

미래농업으로 곤충산업 활성화 방안

김 연 중	선임연구위원
한 혜 성	전문연구원
박 영 구	전문연구원

연구 담당

김연중	선임연구위원	연구총괄, 제1장, 제4장, 제6장
한혜성	전문연구원	제4장
박영구	전문연구원	제2장, 제3장, 제5장

머 리 말

세계적으로 곤충시장은 매년 성장하고 있다. 일본은 80년대부터 애완용 곤충시장이 형성되면서 본격적으로 곤충산업이 발달되었고, 유럽은 화분매개곤충, 캐나다와 미국은 천적용곤충, 중국과 태국 등 아시아 지역은 식용 곤충 시장규모가 증가 추세에 있다. 세계 주요국에서는 친환경 농업의 중요성 대두로 화분매개, 천적, 환경정화곤충의 가치가 조명되고 있으며 곤충산업을 국가의 전략산업으로 지정·육성하고 있다.

우리나라의 역시 친환경농업과 시설농업의 성장으로 천적곤충과 화분매개곤충 시장의 성장가능성이 크며, 신규로 부각되는 사료용, BT와 연계된 의약품 곤충 부문도 성장성이 클 것으로 예상된다. 여기에 교육, 정서, 생태학습프로그램까지 고려할 경우 그 스펙트럼은 매우 클 것으로 예상된다. 그러나 이러한 곤충산업의 잠재력에도 불구하고 국내 곤충산업은 아직까진 산업으로서의 인식이 부족하고 기초적인 통계조차 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 곤충을 생산하고 이용하고 있는 각 주체들의 실태를 정확히 파악하고 현장의 문제점과 개선방향에 대한 정보를 최대한 신고자 노력하였다. 또한 곤충산업의 경제적 가치 판단을 위해 곤충 용도별 시장규모 추정 및 향후 전망까지 다룸으로써 곤충산업 관련 주체들의 가치판단에 도움을 주고자 하였다. 한편 전반적인 국내 관련 법, 제도의 보완사항을 도출하여 향후 곤충산업의 로드맵을 제시하고자 하였다.

연구를 위해 아낌없는 조언을 해주신 곤충 관련 전문가 분들과 내용이 어려움에도 불구하고 기초적인 분석을 위해 기꺼이 응답해 주신 곤충사육 농가와 도시소비자들께 감사드린다. 아무쪼록 이 연구 결과가 정부의 곤충산업 발전에 관한 정책 수립에 기초자료가 될 수 있기를 기대한다.

2015. 10.

한국농촌경제연구원장 최 세 균

요 약

연구의 배경

세계적으로 곤충시장은 매년 성장하고 있다. 일본은 80년대부터 애완용 곤충시장이 형성되면서 본격적으로 곤충산업이 발달되었다. 유럽은 주로 화분매개곤충, 캐나다와 미국은 천적용곤충, 중국과 태국 등 아시아 지역은 식용곤충 시장규모가 증가 추세에 있다.

세계 주요국에서는 친환경농업의 중요성 대두로 화분매개곤충, 천적곤충의 가치가 조명되고 있으며 곤충산업을 국가의 전략산업으로 지정·육성하고 있다. 우리나라의 역시 친환경농업과 시설농업의 성장으로 천적곤충과 화분매개곤충 시장의 성장가능성이 크다. 신규로 부각되는 사료용, BT와 연계된 의약품곤충 부문도 성장성이 클 것으로 예상된다. 여기에 교육, 정서, 생태학습프로그램까지 고려할 경우 그 스펙트럼이 매우 넓어질 것으로 예상된다.

그러나 이러한 곤충산업의 잠재력에도 불구하고 국내 곤충산업은 아직까지 산업으로서의 인식이 부족하고 기초적인 통계 및 곤충농가 등록 DB가 미비한 실정이다. 따라서 곤충산업 육성을 위해 시장 전망과 함께 용도별 실태 및 중장기 발전방안에 대한 기초적인 연구가 필요한 시점이다.

연구방법

이 연구는 먼저 국내외 문헌 및 통계 자료를 이용하였다. 곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률, 곤충산업 육성 시행계획, 곤충 관련 통계자료를 수집·분석하고, 국내 곤충산업 동향 및 관련 제도를 검토하였으며, 해외 주요국의 곤충산업 관련 정책 및 제도 등을 살펴보았다.

두 번째로 실제 곤충을 생산, 이용, 소비하는 주체들에 대한 조사를 실시하였다. 곤충을 생산·판매하는 농가조사는 농림축산식품부에서 실시한 곤충산업 실태조사를 기초자료로 이용했으며, 우리 연구원 자체적으로 보완조사를 실시했다. 곤충 이용자인 화분매개 및 천적곤충 이용농가(수요자)

도 조사·분석하였다. 또한 한국농촌경제연구원 소비자 패널을 대상으로 가정에서 기르는 애완곤충 수요조사를 실시하였다.

마지막으로 곤충 관련 전문가들을 대상으로 곤충산업의 전반적인 현황 및 개선방안 등을 조사·분석하였다.

곤충산업 실태 분석과 연구원 자체 조사를 통해 도출된 안은 전문가 자문회의 및 정책워크숍을 통해 검증과정을 거쳤다. 주제별로 이루어진 전문가 자문회의 및 정책 워크숍의 주요 내용은 곤충산업의 중장기 R&D 방향, 곤충 유형별 시장규모 추정, 곤충산업 관련 정책 및 제도를 검토하고 개선방안을 도출하는 것이었다.

연구결과 및 시사점

곤충 생산농가 및 업체의 용도별 비중은 학습·애완용곤충 사육농가(업체)의 비중이 감소한 반면, 사료용, 식용, 환경정화용곤충 사육농가(업체)는 증가 하고 있는 추세이다.

곤충사업의 주 대상이 되는 곤충류는 장수풍뎅이와 사슴벌레 등이며, 장수풍뎅이 취급 비중은 2012년 70%를 점유했으나 2015년에는 44.4%로 감소한 반면, 식용으로 흰점박이꽃무지 애벌레와 사슴벌레 애벌레, 거저리의 비중은 증가하였다.

2015년 유용곤충산업 시장규모는 약 3,039억~3,193억 원 규모에 이르는 것으로 추정된다. 용도별로는 학습용이 49.4억 원, 애완용 372억~496억 원, 화분매개 432억 원, 천적 30억~50억 원, 식용 60억 원, 사료용 60억 원, 약용 20억~30억 원, 지역행사 소재용 1,816억 원 수준으로 추정된다. 향후 2020년 유용곤충산업 시장규모는 현재 수준보다 약 1.7배 성장한 약 5,363억~5,582억 원 규모에 이를 것으로 전망된다. 특히 사료용, 약용, 곤충 유래 바이오소재 개발 시장 등이 특히 빠르게 성장할 것으로 예상된다.

한편 과일 및 과채류 생산농가가 이용하는 천적곤충은 진딧물, 총채벌레, 잔디혹파리, 온실가루이 등이 대부분이다. 화분매개곤충은 꿀벌과 뒤영벌류가 압도적으로 많았다. 학습 또는 애완용곤충을 소비하는 도시소비자는 초등학교 이하의 어린자녀들을 위해 곤충을 구입하는 경우가 대부분이

기 때문에 수요자체의 증감폭이 크지 않지만 지속적으로 수요를 유지할 것으로 분석되었다.

곤충생산 분야의 문제점은 시설투자비 및 운영비 부족(29.1%), 사육 및 질병관리기술의 어려움(20.3%) 등이 가장 큰 것으로 조사되었다. 천적 및 화분매개곤충 이용자의 의견으로는 품질 및 효과 불확실(33.3%), 구입비용이 비싸다(22.2%)가 크게 부각되었다. 도시 소비자는 학습·애완곤충 사육·관리의 문제(81.8%)를 주로 지적하였다.

곤충 관련 국내 법과 제도를 살펴본 결과, 식용곤충의 식품등록이 시급함과 동시에 이미지 개선에 관련한 제도를 개선할 필요가 있으며, 특히 위해곤충이 불법으로 수입·유통되고 있어 이를 관리하는 업무도 필요하다.

곤충산업이 급성장하기 위해서는 현재 초기단계인 곤충산업을 중장기 발전 계획을 수립하여 지속적인 정부정책 및 R&D가 이루어져야 하며, 곤충산업 관련 주체들의 역할이 분명하게 설정되고 목표달성을 위한 노력도 수반되어야 한다.

곤충산업의 발전을 위한 정책방향은 곤충 자체를 생산하고 있는 농가와 곤충자원(천적곤충, 화분매개곤충)을 이용하여 시설원예작물(채소, 과일)을 생산하는 농가의 소득이 동시에 향상되는 데 초점을 맞추어야 한다. 또한 애완, 학습, 사료용, 식용곤충 등을 생산하는 농가의 소득 향상과 이를 이용하는 소비자의 만족도 등도 고려되어야 하며, 공익적 요소인 식량의 안정적 공급, 친환경 안정농산물 공급, 환경 개선, 지자체의 6차산업 등과도 연계될 수 있는 방향으로 추진되어야 할 것이다.

ABSTRACT

The Plan for Activation of Insect Industry

Background of Research

The global insect market is growing year by year. In Japan, the pet insect market has been formed since the 1980s to develop the insect industry in a full scale. The growing insect market is for pollination insects in Europe, insects as natural enemies in Canada and the US, and edible insects in Asia, for example, China and Thailand.

Major countries in the world lay a focus on the value of insects for pollination and as natural enemies, following the attention paid to eco-friendly farming, and have grown the insect industry as a national strategic industry. Korea also has a great potential for the insect market for pollination and as natural enemies because of growing eco-friendly farming and protected facility farming. Another outlook is a great new potential for the insect sector for feed and insects as medicine connected to BT. Here, a very big spectrum is expected if consideration is taken even into education, environment, and biosystem study programs.

However, despite such a potential of the insect industry, the Korean insect industry is still at the beginning stage in that it is not recognized as an industry, and essential statistics and insect growing farmers registration BD are not well established. Therefore, there is a need of essential study for a strategy of examining the use of insects and developing the industry in mid- and long-term as well as a market outlook to grow the insect industry.

Methodology of Research

For this study, Korean and overseas literature and statistics data are used. The first step is to collect and analyze insect-related statistic data about legislation for supporting and fostering the insect industry, and pro-

grams for enforcing the insect industry support programs, examine the trend and related systems of the Korean insect industry, and review policies and programs related to the insect industry of other major countries.

The second step is to investigate subjects producing, using and consuming insects. The insect industry fact sheet by the Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs is used as essential data to examine farmers who grow and sell insects. Supplementary examination was also carried out by the Korea Rural Economic Institute (KREI). Farmers (buyers) who use insects for pollination and as natural enemies are also examined and analyzed. In addition, pet insect buyers from the consumer panel of KREI are also surveyed to examine their demand for insects as pets.

The last step is to examine and analyze the current situation of the insect industry and strategies to improve it on the basis of opinions of insect experts.

The strategy established through analysis of the current insect industry and researchers' examination underwent verification in the advisory expert meeting and policy workshops. The advisory expert meeting and the policy workshops on the subject basis aim to define the mid- and long-term R&D direction of the insect industry, estimate market volume of each insect category, review policies and programs related to the insect industry, and establish improvement strategies.

Result of Research and Implications

The tendency for insect growers and buyers is shown that the proportion of insect growers (companies) for feed, food and environmental purification increases while the proportion of educational insect and pet insect growers (companies) decreases.

Main insect species for insect business include rhinoceros beetles and stag beetles. While the rhinoceros beetles account for 70% in 2012, but just 44.4% in 2015, the proportions of *protaetia brevitarsis* larvae, stag beetle larvae and *T.molitor* for food increase.

The outlook for the useful insect industry market in 2015 is that it will amount to approximately 303.9 to 319.3 B won in terms of its volume. The estimated use is divided into 4.94 B (billion) won for education, 37.2 to

49.6 B won for pets, 43.2 B won for pollination, 3 to 5 B won for natural enemies, 6 B won for food, 6 B won for feed, 2 to 3 B won for medicine, and 181.6 B won for local festive events. The future outlook in 2020 is that the volume of the insect industry market will amount to 536.3 to 558.2 B won which is approximately 1.7 times the current volume. In particular, it is expected that the insect market for feed, medicine and insect-based biomaterial development will especially grow fast.

Most natural enemy insects used by fruit and vegetable growers are to get rid of aphides, yellow tea thrips, grass gall midges, and white flies. Pollination insects demanded the most are honey bees and bumble bees. Most urban consumers who buy insects for education or as pets are parents who buy insects for their young elementary school children or preschoolers. Therefore, the analysis reveals that the demand will not significantly increase or decrease, but continue.

Examination of the biggest issues involved in producing insects reveals lack of expenses for facility investment and operation (29.1%), and difficulty in breeding and disease control technology (20.3%). Insect users as natural enemies and for pollination said uncertain quality and effect (33.3%), and high cost of buying the insects (22.2%). Urban consumers said issues of breeding and managing insects for education and as pets (81.8%). Examination of Korean laws and programs related to insects suggests the urgent enforcement of registration of insects as food, and improvement of programs related to enhancing recognition of insects as food. It also suggests government's efficient support together with supplementary programs.

For fast growth of the insect industry, it is necessary to establish mid- and long-term programs for the insect industry still at its early stage for government's continuing policy-making and R&D while defining explicit roles of insect-related subjects, and making efforts for attaining the established purposes.

It is essential that the policy direction for developing the insect industry is to focus on farmers who grow insects and those who grow crops in protected facilities (vegetables, fruits) by using insect resources (as natural enemies, for pollination) to increase their income in parallel. In addition, it is also necessary to consider increasing income of farmers who produce in-

sects sold as pets, for education, feed and food, and satisfaction of customers who use the insects. It is also necessary to design a direction of the insect industry connected to the sixth industry of local government, for the interest of the public, including stable supply of food, supply of safe eco-friendly agricultural products, and environmental improvement.

Researchers: Kim Yeanjung, Han Hyesung, Park Younggu

Research Period: 2015. 1. ~ 2015. 10.

