다. 모든 시험은 3반복으로 수행하였다.

재질별 처리약제의 잔효성 평가

재질에 따른 약제의 살충활성 시험에서 100%의 살충효과를 나타낸 약제를 선별하여 약제처리 후 5, 7, 10, 15, 20, 25 일에 잔효성을 조사하였다. 처리방법은 재질에 따른 살충활성 시험과 동일한 방법으로 수행하였으며, 처리 후 48시간에 살충률을 조사하였다. 모든 시험은 3반복으로 수행하였다.

트랩에 살포된 약제의 잔효성 평가

플라스틱 재질에서 100% 살충활성을 보인 2개의 약제(bifenthrin, fenitrothion)에 대하여 톱다리개미허리노린재 포획트랩의 내부와 외부에 약제를 살포하여 음건 후 야외 포장에 설치하여 성충과 산란한 알의 부화 약충에 대한 방제효과를 검증하였다. 포획을 위한 통로를 제외한 작은 틈은 부화 약충이 탈출하지 못하도록 그물망을 부착하였다. 트랩의 설치방법은 지면으로부터 60 cm 높이에 설치하였고, 5일마다 성충과 부화 약충의 사충수를 조사하였다. 시험은 시간경과에 따라 각각 트랩당 알과 성충 50마리씩 집중하였다. 모든 시험은 3반복으로 수행하였다.

Table 1. Escape time of *R. pedestris* nymphs and adults from aggregation pheromone trap

Stage	n	Mean (min, 95% CL ^b)		Slope (± SE)	χ ²
		ET ₅₀ ^a	ET ₉₉		
1st instar nymph	150	14.71 (8.64-19.69)	49.74 (31.94-240.71)	4.39 (± 0.61)	0.0029
2nd instar nymph	150	24.02 (18.97-28.83)	65.01 (47.88-132.15)	5.38 (± 0.73)	0.0002
3rd instar nymph	150	-	-	-	-
4th instar nymph	150	-	-	-	-
5th instar nymph	150	-	-	-	-
Adult	150	-	-	-	-

^a) ET indicates escape time from aggregation pheromone trap

^b) CL indicates confident limit

자료분석

트랩 탈출 시간은 처리 후 얻어진 자료를 기초로 SAS 프로그램을 이용하여 ET (escape time)을 구하여 ET₉₉값을 실험에 적용하였고, 모든 시험은 Tukey's studentized range test (SAS Institute, 2010)로 비교하였다.

결과 및 고찰

영기별 트랩 이탈시간

시중에 판매되어 사용되고 있는 트랩을 이용하여 영기별로 탈출하는 시간을 조사한 결과(Table 1), 포획용 구멍을

제한한 트랩의 작은 틈 사이를 통과 할 수 있는 영기는 2령까지로 조사 되었다. 1령과 2령 약충의 경우 집중 탈출 시간을 조사한 결과 ET₉₉값은 49.74 min와 65.01 min였다. 그 밖의 영기는 집중 후 60분 이내에 탈출을 하지 못하였다. 본 실험에 사용된 페로몬트랩의 형태는 통발트랩(fish net trap)으로, Paik et al., (2009)는 판넬트랩(buchet trap), 통발트랩(fish net trap), 끈끈이트랩(sticky trap), PETE trap 4종류의 트랩 중 통발트랩(fish net trap)의 포획량이 가장 많고 효과적이라고 하였다. 톱다리개미허리노린재의 수컷 성충은 집합페로몬을 분비하여 동종의 암컷 및 수컷성충과 약충을 유인한다고 하였다(Mizutani et al., 1997; Masuta et al., 2001;

