

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
유용곤충 산업화 기술 연구		산업곤충	'07~'10	농업기술원 소득자원연구소	이영수
접경지 유용곤충자원 선발 시험		산업곤충	'07~'09	농업기술원 소득자원연구소	이영수
색인용어	접경지, 곤충, 선발, 애완용, 장식용, 식·약용, 지역행사용, 체험학습용				

ABSTRACT

This study was conducted to search new earning resources via development insect live in a border area of the northern part of Gyeonggi province. We had collected 563 species and selected 25 species finally. Practical use fields were for pets, edibility or medical use, local event, ornamentation, and educational experience.

Bright prospect nine insects for pet had been selected were *Dorcus hopei*, *Serrognathus platymelus castanicolor*, *Prosopocoilus inclinatus*, *Lucanus maculifemoratus*, *Nipponodorcus rubrofemoratus*, *Macrodercas rectus* (Motschulsky), *Dicranocephalus adamsi*, *Protaetia brevitarsis seulensis* (Kolbe) and *Cicindela chinensis*. Bright prospect five insects for edibility or medical use had been selected were *Oxya japonica japonica* (Thunberg), *Cybister japonicus*, *Oncotympana fuscata*, *Gryllotalpa orientalis* and *Protaetia brevitarsis seulensis* (Kolbe). Bright prospect five butterflies for local event had been selected were *Childrena zenobia*, *Parnassius stubbendorffii*, *Lycaena dispar*, *Lycaena phlaeas* and *Colias erate*. Bright prospect four insects for ornamentation had been selected were *Chrysolina virgata*, *Cromogeotrupes auratus*, *Poecilocoris lewisi* and *Sastragala esakii Hasegawa*. Bright prospect two insects for educational experience had been selected were *Phraortes illepidus* and *Paracynotrachelus longiceps* (Motschulsky).

We investigated the ecological properties of selected insects and analyzed the commercial value or strategy.

Key words : Border area, Useful insect, Selection

1. 연구목표

DMZ를 포함한 접경지는 우리민족 분단의 역사적 아픔과 함께 50여년 세월이 흐르는 동안 자연생태계가 귀중한 자원으로 회복되어 한반도에서 서식하는 2,900여종 식물의 30%, 70여종 포유류의 50%, 320여종 조류의 20%가 발견되고 있다. DMZ는 또한 이러한 생태계적 가치뿐만 아니라 지구상에서 유일한 분단의 상징물로서 안보적 가치로 인하여 세계적인 관심지역이 되고 있으며, 최근에는 남북통일의 전진기지, 관광과 역사의 교육장으로 활용될 수 있는 기회의 땅으로 부각되고 있다.

최근 침체된 국내 농업의 블루오션으로 곤충산업이 주목받고 있다. 곤충은 지구상에 약 1,000만종이 존재하는 것으로 추정되며 지구상 동물의 3/4을 차지하는 가장 큰 생물군이다. 곤충의 다양한 이용가치가 밝혀지고 있으며, 특히 곤충의 뛰어난 환경적응력과 생체방어기능, 다양성을 이용하여 새로운 의약품 개발을 비롯하여 식품, 환경 등 생명공학 관련 연구 및 산업화가 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 국내에서도 최근 들어 『곤충산업육성 및 지원에 관한 법률』이 국회를 통과하고 정부차원에서 육성계획을 발표함으로써 그 전망을 밝게 하고 있다(농림수산식품부, 2010).

곤충산업은 이렇듯 지구상에서 가장 번성한 절지동물인 곤충을 기반으로 경제적 부가가치를 창출하는 산업으로 특히 부존자원이 부족한 우리나라 실정에 유리한 소득자원으로 무한한 시장 창출이 가능한 21세기형 산업이라 할 수 있다.

2007년 국내 곤충시장 규모는 1,000억원 정도이며, 10년 후에는 약 3,000억원 정도로 확산될 것으로 전망하고 있다(김, 2007). 국내 유용곤충은 47과 103종이며, 용도별 시장규모는 지역행사 소재용 > 애완용 > 화분매개용 > 천적용 순으로(설, 2007) 주로 곤충수요가 많은 수도권 및 대도시를 중심으로 시장이 형성되어 있다. 경기도의 경우 곤충 사육농가는 전국 대비 29%(65농가), 곤충사육 및 견학 시설은 전국 대비 31%(33개소), 장수풍뎅과 사슴벌레와 같은 애완용 곤충 생산량은 200만마리 이상으로 전국 생산량의 31%를 차지하고 있다(농업과학기술원, 2006).

