

벌집 추출물에 의한 국내 남부지방 양봉장의 등검은말벌, *Vespa velutina nigrithorax* Buysson (Hymenoptera: Vespidae) 여왕벌 포획

최용수* · 이명렬 · 이만영 · 김혜경 · 윤미영 · 강아랑
농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부 잠사양봉소재과 꿀벌육종연구실

Trapping of *Vespa velutina nigrithorax* Buysson (Hymenoptera: Vespidae) Queen Near Apiaries Honeybee Comb Extract in South Region of Korea

Yong-Soo Choi*, Myeong-Lyeol Lee, Man-Young Lee, Hye-Kyung Kim, Mi-Young Yoon
and Ah-Rang Kang

Department of Agricultural Biology, National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

(Received 22 October 2015; Revised 9 November 2015; Accepted 10 November 2015)

Abstract

The *Vespa velutina nigrithorax* has proliferated in southern area of Korea since 2003. We identified 6 vespidae species found in southern area in Korea, but *V. velutina* is invasive species. Observations were carried out in the southern region of Korea on the activity of *V. velutina* queens frequently appears near honeybee apiaries. We trapped *V. velutina* during spring season (March to May) by sugar syrup, honeybee comb extract, and beer mixture (5:3:2). Beekeepers must catch the queens of *V. velutina* during May to March. It will be reduced population of *V. velutina* worker during summer and autumn about 75% to 85%. The queens of *V. velutina* appeared end of march after hibernation. Therefore, queen trapping will reduce number of *V. velutina* colonies, dynamically.

Key words: *Vespa velutina nigrithorax*, Trap, Queen, Apiary, Season

서 론

기후변화 및 물자교류의 확산으로 국가 간 병해충의 유입 위험성이 증가하고 있는 상황에서 등검은말벌(*Vespa velutina nigrithorax*)과 같은 유입된 국가의 기후에 적응하여 장기간 생존 및 증식하는 경우 상호간

천적이 없는 상황에서 기하급수적으로 증식하여 생태계 교란 및 인적·물적 피해를 유발 할 수 있다 (Bourdote *et al.*, 2012; Bradley *et al.*, 2010; Regniere *et al.*, 2009; Jimenez-Valverde *et al.*, 2011). 등검은말벌(*V. velutina*)은 2000년대 국내에 유입되어 남부지방을 중심으로 확산되고 있으며(Kim *et al.*, 2006; Jung *et al.*,

*Corresponding author. E-mail: beechoi@korea.kr

2008; Choi *et al.*, 2013), 프랑스의 경우에도 등검은말벌이 중국으로부터 유입되어(Villemant *et al.*, 2006) 급속도로 확산되었다(Villemant *et al.*, 2011). 현재 유럽에서는 등검은말벌이 그리스 등 프랑스 인접국가에 확산되고 있어 양봉피해를 비롯한 인명피해를 우려하는 보고도 있다(Karine *et al.*, 2014). 그러나 우리나라에서는 최초발생지인 부산·경남지역을 중심으로 프랑스에 비하여 느린 속도로 확산되고 있으나(Choi *et al.*, 2012) 등검은말벌의 도심출현에 따른 위험성과 꿀벌을 집중적으로 포식(>85%)하는 특성으로 인하여 남부지방 봉군 피해가 매우 심각한 상황이다(Villemant *et al.*, 2011). 꿀벌은 전세계에서 가장 중요한 화분매개 곤충으로 알려져 있다(Southwick *et al.*, 1992; Gallai *et al.*, 2009). 이러한 꿀벌을 주요 먹이원으로 이용하는 등검은말벌의 확산은 꿀벌에 의한 원활한 화분매개에 문제를 일으킬 수 있다는 발표도 있다(Biesmeijer *et al.*, 2006; Carreck *et al.*, 2010; Potts *et al.*, 2010). 프랑스에는 1종(*Vespa crabro* L. 1758)의 말벌류만 서식하는 것과 달리 국내에는 말벌류 중 양봉장에 출현하는 종은 6종이 있어(Chang *et al.*, 1993; Jung *et al.*, 2007) 말벌간의 먹이 경쟁 및 서식지 경쟁이 발생하여 프랑스에 비하여 확산 속도가 느린 현상을 보이고 있다. 특히, 우리나라는 말벌류 중 가장 포식성을 보이는 장수말벌(*Vespa mandarina*)이 서식하고 있어 등검은말벌의 초기발생시 크게 우려하지 않았으나, 최초 발생지점을 중심으로 등검은말벌의 급격한 봉군 증식을 통해 점점 서식지역을 확대해 나가고 있다(Kim *et al.*, 2006; Jung *et al.*, 2009; Choi *et al.*, 2012; Jung *et al.*, 2012). 이러한 등검은말벌의 확산에 따라 발생할 수 있는 양봉농가의 피해를 비롯한 국민 보건상의 위험성을 경고하는 보고도 있다(Karine *et al.*, 2014; Jung *et al.*, 2012b). 최근에는 우리나라 인근 국가인 일본의 대마도에 등검은말벌이 유입된 사례가 보고되었다(Takatoshi, 2014). 이러한 등검은말벌을 방제하기 위하여 과일발효물 및 목초액 등 다양하게 제조한 유인물을 통한 효과를 구명 한 바 있으며(심 등, 2014), 등검은말벌의 꿀벌 섭식 특성을 이용한 유인액 제조 및 사용에 대한 연구결과도 보고된 바 있다(Stefano *et*