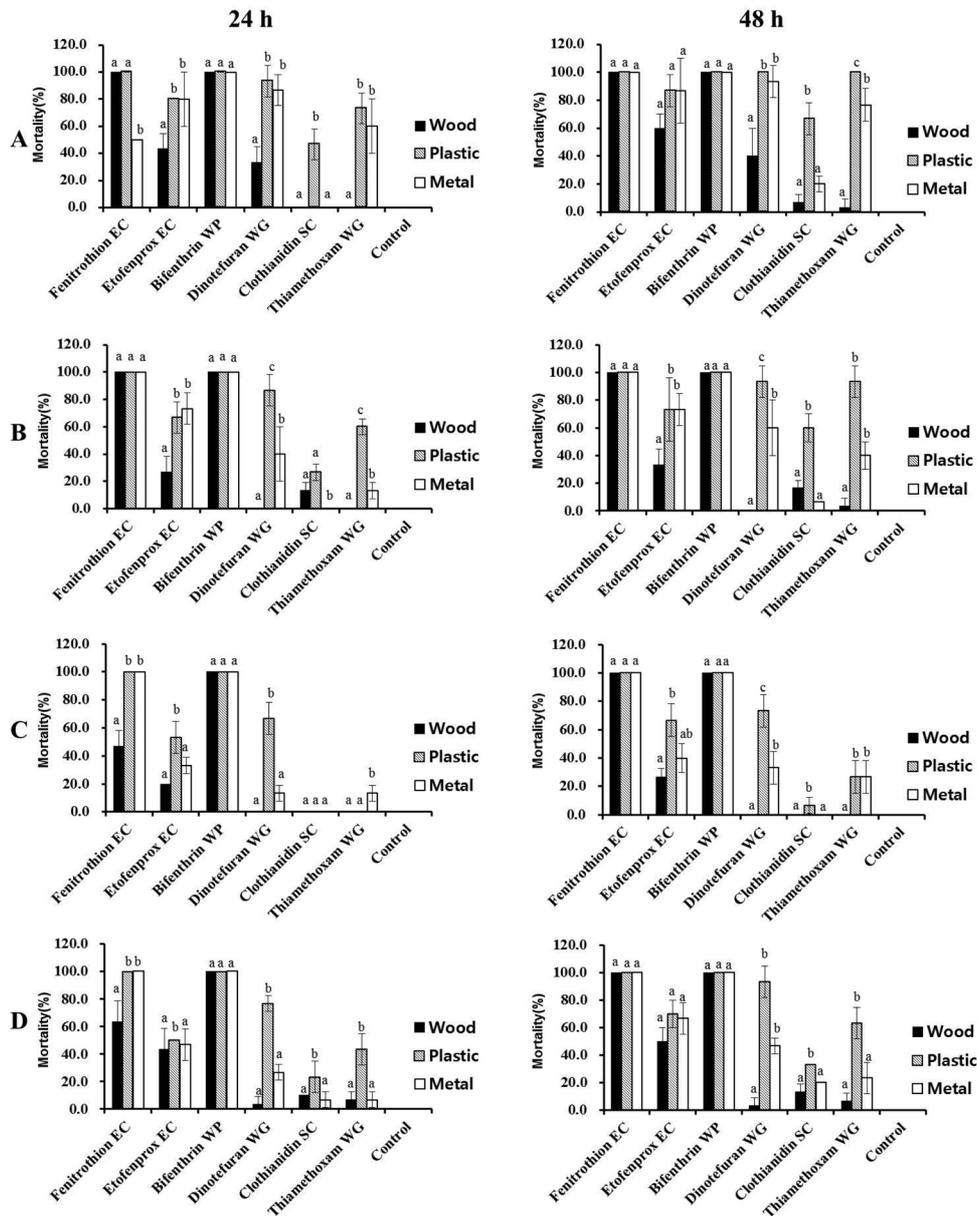


Fig. 1. Toxicity of 6 insecticides sprayed on three different materials to 1st, 3rd, 5th nymphs and adults of *R. pedestris*. Sample size, n=45. A, 1st instar nymphs ; B, 3rd instar nymphs; C, 5th instar nymphs; D, adults

Huh and Park, 2006). 하지만, 페로몬 트랩이 성충과 약충을 유인하여도 트랩 내에는 먹이원이 부족하여 탈출을 시도한다. 1, 2령 약충의 경우 크기가 작아 트랩의 틈을 빠져나와 작물을 다시 가해 할 가능성이 높다.