E-mail address: yjkim@krei.re.kr

차 례

제1장 서 론

1. 연구의 필요성	1
2. 연구 목적	3
3. 선행연구 검토	3
4. 연구 범위 및 방법	8
5. 주요 연구 내용	13

제2장 곤충산업의 현황과 전망

1. 곤충산업의 개요	15
2. 곤충산업 현황 및 주체별 실태	19
3. 곤충 용도별 시장규모 추정 및 전망	30

제3장 곤충 생산·이용 실태 분석 및 개선방향

1. 유용곤충 생산 실태 분석	57
2. 유용곤충 이용(수요자) 실태 분석	60
3. 곤충산업 당면과제와 발전 가능성	71
4. 곤충 생산 및 이용의 문제점과 개선 방향	74

제4장 곤충 용도별 기술수준 및 기술개발 방향

1. 곤충 용도별 기술수준	83
2. 곤충 용도별 기술개발 방향	84
3. 곤충 용도별 중장기 기술개발(R&D) 로드맵	88

제5장 국내외 곤충산업 관련 제도와 시사점

1. 국내 곤충 관련 법·제도 현황	95
2. 주요국의 곤충산업 관련 제도 및 위해성 평가체계	96

3. 주요국의 곤충 관련 제도의 시사점	105
4. 국내 곤충 관련 법·제도 개선방안	112
제6장 곤충산업의 활성화 방안	
1. 기본방향	117
2. 곤충산업 부문별 발전 전략	118
3. 주체별 역할	122
4. 기대효과	124
참고 문헌	127

표 차례

제1장

표 1- 1. 국내 유용곤충산업 시장규모 추정(2010)	2
표 1- 2. 곤충산업 분류	8
표 1- 3. 곤충 용도별 종류	9
표 1- 4. 곤충산업의 실태조사 내용	10
표 1- 5. 곤충 관련 공급자, 수요자 조사 내용	12
표 1- 6. 위탁원고 및 위탁조사	13

제2장

표 2- 1. 곤충 활용분야에 따른 곤충산업 영역	17
표 2- 2. 유용곤충의 산업화 영역	18
표 2- 3. 곤충 생산·유통 주체의 투자 및 매출규모(2015)	20
표 2- 4. 곤충사업 경영형태	22
표 2- 5. 주요 사업대상 곤충류	22
표 2- 6. 곤충 생산농가(업체)의 판매처	23
표 2- 7. 곤충 유통업체의 용도별 취급 비중 및 매출액 비중(2015) ...	25
표 2- 8. 곤충 생태원 및 체험학습장의 곤충 조달 방법	27
표 2- 9. 곤충 생태원 및 체험학습장 연평균 매출액 및 입장료	27
표 2-10. 곤충 생태원 및 체험학습장의 홍보 방법	28
표 2-11. 곤충 수출·입 현황	29
표 2-12. 전국 곤충 생태원 및 곤충 체험학습장 현황 및 매출액 ...	31
표 2-13. 전국 곤충 생태원 및 곤충 체험학습장 시장규모	31
표 2-14. 애완용곤충 생산규모	32
표 2-15. 애완용곤충 시장규모(소비자 판매액 기준)	33
표 2-16. 화분매개곤충 사용률 및 사용농가 수(2011)	33

표 2-17.	채소류·과일류 화분매개곤충 사용면적 및 비율(2011)	34
표 2-18.	채소작물에 대한 화분매개곤충 시장규모	35
표 2-19.	과수작물에 대한 화분매개곤충 시장규모	36
표 2-20.	화분매개곤충 시장규모	37
표 2-21.	천적곤충을 이용할 수 있는 재배면적	38
표 2-22.	친환경 재배면적 목표	38
표 2-23.	천적곤충 시장규모	39
표 2-24.	식·약용곤충 종류	41
표 2-25.	식용곤충 사육농가 및 업체 시장규모	42
표 2-26.	식용곤충 가공 및 유통업체 시장규모	43
표 2-27.	식용곤충 시장규모 전망(억 원)	43
표 2-28.	대한약전외 한약규격집에 있는 약용곤충 목록	46
표 2-29.	함평 나비대축제 방문객 및 경제적 파급효과	48
표 2-30.	무주 반딧불축제 방문객 및 경제적 효과	49
표 2-31.	무주 반딧불 축제 기대효과	50
표 2-32.	예천 곤충 바이오 엑스포 방문객 및 경제효과	51
표 2-33.	곤충 유래 바이오소재 연구 및 기술개발 동향	52
표 2-34.	유용곤충 시장규모 추정과 전망	55

제3장

표 3- 1.	학습·애완 및 식·약용곤충 생산농가의 기술습득 방법	58
표 3- 2.	학습·애완 및 식·약용곤충의 연간 사육규모	59
표 3- 3.	채소류 및 과일농가에서 이용 중인 천적곤충	61
표 3- 4.	채소류 및 과일농가에서 화분매개곤충 이용농가 수	61
표 3- 5.	채소류 및 과일농가에서 이용 중인 화분매개곤충	62
표 3- 6.	천적 및 화분매개곤충 사용 이유	63
표 3- 7.	천적 및 화분매개곤충 사용으로 생긴 성과	64
표 3- 8.	곤충에 대한 이미지	65
표 3- 9.	애완곤충 구입 및 사육 유무	65

표 3-10.	사육경험 곤충류	67
표 3-11.	정서·애완곤충을 구입(사육)했던 이유	67
표 3-12.	사육중단 이유 및 향후 사육재개 의향	68
표 3-13.	향후 기르고 싶은 곤충류	70
표 3-14.	곤충을 기르고 싶은 이유	70
표 3-15.	천적·학습용·식용곤충산업 당면과제	71
표 3-16.	곤충 용도별 발전 가능성	73
표 3-17.	곤충 생산농가의 사육 애로사항	74
표 3-18.	학습·애완곤충 산업의 기능별 발전 방안	75
표 3-19.	식·약용곤충 산업의 기능별 발전 방안	76
표 3-20.	천적 및 화분매개곤충 이용 시 애로사항	77
표 3-21.	애완곤충 사육 시 문제점	79
표 3-22.	곤충사업 성공 사례	81
표 3-23.	곤충사업 실패 사례	82

제4장

표 4- 1.	선진국 대비(선진국=100) 국내 용도별 곤충 기술수준	83
표 4- 2.	천적 및 화분매개곤충 기술개발 방향	85
표 4- 3.	환경정화용곤충 기술개발 방향	85
표 4- 4.	식·사료용 및 약용곤충 기술개발 방향	86
표 4- 5.	학습·애완·행사용곤충 기술개발 방향	86
표 4- 6.	천적곤충 중장기 기술개발 로드맵	88
표 4- 7.	화분매개곤충 중장기 기술개발 로드맵	89
표 4- 8.	학습·애완곤충 중장기 기술개발 로드맵	90
표 4- 9.	식·약용곤충 중장기 기술개발 로드맵	91
표 4-10.	사료용곤충 중장기 기술개발 로드맵	92
표 4-11.	환경정화용곤충 중장기 기술개발 로드맵	93
표 4-12.	지역축제용곤충 중장기 기술개발 로드맵	93

제5장

표 5-1. 일본의 곤충 수입 관련 법	104
표 5-2. 천적곤충 관련 지원사업 사례	110

그림 차례

제2장

그림 2- 1.	지역별 곤충 관련 주체의 변화	19
그림 2- 2.	곤충 생산농가(업체) 용도별 비중 변화	21
그림 2- 3.	곤충 생산농가(업체)의 부지규모	21
그림 2- 4.	곤충 생산농가(업체)의 매출액 분포	23
그림 2- 5.	곤충 유통업체의 용도별 취급 비중	24
그림 2- 6.	곤충 생태원 및 체험학습장의 지역별 분포	25
그림 2- 7.	곤충생태원 및 체험학습장의 경영형태	26
그림 2- 8.	곤충생태원 및 체험학습장의 주업 여부	26
그림 2- 9.	작물별 화분매개곤충 소요봉군 및 사용률-채소·과채류 ...	35
그림 2-10.	작물별 화분매개곤충 소요봉군 및 사용률(%)-과실류	36
그림 2-11.	무주 반딧불 축제 방향과 지향점	49

제3장

그림 3- 1.	학습·애완 및 식·약용곤충 사육농가의 경영형태	58
그림 3- 2.	천적 및 화분매개곤충 이용 시 만족도(교체)	64
그림 3- 3.	향후 다시 구입 예정인 곤충	69
그림 3- 4.	애완곤충 사육 시 문제점(대분류)	78
그림 3- 5.	애완곤충의 갖추어야 할 요건	79

제5장

그림 5- 1.	나가노현 곤충식 관련 상품	106
그림 5- 2.	식용곤충과학연구회 활동	107

제6장

그림 6- 1.	곤충산업의 발전을 위한 정책목표 및 부문별 정책	118
그림 6- 2.	곤충산업 발전을 위한 주체별 역할	122

1. 연구의 필요성

세계적으로 곤충시장은 매년 성장하고 있다. 일본은 80년대부터 애완용 곤충시장이 형성되면서 본격적으로 곤충산업이 발달되었고, 유럽은 화분매개곤충, 캐나다와 미국은 천적용곤충, 중국과 태국 등 아시아 지역은 식용 곤충의 시장규모가 증가 추세에 있다. 세계 주요국에서는 친환경농업의 중요성 대두로 화분매개, 천적, 환경정화곤충의 가치가 조명되고 있으며 곤충산업을 국가의 전략산업으로 지정·육성하고 있다.

천적곤충과 화분매개곤충 시장이 큰 폭으로 증가하고, 기능성 식품이나 약제 곤충이 신규 시장으로 부각되고 있으며, 축산분뇨 및 음식물 쓰레기를 정화 처리하는 곤충, 가축사료용으로 이용되는 곤충 등도 성장세가 이어질 전망이다.

우리나라 곤충시장의 규모는 2011년 1,680억 원, 2015년에는 약 3,000억 원으로 지속적으로 성장한 것으로 추정되며 향후 곤충산업에 대한 장기적 전망도 필요한 시점이다.¹ 친환경농업과 시설농업의 성장으로 천적곤충과 화분매개곤충 시장의 성장 가능성이 크며, 신규로 부각되는 사료용, BT와 연계된 의약용곤충 부문도 성장성이 클 것으로 예상된다.

¹ 유용곤충 2015년 시장규모는 약 3,000억 원임. 농업부문에서 시장규모가 3,000억 원 수준인 품목은 배, 오이, 풋고추 등이고, 곤충시장 규모가 고추, 마늘보다는 적으나 파프리카, 복숭아보다는 큼.

2 서론

표 1-1. 국내 유용곤충산업 시장규모 추정(2010)

활용분야	대상곤충종류	시장규모(억 원)	
		2011	2015
학습·애완곤충	장수풍뎅이, 사슴벌레, 꽃무지 등 50여 종	778	421~545
화분매개곤충	뒤영벌, 가위벌, 꿀벌	340	432
천적곤충	무당벌레, 진딧물파리, 칠레이리응애 등 34종	96	30~50
지역행사곤충	나비류, 반딧불이 등	400	1,816
사료용, 의약용곤충	동애등애, 풍뎅이 유충, 거미, 거머리 등	25	80~90
기타		41	200
합 계		1,680	2,979~3,133

자료: 경상북도(www.gb.go.kr/open_content/newjamsa/new/pages/bug/bugIndustry_01.jsp: 2015. 9. 20.). 김배성(2007: 39-47) 재정리.

곤충은 국내·외적으로 볼 때 해충방제, 화분매개, 교육, 정서 등 다양한 용도로 이용되고 있어, 이를 생산·판매함으로써 기대할 수 있는 경제적 가치가 높다. 때문에 곤충산업으로 농가소득을 증대시키고 환경 친화적인 산업으로 육성할 필요가 있다. 곤충생태학습장 조성 및 생태학습프로그램 등을 통한 관광축제 자원화로 지역경제 활성화도 가능하다. 또한 곤충으로부터 추출된 신기능 물질을 활용하여 기능성 및 의약소재 개발함으로써 세계 바이오산업의 선점 확보가 필요하고, 곤충 수입 대체 방안도 수립해야 할 시점이다.

이러한 곤충산업의 잠재력에도 불구하고 국내 곤충산업은 아직까지 산업으로서의 인식이 부족한 상황이다. 따라서 우리나라 역시 곤충의 새로운 용도 개발 및 이용에 대한 노력과 지원이 요구되며, 곤충산업을 미래산업으로 육성하기 위한 대안 마련이 필요하다.

2. 연구 목적

이 연구는 우리나라 곤충산업의 체계적 육성을 위해 곤충 생산·가공·유통, 관련 법, 제도 등을 살펴보고 이에 따른 문제점 발굴과 개선방안을 도출하고자 한다. 또한 정부의 제2차 곤충산업 육성 5개년 종합계획에서 다루어졌으면 하는 주요 정책을 제시하여 미래성장 산업으로서의 자리매김할 수 있도록 하고자 한다.

3. 선행연구 검토

3.1. 선행연구

3.1.1. 농식품 및 융복합 분야 현황 및 실태

농촌진흥청(2004)은 심포지엄을 통해 곤충산업의 정의, 가축의 범위에 관한 논의, 초등교과서 학습내용의 곤충류 경향 분석 및 개선방안 등 이슈들을 논의하였다. 또한 농촌진흥청(2006)에서는 유용곤충 산업화 촉진을 위한 설명회에서 논의한 나비, 소리곤충, 수서곤충을 중심으로 곤충사육법을 정리하고 우리나라 체험학습 사업 및 비전을 제시하였다.

FAO(2013)에서는 식량 및 사료안보에 대한 곤충의 기여도를 포괄적으로 살펴보았다. 이 보고서는 곤충의 소비와 관련된 문화, 역사뿐만 아니라 천연자원으로서 식용곤충의 생태 및 관리, 식량 및 사료용곤충 사육의 효과를 환경적 관점에서 정리하였다. 식용곤충의 영양학적 가치, 식품분야에서 활용도를 살펴보았으며 기존연구와 달리 식용곤충에 대하여 시장, 무역, 식량안보 측면 등 다각도로 다루었다.

전희중 외(2012)는 미국, 일본, 네덜란드 중국, 유럽의 곤충활용제품 산업동향을 살펴보고 의약품, 화장품, 건강식품, 기타(사료, 색소, 환경정화)로 구분하여 우리나라 곤충활용기업 및 제품 사례를 소개하였다. 특히 국내의 곤충활용산업에 대한 특허동향을 연도별/구간별로 정리하였다.

한편, 농촌진흥청(2006)는 전국 9개도와 서울을 비롯한 6개 광역시를 구분하여 전국 곤충사육농가의 실제 사육현황 및 애로사항을 조사하였다. 곤충농가 실태조사를 통해 곤충 종별 이용현황, 농가 조수입, 애로사항 등을 정리하였다.

농림축산식품부·농업기술실용화재단(2012)에서는 2011년까지 곤충사업 신고업체 등 설문조사에 응답한 395개 업체를 대상으로 업종별 곤충용도, 연간 매출액 등 곤충업계 현황을 파악하였다.