al., 2014). 일반적으로 말벌류의 방제 시 가장 중요한 부분이 유인포살이지만 무엇보다 말벌류의 생활 특성상 봄철 여왕벌을 포살하게 되면 주변 양봉장의 말벌 출현 및 피해를 확실하게 줄일 수 있을 것으로 보고, 본 연구에서는 봄철 남부지방 등검은말벌 여왕벌의 출현 기간을 확인하고 최적 방제 시기를 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

등검은말벌(*V. velutina*) 시료

본 연구에서 사용된 등검은말벌(*Vespa. velutina*) 시료는 2015년 3월에서 5월까지 봄철 활동하는 여왕벌 및 일벌을 의령 등 경남지역과 장성 등 전남지역 시험농가에서 채집하여 각각의 채집된 개체를 해부하여 일벌과 여왕벌로 분류하는데 사용하였다.

유인제 및 유인트랩

등검은말벌(*Vespa. velutina*)을 채집하기 위하여 유인트랩과 유인액을 제조하였으며, 유인트랩은 프랑스와 국제공동연구를 통하여 개발된 저가형 패트병 트랩(Fig. 1A)과 Choi 등(2012)이 발표한 내용대로 오래된 꿀벌벌집을 녹인 후 밀랍을 제거한 액체인 벌집추출물 50%, 설탕시럽 30%과 흑맥주 20%로 섞은 유인액을 제조하였다. 이는 양봉장에서 양봉농가에서 저렴한 가격으로 자체 제작하여 사용이 가능하도록 개발된 트랩 및 유인액으로써 등검은말벌(*V. velutina*)의 유인포획에 사용하였다(Fig. 1B).

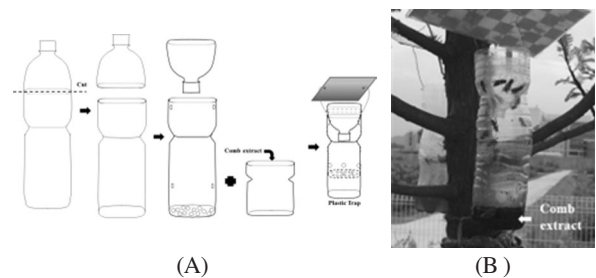


Fig. 1. Trapping of *V. velutina* by plastic trap with comb extract.

결과 및 고찰

벌집추출물에 의해 유인된 봄철 양봉장 등검은말벌(*V. velutina*)

2015년도 봄철(3~5월) 등검은말벌(*Vespa velutina*)에 의한 양봉농가 피해가 심각한 지역을 대상으로 등검은말벌(*V. velutina*)의 양봉장출현을 조사한 결과, 다양한 곤충 종이 유인액에 의하여 유인되었으며, 경남 함천에서는 나비목(Lepidoptera)이 월별 평균 유인된 곤충 종들 중에서 약 7.66마리로서 가장 많은 수가 유인되었으며, 파리목이 5.66마리, 등검은말벌은 세 번째로 많은 2.33마리가 유인되었다. 의령의 경우 등검은말벌 개체수가 전체 포획된 곤충 중 가장 많은

12.33마리로 확인되어 경남지역에서 등검은말벌이 가장 많은 수가 유인되었다. 전남지역은 곡성지역에서 가장 많은 수의 등검은말벌이 포획되었으나, 딱정벌레 목 곤충이 전체 포획 곤충의 15.66마리로서 가장 많았다(Fig. 2). 남부지역 등검은말벌 개체수는 초기 발생지인 부산과 인접한 의령지역에서 특히 많이 포획이 되었으며, 그 외 기타지역에서는 개체 수 차이가 없었다.