재질별 처리약제의 살충활성

노린재류에 등록된 6종의 약제를 나무(각목), 철(철망), 플라스틱(PVC) 세가지 재질에 처리하여 48 h 후의 살충활성을 조사한 결과(Fig. 1), bifenthrin과 fenitrothion 약제가 톱다리개미허리노린재의 약충(1령, 3령 및 5령)과 성충에 대해 100% 살충률을 나타내었다. Dinotepuran을 플라스틱에 처리한 경우, 1령, 3령, 성충에 대해 그리고 금속에 처리한 경우, 1령 약충에서 90% 이상의 살충률을 나타내었고,

thiamethoxam을 플라스틱에 처리한 경우, 1령 약충에서 90% 이상의 살충률을 나타내었다. 그 밖의 약제는 모두 모든 충태에 대하여 90% 미만의 살충률을 나타냈다. Campos and Phillips (2010)은 화랑곡나방에 대하여 14종 약제에 대한 살충률을 조사하여 70%의 살충활성을 나타낸 cyfluthrin, permethrin, pyrethrin 등 3종의 약제를 선발하였고, 선발한 약제를 플라스틱 코팅용지, 금속, 페인팅 한 플라스틱 및 페인팅 하지 않은 플라스틱에 처리하여 재료의 표면 상태에 따른 살충활성의 차이를 조사하였다. 그 결과, 플라스틱 코팅용지에 permethrin과 pyrethrin을 추천농도로 처리한 경우, 화랑곡나방 수컷은 95%의 살충률을 나타내었다. 반면에 금속 표면에 약제를 처리한 경우, pyrethrin은 100%의 살충률로 유사한 결과를 나타내었으나, permethrin은 85%의 살충

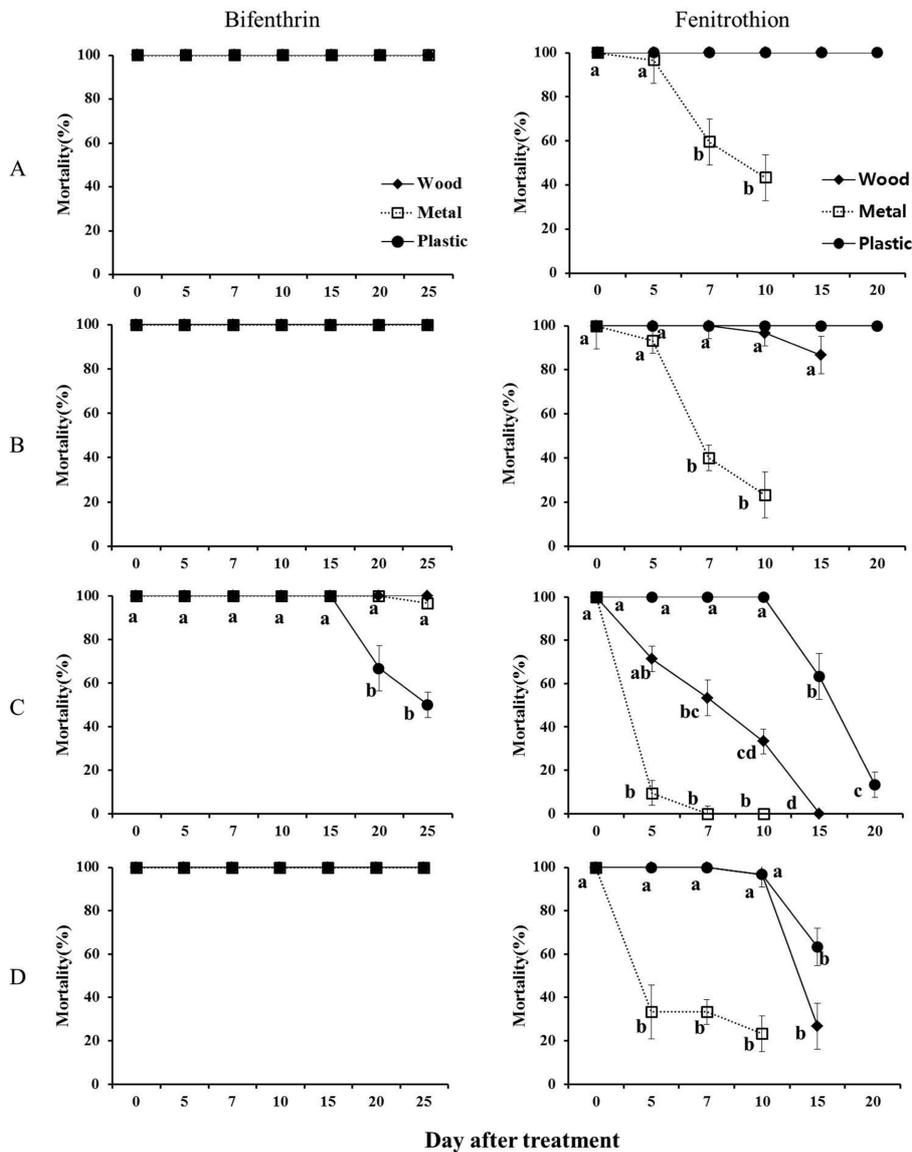


Fig. 2. Residual effects of bifenthrin and fenitrothion sprayed on three different materials to *R. pedestris* nymphs and adults. Sample size, n=45. A, 1st instar nymphs ; B, 3rd instar nymphs; C, 5th instar nymphs; D, adults.