따라서 본 연구는 경기 접경지역의 곤충자원을 활용하여 새로운 농가소득원을 개발하고자 접경지 유용 곤충자원의 종별 생태와 환경 특성 조사 및 활용가능성 분석을 통하여 산업화 유망 곤충자원을 선별하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2007년도부터 2009년도까지 연천, 파주 등 경기북부 접경지를 대상으로 실시하였는데, 조사지역은 민간인통제구역으로부터 남방한계선까지 이르는 지역이다. 민간인통제구역 출입은 관할 군부대 협조를 통해 4월 상순부터 11월 하순까지 수행하였다. 채집방식은 직접 또는 유인채집을 병행하였는데, 지역특성상 출입이 통제되는 야간에는 지형 및 식생을 고려하여 그림 1과 같이 유아등채집장비를 5개소에 설치하여 채집하고 주간에 조사하는 방식으로 수행하였다.



그림 1. 민통선내 야간채집장비 설치지점(▼) 및 설치 모습.

조사대상은 멸종위기종이나 보호종 등 생태적 보존가치가 높은 곤충과, 외관 및 행동습성을 고려하여 장식용이나 지역축제용, 애완용 및 학습용 등으로 산업적 이용가치가 높은 곤충을 대상으로 하였으며, 자원화 가능 종에 대해서는 서식지 특성 및 발생생태를 조사하고 대량사육 등 실용화 가능성을 분석하였다.

표 1. 일반인 대상 기호도 조사 내역

날 짜	장 소	조사방법	대상인원(명)	비 고
2008. 09. 07	연천군 대광중학교	투표/설문	89	표본전시
2008. 10. 20	연천군 군남초중학교	"	256	"
2008. 10. 25	서울시 원목중학교	"	1,058	"
2008. 11. 01	연천군 전곡중학교	"	577	"
2009. 04. 20	-	설문(온라인)	597	사진설문
2009. 05. 05	연천군(구석기축제)	투표	1,000	"
2009. 10. 23	파주시(DMZ다큐영화제)	"	600	표본전시
계			4,177	

한편 소비자가 선호하는 곤충을 선발하기 위하여 초·중학교 학생을 포함한 일반인 4,177명을 대상으로 표본전시회 개최와 함께(표 1), 선호도 조사 및 설문조사를 실시하여 그 결과를 유용곤충을 선발하기 위한 참고자료로 활용하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 접경지 유용곤충 탐색

2007년부터 2009년에 걸쳐 경기북부 접경지에 서식하는 곤충자원을 탐색한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 경기북부 접경지 서식 곤충자원 수집 현황('07~'09, 경기도농업기술원)

구 분	문헌조사(중) [↓]	자체수집(중)	표본제작(점)	멸종위기(중)
강도래목(Plecoptera)		2		
귀뚜라미목(Grylloblattodea)		2	3	
나비목(Lepidoptera)	223	199	428	3
날도래목(Trichoptera)	3	2	2	
노린재목(Hemiptera)	71	52	23	1
대벌레목(Phasmatodea)		2	3	
딱정벌레목(Coleoptera)	274	140	410	1
매미목(Homoptera)	21	20	6	
메뚜기목(Orthoptera)	38	28	11	
밀들이목(Mecoptera)	3	1	2	
바퀴벌레목(Blattodea)	3	1	1	
뱀잠자리목(Megaloptera)		2	8	
벌목(Hymenoptera)	168	24	12	
사마귀목(Mantidae)	3	3	7	
잠자리목(Odonata)	16	42	103	1
집게벌레목(Dermaptera)	7	2	3	
파리목(Diptera)	109	33	6	
풀잠자리목(Neuroptera)	7	6	1	
하루살이목(Ephemeroptera)	1	1	2	
흰개미목(Isoptera)	1	1		
총계	948	563	1,031	6

↓ 1966년 이후 DMZ 서부권역(경기지역)을 대상으로 조사된 문헌을 분석한 곤충의 종수임.

1966년 국내 군사접경지역의 곤충조사가 이루어진 이래 40여 년간의 문헌을 분석한 결과 DMZ 서부권역(경기지역) 육상곤충의 종수는 18목 170과 948종으로 기록되어 있다(문화재청, 2006). 이와 관련하여 본 연구결과를 통해 기존 기록종수의 60% 정도인 총 20목 128과 563종을 탐색하였으며, 분류 동정 후 채집이 가능한 종에 대해서는 1,031점의 표본을 제작하였다. 이는 곤충상의 변화는 조사시기와 조사자의 전공영역, 조사방법 등에 따라 달라질 수 있지만 최근(3년)에 서식하고 있는 곤충을 대상으로 이루어졌다는 점에서 의미가 크며, 지구온난화 등 기후변화로 인해 곤충상의 변화를 분석하는데 활용가치가 높다고 사료된다.

나. 경기북부 접경지 서식 멸종위기 곤충

경기북부 접경지에는 총 6종의 멸종위기곤충이 서식하는 것으로 나타났다. 이들 종은 모두 멸종위

기동식물Ⅱ급으로써, 서식확인 시기와 서식지 특성은 표 3과 같다.

