

솔수염하늘소의 지역별·고도별 서식 분포조사

한태완*, 이성권, 강운복, 이영돈, 신창훈
제주특별자치도 세계유산·한라산연구원

요 약

국내에 솔수염하늘소의 분포는 충청이남지역에서 부터 제주도까지 분포하고 있으며 해발 700m까지 분포한다는 설은 있으나 정확한 연구자료는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 2015년 외부제안 연구과제로서 제주도 해송림에 큰 피해를 주고 있는 소나무재선충병 매개충인 솔수염하늘소에 대해 지역별·고도별 서식 분포범위를 조사하여 방제계획 수립에 기초자료로 사용하고자 실시하였다.

솔수염하늘소의 지역별·고도별 서식분포 조사 내용은 솔수염하늘소 우화시기에 맞춰 지역별 및 고도별(해발 100m간격) 소나무임지 대상 유인 페로몬제 트랩을 설치하여 매개충 출현 개체수를 조사하였다.

조사결과 유인된 곤충은 5월부터 10월까지 페로몬 트랩에 유인·조사된 곤충은 총 7목 24과 53종으로 2,224마리가 수거되었으며, 이중 솔수염하늘소는 6마리가 유인되었으며 지역별·고도별 분포는 제주지역에서 해발 0m, 100m, 200, 300m, 400m에서 조사되었고 서귀포지역에서는 해발 100m 지역에만 채집되었다.

서 론

소나무재선충병은 지난 2013년에 제주도, 경남·북 등 남부지방을 중심으로 피해 고사목이 218만본이 발생하였으나 총력방제로 2014년에는 174만본이 발생되어 감소추세로 전환되었고 아울러, 2016년(1월말 현재)에는 86개 시·군·

* 교신저자 ; 전화: 064-710-7581, e-mail: htw6613@korea.kr

구에서 91만본의 피해고사목이 발생하였으며(산림청, 2016), 제주도에서는 2004년에 최초 발생하여 2015년 8월까지 총 1,128천본의 고사목을 제거하였고 2015년 9월부터 2016년 8월까지 총 290천본이 고사목 발생을 예상하고 있다(제주도, 2015).

페로몬(pheromone)은 동물 개체로부터 체외로 배출되어 동종의 타 개체에 특이한 반응을 일으키는 생리활성 물질로서 성페로몬을 비롯하여 수신자의 반응에 따라 여러 가지 종류로 나눌 수 있으며, 생리변화 페로몬에는 메뚜기목이나 딱정벌레목에서 발견되는 성숙페로몬, 흰개미목이나 사회성 벌목에서 발견되는 계급분화페로몬 등이 있다. 행동유기페로몬에서 가장 유명한 것이 성페로몬(sex pheromone)이다. 성페로몬은 수많은 곤충에서 발견되며 특히 농업이나 산림에 피해를 주는 나방류의 성페로몬은 예찰 및 방제에 가장 많이 이용되고 있다. 이외에도 군집형성에 관여하는 집합페로몬, 경고를 알리는 경보페로몬, 길잡이페로몬, 분산페로몬, 교미자극페로몬, 교미억제페로몬 등이 알려져 있다(박 등, 2014).

페로몬 트랩은 대상 해충의 발생을 정확히 예찰하기 위하여 사용되고 있는데, 톱다리개미허리노린재의 경우에도 이 집합페로몬을 이용하여 발생소장을 조사(허 등, 2006 ; Mizutani et al, 1996, 2002 ; Moriya and Mizutani, 2003 ; Huh et al, 2005b ; Tabuchi et al, 2005)와 매미나방 개체군변화의 단계별 특징과 페로몬 트랩에 의한 포획효과도 조사한 바 있으며(이 등, 2000), 페로몬 트랩을 발생소장 조사, 방제, 공시충 확보 등의 수단으로 사용할 경우에는 낮은 밀도에서도 충분한 유인효과를 나타낼 수 있어야 할 것이다.