봄철 양봉장 출현 등검은말벌(*V. velutina*) 여왕벌

포획된 등검은말벌(*Vespa. velutina*) 여왕벌과 일벌의 구분하는 방법으로써 양봉농가에서는 일반적인 방법인 육안으로 크기를 비교하여 확인하는 방법을 사용하는데, 본 연구에서는 포획된 등검은말벌(*V. velutina*) 전체를 개체별로 해부하여 산란관 및 알의 유무를 확인하였다(Fig. 3). 그 결과 조사기간인 3월초부터 5월말 경까지 포획된 전체 등검은말벌 중 전남이 약 64.58%, 경남이 약 57.14%의 비율로 여왕벌이 포획되었다(Fig. 4). 등검은말벌을 비롯한 말벌류는 일반적으로 봄철에 양봉장에 출현하는 개체는 거의 여왕벌인 것으로 인식되며, 이러한 여왕벌을 봄철에 방제하는 것이 양봉장 주변 등검은말벌의 지속적인 발생 피해를 줄이는 가장 좋은 방법이다. 아울러 지역에 한정된 방제가 아닌 봄철 전국적인 동시방제를 실시한다면 전국의 등검은말벌 개체 수를 급격하게 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

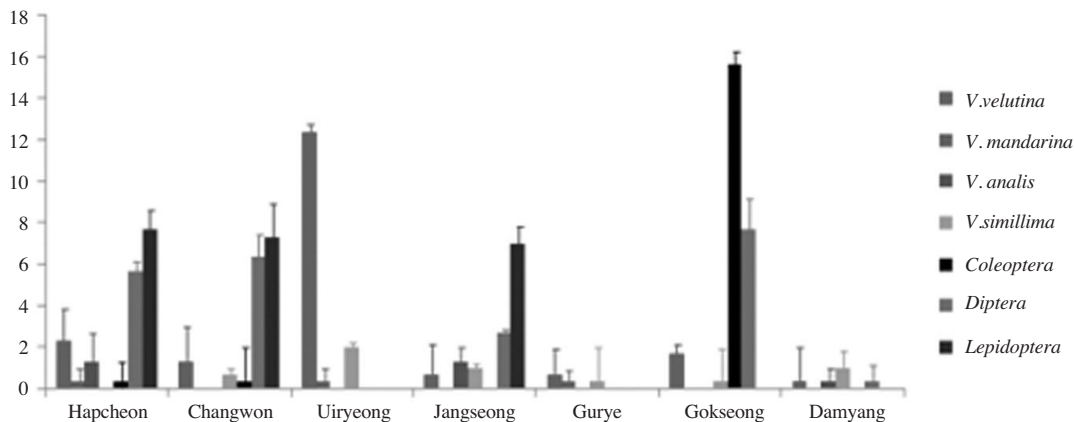
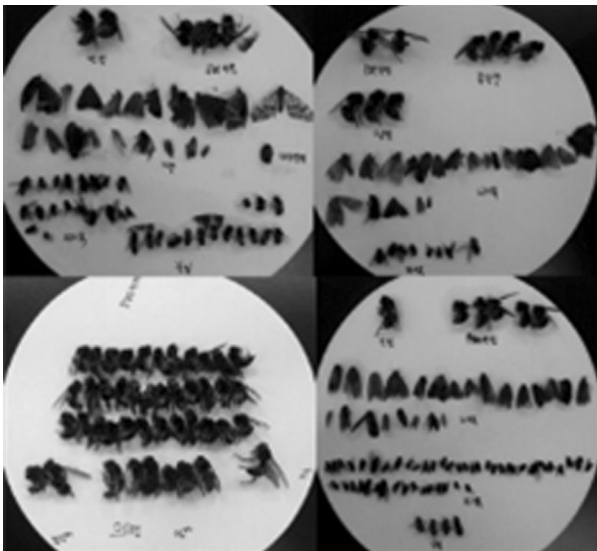


Fig. 2. Number of insect spp. by vespa trap in south of Korea (Gyungnam and Jeonnam province).