표 3. 경기북부 접경지 서식 멸종위기 곤충('07~'09, 경기도농업기술원)

종 명(학명)	확인시기(성충)	서식지	비 고
물장군 (<i>Lethocerus deyrollei</i>)	2007년 (7월 상순~9월 중순)	높이나 연못 또는 하천의 고인 물	멸종위기 Ⅱ급
붉은점모시나비 (<i>Parnassius bremeri</i>)	2007년 (5월 상순~6월 상순)	양지바른 기린초 군락지	"
애기빨소똥구리 (<i>Copris tripartitus</i>)	2007년 (5월 중순~10월 하순)	민통선내 (야생동물 서식지)	"
꼬마잠자리 (<i>Nannophya pygmaea</i>)	2008년 (6월 상순~8월 하순)	높가, 농수로, 논 등 습지주변	"
쌍꼬리부전나비 (<i>Spindasis takanonis</i>)	2008년 (6월 중순~8월 상순)	소나무가 많은 저산지 계곡 주변	"
깊은산부전나비 (<i>Protantigius superans</i>)	2009년 (6월 하순~8월 상순)	높은 산지의 잡목림 및 계곡 주변	"

붉은점모시나비(*P. bremeri*)는 과거 한국 전역에 분포되어있었으나 지난 2002년 삼척에 군락이 있다는 것이 확인되었을 뿐 최근 국내에서는 자취를 감춘 것으로 알려져 왔는데, 민간인이 출입할 수 없는 지역에서 북방계 나비인 붉은점모시나비의 군락이 발견된 것은 지구온난화로 인한 서식지 복상과 인간의 간섭이 최소화되었기 때문이라고 생각된다.

쌍꼬리부전나비(*S. takanonis*)는 우리나라 나비 중 유일하게 날개 뒷부분에 두 개의 꼬리(돌기)가 있어 형태학적으로 희귀할 뿐만 아니라(김, 1998), 애벌레가 땅속의 개미와 공생하는 습성이 밝혀지면 서 학술적으로도 매우 가치가 높은 곤충이다. 서식지는 중북부지역으로 서울, 경기도, 강원도, 충청도의 일부지역으로 알려져 있다(환경부, 2001).

애기빨소똥구리(*C. tripartitus*)는 5월 중순~10월 하순에 나타나며, DMZ와 가까울수록 밀도가 높아지는 경향을 보였는데, 이는 애기빨소똥구리가 북측으로부터 이동해 왔거나, 포유동물의 배설물을 먹이로 하는 습성을 고려해 볼 때(한국곤충생태도감, 1998) DMZ내 동물상이 잘 보존되어 있음을 간접적으로 알 수 있었다.

물장군(*L. deyrollei*)은 한국에 서식하는 노린재목 곤충 중 가장 큰 종류로 1980년대까지 전국적으로 분포하였으나 1990년대 이후 서식지가 줄어들고 있다(환경부, 2001). 경기북부의 경우 성충은 7월 상순~9월 중순에 높이나 연못, 하천의 고인 물에서 관찰되었으며, 야간 불빛에 날아드는 성충도 종종 관찰할 수 있었다.

한국에 서식하는 잠자리 중 가장 작은 종류인 꼬마잠자리(*N. pygmaea*)는 발육최적온도가 30~35℃

인(환경부, 2008) 온대성 곤충으로 수원, 속리산, 지리산, 곡성, 울산 등의 중부이남 습지에서 국부적으로 서식하는 것으로 알려져 있으나(환경부, 2001), 본 연구를 통해 경기북부에도 서식하고 있음을 확인하게 되었으며, 이는 지구온난화 등 기후변화에 따른 서식지 북상에 기인한 것으로 생각된다.

깊은산부전나비(*P. superans*)는 설악산·대백산·계룡산·소백산 등에 분포하는 것으로 알려져 왔으나(환경부, 2001), 경기북부지역에서 발견된 것은 처음이다. 높은 산지의 잡목림이나 그 주변 계곡에 서식하면서 6월 하순~8월 상순에 걸쳐 연 1회 출현하는 것으로 확인되었다.

다. 경기북부 접경지 서식 유용곤충자원 선발

1) 애완용 곤충자원

경기북부 접경지 서식 애완용으로 산업적 가치가 높은 9종을 선발, 종별 활용가능성을 분석하였다(표 4). 종 선발 기준은 왕사슴벌레 등 사슴벌레류 6종과 사슴풍뎅이, 흰점박이꽃무지, 비단길앞잡이로 이들 종은 일부 애완용으로 산업화되었거나, 아직 산업화가 되진 않았으나 소비자 선호도가 높고 사육기술 개발이 용이할 것으로 판단되는 종을 중심으로 하였다.