페로몬을 이용한 직접적 해충방제 방법으로서 교미교란(mating disruption)에의 이용은 각지벌레류의 경우 Stemlicht 등(1983) 및 Bar-Zakay 등(1989)에 의하여 California red scale을 대상으로 검토된 바 있다.

각지벌레류 중 최초로 성유인물질의 존재가 밝혀진 것은 1966년 Doane이 미국의 솔껍질각지벌레류 암컷은 수컷을 유인하는 물질을 발산함을 증명한 것이었다. Warthen 등(1970)은 California red scale의 성유인페로몬을 분리하였으며, Roelofs 등(1978)은 이의 화학구조를 동정하였다. 이어서 그 외 몇종의 각지벌레류에 있어 페로몬의 화학구조가 밝혀졌으며, 이들의 이용연구가 진전되

고 있으나 그 연구실적은 다른 주요 해충류에 비하여 미약한 형편이다.

성페로몬을 이용한 해충방제는 Shorey 등(1967)이 최초로 나비목 해충의 교미교란에 관한 실험을 한 이후 해충의 방제예찰, 교미교란, 대량포획의 방법에 대한 연구가 보고되었다(Jacobson, 1972 ; Sanders, 1986 ; Staten et al, 1987). 이는 특정 해충만을 대상으로 작용하고 적은 양으로도 충분하며, 환경오염의 부작용이 없어 해충의 발생예찰에도 이용되고 직접 방제에도 이용이 될 수 있는 장점이 있다(Jutsum and Gordon, 1989). 국내에서는 복숭아심식나방 (*Carposina sasakii*)의 발생조사(Jung et al, 2012), 복숭아명나방에 대한 페로몬 트랩의 처리조건에 따른 유인효과(김 등, 2013), 솔겹질각지벌레 수컷 성충의 합성 페로몬에 대한 반응(Park et al, 1994), 파밤나방의 합성페로몬 트랩을 이용한 방제효과(Kim et al, 1995)에 관한 연구들이 진행되었다. 복숭아명나방의 성페로몬에 대해서는 성페로몬 조성(Jung et al, 2000)과 성충의 활동리듬, 밤나무림에서의 발생생태(Choi, 1998)에 대한 연구가 진행되었다.

소나무재선충은 식물기생성 선충으로 가늘고 실과 같은 구조로 0.6~1.0mm의 크기로 성충은 교미 후 30일 전후하여 약 100개 정도의 알을 낳고 25℃ 조건에서 1세대 기간은 약 5일이며, 1쌍의 재선충이 20일 후 20여만 마리 이상으로 증식한다(한, 2007).

소나무재선충 매개충인 솔수염하늘소(*Monochamus alternatus*)는 해송수염치레하늘소라고도 하는데 한국, 중국, 일본, 타이완 등에 분포한다. 몸은 전체적으로 붉은 갈색이고 몸길이는 20~30mm이다. 수컷 더듬이는 몸 길이의 2~2.5배, 암컷 더듬이는 1.5배 정도이며, 완전변태를 하고, 6~9월에 100여 개의 알을 소나무류의 수피속에 낳는다. 다 자란 애벌레의 몸 길이는 40mm 안팎이고 1~2개월간은 소나무류 수피 밑의 형성층 부위를 갉아 먹으면서 자란다.

소나무류 목질부 속에서 애벌레 상태로 월동한 뒤, 4월 무렵에 수피와 가까운 곳에 용실을 만들고 번데기가 된다. 성충은 5월 하순부터 7월 하순에 걸쳐 6mm 정도의 둥근 구멍을 뚫고 밖으로 나와 소나무의 어린 가지 수피를 갉아 먹는다. 암컷은 우화한 뒤 20일 무렵에 쇠약하거나 고사한 나무의 수피를 물어뜯어 1개씩 알을 낳는데 건강한 나무에는 산란하지 않는다(이 등, 2013; 국립산림과학원, 2008).