최영철 외(2013)는 산업곤충의 기준 및 규격을 정의하고 곤충 종류별 사육시설 기준과 표준 설계, 규격에 대한 기준 등을 제시하였다. 곤충을 천적 곤충, 화분매개곤충, 학습애완곤충, 사료용곤충, 식·약용, 환경 및 기타곤충으로 분류하여 사육법과 판매규격에 대한 정보들을 정리하였다.

그 밖에 김미애 외(2014)는 식·약용 시장에 도전하는 곤충들의 종류와 기능을 소개하였다.

3.1.2. 농식품 및 융복합 분야 곤충산업 육성방안

최영철 외(2011)는 농식품(천적, 화분매개, 사료, 식품) 분야, 비농식품(정서, 의약, 환경정화) 분야, 융복합(생체모방, 생명공학) 분야에서 곤충의 역할 및 활용도를 살펴보았다.

김배성(2007)은 농업부문에서 곤충의 용도별 활용실태, 수출입 실태를 정리하고 관련 정책 및 제도 현황을 정리하였다. 연구결과, 우리나라 곤충사육농가들은 대부분 애완용 및 생태체험학습용곤충을 생산하고 일부 농가가 민간약재용으로 곤충을 생산하고 있었으며 천적과 화분매개곤충은 지자체 및 농업기술센터, 민간업체를 중심으로 생산·보급되는 것으로 나타났다. 우리나라 곤충의 활용분야가 일부분에 국한되어 있고 해외시장 개척

도 매우 미흡한 것으로 나타나 새로운 시장 창출을 위한 전략의 중요성을 강조하였다.

김연중 외(2012)는 생명산업의 영역에서 농식품 분야의 위치를 파악하고 농식품 분야 생명산업의 R&D 투자규모, 시장규모, 기술수준, 기술개발 등을 분석하여 산업화 방향을 도출하였다. 이 연구에서 애완·관상 동식물 분야로 곤충산업의 동향과 육성방향을 포괄적으로 다루었다.

한편, 지자체 곤충산업 육성과 관련한 연구는 다음과 같다. 박현태 외(2011)는 경상북도 곤충산업 잠재력을 분석하고 곤충산업 육성을 위한 투자계획 및 파급효과 등을 통해 경상북도 곤충산업 육성 종합계획을 제시하였다. 이석희(2008)는 경북 북부권에서 추진되고 있는 사업인 매개곤충 증식, 방사사업, 약용곤충사업, 병해충진단사업을 중심으로 과수농가의 소득 증대 및 지역경제 활성화를 위한 곤충산업 육성방안을 모색하였으며 전남 수(2010)는 국내 곤충산업 육성방향을 살펴보고 이를 비교하여 경남 곤충산업 발전을 위한 정책방향을 제시하였다. 연구에 따르면, 기본 곤충사육 농가의 경쟁력 강화, 곤충 먹이원의 공급체계 구축, 곤충산업의 블루오션 개척, 연구·교육시스템 구축 및 기존 조직과 연계성 강화의 필요성 및 중요성을 강조하였다. 함창모(2010)는 국내외 곤충산업을 정리하고 타 지자체(경기도, 강원도, 전라남도, 전라북도, 경상북도, 경상남도, 충청남도) 정책사례를 통해 충북의 정책방안을 제시하였다.

그 외 농촌진흥청(2007)은 심포지엄을 통해 국내 곤충산업의 현황 및 시장 확대 방안, 수족관 및 펫숍 유통망을 통한 유용곤충 판매 마케팅, 곤충 상품화와 유통의 문제점을 다루었고, 최영철(2013)은 중국 곤충산업 현황 및 전망과 국내 곤충산업 육성방안을 제시하였다.

3.1.3. 농촌 어메니티(학습, 애완, 관광)

한국곤충부류연구회의 곤충 현장학습과 곤충산업 기반조성에 관한 심포지엄(2004)에서는 국내 곤충산업의 현황과 문제점, 곤충을 이용한 농촌어메니티 자원화, 곤충 DB구축 작성 등에 관하여 논의하였다. 특히 이 심포

지업에서는 농촌 어메니티 자원으로서 곤충의 역할을 살펴보고 외국의 실천 사례를 정리하였다. 곤충을 이용한 어메니티 자원화를 위해서는 교육용 학습교재 및 이벤트, 지자체와 자연생태원의 연계를 통한 관광상품화, 친환경농업 활성화와 청정 농산물 생산을 제시하였다.

3.1.4. 곤충산업 관련 정책

농림축산식품부(2010)에서는 2010년 8월 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」의 제정·시행에 따라 “제1차 곤충산업육성 5개년 계획”을 수립하였다. 제5조에서는 5년마다 관계부처와 협의하여 곤충산업 육성 종합계획을 수립하는 것이 명시되었다. 여기에서는 곤충산업 지원방향 및 목표, 연구개발, 중장기투자계획, 교육 및 인력양성 등을 제시하였다.

“제1차 곤충산업 육성 5개년 계획”을 근거로 농림축산식품부, 농진청, 산림청을 주축으로 매년 추진성과 및 실적을 점검하고 연차별 세부계획을 수립하여 추진하고 있다.

농림축산식품부·농진청·산림청(2011)에 따르면(2011년 성과) 곤충산업 육성 법률 및 하위법령을 개정·시행하면서 전문인력 양성 기본계획 수립, 곤충산업 발전협의체 구성, 동애등에 이용 유기성 폐자원 처리기술 시범사업 시행 등의 제도를 통한 산업기반을 마련한 것으로 나타났다. 또한 곤충자원을 조사·수집하여 유용곤충을 발굴하는 데 기여한 것으로 판단된다. 그러나 국내외 곤충산업 통계 정립이 미흡하고 정부와 민간의 협력활동이 저조하다고 평가하였다.

농림축산식품부·농진청·산림청(2012)에서는 2012년 지역곤충자원산업화 지원센터 건립지원 및 기본조사, 예천곤충엑스포 및 세계곤충학회 홍보 추진 등을 성과 등을 제시하였다. 반면 정책수요자의 의견수렴이 저조하고 우수사례발굴의 부족, 「곤충산업육성법」에 위임된 사항에 대한 기관 간 협조체계 구축을 문제점으로 지적하였다.

농림축산식품부·농진청·산림청(2013)은 2013년 주요성파로 곤충자원산업화지원센터(3개소) 및 곤충생태지원관 건립지원, 곤충 홍보를 위한 대국

민 홍보, 곤충 전문인력 양성기관(농진청 3곳) 등 기반 마련을 꾀었다. 문제점으로는 곤충자원을 식품 및 가축사료로 활용하기 위한 저변확대효과 저조와 산림곤충산업 전문인력 양성기관 미지정을 지적하였다.

농림축산식품부·농진청·산림청(2014)은 곤충산업 신 시장 창출 및 활성화를 위한 규제 개선(『곤충산업 육성법』 일부 개정, 난방기에 대한 면세유 배정 등 농가지원 추가)과 FAO 컨퍼런스 참석, 곤충산업 현장간담회 등 홍보 및 대외협력 강화를 주요성으로 평가하였다. 더불어 지역곤충산업화 지원센터 및 곤충생태지원관 건립사업 지연, 곤충을 활용한 식품소비 확산을 위한 소비자의 부정적 인식 해소 노력 등이 필요하다고 제안하였다.

3.2. 선행연구와의 차별성

기존 연구들은 곤충산업 현황을 파악하거나 기초적인 관련 실태를 검토하는 데 그쳤으나 본 연구는 용도별 시장규모 추정, 용도별 경영실태 분석, 용도별 기술수준 및 기술개발 방향, 관련 법령/제도 검토, 설문조사(생산자, 소비자, 정책담당자) 분석을 통해 곤충산업의 활성화를 도출하였다.

본 연구에서는 용도별 곤충시장 규모 추정과 곤충자원의 수요자 및 공급자 인식 등을 실증 분석함으로써 차별성이 있으며, 곤충의 수요 확대를 위해 수요자의 만족도를 분석하고 곤충 관련 농가, 업체 등의 소득 증대 방안을 도출하여 “제2차 곤충산업 육성 5개년 계획”의 기초자료로 활용 가능하도록 하였다.

4. 연구 범위 및 방법

4.1. 연구 범위

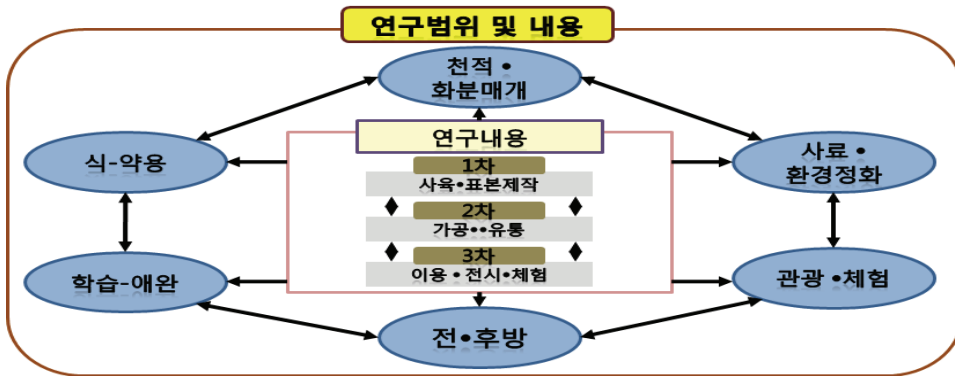
곤충산업은 크게 분야별 영역, 활용목적에 따른 분류(법률상 분류), 산업적 활용 영역으로 분류된다. 분야별 영역은 농식품 분야, 융복합 분야, 비농식품 분야로 나누어지며 활용 목적에 따른 분류(유용곤충)는 화분매개, 천적, 사료용, 식용, 약용, 환경정화, 학습·애완, 축제 부문으로 분류할 수 있다. 산업적 활용영역에는 유용곤충산업, 양봉업, 잠사업 등이 해당된다.

이 연구에서는 활용목적에 따른 분류에 해당하는 화분매개, 천적, 사료용, 식용, 약용, 환경정화, 학습·애완, 지역축제용곤충 등을 주 대상으로 하였으며 양봉, 양잠은 제외하였다. 한편, 화분매개곤충 종류는 꿀벌, 뒤영벌류, 뿔가위벌류, 파리류 등이 있는데 이 중 꿀벌은 양봉에 속하나 과일, 과채류 등의 화분매개용으로 이용되고 있어 연구 범위에 포함하였다.

표 1-2. 곤충산업 분류

분야별 영역	활용 목적에 따른 분류(법률상 분류)	산업적 활용영역
농식품 부문	화분매개	유용곤충산업
	천적	
	사료용	
		양봉업(화분매개)
	식용	잠사업
	약용	유용곤충산업
융복합 부문	환경정화	
비농식품 부문	농촌 어메니티(학습, 애완, 축제)	

그림 1-1. 연구범위 내용



자료: 박현태 외(2011: 11). 『경상북도 곤충산업 육성방안』. 재구성.

표 1-3. 곤충 용도별 종류

용도	종 류
천적곤충	긴털이리응애, 꼬마무당벌레, 사막이리응애, 진디혹파리, 무당벌레, 어비진디벌, 진디면충좀벌, 칠성풀잠자리붙이, 담배장님노린재, 으뜸애꽃노린재, 가는빨다리좀응애, 굴파리좀벌, 쌀좀알벌, 갈색반날개, 배노랑금좀벌, 칠레이리응애, 콜레마니진디벌, 온실가루이좀벌, 황온좀벌, 담배가루이좀벌, 지중해이리응애, 오이이리응애, 미끌애꽃노린재, 잎굴파리고치벌, 배추나비고치벌, 참딱부리노린재, 예쁜가는배고치벌, 오리꽃등애, 꼬마납생이무당벌레, 팔라시스이리응애, 응애잡이혹파리, 민깨알반날개, 싸리진디벌, 어리줄풀잠자리, 나팔이리응애, 명충알벌, 프루텔고치벌, 알깡충좀벌, 검정알벌, 그 밖에 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
화분매개	뒤영벌류, 꿀벌류, 뿔가위벌류, 파리류, 그 밖에 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
학습 애완 지역축제	노린재류, 풍뎅이류, 개미류, 여치류, 나비류, 반딧불이류, 사슴벌레류, 하늘소류, 수서곤충류, 귀뚜라미류, 꽃무지류, 메뚜기류, 물방개류, 매미류, 그 밖에 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
환경정화	동애등애류, 소똥구리류, 파리류, 그 밖에 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
식용 약용	『식품위생법』 제7조제1항에 따라 고시된 식용 또는 약용으로 사용할 수 있는 곤충
사료용 기타	거저리류, 귀뚜라미류, 동애등애류, 파리류, 거미류, 지네류 그 밖에 농림수산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
양봉 (화분매개)	벌꿀, 화분, 로열제리, 프로폴리스, 봉독 등

자료: 농림축산식품부(2015). 『곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률』.

4.2. 연구 방법

4.2.1. 국내외 선행연구 등 문헌 및 통계조사

이 연구는 먼저 국내외 문헌 및 통계자료를 이용하였다. 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」, 「곤충산업육성 시행계획」, 곤충 관련 통계자료를 수집·분석하고, 국내 곤충산업 동향 및 관련 제도를 검토하고 해외 곤충산업의 사례를 살펴보았다.

4.2.2. 곤충산업 실태조사(농림축산식품부 조사)

농림축산식품부의 곤충산업 실태조사를 참고하였다. 농림축산식품부는 「곤충산업육성법」이 제정된 2011년 이후 매년 곤충 관련 실태조사를 수행하고 있으며 이 중 조사 내용이 비교적 충실했던 2012년, 2015년, 2개년 조사 자료와 농촌진흥청에서 2006년에 조사한 자료를 이용하여 3개년간 자료를 비교·분석하였다.

표 1-4. 곤충산업의 실태조사 내용

구분	실태 조사 내용
경영형태	경영형태, 곤충 확보방법, 활용곤충, 보유곤충 수량, 연구비(자체), 연구비(외부)
경영특성	종사자 경력, 종사인력, 주업 여부, 홍보방법
시설현황	부지면적, 시설면적
경영성과	매출액, 투자금액, 판매처, 직접판매, 간접판매, 체험비, 방문객 규모
생산현황	사육곤충명, 용도, 평균 생산실적
확대계획	있다, 없다
자금지원	있다, 없다

2015년 조사대상은 총 583개소였으며, 구성은 곤충 생산농가 및 업체가 320개소, 곤충유통업체는 84개소, 곤충생태원(관) 및 체험 학습장 53개소, 곤충 표본 및 용품 생산업체 14개소, 곤충 연구소 12개소 등이었다. 조사 내용은 경영형태, 경영특성, 시설현황, 경영성과, 생산현황 등이다.