표 4. 경기북부 접경지 서식 애완용 곤충자원

종 명(학명)	채집시기(성충)	서식장소	선호도 ¹
왕사슴벌레(<i>D. hopei</i>)	6월 중순~8월 중순	활엽수림지 (참나무류 숲)	++++
넓적사슴벌레(<i>S. platymelus castanicolor</i>)	6월 중순~9월 중순	"	++++
툭사슴벌레(<i>P. inclinatus</i>)	6월 중순~8월 하순	"	+++
사슴벌레(<i>L. maculifemoratus</i>)	7월 중순~8월 하순	"	++
홍다리사슴벌레(<i>N. rubrofemoratus</i>)	6월 중순~9월 상순	"	+
애사슴벌레(<i>M. rectus</i>)	5월 중순~9월 하순	"	+
사슴풍뎅이(<i>D. adamsi</i>)	5월 상순~6월 하순	활엽수림지 (졸참나무류 숲)	++++
흰점박이꽃무지(<i>P. brevitarsis seulensis</i>)	5월 상순~9월 하순	부속 벚짚/낙엽	+
비단길앞잡이(<i>C. chinensis</i>)	5월 상순~6월 하순	들이나 산길	++++

¹ + : <10점, ++ : 10~30점, +++ : 30~50점, ++++ : 50~80점, +++++ : 80~100점.

왕사슴벌레와 넓적사슴벌레는 국내에서 애완용 곤충으로 가장 잘 알려진 종이다. 하지만, 농가별로 사육방법이 달라 안정생산 및 부가가치 향상을 위해 대형개체를 생산할 수 있는 사육기술의 개발이 필요할 것이다. 나머지 4종의 사슴벌레들의 경우도 기초사육기술이 알려져 있어 이를 보완한다면 사육가능성은 중간 내지 높다고 할 수 있다. 그러나 사육기술이 아직 미개발된 사슴벌레(*L. maculifemoratus*)의 경우는 남부지역 대비 접경지내 서식 밀도가 특히 높아 사육기술이 개발될 경우 지역특화 시킬 수 있는 가능성이 높은 종이다.

아직 산업화 되지 않은 종으로써 소비자들에게 가장 선호도가 높았던 종은 사슴풍뎅이와 비단길앞잡이였다. 화려한 외관과 독특한 행동습성으로 인해 개발 가치가 높아 애완용으로 가장 개발 가치가 높을 것으로 사료된다. 사슴풍뎅이는 유충 단계까지는 일반 풍뎅이 유충의 사육방법으로도 사육이 가능하나 번데기를 형성하지 못하고 치사하는 문제가 있어 세계적으로도 아직 사육기술이 정립되지 않은 종으로 이 문제가 해결된다면 애완곤충 시장에서 큰 품목으로 자리매김할 것으로 생각된다. 비단길앞잡이는 실내사육기술은 개발된 상태이나(권 등, 2003), 곤충시장에 나서기 위해서는 인공사료 개발 등 실용화기술 개발이 필요하다.

흰점박이꽃무지는 유충이 약용 곰팡이로 더 잘 알려진 종이다. 하지만 소비자들은 성충의 활발한 움직임을 좋아하며, 사육기술이 까다롭지 않다는 점에서 애완용 곤충으로 선발하였다.

표 5. 경기북부 접경지 서식 애완용 곤충자원에 대한 활용가능성 분석

종 명(학명)	산업화 여부 (산업화 정도)	산업화 장점	보완점 및 사육관건	기초사육기술	사육 가능성
왕사슴벌레 (<i>D. hopei</i>)	기산업화 (고)	외관, 희귀성	번식력 개체크기	개발	중간
넓적사슴벌레 (<i>S. platymelus castanicolor</i>)	"	활동성	대형화	"	높음
툽사슴벌레 (<i>P. inclinatus</i>)	기산업화 (중)	외관	번식력	"	중간
홍다리사슴벌레 (<i>N. rubrofemoratus</i>)	"	외관	번식력	"	중간
애사슴벌레 (<i>M. rectus</i>)	"	외관, 소형	양호	"	높음
흰점박이꽃무지 (<i>P. brevitarsis seulensis</i>)	"	활동성, 소형	양호	"	중간
사슴벌레 (<i>L. maculifemoratus</i>)	미산업화	외관, 희귀성	번식력 대체먹이	미개발	중간
사슴풍뎅이 (<i>D. adamsi</i>)	"	외관, 습성 희귀성	유충사육	"	중간
비단길앞잡이 (<i>C. chinensis</i>)	"	화려함, 습성 교육효과	대량사육 먹이확보	개발	높음

2) 식·약용 곤충자원

식용곤충은 음식 또는 가축이나 애완동물의 먹이로서 제공되는 곤충을 말하며, 약용곤충은 질병을 치료할 목적으로 의약 또는 민간약재로 이용되는 곤충을 말하며, 곤충 몸체 또는 체내 특정 물질 등을 직접 또는 가공하여 이용하는 것을 모두 포함한다(농촌진흥청, 2002). 약용곤충의 경우 중국의 신농본초경(神農本草經)에 21종, 본초강목(本草綱目)에 106종이 기록되어 있으며, 우리나라의 경우도 동의보감(東醫寶鑑)에 95종이 알려져 있을 만큼(박, 2001) 매우 많은 곤충이 이용되고 있다.