현재 국내에 솔수염하늘소의 분포는 충청이남지역에서 부터 제주도까지 분포하고 있으며 해발 700m까지 분포한다는 설은 있으나 정확한 연구자료는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 2015년 외부제안 연구과제로서 제주도 해송림에 큰 피해를 주고 있는 소나무재선충병 매개충인 솔수염하늘소에 대해 지역별, 고도별 서식 분포범위를 조사하여 방제계획 수립에 기초자료로 사용하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 시험장소 및 시험재료

본 실험에 사용한 페로몬 트랩의 구성은 포획통과 다중 깔대기 트랩 하단에 연결된 반투명의 플라스틱 통에 유인되어 떨어진 매개충이 외부로 탈출하지 못하도록 포획하는 장치이고 페로몬 유인제는 α -피넨과 에탄올 혼합으로 액체(젤리)형태의 페로몬 및 유인제를 용기에 담은 일체형 플라스틱 통을 깔대기 트랩에 설치하여 사용하였다(동부한농 Co.).

솔수염하늘소의 지역별·고도별 서식분포 조사 내용은 솔수염하늘소 우화시기에 맞춰 지역별 및 고도별(해발 100m간격) 소나무임지 대상 유인 페로몬제 트랩을 설치하여 매개충 출현 개체수를 조사하였으며, 조사대상지는 제주지역(0~700m) 및 서귀포시 지역(0~700m) 조사구에 각각 2개의 페로몬 트랩(16개소 32개 트랩)을 설치하였고 휘발성 물질로 시간이 경과하면 없어지는 페로몬 루어는 3개월 마다 총 2회 추가 교체하였다(그림 1, 표 1). 또한 해발 800~1100m 지역에서 솔수염하늘소 서식분포조사는 소나무재선충병 매개충 페로몬 유인 트랩 방제 도입에 따른 시범사업 추진 및 방제효과 조사 가이드라인(산림청, 2015)에서 제시한 매개충 유인에 의한 2차 피해확산 방지를 위해 피해 선단지는 대상지에서 제외함에 따라 해당지역의 고사목 단편을 수거하여 솔수염하늘소 성충 우화여부를 조사하였다. 조사기간은 2015년 4월경에 계획 수립, 대상지 선정, 트랩구입 및 설치 완료하였고 5월부터 10월까지 주1회 및 월4회 트랩설치 장소에 현장 방문하여 수거·조사하였으며 트랩에 유인된 곤충은 실험실로 갖고 와서 동정 및 표본 제작하였다.



그림 1. 솔수염하늘소 페로몬 유인트랩 지역별·고도별 설치장소

표 1. 솔수염하늘소 지역별 · 고도별 분포조사지 현황

트랩 번호	해발고도 (m)	행정시	지 번	설 치 트랩수	설치장소
1	0	제주시	도두1동 산1	2	도두봉 구)전경부대 입구주변
2	100		노형동 2243-2	2	00입도조묘 위쪽
3	200		노형동 216-1	2	카트체험장 동쪽
4	300		노형동 295-1	2	축산진흥원 원내
5	400		연동 산100-13	2	일방통행 진입도로변
6	500		연동 산 146-1	2	어승생 승마장 동쪽
7	600		해안동 산 63-44	2	어승생 삼거리 입구서쪽
8	700		해안동 산217	2	천아수원지 입구 소나무임지
1	0	서귀포시	중문동 2520-2	2	컨벤션주변 공사장주변
2	100		중문동 1131-1	2	회수사거리 서쪽 1.5km
3	200		대포동 169-9	2	회수정수장 위쪽 한라산방면
4	300		대포동 29	2	구)탐라대입구 삼거리주변
5	400		대포동 산39-5	2	산록도로 교차로 상창방면
6	500		하원동 산 66-1	2	서흥축산 아래쪽
7	600		대포동 산 6-	2	유향난원 앞
8	700		대포동 산1-8	2	거린사슴동쪽 들레길 입구

결과 및 고찰

2015년 외부제안 연구과제로서 제주도 해송림에 큰 피해를 주고 있는 소나무 재선충병 매개충인 솔수염하늘소에 대해 지역별·고도별 서식 분포범위를 조사하여 방제계획 수립에 기초자료로 사용하고자 실시하였다.