4.2.3. 연구진 자체조사

연구진은 곤충을 생산·판매하는 농가를 조사하였다. 이는 농림축산식품부에서 곤충산업 실태조사 내용 중 일부 보완되어야 할 내용을 조사하였다. 곤충산업협회 회원 150명을 대상으로 조사하였으며 이 중 조사내용에 충실하게 답한 92농가를 선택하여 분석하였다. 이 조사에서는 곤충 생산자의 관점에서 곤충사육의 확대·축소 의향, 사육기술 습득처, 사육기술 수준, 곤충 판매처 및 판매 애로사항, 곤충, 생산·유통의 문제점 등을 파악하였다. 또한 곤충 용도별 필요 기술과 곤충산업 발전을 위한 개선방안 등도 조사하였다.

곤충 수요자인 화분매개 및 천적곤충 이용농가(수요자)를 조사하였다. 농업관측센터의 과채류(딸기, 오이, 수박, 참외, 풋고추, 호박, 토마토) 및 과일류(사과, 배, 포도) 표본농가 2,465호 중 200농가를 무작위 추출하여 조사하였다. 또한 한국농촌경제연구원 소비자 패널(475가구)을 대상으로 가정에서 애완 곤충 수요조사를 실시하였으며, 주 내용은 곤충 사육의향, 곤충 구입처, 사육 시 문제점 등이다.

그리고 곤충 관련 전문가(40명) 조사를 통하여 곤충산업 전반적인 현황 및 개선방안 등을 분석하였다. 조사에서는 곤충 용도별 시장전망, 곤충의 생산, 유통, 소비의 당면과제, 곤충별 기술수준 및 기술개발 방향, 곤충 용도별 중장기 기술개발 로드맵 등을 다루었고 곤충 관련 법, 제도의 문제점 및 개선방안과 “제2차 곤충산업 육성 5개년 계획”에 담길 내용 등에 관하여 이메일로 조사하였다. 기타 조사로 천적 및 화분매개곤충 생산자 3개 업체, 식용, 사료용, 환경정화용 등 곤충 관련 3개 업체를 조사하였다.

표 1-5. 곤충 관련 공급자, 수요자 조사 내용

구분	생산자(공급자)	소비자(수요자)
천적용	3개 업체	시설원예농가 200호
화분매개		
학습·애완	곤충 사육농가 (92농가)	소비자 475가구
환경정화		3개 업체
식용·약용		
사료용		
행사		
전문가조사	- 시장규모, 법, 제도, 정책, 기술개발 수준, 기술개발 방향 - 제2차 곤충산업 육성 5개년 계획(안) - 곤충산업육성사업단 설립 및 운영 방안	

4.2.4. 전문가 간담회 및 정책워크숍 실시

곤충산업 실태 분석과 연구원 자체 조사를 통해 도출된 안은 전문가 자문회의 및 정책워크숍을 통해 검증과정을 거쳤다. 주제별로 이루어진 전문가 자문회의 및 정책 워크숍 주요 내용은 곤충산업의 중장기 R&D 방향, 곤충 유형별 시장규모 추정 및 곤충관련 통계 및 DB 구축, 국내 곤충산업 관련 정책 및 제도 검토 및 개선방안, 제2차 곤충산업 육성방향 등이었다.

4.2.5. 원고위탁

곤충산업 관련 원고위탁 3건, 조사위탁 3건 모두 6건이다.

표 1-6. 위탁원고 및 위탁조사

제 목	내 용	위탁 및 자문기관
곤충유형별 시장 전망과 산업화 방향	· 곤충 유형별 시장 중장기 전망(2020년) · 곤충 유형별 산업화 중장기 로드맵	제주대 (김배성)
곤충산업에 대한 국내외 법, 제도, 정책 및 시사점	· 주요국의 곤충산업의 최근동향 · 주요국의 곤충관련 법, 제도 현황 · 주요국의 곤충 용도별 정책 및 시사점	전남대 (한연수)
일본의 곤충산업의 실태와 정책	· 일본 곤충 유형별 현황 · 일본의 곤충관련 법, 제도 · 일본의 곤충 산업 육성 정책	말산업연구소 (서명천)
시설원예농가의 곤충이용실태 (200농가/ 2,465농가)	· 화분매개 및 천적 이용 농가 조사 (시설원예농가)	전문 조사기관 (참리서치)
곤충 수요자 조사 (475가구)	· 학습 애완곤충 소비자 조사 (일반 가구 조사)	
곤충 사육농가 조사 (92농가)	· 학습, 애완, 천적, 사료용 등 곤충 유형 별 생산자 조사(곤충협회 회원 대상)	

5. 주요 연구 내용

이 연구는 유용곤충별로 곤충을 생산하여 공급하는 농가와 업체, 이들 곤충을 이용하는 수요자의 이용 효과 그리고 곤충의 공익적 기능을 다루고 있다.

제2장은 곤충산업의 개황과 곤충 용도별 시장규모를 추정하고 2020년까지 시장을 전망했다. 제3장은 곤충을 생산하는 공급자와 이를 이용하는 수요자의 실태와 곤충산업의 지속적인 발전을 위해 당면과제가 무엇인지를 알아보았다. 제4장은 곤충 유형별 기술수준과 중장기 기술개발 로드맵을 제시하였다. 제5장은 국내외 곤충관련 법, 제도를 검토하고 시사점을 도출하여 법, 제도 개선이 필요한 내용을 정리하였다. 제6장은 앞의 내용을 총괄할 수 있는 곤충산업 활성화 방안을 제시하였다.

1. 곤충산업의 개요

1.1. 곤충산업의 정의

1.1.1. 협의의 곤충산업

『농림수산식품부령』상 “곤충”은 국제동물명명규약(International Code of Zoological Nomenclature: ICZN)에 따른 절지동물문, 곤충강, 거미류, 지네류와 그 밖의 농림수산식품부 장관이 정하여 고시하는 무척추 동물로서 ‘사슴벌레, 장수풍뎅이, 반딧불이, 동애등에, 꽃무지, 뒤영벌, 그 밖에 농림수산식품부령으로 정하는 동물’로 규정하고 있다(최지영 외 2015).²

“곤충산업”이란 ‘그러한 곤충의 산물 또는 부산물의 생산업(곤충 사육업 포함)·가공업·유통업’, ‘곤충을 이용한 표본 제작업·유통업’, ‘곤충의 먹이, 사육 상자 등 곤충 관련 용품 생산업·유통업’, ‘곤충을 이용한 전시장·박람회장·생태원·체험학습장 등 조성업·운영업’으로 규정하고 있다.³

² 최지영·박관호·남성희. 2015. 『곤충의 사육기준 및 규격 설정 연구』. 농촌진흥청.

³ 관련법: 『곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률 시행령(대통령령 제23255호, 일부개정)』; 『곤충산업 육성 및 지원에 관한 법률(법률 제10931호, 일부개정)』;

1.1.2. 광의의 곤충산업

광의의 “곤충산업(Insect Products)”은 ‘곤충들로부터 유래하는 일반적인 상품(Common products derived form insert)’⁴으로 볼 수 있으나, 농업유전 자원정보센터에 의하면 “곤충자원”은 ‘자연생태계에 존재하는 곤충 중에서 인간 활동에 유리하게 이용될 수 있는 곤충’의 인간중심 개념으로 인간의 생산, 소비, 문화, 보건 및 환경 등 인간 활동에 유용한 곤충으로 국한하고 있다.⁵

처리방식에 따라 “곤충자원”을 직접자원과 간접자원으로 구분하는 견해도 있는데, 직접자원은 ‘곤충이 인간의 농업생산, 보건의료, 과학기술 분야 등에 직접적으로 이용되는 것’을 의미하고, 간접자원은 ‘곤충 자체가 자연생태계 내에서 스스로의 역할 수행을 통해 자연생태계 보호, 인간의 만족도 및 정서 함양, 국민건강, 환경 개선, 지역경제 활성화 등 우리 인간에게 유용하고, 지역경제 활성화에 이용될 수 있는 잠재적 가치를 지닌 것’을 의미한다.⁶ 예를 들면 축제용곤충의 경우 축제의 원재료로 이용되는 곤충 시장 나비 등의 시장은 협의의 시장이고, 입장료, 식음료 판매수익, 고용효과, 6차산업과 연계되어 지역발전 등은 광의의 시장이라 볼 수 있다.

1.2. 곤충활용 제품 산업 분야

최영철(2013)에 의하면 현재 곤충은 130만 종 이상으로 알려져 있으며, 아직 발견되지 않은 것을 포함하면 견해의 차이는 있으나 300만~500만 종 이상으로 추정하고 있다. 이처럼 곤충은 풍부하면서도 미개발된 생물자원으로 인간에 유용한 자원으로서의 곤충의 가치에 주목, 산업화 잠재력이

「농림수산식품부령(제217호, 일부개정)」.

⁴ <courses.cit.cornell/ent201/products.html>.

⁵ <www.genebank.go.kr/pb/main.jsp>.

⁶ 김배성. 2007. 『농업분야 곤충자원 활용실태와 향후과제』. 한국농촌경제연구원.

높은 자원으로 인식된다.⁷

국내에서는 김창효⁸의 자료집을 통해 곤충산업을 ‘곤충의 기능 및 소재 이용, 유용물질 이용, 천적용, 방화곤충용, 관련 미생물 이용, 축분처리, 낙시 미끼용, 정서곤충용, 환경지표곤충용, 식용 및 약용 등’으로 분류하는 견해가 처음으로 소개되었다.

농진청은 ‘천적자원, 화분매개자원, 환경정화자원, 식용자원, 약용자원, 물질이용자원, 환경지표자원, 문화자원, 법의자원, 정서애완자원’의 10개 분야로 구분하여 제시하였다.⁹

표 2-1. 곤충 활용분야에 따른 곤충산업 영역

구분	세부영역	특징
농식품	천적, 화분매개, 사료, 식품 등	· 친환경농업 확산으로 인한 해충방제용 천적 곤충 및 화분매개곤충, 식품 및 사료용 곤충 산업화 증가
비 농식품	정서(애완, 교육, 예술, 관광) 의약, 환경정화 등	· 애완/학습 분야 성장, 예술/문화/관광 콘텐츠 증가 · 음식쓰레기/축산폐기물 등 친환경 처리 증가 · 곤충 유래물질에 기반한 신소재 개발
융복합	생명공학, 생체모방	· 생명공학 및 Convergence 추세

자료: 농업기술실용화재단(2011). 『곤충 활용제품에 관한 산업동향 보고서』.

⁷ 최영철. 2013. “곤충산업 현황과 전망.” 『세계농업』. 한국농촌경제연구원.

⁸ 김창효. 1995. 『산업곤충』. 경상대학교 출판부.

⁹ 농촌진흥청. 2002. 『유용곤충 자원화 연구동향 분석과 금후 연구방향』.

18 곤충산업의 현황과 전망

표 2-2. 유용곤충의 산업화 영역

구분	의의
화분매개곤충	과수, 시설 재배지의 수분(꽃가루받이) 용도로 인위적으로 사육
산업곤충	각종 유용물질을 생산하여 인간 생활에 이용되는 곤충 - 누에를 통한 실크, 누에가루, 동충하초, 간식용 번데기 - 꿀벌을 통한 꿀, 로열젤리, 프로폴리스 - 곤충 외골격으로부터 키틴 추출 - 낚시 미끼, 축산배출물 처리, 생물농약, 천적 - 귀뚜라미, 밀웬 등의 생물먹이곤충
식용곤충	동물성단백질 보충의 주요 공급원, 최근 곤충요리 전문점이 생길 정도로 식용영역 확대
약용곤충	민간약재 이용, 한방약재, 건강보조식품 등으로 수요 증가 전망 건식의 경우 자연추출의 자연식품쪽으로 관심 증가
정서곤충	도시화, 상업화로 인간감성의 회복, 삶의 질 개선 추구 애완용 사육 증가 추세, 자연체험이벤트 확대
환경지표곤충	곤충 서식 여부에 따른 환경오염도 측정
연구용곤충	각종 국공립기관, 연구소, 민간단체 등의 연구 목적

자료: 농업기술실용화재단(2011). 『곤충 활용제품에 관한 산업동향 보고서』.

최근 최영철 등의 자료는 곤충산업 영역을 곤충활용 분야에 따라 크게 “농식품”, “비농식품”, 그리고 “융복합 영역”의 세 분야로 구분하고 있으며,¹⁰ 곤충산업에 대한 연구와 기술의 발달, 그리고 융복합 영역 확대에 따라 영역이 점차 세분화되어 간다고 설명하고 있다.

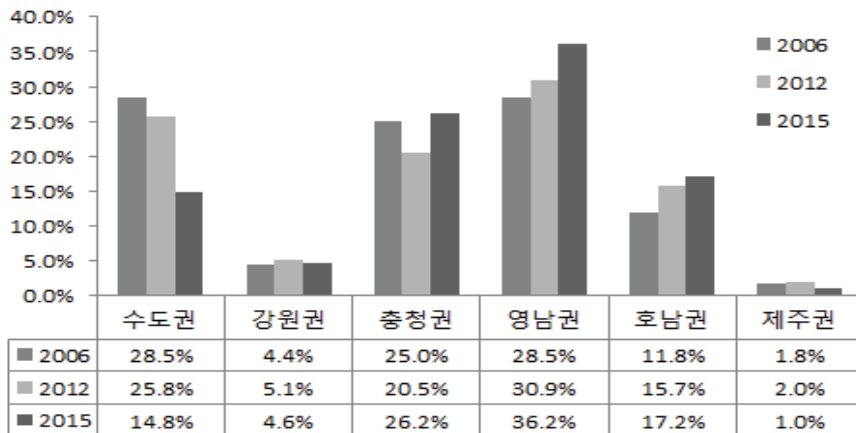
¹⁰ 최영철 외. 2011. 『곤충의 새로운 가치-21세기 고부가가치 생명산업』. RDA Interrobang.

2. 곤충산업 현황 및 주체별 실태¹¹

2.1. 곤충관련 주체의 지역별 비중 및 매출 규모

농촌진흥청은 2006년, 2012년, 2015년에 곤충산업 실태조사를 실시하였다. 결과, 곤충 관련 생산·유통·소비 주체의 지역별 분포는 수도권 비중이 지속적으로 감소한 가운데 영남권의 약진이 두드러지고 있다.