표 6. 경기북부 접경지 서식 식·약용 곤충자원

종 명(학명)	채집시기(성충)	서식장소	비 고
벼메뚜기 (<i>Oxya japonica japonica</i>)	7월 하순	논밭 주변 풀밭	식용, 약용(책맹)
물방개 (<i>Cybister japonicus</i>)	8월 하순	들판 연못, 하천	약용(용충)
참매미 (<i>Oncotympana fuscata</i>)	7월 중순 ~ 9월 중순	평지 및 산기슭 (벚나무)	약용(선퇴)
땅강아지 (<i>Oncotympana fuscata</i>)	9월 상순 ~ 10월 중순	땅속(불빛유인)	약용(루고)
흰점박이꽃무지 (<i>P. brevitarsis seulensis</i>)	5월 상순 ~ 9월 하순	부숙 벚짚/낙엽	약용(제조)

표 7. 경기북부 접경지 서식 식·약용 곤충자원에 대한 활용가능성 분석

종 명(학명)	산업화 여부 (약재명)	산업화시 활용분야	보완점 및 사육관건	기초사육기술	사육 가능성
벼메뚜기 (<i>Oxya japonica japonica</i>)	미산업화 (책맹)	식용	대량사육 시스템	미개발	높음
물방개 (<i>Cybister japonicus</i>)	미산업화 (용충)	식·약용	"	미개발	중간
참매미 (<i>Oncotympana fuscata</i>)	미산업화 (선퇴)	식·약용	생육기간 단축	미개발	중간
땅강아지 (<i>Oncotympana fuscata</i>)	미산업화 (루고)	식·약용	대량사육 동종포식방지	미개발	중간
흰점박이꽃무지 (<i>P. brevitarsis seulensis</i>)	기산업화 (제조)	약용	약리성분 증진	개발	높음

표 6은 경기북부 접경지에 서식하는 곤충으로서 식·약용으로 산업적 가치가 높은 5종들이며, 중별 활용가능성을 분석하였다(표 7). 메뚜기(책맹, 蚱蜢)는 이미 여러나라에서 식용으로 잘 알려진 곤충으

로 고대 아라비아에서는 말라리아나 폐결핵의 해열을 위해, 유럽에서는 간질, 결석, 결막염 등의 치료제로 이용되어 왔고 한방에서도 진통작용, 파상풍 및 급성설사, 빈혈 등에 약용으로도 많이 이용되어 왔다(농촌진흥청, 2002). 메뚜기는 환경적응력이 높아 눈, 발 주변 풀밭에서 쉽게 관찰할 수 있으며 밀도가 높아 대량사육의 가능성 및 이용가능성이 높다고 생각된다. 물방개(용충, 龍蟲)는 어린아이의 경기에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 사육기술이 어느 정도 개발되어 있어 유망 약용곤충으로 선정하였다. 참매미(선퇴, 蟬退)는 프랑스에서는 이노제로, 일본에서는 심장별 치료약으로, 중국에서는 출산촉진, 홍역, 경기 등에, 한방에서는 해열제나 소염제로 쓰이고 있다(농촌진흥청, 2002). 참매미의 경우도 최근 중국에서 사육기술이 개발되고 있어 향후 대량사육 가능성이 높은 종이다.

땅강아지(루고, 虻蛄)는 이노작용이 있으며, 수종(水腫)이나 입질에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며(농촌진흥청, 2002), 최근 세포증식효과가 우수한 것으로 밝혀지면서(농업과학기술원, 2005) 약용곤충으로써 개발 가능성이 높은 곤충 중의 하나이다. 흰점박이꽃무지 유충(제조, 鱗螬)은 초가지붕에 생기는 약용곰팡이로 잘 알려져 있다. 간질환이나 파상풍 치료 및 이노제로 활용되어 왔으며, 최근 생활사 및 대량사육에 관한 연구가 거의 이루어져 법적인 지위만 확보된다면 산업화가 가장 유력한 곤충이다.