솔수염하늘소의 지역별·고도별 서식분포 조사 내용은 솔수염하늘소 우화시기에 맞춰 지역별 및 고도별(해발 100m간격) 소나무임지 대상 유인 페로몬제 트랩을 설치하여 매개충 출현 개체수를 조사하였으며, 조사대상지는 제주지역(0~700m) 및 서귀포시 지역(0~700m) 조사구에 각각 2개의 페로몬 트랩을 설치하였고 휘발성 물질로 시간이 경과하면 없어지는 페로몬 루어는 3개월마다 2회 교체하였다. 조사기간은 2015년 4월경에 계획수립, 대상지 선정, 트랩구입 및 설치 완료하였고 5월부터 10월까지 주1회 및 월4회 트랩설치 장소에 현장 방문하여 수거·조사하였으며 트랩에 유인된 곤충은 실험실로 갖고 와서 동정 및 표본 제작하였다. 솔수염하늘소에 대해 지역별·고도별 서식 분포범위를 조사한 결과 페로몬 트랩에 유인된 곤충 종은 7목 24과 53종으로 총 2,224마리가 조사되었다(그림 2, 부록 1).

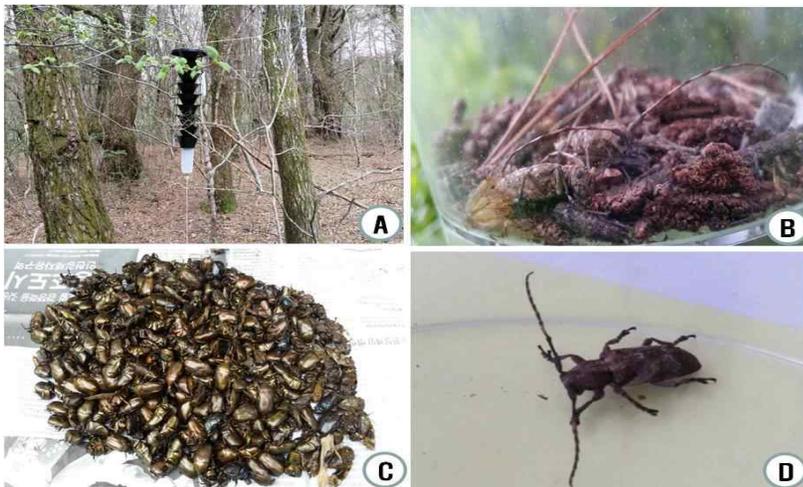


그림 2. 솔수염하늘소 지역별·고도별 서식분포조사

- A: 설치된 페로몬 유인트랩, B: 유인된 솔수염하늘소,
C: 풍이, D: 큰곰보하늘소

조사된 곤충목록에서 월별 페로몬트랩 유인 곤충현황(그림 3)을 보면 7월에 1,199마리, 8월에 929마리가 수거되었으며, 6월에는 43마리, 5월과 9월에 각각 22마리, 10월에 5마리가 수거되었다. 7월~8월에 유인된 곤충수가 많았는데 이는 도두봉 조사지에서 풍이가 1,902마리와 털매미가 116마리가 유인되었다.