그림 2-1. 지역별 곤충 관련 주체의 변화



자료: 농촌진흥청(2006, 2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

수도권이 감소하는 것은 지속적 지가(임대료) 상승이 경영비 부담으로 작용했을 가능성이 크며, 지역축제에 대한 지자체의 의지가 비교적 높은 영·호남권은 지속적으로 비중이 증가하고 있다.

¹¹ 우리나라는 아직까지 곤충 관련 통계가 없어 농림축산식품부와 농촌진흥청이 2006년, 2012년, 2015년에 걸쳐 발표한 『곤충산업 실태조사 보고서』를 기준으로 비교·분석하였음.

20 곤충산업의 현황과 전망

표 2-3. 곤충 생산·유통 주체의 투자 및 매출규모(2015)

단위: 천만 원

금액	투자비용		매출액	
	빈도(건)	비중(%)	빈도(건)	비중(%)
~0.99	352	62.1	331	60.1
1.0~2.9	110	19.4	91	16.5
3.0~5.9	44	7.8	48	8.7
6.0~9.9	23	4.1	31	5.6
10.0~29.9	23	4.1	33	6.0
30.0~	15	2.6	17	3.1
평균 투자액 및 매출액	3.3		3.9	

주: 평균 투자액 및 매출액은 각 범위의 중간값을 빈도로 가중치하여 환산하였음.

자료: 농촌진흥청(2015). 『곤충산업 실태조사』.

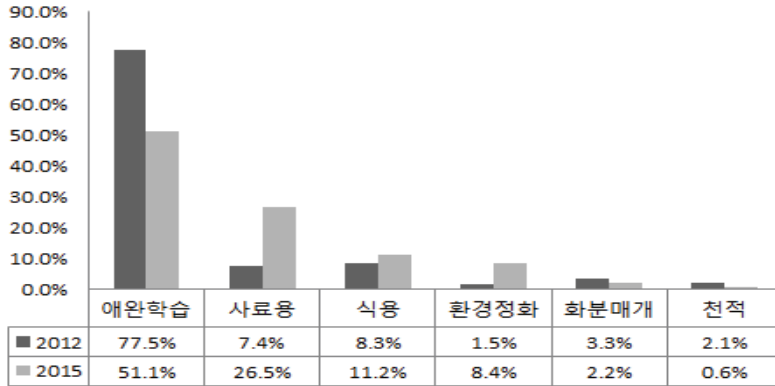
2015년 곤충 관련 각 주체들의 평균 투자비용은 3,300만 원, 매출액은 3,900만 원 수준으로 추정된다. 단순히 매출액 대비 투자비용을 고려한 소득률은 15.6% 불과해 과수류(60%), 채소류(64%), 수도작(58%) 등의 소득율에 비해 열악한 것으로 나타났다.

2.2. 곤충산업 주체별 실태

2.2.1. 곤충 생산농가 및 업체

곤충 생산농가 및 업체의 용도별 비중은 학습·애완용곤충 사육농가(업체) 비중이 감소한 반면, 사료용, 식용, 환경정화용곤충 사육농가(업체)는 증가하고 있는 추세이다.

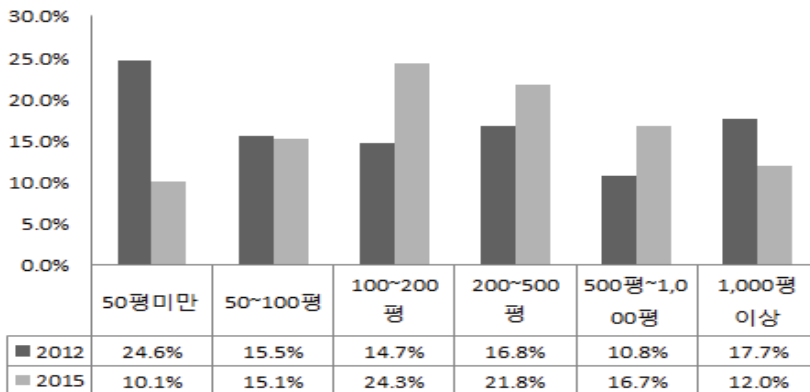
그림 2-2. 곤충 생산농가(업체) 용도별 비중 변화



자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

2012년 대비 부지규모는 50평 미만이 크게 감소한 반면 100~1,000평 사이는 증가하였으며, 가장 많은 비중을 차지하는 부지규모는 100~200평 수준이다. 과거보다 다소 규모화가 진전된 것으로 판단된다.

그림 2-3. 곤충 생산농가(업체)의 부지 규모



자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

곤충사업의 경영형태는 농가형이 가장 많은 비중을 차지하고 있고, 다음이 업체형, 단체형(법인 및 작목반) 순이다. 그러나 경영형태의 비중은 변동이 있었다. 농가형 경영형태 비중은 2012년 61.2%에서 2015년 48.4%로

22 곤충산업의 현황과 전망

12.8%p 감소한 반면 업체형은 동기간 13.8%에서 32.5%로 증가하여 곤충 사업은 과거에 비해 전문화되고 있는 추세이다.

표 2-4. 곤충사업 경영형태

단위: %, %p

연도	농가형	업체형	단체형	기타	전체
2012	61.2	13.8	13.4	11.6	100.0
2015	48.4	32.5	14.7	4.4	100.0
증감p	△12.8	18.7	1.3	△7.2	-

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

곤충사업의 주 대상이 되는 곤충류는 장수풍뎅이, 흰점박이꽃무지, 사슴벌레 등이며, 2012~2015년 간 곤충사업의 취급 곤충 비중도 변동이 있었다. 장수풍뎅이 취급 비중은 2012년 70%를 점했으나 2015년에는 44.4%로 감소하였으며 대신 흰점박이꽃무지 애벌레와 사슴벌레 애벌레, 거저리의 비중이 증가하였다. 이는 흰점박이꽃무지 애벌레와 거저리 등이 한시적이거나 식품으로 등록되었기 때문이다. 특히 흰점박이꽃무지의 경우 농가 수취단가가 다른 곤충에 비해 높은 것도 취급 증가의 원인이다.

표 2-5. 주요 사업대상 곤충류

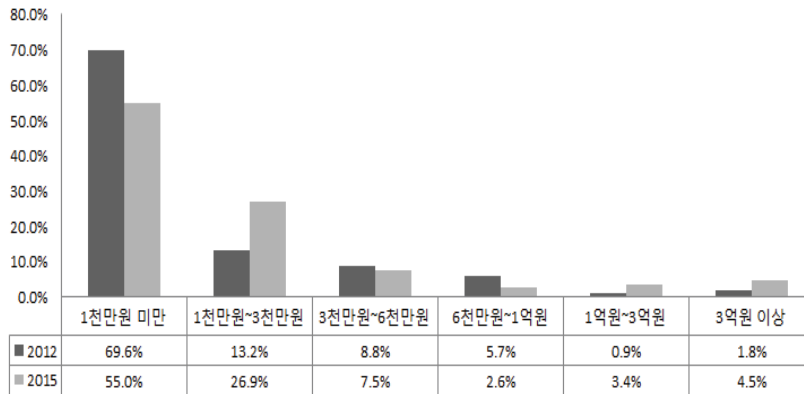
구분	2012년	2015년	증감p
장수풍뎅이	70.2	44.4	△25.8
흰점박이꽃무지	6.7	28.3	21.6
사슴벌레	5.6	13.6	8.0
거저리(밀웜 포함)	2.8	6.1	3.3
동애등애	5.1	2.1	△3.0
귀뚜라미	2.2	2.3	0.1
나비	3.4	1.7	△1.7
뒤영벌	3.9	1.5	△2.4
계	100.0	100.0	-

주: 주요 곤충이 아닌 기타 곤충과 거저리류인 슈퍼밀웜은 제외.

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

곤충 생산농가(업체)의 연간 매출액 분포는 대부분 3,000만 원 미만인 가운데, 1,000만 원 미만의 매출규모는 과거(2012) 대비 감소한 반면, 1,000만~3,000만 원 수준의 매출은 증가하였다. 또한 1억 원 이상의 매출 비중도 과거에 비해 늘어나 전체적으로 규모화되어 가고 있어 곤충 매출 상황은 호전된 것으로 판단된다.

그림 2-4. 곤충 생산농가(업체)의 매출액 분포



자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

표 2-6. 곤충 생산농가(업체)의 판매처(2015년)

용도	직거래	곤충 판매상	유치원, 학교	생태원	기업, 대학교	기타	계
천적	30.8	23.1	7.7	7.7	15.4	15.4	100.0
화분매개	53.3	33.3	0.0	0.0	0.0	13.3	100.0
학습	34.6	23.6	21.9	7.6	5.5	6.8	100.0
애완	41.7	21.5	21.1	6.1	4.9	4.9	100.0
식용	35.1	26.3	19.3	7.0	7.0	5.3	100.0
약용	0.6	38.5	27.2	6.4	8.0	19.2	100.0
사료용	31.7	24.4	17.1	4.9	7.3	14.6	100.0
환경정화	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	100.0
행사	30.8	21.4	26.5	11.1	6.8	3.4	100.0
기타	33.3	16.7	33.3	0.0	0.0	16.7	100.0
전체	41.7	22.7	16.9	5.8	4.3	8.6	100.0

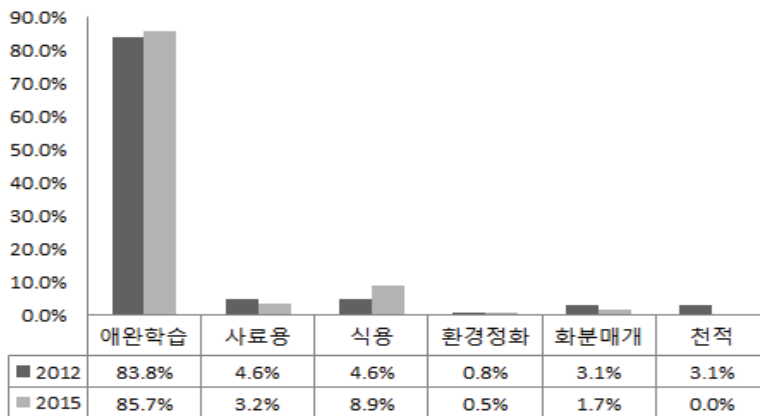
자료: 농촌진흥청(2015). 『곤충산업 실태조사』.

곤충 생산농가(업체)의 곤충 판매처는 직거래 비중이 41.7%로 가장 높으며 곤충판매상(22.7%), 유치원, 학교(16.9%) 순이다. 화분매개곤충은 시설 및 과수 농가에 직접 공급하면서 기술지도까지 하기 때문에 직거래 비중이 높은 것으로 보이며, 학습·애완 곤충은 직거래 및 곤충 판매상의 비율도 높으나 유치원, 학교 등 교육기관에 직접 공급하기도 한다. 따라서 곤충산업의 유통망은 매우 다양한 형태라고 볼 수 있다.

2.2.2. 곤충 유통업체

곤충 유통업체의 용도별 취급 비중은 학습·애완용이 85% 내외로 압도적으로 많다. 사료용, 환경정화용, 화분매개곤충의 취급 비중은 감소한 반면, 식용곤충의 비중이 증가한 것이 특징이다. 곤충의 한시적인 식품원료 인정과 최근 식용곤충의 사회적 관심 증가가 원인으로 파악된다.

그림 2-5. 곤충 유통업체의 용도별 취급 비중



자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

2015년 곤충유통업체의 용도별 곤충의 취급 및 매출액 비중을 비교하면 학습·애완 곤충의 취급 비중이 86%로 크게 높은데 반해 매출액은 전체의 62%로 낮은 편이다.

식용곤충의 경우 취급 비중은 9%로 낮으나 전체 매출액 비중은 21%로 높게 나타났다. 학습·애완곤충은 소량, 소액으로 거래되기 때문이며, 식용곤충은 유통·가공업체 등에 납품하기 때문에 매출액 비중이 크다고 볼 수 있다. 화분매개 및 천적곤충은 시설농가에게 공급하는 것으로 공급단가가 높아 매출액 비중이 높게 나타났다. 곤충 생태원 및 체험학습장은 지역의 6차산업과 연계될 때 활성화될 수 있다.

표 2-7. 곤충 유통업체의 용도별 취급 비중 및 매출액 비중(2015)

단위: %

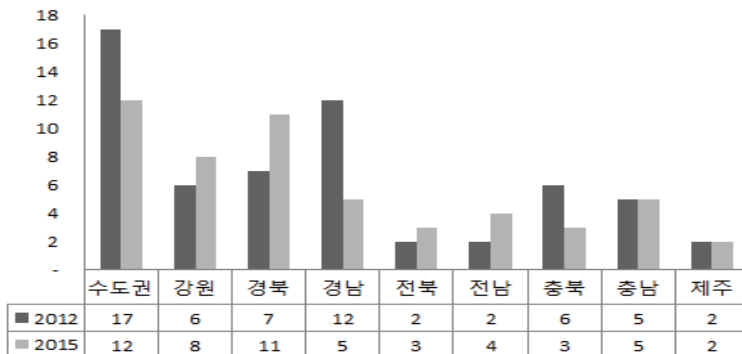
구분	학습 애완	사료용	식용	환경 정화	화분 매개	천적	계
취급 비중	85.7	3.2	8.9	0.5	1.7	0.0	100.0
매출액 비중	61.5	8.2	20.8	4.5	3.6	1.4	100.0

자료: 농촌진흥청(2015). 『곤충산업 실태조사』.

2.2.3. 곤충 생태원 및 체험학습장

곤충 생태원 및 체험학습장 지역별 분포는 수도권과 경남지역 두 대도시 인근지역이 감소한 반면 관광과 연계된 강원, 경북 지역은 증가한 것으로 조사되었다.