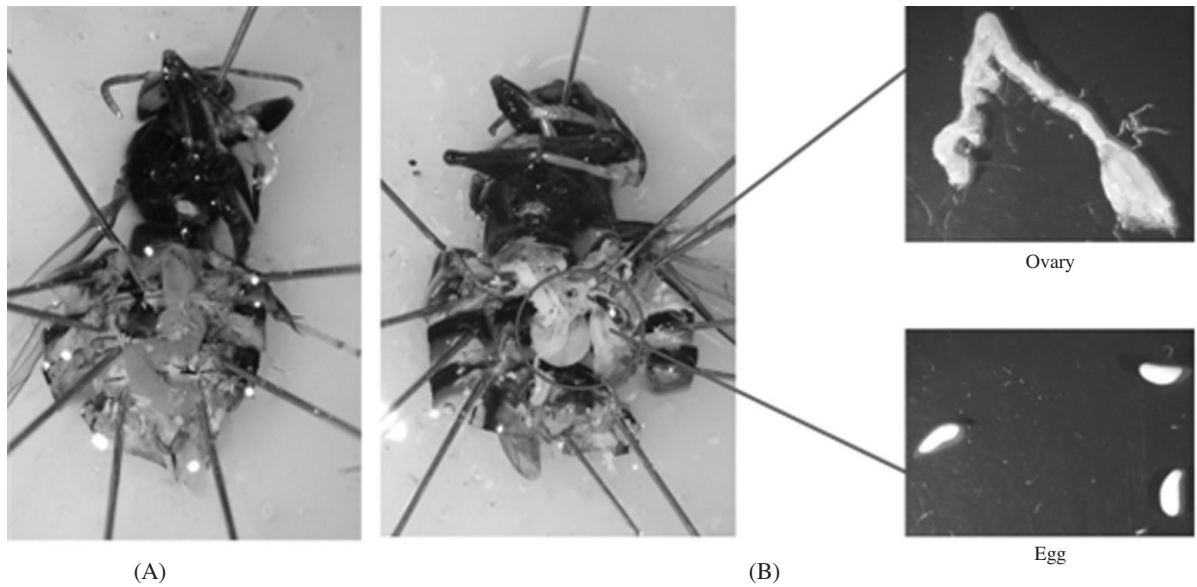


Fig. 3. Dissection of *V. velutina* for comparing with worker (A) and queen (B). Queen of *V. velutina* has ovary and egg.

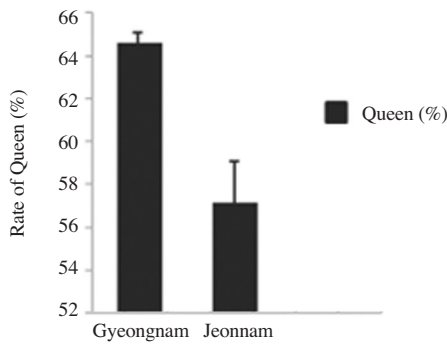


Fig. 4. Comparison of appearing rate of *V. velutina* queen near apiary.

험기간 동안 포획된 여왕벌의 비율이 약 64.58%로 전남의 57.14% 정도보다 높게 확인되었다. 따라서 등검은말벌은 봄철에 여왕벌을 포획하는 것이 가장 중요한 개체수 감소 방법으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 Agenda 연구사업인 기관고유연구과제(등검은말벌 방제 실증시험, PJ01120103)에 의하여 수행되었음.

적 요

2015년도 경남과 전남지역 등검은말벌(*Vespa velutina*)의 양봉장 출현에 따른 피해 예방을 위해 봄철 여왕벌 출현기간을 조사한 결과 등검은말벌(*V. velutina*) 여왕벌은 5월말까지 포획이 되는 것을 확인하였으며, 등검은말벌을 포획하는데 사용한 유인액과 트랩은 농가에서 자가 제조가 가능한 오래된 벌집을 녹여서 당액과 흑맥주를 5:3:2의 비율로 섞은 것을 유인제로 사용하고 트랩 또한 저가로 농가에서 제작이 가능한 패트병 트랩을 사용하여 포획시험을 실시하였다. 그 결과 등검은말벌 여왕벌은 3월부터 5월까지 출현하며, 경남지역이 전남지역에 비하여 전체 시

인용 문헌

- 심하식, 이명렬, 최용수, 김혜경, 홍인표, 우순옥, 변규호, 이만영. 2014. 국내 남부지방 등검은말벌, *Vespa velutina nigrithorax* Buysson (Hymenoptera: Vespidae)의 봄철 발생 패턴. 한국양봉학회지 29(4): 353-358.
- 정철의, 김동원, 이흥식, 백현. 2009. 신규 꿀벌 해충으로서 *Vespa velutina nigrithorax* Buysson, 1905(신칭: 등검은말벌)의 생물학적 특징. 한국양봉학회지 24(1): 61-65.
- 정철의. 2012a. 외래 침입 생물, 등검은말벌, *Vespa velutina nigrithorax* Buysson (Hymenoptera: Vespidae)의 분포 지역 확대. 한국양봉학회지 27(2): 87-93.