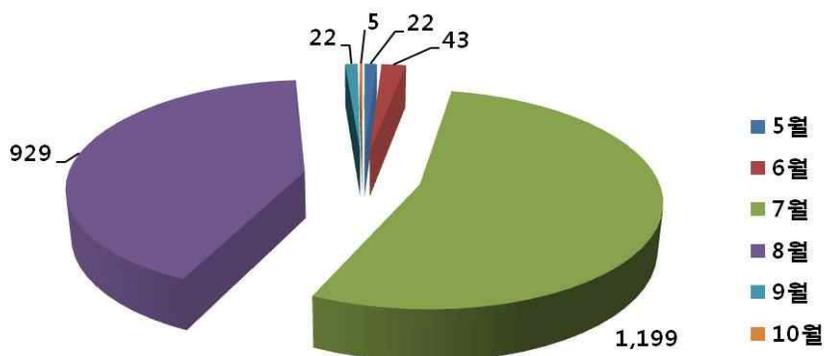


그림 3. 월별 페로몬 트랩 유인곤충 현황

목별 페로몬트랩 유인 곤충현황(그림 4)을 보면 딱정벌레목이 36종으로 가장 많았고 메뚜기목, 노린재목, 파리목은 각각 3종, 그 외 매미목이나 벌목은 적게 유인되었다. 또한 과별 페로몬트랩 유인 곤충현황(그림 5)을 보면 총 24과로 하늘소과와 풍뎅이과가 각각 7종으로 가장 많았고, 꽃무지과가 4종, 방나방과가 3종이 유인되었으며 나머지 과는 각각 1종만이 유인되었다.

솔수염하늘소 등 하늘소과 곤충 유인현황(부록 1)을 보면 검정하늘소 등 112종이 유인되었으며 이중 솔수염하늘소는 제주지역에서는 6마리가 유인되었으며 지역별·고도별 분포는 제주지역에서 해발 0m, 100m, 200, 300m, 400m에서 5마리가 조사되었고 서귀포지역에서는 해발 100m 지역에 1마리만 채집되었다. 기타 하늘소류는 검정하늘소가 6월~9월까지 93마리로 가장 많이 유인되었고 넓적하늘소, 흥띠하늘소, 검은넓적하늘소, 꼬마긴다리범하늘소 등이 채집되었지만 종수는 그리 많지 않았다. 또한 800~1100m 지역의 고사목 단편을 수거하여 솔수염하늘소 성충 우화여부를 조사한 결과 관찰할 수가 없었다.

본 시험연구 결과 페로몬 트랩에 유인된 곤충 종은 7목 24과 53종으로 총 2,224마리가 조사되었고 솔수염하늘소는 6마리가 유인되었으며 지역별·고도별 분포는 제주지역에서 해발 0m, 100m, 200, 300m, 400m에서 조사되었고 서귀포지역에서는 해발 100m 지역에만 채집되었다. 현재 고사목 방제현황과 소나무 고사목 소나무재선충병 검사결과(미제시)를 보면 해발 600m까지 재선충병에 의한 고사목이 발생하는 것으로 봐서 솔수염하늘소 분포범위가 해발 600m까지 분포한다고 볼 수 있으나 본 연구에서는 해발 400m까지만 서식분포를 확인할 수 있었다. 이는 고사목 방제작업 지역에 트랩 설치 등 연구대상지 선정이나 소나무 임지여건, 페로몬트랩 유인기작 등이 복합적으로 작용해서 해발 500m~700m에서는 관찰하지 못한것이라고 사료된다. 또한 본 연구에서 솔수염하늘소 유인된 개체수가 6마리 인것과 소나무재선충병 매개충 페로몬 유인 트랩 방제 도입에 따른 시범사업 추진 및 방제효과 조사결과에서 본연구와 다른 페로몬 루어를 사용하여 조사한 유인효과(미제시)와 비교해 봤을 때는 매우 저조한 실적이었다. 따라서 2016년도에 연구과제 추진 시 페로몬 루어 종류를 다양화하고 페로몬 설치 대상지 선정을 재검토하여 추진하면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료되며, 이러한 조사 자료를 토대로 지역별·고도별 서식분포 범위를 조사함으로써 효과적인 매개충 정보 제공하고 소나무재선충으로부터 한라산국립공원 보호를 위한 자료를 구축할 수 있다고 사료된다.