그림 2-6. 곤충 생태원 및 체험학습장의 지역별 분포



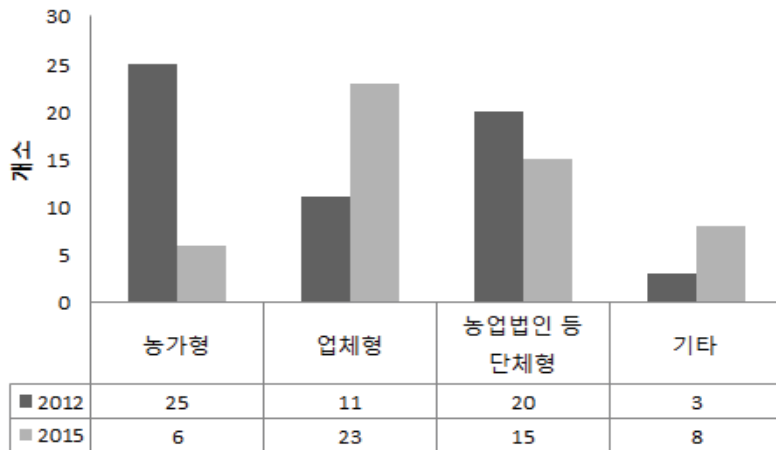
자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

26 곤충산업의 현황과 전망

나머지 지역은 증가하거나 비슷한 수준이다. 특히, 잠사곤충사업장, 예천 곤충연구소 등이 위치한 경북의 개소 수의 증가가 뚜렷하다.

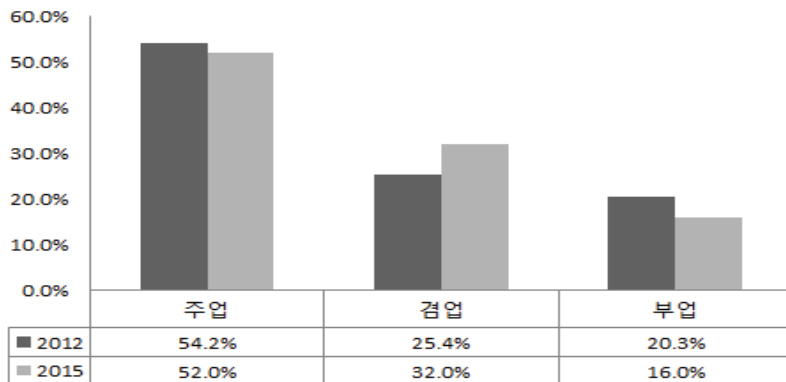
곤충 생태원 및 체험학습장 경영형태는 농가형과 단체형이 감소한 반면, 업체형은 증가하여 곤충 생태원 및 체험학습장이 과거에 비해 보다 전문화되고 규모화되어가고 있다.

그림 2-7. 곤충 생태원 및 체험학습장의 경영형태



자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

그림 2-8. 곤충 생태원 및 체험학습장의 주업 여부



자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

곤충 생태원 및 체험학습장의 주업 여부 역시 과거 부업개념에서 점차 주업과 겸업 등으로 전문화되어 가고 있음을 알 수 있다.

필요 곤충 조달방법은 직접사육이 80% 내외를 유지하고 있는 가운데 외부구입 비중이 2012년 15%에서 2015년 20%로 증가하였다. 이는 생태원 및 체험학습장의 규모 및 개소 수 증가에 따른 곤충 수요 증가가 요인인 것으로 파악되나, 자칫 비전문가가 체험학습장을 운영하여 소비자의 만족도를 하락시키게 되면 우리나라 체험학습장 전체가 어려움을 겪을 수도 있다는 점을 생각할 수 있다.

표 2-8. 곤충 생태원 및 체험학습장의 곤충 조달 방법

단위: %

연도	직접사육	외부구입	계
2012	85.5	14.5	100
2015	79.8	20.2	100

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

2015년 곤충 생태원 및 체험학습장 연평균 매출액은 9,000만 원 수준으로 과거 6,000만 원보다 상승했다. 그러나 입장료는 오히려 낮아졌다. 이는 낮은 입장료에도 불구하고 곤충 체험인구의 증가가 그 원인인 것으로 판단된다.

표 2-9. 곤충 생태원 및 체험학습장 연평균 매출액 및 입장료

단위: %

연도	연평균 매출액	평균 입장료		
		성인	중고생	초등생 이하
2012	6,364	10,112	8,594	7,344
2015	9,315	5,845	5,323	5,614

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

곤충 생태원과 체험학습장의 홍보방법은 홈페이지, 박람회 참석 등을 통한 직접홍보와 지자체를 활용한 간접홍보 형태가 대부분이며, 홈페이지를 통한 홍보가 높은 편이다. 그러나 홈페이지 의존도는 2012년보다 2015년

이 감소하였다. 최근 SNS 발달 등에 따른 커뮤니케이션의 변화로 웹상의 홍보 효과가 크지만 점차 감소하고 있어 홍보매체에 대한 방법도 강구할 필요가 있다.

표 2-10. 곤충 생태원 및 체험학습장의 홍보 방법

단위: %

연도	홈페이지 홍보	지자체 활용 간접홍보	각종 전시장 박람회 참석홍보	기타	계
2012	40.2	30.4	20.5	8.9	100.0
2015	35.1	22.7	27.8	14.4	100.0

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

2.3. 곤충 수출입 실태

곤충 수출입은 「식물방역법」에 의해 활발하지 못했으나 2002년부터 법이 개정되면서 수출이 활발하게 진행되기 시작하였다.

곤충 수출입은 2002년 꿀벌이 일부 수출되었으나 수출보다는 수입량이 절대적으로 많았고 주로 화분매개를 위해 수입된 것으로 파악된다.

이후 우리나라의 천적곤충 사육기술 발달로 2007년부터는 천적곤충으로 분류되는 ‘기타 곤충류(01-0690-2090)’의 수출이 급격하게 늘기 시작해 2011년에는 5톤 수준까지 증가하였다. 그러나 이후 국내 천적곤충 시장의 문제로 정부의 지원이 중단되어 천적곤충에 대한 대량증식기술, 새로운 천적곤충 개발 등이 중단되어 천적곤충 산업이 국내에서 위축되면서 수출도 중단되었다.

현재 곤충 수입은 화분매개곤충으로 뒤영벌류로 추정되는 ‘꿀벌 외 기타(01-0641-9000)’ 곤충의 수입이 이루어지고 있으나 수입량은 미미한 수준이다.

표 2-11. 곤충 수출입 현황

단위: kg

연도	수출				수입			
	꿀벌류	꿀벌 외 기타	곤충류 (기타)	계	꿀벌류	꿀벌 외 기타	곤충류 (기타)	계
2002	256	-	-	256	23,256	-	26	23,282
2003	-	-	-	-	-	-	27	27
2004	-	-	-	-	-	-	31	31
2005	-	-	-	-	-	-	31	31
2006	-	-	-	-	-	-	33	33
2007	-	-	488	488	-	-	30	30
2008	-	-	1,897	1,897	-	-	24	24
2009	-	-	886	886	-	-	17	17
2010	-	-	3,799	3,799	-	-	16	16
2011	-	-	5,025	5,025	-	-	14	14
2012	-	-	-	-	-	3,742	-	3,742
2013	-	-	-	-	-	3,173	-	3,173
2014	-	-	-	-	-	358	-	358
2015	-	-	-	-	-	418	-	418

자료: KATI(www.kati.net: 2015. 11. 1.).

2.4. 곤충 생산, 유통, 체험장에 대한 시사점

곤충을 생산·공급하는 데 경쟁력을 갖기 위해서는 전문화와 규모화가 필요하다. 현재 학습·애완곤충 시장규모는 정체 또는 소폭 성장에 그치고 있는 반면 사료용, 식·약용, 환경정화용곤충 시장은 급성장하고 있다. 이는 학습·애완용보다 상당히 많은 개체 수 확보가 요구되며 이를 위한 곤충 사육농가 및 업체의 규모화는 필수적이다.

한편 곤충 사육 규모화에 따른 대규모 곤충시장 설립·운영은 아직 시급한 상황은 아니다. 현재 곤충시장은 대부분 직거래로 이루어지고 있고 용도별로 차이는 있으나 곤충과 곤충 관련 용품 거래규모도 적기 때문이다. 또한 지속적인 거래도 이루어지지 않고 있다.

곤충 생태원 및 체험장은 지역의 6차산업과 연계될 필요가 있다. 곤충

생태원과 체험장을 방문하는 관람객 수는 매년 증가하고 있다. 그러나 도시근교의 체험장 수는 감소하고, 지역의 6차산업과 연계될 수 있는 강원, 경북 등은 증가하고 있다. 이는 지역의 관광지를 방문하던 관광객이 곤충 체험장 및 학습장을 경험하는 것으로 판단된다.

우리나라에서 경쟁력이 있는 곤충은 천적곤충으로 정부의 연구개발 투자 및 보급 활성화에 지원이 필요하다. 한때 천적곤충에 대한 활용 및 개발에 대한 연구가 활발하게 이루어질 때는 수출도 이루어졌다. 그러나 정부의 지원이 중단되면서 천적곤충 생산 및 보급업체가 도산되고 이에 대한 연구도 이루어지지 못하면서 수출길이 막히고 국내 천적 생산·공급에 도차질을 빚게 되었다.

3. 곤충 용도별 시장규모 추정 및 전망¹²

3.1. 학습용 시장

유아, 청소년 인구가 감소하고, 현장 체험장 수도 감소하여 학습용 곤충 시장은 정체 또는 약상승하고 있는 것으로 보인다.

농촌진흥청과 농식품부 조사 자료에 의하면, 곤충 관련 학습장은 2012년 84개소, 2015년 53개소로 31개소가 감소하였다. 그러나 입장료 등의 인상으로 개소 당 연평균 매출액은 2012년 6,364만 원에서 2015년은 2012년보다 46.37% 증가한 9,315만 원이다. 반면 학습용 곤충 시장규모는 2012년 약 53.5억 원 수준에서 2015년 시장규모는 2012년 대비 4.1% 감소한 약 49.4억 원에 이르는 것으로 추정된다.

2012년보다 2015년 시장규모가 오히려 축소된 것은 생태원 또는 학습체험

¹² 본 과제에서 위탁연구로 수행한 김배성(제주대)의 “곤충 용도별 시장규모 추정 및 전망”의 내용을 바탕으로 작성하였음.

장의 경영악화가 감소의 원인이기도 하다. 그러나 향후 다양한 학습 프로그램이 개발된다면 향후 5년 후인 2020년 시장규모는 2015년 보다 40% 증가한 약 69.1억 원에 이를 것으로 추정된다.

표 2-12. 전국 곤충 생태원(관) 및 곤충 체험학습장 현황 및 매출액

구분	곤충생태원 또는 체험학습장(개)	개소당 연평균 매출액(만 원)	매출액 (억 원)
2012	84	6,364	53.5
2015	53	9,315	49.4

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

단, 향후 학습용 곤충 시장이 보다 성장, 발전하기 위해서는 곤충 관련 다양한 체험학습 프로그램의 개발, 학습대상 후보 곤충의 발굴, 합리적인 체험학습장 이용료 산정, 곤충 관련 다양한 교보재 개발 및 표준화, 수요층에 대한 전략적 홍보방안 강구 등 시장 활성화 방안을 고려할 필요가 있다.

표 2-13. 전국 곤충 생태원(관) 및 곤충 체험학습장 시장규모(매출액 기준)

구분	2012년	2015년	2020년(추정)
매출기준 시장규모(억 원)	53.5	49.4	69.1

주: 2020년 시장규모는 한국농촌경제연구원의 곤충관련 전문가(24명) 조사자료(2015년 대비 성장률 40%)를 이용하여 도출함.

3.2. 애완용 시장

농림축산식품부의 곤충산업 실태조사에 의하면, 2015년 곤충 총사육농가는 2012년보다 83호 증가한 320호인 것으로 파악된다. 전문업체는 2012년에 72개에서 2015년에는 2배 이상 증가하여 184개 업체가 되었다. 곤충

사육 농가 호당 연평균 생산액은 약 3,875만 원, 전문업체당 생산액은 2,797만 원으로 총생산규모(전문업체 생산 포함)는 2012년 대비 17.0% 증가한 약 124억 원에 이르는 것으로 나타났다.

표 2-14. 애완용곤충 생산규모

구분	생산농가 (업체)	전문업체	개소당 연평균 생산액 (만 원)	총생산규모 (억 원)
2012년	232	72	생산농가: 4,564	약 106억 원
			전문업체: 5,875	
2015년	320	184	생산농가: 3,875	약 124억 원
			전문업체: 2,797	
증감률 (‘15/’12)	37.9	155.6	-	17.0

자료: 농촌진흥청(2012, 2015). 『곤충산업 실태조사』.

현재 애완용곤충 시장에서 거래되고 있는 곤충종의 대부분은 장수풍뎅이와 사슴벌레에 한정되어 있어, 상품 다양성 측면에서 한계가 있다. 애완용곤충 산업의 성장, 발전을 위해서는 다양한 후보 애완용곤충의 발굴·보급이 필요하고, 애완용곤충 사육장비의 개발 및 표준화, 사육용품의 다양화 등도 필요한 것으로 파악된다.

애완용곤충은 생산은 농가가 생산하여 전문업체에 판매하는 경우와 전문 업체가 자체 생산하여 판매하는 경우가 있다. 농가가 판매하는 가격을 산출하고, 소비자가격은 산지가격의 약 3~4배 높게 추산하였다. 최종 소비자의 판매가격 기준으로 2015년 애완용곤충 시장의 규모는 현재 약 372억~496억 원 수준에 이르는 것으로 추산된다.

이를 근거로 2020년 시장규모는 2015년 대비 약 40% 증가한 약 521억~694억 원에 이를 것으로 예상된다.¹³

¹³ 전남 농업기술원. 2012. 『곤충 사육농가 현황 및 실태조사』 자료에 의하면, 사육지 및 중간상인의 딱정벌레목 유충 개체당 판매가격 1,000~1,500원, 소비자 판매가격 3,000~4,000원으로 보고됨.

표 2-15. 애완용곤충 시장규모(소비지 판매액 기준)

구분	2012년	2015년	2020년(추정)
소비지 매출기준 시장규모(억 원)	318~424	372~496	521~694

주: 2020년 시장규모는 한국농촌경제연구원의 곤충관련 전문가(24명) 조사자료(2015년 대비 성장률 40%)를 이용하여 도출함.

3.3. 화분매개용 시장

화분매개곤충을 이용했을 때 효과는 노동력 절감 39.9%, 품질 향상 27.0%, 수정률 향상 26.2%, 기상조건 불량 시 효과적인 수분율 6.2%로 나타났다.¹⁴ 주로 이용하고 있는 작물은 원예작물 중 시설채소, 과일 등이다.

화분매개곤충을 주로 이용하고 있는 채소류는 10개 작목이다. 작물로는 수박, 토마토, 참외, 딸기, 고추, 오이, 호박, 메론, 파프리카, 가지이고 과일류 9개 작목은 사과, 배, 단감, 복숭아, 자두, 복분자, 오디, 블루베리, 석류이다.