최근 민속의 관점이나 과거 먹던 풍습으로만 바라보면 식용곤충이 기호식품 또는 미래의 새로운 단백질원, 애완동물 급증에 따른 먹이원으로서 다양한 접근이 시도되고 있다(농진청, 2002). 따라서 향후 영양학적 가치나 안정성 등이 명확히 밝혀진다면 실용성이 높아질 것으로 예상된다.

3) 지역행사용 곤충자원

경기북부 접경지 서식 지역행사용으로 산업적 가치가 높은 5종을 선발, 종별 활용가능성을 분석한 결과는 표 8, 9와 같다.

표 8. 경기북부 접경지 서식 지역축제용 곤충자원

종 명(학명)	발생시기(성충)	서식장소	비 고
산은줄표범나비 (<i>Childrena zenobia</i>)	7월 상순~8월 하순	산지 풀밭	대형, 화려한 날갯짓
모시나비 (<i>Parnassius stubbendorfii</i>)	5월 중순~6월 하순	들길이나 낮은 산지 풀밭	날개 반투명 우아한 날갯짓
큰주홍부전나비 (<i>Lycaena dispar</i>)	5월 중순~7월 하순	들길이나 물가의 풀밭	화려한 날갯짓 (진한 주홍빛)
작은주홍부전나비 (<i>Lycaena phlaeas</i>)	5월 상순~ 6월 중순	들길이나 낮은 산지 풀밭	화려한 날갯짓 (굴빛)
노랑나비 (<i>Colias erate</i>)	5월 중순~10월 하순	들길이나 낮은 산지 풀밭	강한 온도적응력 (노란색)

최근 곤충에 대한 관심이 높아지면서 국내에서는 지자체를 중심으로 곤충을 활용한 지역행사를 하고 있는 곳이 점차 늘어나고 있다. 함평군 나비축제, 무주군 반딧불이축제가 그 대표적인 예라 할 수 있으며, 이는 환경과 관련된 이벤트 사업으로서 전국적으로 확산될 전망이다(설, 2007). 본 연구에서는 경기북부 접경지에 자생하며 150여개가 되는 경기도내 축제에 나비 날리기 행사용으로 활용이 가능한 나비류를 외관적, 행동적 특성, 발생시기 등을 고려하여 선발하였다. 향후 대량사육기술을 개발하여 농업인 단체에 기술을 이전하고, 개발된 나비를 지역축제와 연계하여 공급하는 시스템이 정립된다면 농가소득 뿐만 아니라 지역 이미지 제고에도 매우 효과가 높을 것으로 사료된다.

표 9. 경기북부 접경지 서식 지역행사용 곤충자원에 대한 활용가능성 분석

종 명(학명)	산업화 여부 (활용분야)	산업화 장점	보완점 및 사육관건	기초사육기술	사육 가능성
산은줄표범나비 (<i>Chilodactylus zenobia</i>)	미산업화 (나비 날리기)	희귀성, 화려함	산란유도 먹이공급	미개발	중간
모시나비 (<i>Parnassius stubbendorffii</i>)	"	활동성 (친화성)	"	미개발	중간
큰주홍부전나비 (<i>Lycaena dispar</i>)	"	희귀성, 화려함	인공먹이 저장기술	개발	높음
작은주홍부전나비 (<i>Lycaena phlaeas</i>)	"	희귀성, 화려함	산란유도 먹이공급	미개발	중간
노랑나비 (<i>Colias erate</i>)	"	화려함, 강한 적응력	인공먹이 저장기술	개발	높음

4) 장식용 곤충자원

표, 10, 11은 경기북부 접경지 서식 악세사리 등 장식용으로 산업적 가치가 높은 4종을 선발, 중별 활용가능성을 분석한 결과이다. 청줄보라잎벌레는 몸길이 11~15mm로 소형이며, 원통 모양의 등쪽이 초록색 또는 자줏빛을 띤 남색 광택이 난다(그림 2). 특히 광선의 각도에 따라 여러 종류의 화려한 빛을 발하는데 이는 고전 삼국시대 장식용으로 사용되어 오던 비단벌레와 흡사하여 장식용으로 매우 유망할 것으로 사료된다. 보라금풍뎅이는 몸길이 16~22mm로 소형이며, 체형은 둥글고 몸빛깔은 자줏빛을 띤 보라색이며 광택이 강하고 화려하여 장식용으로 선발하였다. 민간인통제구역 내에 밀도가 높으며, 야생동물의 배설물에 모이는 습성을 감안할 때 인공사료 개발 등 먹이공급 문제의 해결이 산업화의 관건이라 판단된다.