인용문헌

- Choi, K. S. 1998. The Peach pyralid moth, *Dichocrocis purictiferalis* Guenee (Lepidoptera : Pyralidae), adults : circadian rhythms in activity and seasonal occurrence at chestnut orchards. Ph. D. Thesis of Seoul National University. pp. 16~17, 47~50.
- 산림청. 2015. 소나무재선충병 매개충 페로몬 유인 트랩 방제 도입에 따른 시범사업 추진 및 방제효과 조사 가이드라인. 산림청.
- 산림청. 2016. 2016년 소나무재선충병 방제 대책. 산림청 브리핑자료(1.20일자)
- 한혜림. 2007. (산림정보)소나무재선충의 생물학적 특성. 산림지 2007(12): 82~85.
- 허완, 박정규. 2006. 먹이 첨가에 의한 톱다리개미허리노린재 집합페로몬 트랩의 유인력 증진. 韓應昆誌 45(1): 87~90.
- Huh, H.S., W. Huh, S.D. Bae and C.G. Park. 2005b. Seasonal occurrence and ovarian development of bean bug, *Riptortys clavatus*. Korean J. Appl. Entomol. 44: 199~205.
- Jacobson, M. 1972. Insect sex pheromone. Academic press, New York. pp. 382.
- 제주도. 2015. 소나무재선충병 방제실행계획. 제주도
- Jung j. G., K. S. Han, G. S. Choi and K. S. Boo. 2000. Sex Pheromone Composition for Field-trapping of *Dichocrocis punctiferalis* (Lepidoptera: Pyralidae) Males. Korean J. Appl. Entomol. 9: 105~110.
- Jung S. A., L. P. Sah, J. J. Ahn, Y. I. Kim and C. Jung. 2012. Occurrence patterns of three major fruit moths, *Grapholita molesta*, *Grapholita dimorpha* and *Carposina sasakii*, monitored by sex ppheromone in plum orchards. Korean J. Appl. Entomol. 50: 449~459.
- Jutsum, A. R. and R. F. S. Gordon. 1989. Introduction. Pheromone: importance to insects and role in pest management in insect pheromones in plant protection, eds by A.R. Jutsum and R.R.S. Gordon. pp. 1~13.
- Kim K. J., J. D. Park and D. S. Choi. 1995. Seasonal occurrence of *Spodoptera exigua* in Chonnam Province and a possibility of their

- control in vinyl house with pheromone traps. Korean J. Appl. Entomol. 34: 106~111.
- 김영재, 김현경, 강길남, 김영명, 문선주, 김길하. 2013. 복숭아명나방에 대한 페로몬트랩의 처리조건에 따른 유인효과. 농약과학회지 17(3) : 200~205.
- 이장훈, 이해풍. 2000. 매미나방 개체군 변화의 단계별 특징과 페로몬 트랩에 의한 포획 효과. 한국생태학회지 23(1) : 65~70.
- 이상현 외. 2013. 식물병해충도감(진단과 방제), 병해편. 학술편수관. pp. 21~25.
- Mizutani, N., Y. Hirose, H. Higuchi and T. Wada. 1996. Seasonal abundance of *Ooencyrtus nezarae* Ishii (Hymenoptera: Encyrtidae), an egg parasitoid of phytophagous bug, in summer soybean fields. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 40 : 199~204.
- Moriya, S. and N. Mizutani. 2003. Examination of the form of synthetic aggregation pheromone traps for the bean bug, *Riptortus clavatus* (Thunberg). Ann. Rep. Kanto- Pl. prot. 50 : 139~141.
- 국립산림과학원. 2008. 新 산림병해충도감. 국립산림과학원 연구신서 제25호. pp. 223~225.
- 박일권, 고상현, 정영진. 2014. 산림병해충 페로몬 및 천연물 해충방제제의 현장적용기술 개발. 국립산림과학원 연구보고 제14~25호.
- 박승찬, 위안진, K. Mori. 1994. 솔껍질깍지벌레 수컷 성충의 비행습성 및 합성 페로몬에 대한 반응. 韓應昆誌 33(4) : 250~256.
- Roelofs, W. M. Gieselmann, A. Carde, H Tashiro, D. S. Moreno, C. A. Henrick & R. J. Anderson. 1978. Identification of the California red scale sex phero-mone. J. Chem. Ecol 4: 211~224.
- Sanders, C. J. 1986. Evaluation of high-capacity, nonsaturating sex pheromone traps for monitoring population densities of spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae). Can. Entomol. 118: 611~619.
- Shorey, H. H., L. K. Gaston and C. A. Saario. 1967. Sex pheromones of noctuid moths. XIV. Feasibility of behavioral control by disrupting pheromone communication in cabbage loopers. J. Econ. Entomol. 60:

1541~1545.

- Staten, R. T., H. M. Flint, R. C. Weddle, E. Quintero, R. E. Zarate, C. M. Finnell, M. Hernandez and A. Yamamoto. 1987. Pink Bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae): Large-scale field trials with a high-rate gossypure formulation. *J. Econ. Entomol.* 80: 1267~1271.
- Stemlicht, M., W. L. Roelofs, E. Dunkelblum & M. J. Giesemann. 1983. Management of scale pests through utilization of their pheromone. *Bet Dagan. Is-rael, Bard.* 20 pp.
- Tabuchi, K., S. Moria and N. Mizutani. 2005. Seasonal catches of the bean bug, *Riptortus clavatus* (Thunberg) (Heteroptera: Alydidae), in water-pan traps with synthetic attractants. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 49: 99~104.
- Warthen, J. D., Jr., M. Rudrum, D. S. Moreno & M. Jacobson. 1970. *Aonidiella aurantii* sex pheromone isolation. *J. Insect Physiol.* 16: 2207~2209.

부록 1. 솔수염하늘소 유인페로몬 트랩 수거 곤충목록

Species name / Korean name	5월	6월	7월	8월	9월	10월
Orthoptera 메뚜기목				1	1	
Rhaphidophoridae 꼽등이과						
<i>Diestrammena coreana</i> 꼽등이						
Gryllotalpidae 땅강아지과						
<i>Gryllotalpa orientalis</i> Burmeister 땅강아지		1				
Hemiptera 노린재목						
Largidae 큰별노린재과						
<i>Physopelta gutta</i> Burmeister 굴큰별노린재		1		2	3	1
Coreidae 허리노린재과						
<i>Plinactus bicoloripes</i> 노랑배허리노린재						
Alydidae 허리호리노린재과						
<i>Plinactus bicoloripes</i> 허리호리노린재						
Delphacidae 멸구과						
멸구 sp		1				
Homoptera 매미목						
Cicadellidae 매미과						
<i>Meimuna opalifera</i> (Walker) 애매미			1	1	1	
<i>Platypleura kaempferi</i> (Fabricius) 털매미			98	18		
Coleoptera 딱정벌레목						
Carabidae 딱정벌레과						
<i>Crepidactyla nitidus</i> Motschulsky 윤납작먼지벌레	2	1			1	
<i>Pectocera fortunei</i> Candeze 왕빛살방아벌레						
Silphidae 송장벌레과						
<i>Nicrophorus concolor</i> 검정송장벌레				1		
Scarabaeidae 소똥구리과						
<i>Copris ochus</i> (Motschulsky) 빨소똥구리					1	
<i>Onthophagus japonicus</i> Harold 소요산소똥풍뎅이						
Melolonthidae 검정풍뎅이과						
<i>Holotrichia diomphalia</i> (Bates) 참검정풍뎅이	6	5				

부록 1. 계속.