를로 약간 낮았다. 따라서 살충률은 재료표면의 상태의 차이에 따라 차이를 나타내었다. Laskowski (2002)는 살충제와 재료표면의 물리적 또는 화학적 반응이 살충제의 효능 저하 또는 손실을 유발 할 수 있다고 하였다.

재질별 처리약제의 잔효성

높은 살충활성을 보인 2종의 약제(bifenthrin, fenitrothion)를 나무, 철, 플라스틱 재질에 처리하여 잔효성을 조사하였다(Fig. 2). 나무 표면에 처리 시, bifenthrin은 처리 후 25일까지 모든 발육단계 1령, 3령, 5령 약충 그리고 성충에서 100% 살충률을 나타내었다. Fenitrothion은 1령 약충에서 처리 후 15일 까지 100% 살충률을 나타냈고, 3령, 5령 약충과 성충 단계에서는 각각 15일, 5일, 15일부터 90% 미만의 살충을 나타냈다. 철 표면에 처리하였을 때, bifenthrin의 경우 처리 후 25일까지 90%이상의 살충률을 나타내었고 fenitrothion은 1령과 3령 약충에서 처리 후 7일, 5령 약충과 성충에서 처리 후 5일부터 70% 미만의 낮은 살충률을 나타냈다. Bifenthrin을 플라스틱에 처리한 경우 1령과 3령 약충 및 성충에서 처리 후 25일 이상까지 100%의 살충률을 나타내었다. 하지만 5령 약충은 처리 후 20일부터 70% 미만의 살충률을 보였다. Fenitrothion은 1령과 3령 약충에서 처리 후 20일 이상 100%의 살충률을 나타냈고, 5령 약충과 성충에서 처리 후 15일부터 70% 미만의 살충률을 나타내었다. Wijayaratne et al. (2012)는 거짓쌀도둑거저리에 대하여 유약호르몬의 한 종류인 methoprene(Diacon II)을 콘크리트와 니스를 바른 나무와 밀에 처리하여 온도에 따른 잔효성을 24주 동안 조사하였는데, 그 결과 콘크리트의 경우 시간이 경과함에 따라 성충의 출현률이 증가하였으나, 니스를 바른 나무에서는 성충이 출현하지 않는 것을 확인하였다. 또한 Campos et al. (2010)의 실험에서도 cyfluthrin, permethrin 및 pyrethrin을 플라스틱 코팅된 종이와 금속, 페인팅 된 플라스틱, 페인팅되지 않은 플라스틱에 처리 하여 0, 4, 8주에 각

각 약제 잔효성을 확인하였는데, 플라스틱 코팅된 종이와 페인팅되지 않은 플라스틱에서 높은 약제 잔효성을 나타내는 것을 확인하여, 표면의 재질에 따라 약제의 잔효성에 차이가 있음을 확인하였다. 살충제의 잔효성은 살충제의 제형 및 온도 등의 영향을 받고, 재료표면의 차이에 따른 물리적 및 화학적인 반응이 살충제의 살충활성 및 손실 정도의 차이를 일으킬 수 있어 재료표면의 종류에 따라 약제의 잔효성의 차이를 나타낼 수 있다(Watters et al., 1983; Arthur et al., 2009; Laskowski, 2002).