표 10. 경기북부 접경지 서식 장식용 곤충자원

종 명(학명)	발생시기(성충)	서식장소	비 고
칭줄보라잎벌레 (<i>Chrysolina virgata</i>)	6월 중순~7월 하순	산지나 강변의 꿀풀과 식물류	소형, 화려한 채색
보라금풍뎡이 (<i>Cromogeotrupes auratus</i>)	6월 중순~10월 하순	산지, 야생동물 서식지	소형, 화려한 채색
광대노린재 (<i>Poecilocoris lewisi</i>)	6월 하순~10월 상순	숲이나 들판의 수풀	소형, 화려한 무늬
에사키빨노린재 (<i>Sastragala esakii</i> Hasegawa)	5월 하순~9월 상순	숲이나 들판의 수풀	소형, 하트무늬

표 11. 경기북부 접경지 서식 장식용 곤충자원에 대한 활용가능성 분석

종 명(학명)	산업화 여부 (활용분야)	산업화 장점	보완점 및 사육관건	기초사육기술	사육 가능성
칭줄보라잎벌레 (<i>Chrysolina virgata</i>)	미산업화 (장식용)	소형, 화려한 빛깔	산란유도 먹이공급	미개발	중간
보라금풍뎡이 (<i>Cromogeotrupes auratus</i>)	"	"	먹이공급 산란유도	미개발	낮음
광대노린재 (<i>Poecilocoris lewisi</i>)	"	소형, 화려한 무늬	대량사육 실용화기술	개발	높음
에사키빨노린재 (<i>Sastragala esakii</i> Hasegawa)	"	소형, 하트무늬	산란유도 먹이공급	미개발	중간



그림 2. 장식용 곤충자원(칭줄보라잎벌레;좌, 광대노린재;중, 에사키빨노린재;우)

광대노린재는 몸길이 17~22mm 내외의 아름다운 금속광택을 띠는 미려종으로 국내 노린재류 중 가장 화려한 종의 하나이며, 몸의 등면에 영롱하게 광택이 나는 금록색의 바탕에 붉은 줄무늬가 있다(그림 2). 광대노린재의 실내사육기술은 기 개발되어있어(설 등, 2005) 대량생산 등 실용화 전략이 수립

된다면 활용가능성이 높은 종이다. 예사키뿔노린재는 몸길이 10~12mm로 소형이며 몸은 황록색 바탕에 초록색 및 적갈색인데, 작은 방패관 가운데에 회황색 또는 노랑색의 독특한 하트무늬가 있는 것이 특징이다(그림 2). 이는 연인들끼리 나누어 가질 수 있는 약세사리 등으로 활용이 가능하리라 생각되며, 숲이나 들판에서 서식밀도가 높고 식식성(phytophagous)이어서 사육기술 개발은 큰 어려움이 없을 것으로 사료된다. 또한 암컷 노린재의 강한 모성애는 학습용으로도 가치가 높은 종이다.

4) 체험학습용 곤충자원

경기북부 접경지 서식 체험학습용으로 산업적 가치가 높은 2종을 선발, 종별 활용가능성을 분석한 결과는 표 12, 13과 같다.

표 12. 경기북부 접경지 서식 체험학습용 곤충자원

종 명(학명)	발생시기(성충)	서식장소	비 고
긴수염대벌레 (<i>Phraortes illepidus</i>)	5월 하순~9월 하순	숲속 활엽수림	단위생식a, 낙하산란b, 의사행동c
왕거위벌레 (<i>Paracynotrachelus longiceps</i>)	6월 하순~9월 하순	활엽수가 있는 산지나 들판	강한 모성애, 산란습성(잎말이)

a단위생식 : 성숙 미수정란이 발생을 개시할 때 정자가 전혀 관여하지 않는 생식(≒치녀생식)

b낙하산란 : 나뭇가지 등에 붙은 채 알을 떨어뜨리는 습성

c의사행동 : 거짓으로 죽은척하는 행동

표 13. 경기북부 접경지 서식 체험학습용 곤충자원에 대한 활용가능성 분석

종 명(학명)	산업화 여부 (활용분야)	산업화 장점	보완점 및 사육관건	기초사육 기술	사육 가능성	비 고
긴수염대벌레 (<i>Phraortes illepidus</i>)	미산업화 (교육용)	독특한 외관, 행동습성	대량사육 실용화기술	개발	높음	체험학습 적용가능
왕거위벌레 (<i>Paracynotrachelus longiceps</i>)	"	독특한 외관, 행동습성	산란유도 먹이공급	미개발	중간	"

긴수염대벌레는 몸길이 70mm 정도이며, 학습효과로는 단위생식(單爲生殖, parthenogenesis), 낙하(落下)산란 습성, 의사(擬死)행동 등을 기대할 수 있다. 국내에서는 유사종으로 밤나무, 참나무류 등의 산림해충으로 알려진 대벌레(*Baculum elongatum*)의 생태가 연구되어 있어(국립산림과학원, 2007) 이