Species name / Korean name	5월	6월	7월	8월	9월	10월
<i>Holotrichia parallela</i> 큰검정풍뎀이	1		1			
<i>Maladera fusania</i> Murayama 부산우단풍뎀이	1					
<i>Maladera japonica</i> (Motschulsky,1860) 우단풍뎀이			1			
<i>Holotrichia reticulata</i> Murayama 제주그물눈검정풍뎀이		1				
<i>Maladeracariniceps</i> (Moser) 알모양우단풍뎀이		1				
<i>Sophrops striata</i> 황갈색줄풍뎀이		1				
Rutelidae 풍뎀이과						
<i>Adoretus tenuimaculatus</i> Waterhouse 주둥무늬차색풍뎀이		1				
<i>Anomala albopilosa</i> 청동풍뎀이				1		
<i>Bifurcanoma laaulax</i> (Wiedemann,1823) 흙줄풍뎀이			1			
<i>Onthophagus fodiens</i> 모가슴소똥풍뎀이	1					
<i>Onthophagus lenzii</i> 렌지소똥풍뎀이		1				
<i>Heptophylla picea</i> 긴다색풍뎀이		3				
<i>Apogonia cupreoviridis</i> Kolbe 감자풍뎀이		1				
Cetoniidae 꽃무지과						
<i>Gametis jucunda</i> (Faldermann) 풀색꽃무지			1			
<i>Protaetia brevitarsis</i> seulensis(Kolbe) 흰점박이꽃무지	1					
<i>Pseudotorynorrhina japonica</i> (Hope, 1841) 풍이			1,023	879		
<i>Cetonia pilifera</i> (Motschulsky,1860) 꽃무지			1			
Elateridae 방아벌레과						
<i>Agrypnus binodulus</i> coreanus 녹슬은방아벌레					1	
Cerambycidae 하늘소과						
<i>Monochamus alternatus</i> 솔수염하늘소		2	1		3	
<i>Phymatodes maaki</i> Kraatz 홍띠하늘소	1	2				
<i>Spondylis buprestoides</i> 검정하늘소		13	61	14	5	
<i>Rhaphuma diminuta</i> Bates 꼬마긴다리범하늘소	1					
<i>Cephalallus unicolor</i> (Gahan,1906) 넓적하늘소			2	1		1
<i>Megasemum quadricostulatum</i> 검은넓적하늘소		1		1	2	
<i>Pterolophia annulata</i> chevrolat 큰곰보하늘소	1					
Chrysomelidae 잎벌레과						
<i>Thlaspida cribrata</i> 큰남생이잎벌레	1					
<i>Phaedon brassicae</i> 좁은가슴잎벌레				1		
Dynastidae 장수풍뎀이과						
<i>Eophileurus chinensis</i> (Faldermann) 외뿔장수풍뎀이			8	3	1	

부록 1. 계속.

Species name / Korean name	5월	6월	7월	8월	9월	10월
Dryophthoridae 왕바구미과						
<i>Sipalinus gigas</i> (Fabricius) 왕바구미	1			1		
Curculionidae 바구미과						
<i>Hylobitelus haroldi</i> (Faust) 솔곰보바구미			1			
Hymenoptera 벌목						
Siricidae 송곳벌과						
<i>Xoanon matsumurae</i> (Rohwer) 호랑무늬송곳벌					2	
Diptera 파리목						
Tipulidae 각다귀과						
<i>Ypthima motschulskyikoreana</i> 아이노각다귀	1					
Bibionidae 털파리과						
<i>Bibio tenebrosus</i> Coquillett 검털파리	2					
Asilidae 파리매과						
<i>Machimus scutellaris</i> 검정파리매			2			
Lepidoptera 나비목						
Notodontidae 제주나방과						
<i>Cnethodonta grisescens</i> Staudinge 뒷검은제주나방	1					
Noctuidae 밤나방과						
<i>Amphipyra livida</i> 까마귀밤나방				3	2	2
<i>Amphipyra schrencki</i> 흰점까마귀밤나방				2		
밤나방 sp					1	1
<i>Craniophora ligustri</i> 쥐똥나무저녁나방						
Lymantriidae 독나방과						
<i>Euproctis piperita</i> Oberthür,1880 무늬독나방						
Thysanura 줌목						
Iepismatidae 줌과						
줌 sp			6			