트랩에 살포된 약제의 잔효성

Bifenthrin과 fenitrothion 두 약제를 집합페로몬 통발트랩 내에 살포 후 조사한 결과 부화 1령 약충의 경우 bifenthrin이 처리 후 15일까지, fenitrothion이 10일까지 100%의 살충률을 나타내었고, fenitrothion은 처리 후 20일부터 70% 미만의 살충률을 나타내었다. 성충의 경우 두 약제 모두 처리 후 10일까지 100%의 살충률을 나타내었고, bifenthrin은 20일, fenitrothion은 15일 이후에 80% 미만의 살충활성을 나타내었다(Fig. 3). Cho et al., (2010)은 꿀벌에서 bifenthrin의 잔효성에 대하여 실험하였는데, 알팔파에 처리하였을 경우 처리 21일 후까지 82.7%의 살충률을 냈고, 사과 잎에 처리하였을 경우 처리 후 36일까지 92.6%의 높은 살충률을 나타내어 잔효성이 오랫동안 유지됨을 확인하였다. Han et al. (2012)는 배추좀나방에 대하여 chlorantraniliprole 처리 후 21일까지 80% 살충률을 나타내는 것을 확인하였고, Cho et al. (2011)은 26종 약제에 대하여 권연벌레에 대한 잔효성을 평가하였는데, chlorpyrifos-methyl이 처리 후 90일까지 100%의 살충률을 나타내는 것과는 달리, cypermethrin은 처리 후 3일부터 50% 이하의 살충률을 나타내어 약제에 따른 잔효성의 차이를 나타내었다. 따라서 살충제를 트랩에 살포 한 후 농작물 재배포장에 설치하였을 때 잔효성이 떨어지는 이유는 강수량과 기온 등의 환경적

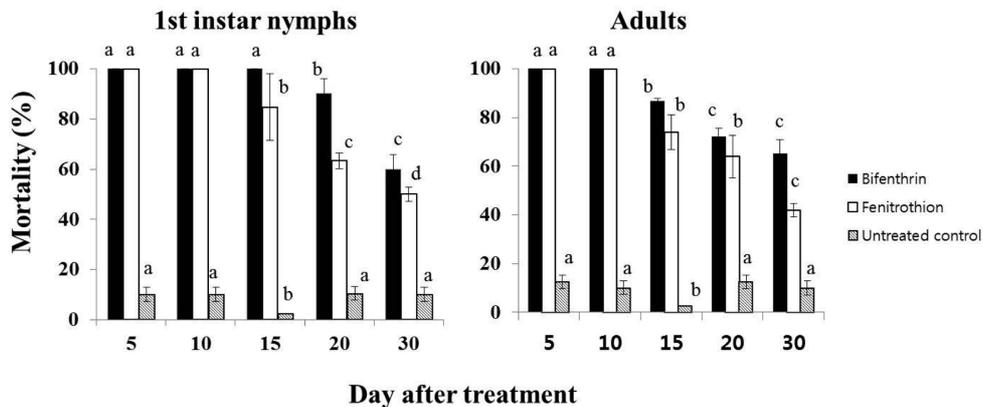


Fig. 3. Residual effects of befenthrin and fenitrothion to *R. pedestris* nymphs and adults after on plastic pheromone trap under the field condition.

영향을 받았기 때문이라고 여겨진다.

따라서 현재 시중에 판매중인 플라스틱 재질의 페로몬 트랩이 가장 효율적이라고 여겨지며, 집합페로몬의 교체시기가 30일이라는 점을 감안한다면 다소 짧은 약제 잔효성을 보이지만 30일 간격으로 트랩내부에 약제를 살포하여 트랩을 사용한다면 좀 더 효율적인 방제가 가능 할 것이라 판단된다. 따라서 추후 약제를 살포한 페로몬트랩의 포장 방제 효과에 대한 검정이 진행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청의 “녹비작물 재배에 따른 농업환경 영향평가(PJ0065122013)”의 연구비 지원으로 수행된 결과의 일부이며 연구비 지원에 감사드립니다.