를 바탕으로 사육기술 체계를 수립하는데 용이함이 있다. 왕거위벌레는 몸길이 7~10.5mm로 소형이나 머리의 뒷부분이 거위의 목처럼 길게 늘어나서 독특한 거위모양을 하고 있다. 학습효과로는 암컷 성충이 있을 말아 알을 보호하는 강한 모성애를 기대할 수 있다. 특히 독특한 외형으로 인해 학생들에게 관심과 함께 쉽게 접근이 가능할 것이며, 나뭇잎을 말고 알을 한 개씩 낳는 습성이 있어 대량사육보다는 체험학습용으로 개발하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

4. 적 요

접경지역의 곤충을 포함한 우수한 자연생태자원을 활용하여 새로운 농가소득원을 개발하고자 접경지역용 곤충자원의 종별 생태특성 조사 및 활용가능성 분석한 결과는 다음과 같다.

- 가. 경기북부 접경지에 서식하는 563종의 곤충자원을 탐색하였으며, 분류동정 후 채집이 가능한 종에 대해서는 1,031점의 표본을 제작하였다.
- 나. 경기북부 접경지에는 총 6종(물장군, 붉은점모시나비, 애기빨소똥구리, 쌍꼬리부전나비, 꼬마잠자리, 깊은산부전나비)의 멸종위기곤충(Ⅱ급)이 서식하는 것으로 나타났다.
- 다. 경기북부 접경지에 서식하는 산업화 가능 곤충자원으로 애완용 9종(왕사슴벌레, 넓적사슴벌레, 툽사슴벌레, 홍다리사슴벌레, 애사슴벌레, 흰점박이꽃무지, 사슴벌레, 사슴풍뎅이, 비단길앞잡이), 식·약용 5종(벼메뚜기, 물방개, 참매미, 땅강아지, 흰점박이꽃무지), 지역행사용 5종(산은줄표범나비, 모시나비, 큰주홍부전나비, 작은주홍부전나비, 노랑나비), 장식용 4종(청줄보라잎벌레, 보라금풍뎅이, 광대노린재, 예사키빨노린재), 체험학습용 2종(긴수염대벌레, 왕거위벌레)을 선별하였으며, 각 종들에 대한 활용가능성을 분석하였다.

5. 인용문헌

국립산림과학원. 2007. (新)산림해충도감. pp. 402.

권오석, 설광열, 방혜선. 2003. 길앞잡이 생태 및 서식 환경조건 연구. 잠사곤충연구. 농업과학기술원. pp. 7-21.

김배성. 2007. 농업분야 곤충자원 활용실태와 향후 과제. 한국농촌경제연구원. 107pp.

농림수산식품부. 2010. 2010년 농림수산물부 업무계획. 140pp.

농업과학기술원. 2005. 약용곤충의 기능성 탐색 및 응용연구. 농촌진흥청. 103pp.

농업과학기술원. 2006. 전국 곤충사육농가 실태조사 보고서. 88pp.

농촌진흥청. 2002. 유용곤충 자원화 연구동향 분석과 금후 연구방향. 2002년 연구동향보고서. 397pp.

문화재청. 2006. 군사접경지역 자연유산 기초자원 조사 보고서(서부지역). 464pp.

설광열. 2007. 국내 곤충산업의 현황 및 시장확대 방안. 국내 곤충산업 활성화를 위한 시장확대 방안 심포지엄. 농업과학기술원. pp. 17-32.

설광열, 최병열, 김홍선. 2005. 지상최대의 미이용자원 곤충사육법. 한림원. 294pp.
 우건석. 2009. 곤충분류학. 집현사. 483pp.
 환경부. 2008. 한반도 유용곤충자원의 확보·관리·보전 및 활용기술 개발. p98-90.
 환경부. 2001. 韓國의 滅種危機 및 保護野生 動·植物 國·英文 種 情報 記錄 研究 = The endangered and protected species in Korea. 443pp.
 한국곤충생태도감 I~V. 1998. 고려대학교 부설 한국곤충연구소.
 한국곤충명집. 1994. 한국곤충학회·한국응용곤충학회 공저, 건국대학교출판부. 744pp.

6. 연구결과 활용제목

- 경기북부 접경지 서식 산업화 유망곤충 선발(2009, 영농활용)

7. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						'07~'09
접경지 유용 곤충자원 선발 시험	책임자	농업기술원 소득자원연구소	농업연구사	이영수	세부과제총괄	○
	공동연구자	환경농업연구과 소득자원연구소	농업연구관	김성기	결과분석	○
		"	농업연구관	김희동	결과검토	○
		"	농업연구사	조영철	실용화 검토	○
		"	기능8급	박화용	곤충채집	○
		"	기능9급	이운권	"	○
		"	"	한기홍	"	○
		"	무기계약직	서애경	곤충채집/표본	○
		"	기간제	현정화	"	○
		"	"	원옥경	"	○
"	"	"	안병화	"	○	