국립농업과학원의 조사자료에 의하면, 19개 원예작물 재배면적은 129,433ha 이고 여기에 화분매개곤충 사용면적은 33,268ha로 25.7%를 차지하고 있다. 화분매개곤충 중 꿀벌이 77.6%, 뒤영벌이 13.5%, 빨가위벌이 5.8%이고 혼합(꿀벌과 뒤영벌)이 3.1%이다(농과원 2013 재편집).

표 2-16. 화분매개곤충 사용률 및 사용농가 수(2011)

총재배 면적 (ha)	화분매개 사용면적 (ha)	화분매개 사용 면적비중(%)	화분매개곤충별 사용면적(ha)			
			꿀벌	뒤영벌	빨가위벌	혼합
129,433	33,268	25.7	25,828 (77.6)	4,481 (13.5)	1,936 (5.8)	1,024 (3.1)

자료: 농촌진흥청(2013). 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 실태조사』.

¹⁴ 농촌진흥청. 2013. 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 및 실태조사』.

채소류 10개 품목 재배면적 43,664ha 중 곤충을 화분매개로 사용하고 있는 면적은 21,140ha로 48.4%이며, 과일류 9개 품목에서 화분매개곤충을 사용하고 있는 면적 비율은 14.1%로 채소에 비해 과일의 사용면적 비율이 낮은 것으로 나타났다.

작물 중 화분매개곤충 사용 비중이 높은 품목은 딸기로 99.9%이고, 참외, 수박 순이며, 과일에서는 블루베리, 배, 사과, 단감 순이다.

표 2-17. 채소류·과일류 화분매개곤충 사용면적 및 비율(2011)

구분		재배면적(ha)	화분매개곤충 사용면적(ha)	사용비율(%)
채소류 (10)	딸기	5,681	5,677	99.9
	참외	5,719	4,647	81.2
	수박	12,995	5,946	45.8
	토마토	5,850	2,364	40.4
	멜론	1,425	547	38.4
	고추	4,814	1,702	35.4
	파프리카	429	65	15.2
	가지	283	31	10.8
	호박	2,990	160	5.3
	오이	3,478	1	0.0
	소계	43,664	21,140	48.4
과일류 (9)	블루베리	1,082	251	23.2
	배	15,081	3,467	23.0
	사과	31,167	5,558	17.8
	단감	14,299	2,131	14.9
	복분자	2,708	248	9.1
	오디	1,751	50	2.8
	자두	5,724	159	2.8
	복숭아	13,795	266	1.9
	석류	162	1	0.7
	소계	85,769	12,130	14.1
계		129,433	33,268	25.7

자료: 농촌진흥청(2013). 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 실태조사』.

채소작물에 대한 화분매개곤충 사용면적 21,140.1ha를 기준으로 ha당 소요봉군 14.52봉군과 봉군 당 가격 12만 4,000원을 기준으로 계산할 때 화

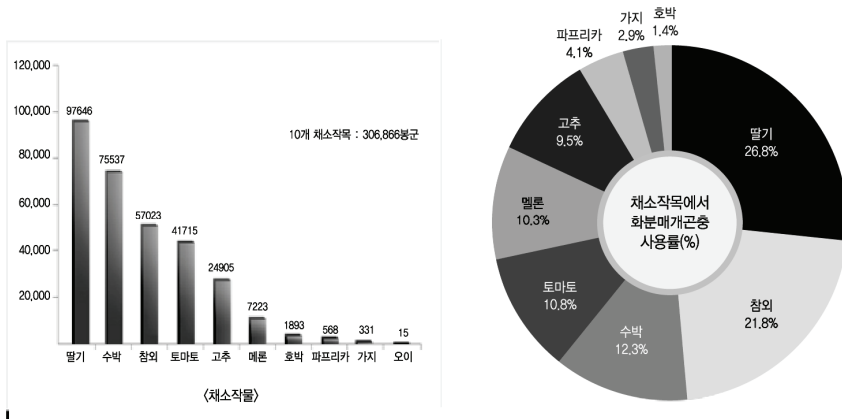
분매개곤충 시장규모는 약 381억 원 수준인 것을 추정된다.

표 2-18. 채소작물에 대한 화분매개곤충 시장규모

사용면적(ha)	면적당 평균 봉군 수 (봉군/ha)	소요 봉군 수	봉군당 가격 (원/봉군)	소요액 (억 원)
21,138.1	14.52	306,856	124,000	381

자료: 농촌진흥청(2013). 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 실태조사』.

그림 2-9. 작물별 화분매개곤충 소요봉군 및 사용률(%) - 채소·과채류



자료: 농촌진흥청(2013). 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 실태조사』.

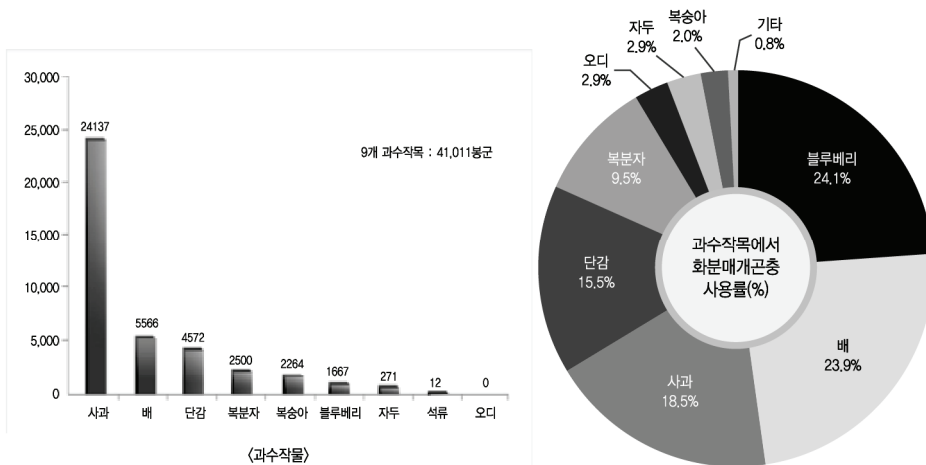
과실류 재배면적 중 화분매개곤충을 사용하고 있는 비중은 약 14.1%이고, 현재 과일류에서 사용하고 있는 면적은 12,130ha이고, ha당 3.4봉군이 소요된다. 그럼 총 41,242봉군이 소요되며 봉군당 12만 4,000원을 적용하면 약 51억 원 수준인 것으로 파악된다.

과실류가 채소류보다 화분매개곤충 사용률이 현저히 낮은 것은 과일류의 경우 곤충을 밀폐되지 않은 공간에서 사용하기 때문에 곤충 회수율이 낮아 농가가 선호하지 않기 때문이다. 향후 곤충 회수율 향상 등의 기술이 개발되면 과일류에도 화분매개곤충 사용률이 높아지고 시장규모도 크게 확대될 가능성이 있다.

표 2-19. 과수작물에 대한 화분매개곤충 시장규모

사용면적 (ha)	면적당 평균 봉군수 (봉군/ha)	소요 봉군 수	봉군당 가격 (원/봉군)	소요액 (억 원)
12,130.3	3.4	41,242	124,000	51

그림 2-10. 작물별 화분매개곤충 소요봉군 및 사용률(%) - 과실류



자료: 농촌진흥청(2013). 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 실태조사』.

농촌경제연구원 농업관측센터에서 원예작물에 대해 2014년 대비 2023년까지 재배면적 전망 결과 딸기, 참외, 수박, 배, 사과, 단감 재배면적이 감소하고, 호박, 토마토, 복숭아는 증가하는 것으로 나타났으나, 전체적으로 3.7% 감소하는 것으로 전망하고 있다.

하지만 원예작물 생산농가에게 향후 5년 후 화분매개곤충 이용 의향 조사 결과 현행 유지 55.2%, 확대가 43.6%, 축소 의견이 1.2%였다. 이로 보아 화분매개곤충 이용은 확대될 것으로 본다.

그리고 농촌경제연구원 곤충 관련 전문가 조사결과 곤충 관련 기술의 진전, 농가수요 증가로 보급 확대 등으로 2020년에 화분매개곤충 사용이

33% 증가하는 것으로 응답했다. 이는 시설재배 면적의 확대와 더불어 노동력 절감과 품질 개선을 위해 현재 사용하고 있지 않은 농가도 향후 화분매개곤충을 이용할 것으로 본다. 이를 종합적으로 볼 때 2020년 시장규모는 33% 증가하는 것으로 추정한다면 채소류가 381억 원에서 507억 원, 과일류가 51억 원에서 68억 원, 전체적으로 432억 원에서 향후 2020년에는 575억 원으로 증가할 것으로 전망된다.

표 2-20. 화분매개곤충 시장규모

단위: 억 원

구분	2015년	2020년
채소류	381	507
과일류	51	68
계	432	575

3.4. 천적용 시장

우리나라 친환경농산물 재배면적이 2001년 4,554ha에서 2009년 20만 2,000ha로 5배 이상 증가하였으나, 이후 감소하여 2014년에는 10만 46ha로 반절 감소하였다. 친환경 재배면적은 유기농산물 재배, 무농약 재배 그리고 저농약 재배를 말하였으나, 2010년 이후 저농약의 경우 친환경으로 인정하지 않고 있다. 따라서 2010년 이후 친환경 재배면적이 대폭 감소하고 있다.

그러나 천적곤충을 사용하는 유기농 재배면적은 2010년에 15,517ha에서 2014년에 18,306ha으로 연평균 33% 증가, 무농약 재배면적은 같은 기간에 35.2% 증가하고 있어 향후에도 천적곤충 수요가 증가할 것으로 전망된다. 천적곤충은 원래 저농약에서는 사용하지 않았기 때문에 저농약 재배면적 감소로 인해 천적곤충 사용이 감소하지는 않는다고 본다.

표 2-21. 천적곤충을 이용할 수 있는 재배면적

단위: ha

연도	친환경 면적	유기농 면적	무농약 면적	저농약 면적
2014	100,046	18,306	65,061	16,679
2013	141,652	21,210	98,233	22,209
2012	164,289	25,467	101,657	37,165
2011	172,672	19,311	95,253	58,108
2010	194,006	15,517	94,533	83,956
2009	201,688	13,343	71,039	117,306
2005	49,807	6,095	13,803	29,909
2001	4,554	450	1,293	2,811
2010/2015 연평균증감률(%)	-13.1	3.4	-7.2	-27.6

자료: 농림축산식품부 친환경농업과. 내부자료.

정부는 「친환경농어업육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」에 따라 2017년까지 유기·무농약 재배면적 비율을 15%까지 확대할 계획에 있다. 이에 비추어 2020년에는 전체 경지면적 대비 유기·무농약 재배면적이 약 20%까지 확대될 것으로 전망한다.

표 2-22. 친환경 재배면적 목표

단위: ha

성과지표	최근 3개년 실적			목표치		2020년 전망
	2012년	2013년	2014년	2015년	2017년	
유기·무농약 재배면적 비율(%)	7.3	7.0	10.0(p)	12.0	15.0	20.0

주: 유기·무농약 재배면적 비율(%) = (유기·무농약 재배면적/전체 경지면적)×100

자료: 농림축산식품부 친환경농업과. 내부자료.

현재, 천적곤충을 동부세레스에서 깍지무당벌레, 조명알벌, 갈색반날개, 곤충병원성선충(H), 쌀좀알벌 등 31종의 품목을 생산 중이며, 유용곤충연구소에서 파리를 방제하는 천적상품으로서 파리의 발생단계 중 번데기 단

계의 기생성 천적인 배노랑금좀벌(랩터; *Muscidifurax raptor*)을 대량 증식하여 농가에서 쉽게 사용할 수 있도록 판매하고 있다.

이외 코퍼트코리아, 바이오이시스, 오상킨섹트, 에코원, 한국 IPM 등이 천적곤충 관련 사업을 수행하고 있어, 전체 시장규모는 30억~50억 원 수준으로 추정된다.

천적곤충 시장은 화학농약의 사용을 최소화하고 환경과 소비자의 건강에 안전한 병해충 관리 수단으로 친환경농업 지원사업의 필요성이 증대되고 정부의 친환경 재배면적 확대 정책으로 2015년에는 친환경 재배면적이 전체 재배면적 중 12%, 2015년에는 15%, 2020년에는 약 20%가 될 것으로 전망된다. 천적곤충 이용은 전문가 조사결과 이용율이 현재보다 33% 증가할 것으로 전망하고 있어 2020년 천적곤충 시장규모는 약 40억~67억 원 수준에 이를 것으로 전망된다.

표 2-23. 천적곤충 시장규모

단위: 억 원

2015년	2020년
30~50	40~67

향후 천적곤충 시장이 성장, 발전하기 위해서는 천적곤충 사육 및 보급 기술의 개발 및 표준화, 천적곤충 취급·생산 기술의 농가 보급 등이 필요하고, 또한 정부차원의 적극적인 지원 정책이 필요한 것으로 판단된다.

3.5. 환경정화용 시장

가축배설물 및 음식물쓰레기 처리 문제는 심각한 환경문제로 대두되고 있는 상황으로 음식물쓰레기로 버려지는 자원이 연간 8조 원에 이르며, 그 처리비용 또한 2조 원에 이르고 있는 것으로 파악된다.

동애등에는 대표적인 환경정화용 곤충으로의 1차적 이용가치 외에 2차

적으로 양어사료 첨가제, 닭사료 단백질 첨가제, 파충류의 먹이, 조류의 사료, 낚시미끼 등으로 이용되고 있다. 따라서 경제적 가치가 매우 높고 화장품 원료 및 의약품 원료로도 개발이 가능한 것으로 보인다. 향후 동애등에의 활용가치를 높일 수 있는 연구가 지속해서 이루어져야 한다.

자연계에서 유기성 폐자원은 환경정화곤충인 파리류(동애등에) 등에 의해 분해되며, 파리류 중에서도 동애등에는 집파리에 비해 사람에게 대한 폐해가 없으며, 분해능력도 우수하여 집파리의 단점을 보완할 수 환경정화곤충으로 개발의 필요성이 제안되고 있다.¹⁵

동애등에 사육은 농촌진흥청과 (주)그린데코 및 여주시와 이천시 몇몇 농가에서 봄부터 가을까지 연 약 300만~400만 마리를 사육, 공급하고 있는 것으로 파악된다. 겨울철 공급 중단으로 동절기에는 지속적인 사육 및 공급 기술 보급이 필요한 것으로 보인다.