Literature Cited

- Arthur, F. H., S. Liu, B. Zhao and T. W. Phillips (2009) Residual efficacy of pyriproxyfen and hydroprone applied to wood, metal and concrete for control of stored product insects. *Pest Manag. Sci.* 65:791~797.
- Boethel, D. J., J. S. Russin, A. T. Wier, M. B. Layton, J. S. Mink and M. L. Boyd (2000) Delayed maturity associated with southern green stink bug (Heteroptera: pentatomidae) injury at various soybean phenological stage. *J. Econ. Entomol.* 93:707~712.
- Campos, M. and T. W. Phillips (2010) Contact toxicity of insecticides for attract-and-kill applications against adult *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). *Pest Manag. Sci.* 66:752~761.
- Cho, K. W., H. Y. Park, C. H. Bae, Y. S. Kim, D. C. Shin, S. Y. Lee, S. H. Lee, C. K. Jung, Y. K. Park, B. S. Kim and K. S. Lee (2010) Residual toxicity of bifenthrin and imidacloprid to honeybee by foliage treatment. *Korean J. Pestic. Sci.* 14: 226~234.
- Cho, S. R., Y. H. Sin, C. Yoon and G. H. Kim (2011) Contact and residual toxicities of 26 insecticides against the cigarette beetle, *Lasioderma serricorne* and the maize weevil, *Sitophilus zeamais*. *Korean J. Pestic. Sci.* 15:310~316.
- Han, Wensu., S. Zhang, F. Shen, M. Liu, C. Ren and X. Gao (2012) Residual toxicity and sublethal effects of chlorantraniliprole on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Pest Manag. Sci.* 68:1184~1190.
- Higuchi, H. (2001) Occurrence and control of stink bugs attacking soybeans. *Syokubutu Boeki.* 55:220~223.
- Huh, H. S., K. H. Park, W. D. Seo and C. G. Park (2005) Interaction of aggregation pheromone components of the bean bug, *Riptortus clavatus* (Thunberg) (Heteroptera: Alydidae). *Appl. Entomol. Zool.* 40:643~648.
- Huh, H. S., J. E. Yun, W. Takashi, N. Mizutani and C. G. Park (2008) Composition of the aggregation pheromone components of Korean bean bug and attractiveness of different blends. *Korean J. Appl. Entomol.* 47:141~147.
- Huh, W. and C. G. Park (2005) Seasonal occurrence and attraction of egg parasitoid of bugs, *Ooencyrtus nezarae*, to aggregation pheromone traps of *Riptortus clavatus*. *Korean J. Appl. Entomol.* 44:131~137.
- Huh, W. and C. G. Park. (2006) Increased attractiveness of the aggregation pheromone trap of bean bug, *Riptortus clavatus*. *Korean J. Appl. Entomol.* 4:87~90.
- Jones, W. A. (1988) World review of the parasitoids of the southern green stink bug *Nezara viridula* L. (Heteroptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 81:262~273.
- Jung, J. K., J. T. Youn, D. J. Im, J. H. Park and U. K. Kim (2005) Soybean seed injury by the bean bug, *Riptortus clavatus* (Thunberg) (Hemiptera: Alydidae) at reproductive stage of soybean (Linnaeus). *Korean J. Appl. Entomol.* 44: 299~306.
- Kang, C. H., H. S. Huh and C. G. Park (2003) Review on true bugs infesting tree fruits, upland crops, and weeds in Korea. *Korean J. Appl. Entomol.* 42:269~277.
- Kim, G. H., Y. J. Ahn and K. Y. Cho (1988) Susceptibility of insecticides to the developmental stages in the bean bug (*Riptortus clavatus*). *Korean J. Entomol.* 18:269~274.
- Kono, S. (1989) Analysis of soybean seed injuries caused by three species of stink bug. *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 33: 128~133.
- Laskowski, D. A. (2002) Physical and chemical properties of pyrethroids. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 174:49~170.
- Leal, W. S., H. Higuchi, N. Mizutani, H. Nakamuri, T. Kadosawa and M. Ono (1995) Multifunctional communication in *Riptortus clavatus* (Heteroptera: Alydidae): Conspecific nymphs and egg parasitoid *Ooencyrtus nezarae* use the same adult attractant pheromone as chemical cue. *J. Chem. Ecol.* 21:973~985.
- Lee, G. H., C. H. Paik, M. Y. Choi, Y. J. Oh, D. H. Kim and S. Y. Na (2004) Seasonal occurrence, soybean damage and control efficacy of bean bug, *Riptortus clavatus* Thunberg (Hemiptera: Alydidae) at soybean field in Honam province. *Korean J. Appl. Entomol.* 43:249~255.
- Masuta, S., N. Mizutani and T. Wada (2001) Difference in response of *Riptortus Clavatus* (Thunberg) (Heteroptera: Alydidae) and its egg parasitoid *Ooencyrtus nezarae* Ishii (Hymenoptera: Encyrtidae) to the synthetic aggregation pheromone of *R. clavatus*. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 45: 215~218.
- Mizutani, N., T. Wada, H. Higuchi, M. One and W.S. Leal (1997) A component of synthetic aggregation pheromone of *Riptortus clavatus* (Thunberg) (Heteroptera: Alydidae), that attracts an egg parasitoid, *Ooencyrtus nezarae* Ishii (Hymenoptera: Encyrtidae). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 32:504~507.
- Mizutani, N., T. Wada, H. Higuchi, M. One and W. S. Leal