- 정철의. 2012b. 외래 침입해충인 등검은말벌, *Vespa velutina nigrithorax* Buysson (Hymenoptera: Vespidae)의 예비 위험평가. 한국양봉학회지 27(2): 95 104.
- 최용수, 김혜경, 이상철, 이만영, 홍인표, 김남숙, 윤석환, 이광길. 2009. 벌집추출물의 제조 및 이용. 한국양봉학회지 24(4): 261 265.
- Bourdot, G. W., Lamoureaux, S. L., Watt, M. S., Manning, L. K., Kriticos, D. J. 2012. The potential global distribution of the invasive weed *Nassella neesiana* under current and future climates. *Biological Invasions* 14: 1545 1556.
- Bradley, B. A., Wilcove, D. S., Oppenheimer, M. 2010. Climate change increases risk of plant invasion in the Eastern United States. *Biological Invasions* 12: 1855 1872.
- Chang, T. D., M. Y. Lee, Y. H. Yim and Y. N. Youn. 1993. Species and visiting patterns of wasps (Hymenoptera: Vespidae) in apiary. *Korea J. Apic.* 8: 22 28.
- Choi, M. B., S. J. Martin and J. W. Lee. 2012. Distribution, spread and impact of the invasive hornet *Vespa velutina* in South Korea. *J. Asia Pac. Entomol.* 15: 473 477.
- Demichelis, S., Manino, A., Minuto, G., Mariotti, M. and Porporato, M. 2014. Social wasp trapping in north west Italy: comparison of different bait traps and first detection of *Vespa velutina*. *Bulletin of Insectology* 67(2): 307 317.
- Gallai, N., Salles, J. M., Settele J. and Vaissiere. B. E. 2009. Economic Valuation of the Vulnerability of World Agriculture Confronted with Pollinator Decline. *Ecological Economics* 68: 810 821.
- Jimenez Valverde, A., Peterson, A. T., Soberon, J., Overton, J. M., Aragon, P. 2011. Use of niche models in invasive species risk assessments. *Biological Invasions* 13: 2785 2797.
- Karine, M., Neville, M., Olivier, B. and Denis, T. 2012. Predation pressure dynamics study of the recently introduced honeybee killer *Vespa velutina*: learning from the enemy. *Apidologie* 31. October.
- Karine, M., Olivier, B. and Denis, T. 2014. *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. *J. Pest. Sci.* 87: 1 16.
- Kim, J. K., T. Y. Moo and I. B. Yoon. 1994. Systemics of Vespine wasps from Korea, I. Genus *Vespa* Linnaeus (Vespidae, Hymenoptera) *Korean I. Entomol.* 24: 107 115.
- Kim, J. K., M. B. Choi and T. Y. Moon. 2006. Occurrence of *Vespa velutina* Lepeletier from Korea, and a revised key for Korean *Vespa* species (Hymenoptera: Vespidae). *Entomol. Res.* 36: 112 115.
- Morgane, Barbet Massin, Quentin Rome, Franck Muller, Adrien Perrard, Claire Villemant, Frederic Jiguet. 2013. Climate change increases the risk of invasion by the Yellow legged hornet. *Biological Conservation* 157: 4 10.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., Kunin, W. E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* 25: 345 353.
- Regniere, J., Nealis, V., Porter, K. 2009. Climate suitability and management of the gypsy moth invasion into Canada. *Biological Invasions* 11: 135 148.
- Southwick, E. E. and Southwick, L. 1992. Estimating the Economic Value of Honey Bees (Hymenoptera: Apidae) as Agricultural Pollinators in the United States. *Journal of Economic Entomology* 85: 621 633.
- Takatoshi, Ueno. 2014. Establishment of the Invasive Hornet *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae) in Japan. *IJCEBS* 2(4): 220 222.
- Villemant, C., Haxaire J, Streito J. Premier bilan. 2006. de l' invasion de *Vespa velutina* Lepeletier en France (Hymenoptera, Vespidae). *Bull Soc Entomol. France.* 111: 535.
- Villemant, C., Barbet Massin M., Perrard A., Muller F., Gargominy O., Jiguet F., Rome Q. 2011. Predicting the invasion risk by the alien bee hawking yellow legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models. *Biol. Conserv.* 144: 2150 2152.