- (1999) Effect of synthetic aggregation pheromone of *Riptortus clavatus* on density and of egg parasitoid *Ooencyrtus nezarae* Ishii (Hymenoptera: Encyrtidae) in soybean fields. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 43:195~202.
- Osakabe, M. and K. Honda (2002) Influence of trap and barrier crops on occurrence of and damage by stink bugs and lepidopterous pod borers in soybean fields. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 46:233~241.
- Paik, C. H., G. H. Lee, Y. J. O, C. G. Park, C. Y. Hwang and S. S. Kim (2009) Pheromone trap type and height for attracting of *Riptortus clavatus* (Thunberg) (Hemiptera: Alydidae) in soybean field. Korean J. Appl. Entomol. 48(1):59~65.
- SAS Institute. (2010) SAS/STAT user's guide: Statistics, version 9.1 Institute Cary, N.C., USA
- Seo M. J., H. R. Kwon, K. S. Yoon, M. A. Kang, M. W. Park, S. H. Jo, H. S. Shin, S. H. Kim, E. J. Kang, Y. M. Yu and Y. N. Youn (2011) Seasonal occurrence, development and preference of *Riptortus pedestris* on hairy vetch. Korean J. Appl. Entomol. 50:47~53.
- Son, C. K., S. G. Park, Y. H. Hwang and B. S. Choi (2000) Field occurrence of stink bug and its damage in soybean. Korean J. Crop. Sci. 45:405~410.
- Witzgall, P. (2001) Pheromone future techniques for insect control? IOBC WPRS Bull. 24:114~122.
- Wijayarathne L. K. W., P. G. Fields and F. H. Arthur (2012) Residual efficacy of methoprene for control of *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) larvae at different temperatures on varnished wood, concrete, and wheat. J. Econ. Entomol. 105:718~725.
- Watters, F. L., N. D. G. White and D. Cote (1983) Effect of temperature on toxicity and persistence of three pyrethroid insecticides applied to fir plywood for the control of the red flour beetle (Coleoptera: Tenebrionidae). J. Econ. Entomol. 76:11~16.

살충제의 잔효성을 이용한 집합페로몬통발트랩에 유인된 툽다리개미허리노린재의 살충효과

이선우 · 윤승환 · 구현나 · 김현경 · 윤영남¹ · 김길하*

충북대학교 농업생명환경대학 식물의학과, ¹충남대학교 농업생명과학대학 응용생물학과

요약: 본 연구는 살충제의 잔효성을 이용하여 집합페로몬 통발트랩에 유인된 툽다리개미허리노린재의 살충효과를 평가하였다. 트랩 내에 방사한 1령, 2령 약충의 트랩 이탈시간을 조사한 결과 접종 후 70분 이내에 100% 탈출률을 보였다. 노린재류에 등록된 6종의 약제를 3종류의 재질[나무(각목), 칠(칠망), 플라스틱(PVC)]에 처리하여 살충활성을 조사한 결과, bifenthrin, fenitrothion 2종의 약제가 1령, 3령, 5령 및 약충 그리고 성충에서 100% 살충활성을 나타냈다. 2종 약제의 재질에 따른 약제 잔효성은 플라스틱 표면에 처리하였을 때, 5령을 제외한 1, 3령 약충 및 성충에서 15일 이상 100% 살충효과를 나타냈다. 플라스틱 재질의 트랩에 대한 야외실험에서는 2종 약제 모두 1령 약충과 성충에 처리 후 10일 후까지 100%의 살충률을 보였으며, 그 후 살충률이 점차 감소하였다. 본 연구결과를 통하여 집합페로몬 트랩과 살충제를 이용한 툽다리개미허리노린재의 방제효율을 개선에 도움이 될 것으로 생각된다.

검색어 툽다리개미허리노린재, 집합페로몬트랩, 잔효성