2015년 9월 24일부터 ‘동애등에’의 분변토를 비료로 판매하는 것이 가능해졌다. 동애등에 분변토는 동애등에가 음식물쓰레기 등 유기성 폐기물을 분해하고 남은 산물을 말한다. 동애등에는 지금까지 음식물쓰레기 처리와 동물사료용으로 이용되었는데 이번 분변토까지 비료용으로 사용할 수 있어 동애등에 사육농가의 소득증대에 기여할 수 있다.

한편 동애등에 분변토의 유기농 비료 이용은 작물(상추, 열무, 잔디 등)의 생육을 촉진하고, 비료공정 규격에 적합하여 퇴비원료로도 사용가능한 것으로 파악된다. 동애등에는 염분 1% 이하이며, 유해물질이 없는 것으로 조사되어(농진청 2010), 지렁이 분변토와 동일하게 20kg(포)당 8,500원 수준에 판매되는 것으로 파악된다(농진청 2013).

3.6. 식용 시장

인간이 먹을 수 있는 식용곤충으로 기존에는 메뚜기와 누에번데기, 백강

¹⁵ 국립농업과학원. 2014. 『동애등에를 이용한 기술융합형 환경정화 및 고부가 산물 개발』.

장만 허용되었다. 그러나 농촌진흥청에서는 2014년에 갈색거저리·흰점박이꽃무지 애벌레에 이어 2015년에는 장수풍뎅이 애벌레와 귀뚜라미에 대해 과학적 안전성 입증 거쳐 식품의약품 안전처로부터 한시적 식용원료로 인정받았다. 이들 곤충은 허가된 형태와 제품에 한해 식품판매가 가능하며, 문제 없이 일정기간이 경과하면 식품원료로 등록할 수 있다.

표 2-24. 식·약용곤충 종류

출처	곤충 종류
식용으로 2015년까지 지정	메뚜기, 번데기, 백감장, 갈색거저리, 흰점박이꽃무지 애벌레, 장수풍뎅이 애벌레, 귀뚜라미 성충
동의보감	벼메뚜기, 전갈, 달팽이, 진딧물, 쇠등에 등 95종을 약용으로 소개

주: 농식품부에 따르면, 2014년에 식품원료로 한시적 인정을 받은 곤충은 갈색거저리 유충, 흰점박이꽃무지 유충 등 2품목이었음. 2015년에는 귀뚜라미, 장수풍뎅이 유충 2품목을 추가하였음. 이를 원료로 한 요리법 개발을 지원하는 등 곤충의 식품화를 위한 다양한 방안을 추진하고 있음.

자료: 농림축산식품부. 내부자료.

이를 기초로 식용곤충 시장은 그 규모가 기하급수적으로 커질 전망이다. 현재 주 단백질원인 국내 육류시장이 17조 원 규모이다. 이 중 곤충식품이 1%만 대체해도 약 1,700억 원 정도의 곤충식품시장이 형성될 것으로 전망하지만, 아직은 미흡한 상태이다.¹⁶

현재 식용곤충은 (주)이더블, 천안 밀웜농장 등에서 생산·판매되고 있는데, (주)이더블은 푸드테크 벤처회사로 에너지바(메뚜기), 양갱(밀웜), 쿠키(밀웜), 한방차(메뚜기, 밀웜) 등을 생산·판매하고 있다. 천안에 있는 밀웜농장은 귀뚜라미와 밀웜을 생산·판매하고 있다. 그러나 이들 업체의 식용곤충 매출규모는 아직 적은 규모로 파악된다.

식용곤충 시장을 전망하기 위해 농림축산식품부 2015년 조사결과를 이용하여 재분석하였다. 농림축산식품부는 「곤충산업육성법」에 의해 등록된 농

¹⁶ 윤종철. 2015. 10. 12. “미래 식량자원으로 떠오르는 ‘곤충.’” 농민신문. 13면.

가 또는 업체 583개를 조사하였으며, 곤충 생산농가 및 업체(320), 곤충유통업체(164), 곤충생태원 또는 체험학습장(53), 곤충표본 또는 곤충 관련 업체(14), 곤충연구소(12)이다.

시장규모 추정은 곤충 생산농가 및 업체 판매액과 곤충 유통업체 판매액을 더하였다.

식용곤충 생산농가 및 업체는 106개 농가이며, 이들 매출액은 규모는 1,000만 원 미만 58농가, 1,000만~3,000만 원 19농가, 3,000만~6,000만 원 15농가, 6,000만~1억 원 농가 4농가, 1억~3억 원 2농가, 3억 원 이상 2농가, 무응답 6농가이다. 곤충 생산농가의 시장규모 산출은 1,000만 원 미만은 중간값 500만 원 곱하기 58농가, 2,000만 원 곱하기 19농가, 4,500만 원 곱하기 15농가, 8,000만 원 곱하기 4농가, 2억 원 곱하기 2농가, 4억 원 곱하기 2농가 그리고 무응답은 전체 평균 2,800만 원 곱하기 6농가의 총합으로 추정하였다. 곤충생산농가 총 106호의 매출액은 30억 3,300만 원으로 호당 매출액은 약 2,800만 원 수준이다.

표 2-25. 식용곤충 사육농가 및 업체 시장규모(2014년)

매출액	농가 및 업체 수	시장규모(만 원)
1,000만 원 미만	58	29,000
1,000만~3,000만 원 미만	19	38,000
3,000만~6,000만 원 미만	15	67,500
6,000만~1억 원 미만	4	32,000
1억~3억 원 미만	2	40,000
3억 원 이상	2	80,000
무응답(평균값 2,800만 원 적용)	6	16,800
계	106	303,300

자료: 농촌진흥청(2015). 『곤충산업 실태조사』.

식용곤충 가공 및 유통업체는 17개 업체이다. 이들 매출액은 규모는 1,000만 원 미만 11개 업체, 1,000만~3,000만 원 2개 업체, 3,000만~6,000만 원 2개 업체, 6,000만~1억 원 미만 1개 업체, 1억~3억 원 미만 1

개 업체이다. 식용곤충 가공 및 유통업체 시장규모 산출은 1,000만 원 미만은 중간값 500만 원 곱하기 11개 업체, 2,000만 원 곱하기 2개 업체, 4,500만 원 곱하기 2개 업체, 8,000만 원 곱하기 1개 업체, 2억 원 곱하기 1개 업체의 것을 합하여 유통업체 전체 시장규모는 4억 6,500만 원 수준이다.

표 2-26. 식용곤충 가공 및 유통업체 시장규모(2014년)

매출액	가공 유통업체 수	시장규모(만 원)
1,000만 원 미만	11	5,500
1,000만~3,000만 원 미만	2	4,000
3,000만~6,000만 원 미만	2	9,000
6,000만~1억 원 미만	1	8,000
1억~3억 원	1	20,000
계	17	46,500

자료: 농촌진흥청(2015). 『곤충산업 실태조사』.

식용곤충 시장 추정은 농림부에서 조사한 583농가 결과를 이용하였다. 전문가 의견은 우리나라 곤충 사육농가는 1천여 농가로 보고 있어 이를 추정된 시장 규모에 보정을 해야 실제 시장규모라 할 수 있다.

따라서 2015년 식용곤충 곤충시장 규모는 보정 전에는 34억 9,800만 원에서 보정 후에는 60억 원 수준으로 추정되고 2020년에는 16.9배 증가한 1,014억 원으로 전망된다.

표 2-27. 식용곤충 시장규모 전망(억 원)

2010년	2015년		2020년 ^{주)}
	보정 전	보정 후	
-	35	60	1,014

주: 곤충관련 전문가(교수, 관련업체, 연구소 등) 조사 결과를 이용하여 2020년 시장규모 추정(2015년 대비 2020년은 16.9배 증가 전망).

곤충시장 규모를 보아도 현재는 곤충에 대한 일반 소비자들의 혐오감으로 식용곤충의 매출규모는 극히 미미한 수준으로 파악된다. 식품으로서 시

장규모가 확대되기 위해서는 곤충에 대한 가치 및 효능에 대한 인식 및 선호가 필요한 것으로 사료된다. FAO(2013) 자료¹⁷에 따르면, 소비자들의 식용곤충에 대한 선호는 곤충을 접할 수 있는 기회를 증대시킬 때 상당히 개선될 여지가 높은 것으로 판단된다. 즉, FAO(2013)에 따르면, 미국과 네덜란드에서 수 년에 걸친 실험 결과, 곤충 연회를 개최하여, 교육적인 해설과 더불어 다양한 식용곤충을 시식 경험할 기회를 제공할 때 식용곤충에 대한 혐오감이 상당히 극복되고, 새로운 수요 창출에도 효과가 있는 것으로 나타났다.

향후 식용곤충 시장이 형성되고 발전하기 위해서는 FAO(2013)에 보고된 바와 같이, 식용곤충에 대한 올바른 이해를 위한 다양한 교육기회 제공과 곤충 연회와 같은 행사를 통해 곤충을 접할 수 있는 기회를 보다 빈번히 제공되어야 한다고 언급하고 있다.

3.7. 사료용 시장

박종호 외(2013)에 따르면, 국내에서 현재 사료용으로 생산되는 곤충은 앞에서 살펴본 동애등애와 더불어 귀뚜라미류, 밀웜이 대부분을 차지하고 있다. 대표적인 사료용 동물성 단백질 공급원인 어분은 광우병, 구제역, 조류독감 등의 가축 질병과 연관되지 않아 고품질 사료 제품의 단백질 원료로 이용될 수 있으나 2005년 이후 어류 남획에 따른 영향으로 가격이 높고, 생산지나 시기에 따라 품질의 차이가 고르지 않다는 단점이 있는 것으로 지적되었다.

곤충은 단백질 품질이 우수하고, 사료 안전성 측면에서도 어분의 대체제로서 이용하기 위한 충분한 요건을 갖추고 있는 것으로 평가되고 있다.

현재 사료용 곤충산업의 시장 전망을 구체화하기는 매우 어려운 실정이나, 선진국의 상황과 비교·검토할 때, 약 60억 원 이상의 시장가치가 있는

¹⁷ FAO 산림국. 2013. 『식용곤충: 식량 및 사료 안보 전망』. p. 171.

것으로 파악된다. 부문별로 살펴볼 때, 파충류 등 애완동물의 먹이 시장이 약 40여억 원, 양계산업에서 곤충사료의 시장 점유율이 0.5%로 가정할 때, 약 17.7억 원 정도의 시장가치가 있는 것으로 추정된다. 또한 어류 양식용 사료 또는 배합사료의 첨가물 시장도 충분한 산업적 가치가 있는 것으로 판단된다.

현재 사료용 곤충은 (주)녹색곤충, 크리켓팜, 천암밀웜농장, 곤충표본농장 등에서 귀뚜라미와 밀웜 등을 동결·건조하여, 주로 새 및 햄스터 등 애완용 동물 사료로 공급하고 있는 것이 전부인 것으로 나타났다.

곤충의 단백질원으로서 높은 영양학적 가치는 단순히 기존의 애완용 동물 사료뿐 아니라 가축, 동물원, 양식장 등 다양한 범위의 사료로 그 시장을 확대할 수 있을 것으로 판단된다.¹⁸

한편, 현재 가축배합사료는 옥수수, 소맥 등의 곡류, 대두박(콩깻묵) 등의 식물성 박류, 쌀겨류 등의 원료를 배합 또는 화합 가공한 제품으로 양돈용, 양계용, 축우용, 기타(양견, 어류, 사슴 등)로 구분된다. 국내 배합사료 시장 규모(2014)는 연간 약 10조 2,000억 원 정도로 추정(공정거래위원회 2015)되며, 축종별로는 양돈사료가 전체 시장의 38.1%, 양계사료가 24.8%, 비육우사료가 22.2%, 낙농사료 및 기타사료가 14.9%를 차지하고 있다.¹⁹ 향후 만약 곤충사료가 배합사료의 0.5% 수준을 대체할 경우, 곤충사료용 시장규모는 510억 원 수준까지도 성장 가능할 것으로 예상된다. 농경연 전문가 조사에 의한 전망자료에 근거하면, 2020년 사료용곤충 시장규모가 현재 수준보다 약 205% 성장한 183억 원 수준에 이를 것으로 전망된다.

곤충 사료시장의 활성화를 위해서는 안전성이 검증된 곤충사료의 개발, 곤충사료 대량생산기술 개발, 가축 및 양식 농어가를 대상으로 한 교육기회(곤충 사료 효능 등) 제공, 곤충사료 보급 시범사업 등의 방안을 강구할 필요가 있다.

¹⁸ 박중호·정철의. 2013. 『국내 사료곤충 산업의 현황과 전망』. 한국토양동물학회.

¹⁹ 공정거래위원회. 2015년 7월 3일 보도자료. “배합사료 시장에서의 부당한 공동행위 시정조치.”

3.8. 약용 시장

흰점박이꽃무지의 유충은 대표적인 약용곤충으로 민간에서 예로부터 이용되어 왔다. 이외에도 앞서 살펴 본 바와 같이 동의보감에 벼메뚜기, 전갈, 달팽이, 진딧물, 쇠등에 등 95종의 곤충이 약용으로 이용된 것으로 보고되어 있다.

흰점박이꽃무지 유충은 민간에서 오랫동안 이용되어 왔음에도 불구하고, 그 동안 식약공전에 혐오식품으로 등록되어 있어, 유충의 생산, 유통, 판매가 어려웠으나, 농촌진흥청이 지난 해 흰점박이꽃무지의 유충에 대한 과학적인 안전성을 입증하고, 식약처로부터 새로운 식품원료로 한시적 인정을 받은 상황이다.

표 2-28. 대한약전외 한약규격집에 있는 약용곤충 목록

생약명	곤충명
누고	땅강아지
동충하초	동충하초균
맹충	등에류
반묘	떠먼가뢰, 중국가뢰, 줄먹가뢰
백강잠	누에
상표초	사마귀
선퇴	말매미
오공	왕지네
제조	금색굼벥이

자료: 농촌진흥청(2014: 164). “곤충산업.” 『농업기술길잡이』 195.

이와 같이 꽃무지 유충은 식약처에서 식품원료로 승인되었으나, 예로부터 식재료용보다 약용으로 사용되어 온 점을 고려하여, 본 연구는 꽃무지 유충을 약용곤충으로 구분하여 검토하고 있다.

약용곤충에 대한 문헌 기록을 보면, 중국의 약학서인 『본초강목』에 106종의 약용곤충이 수록되어 있으며, 『본초강목습유』에 25종이 더 추가되어

있다. 우리나라에도 조선시대 허준의 『동의보감』에 95종의 약용곤충이 수록되어 있으나, 지금의 『대한약전의 한약규격집』에는 약용곤충으로 9종만이 등록되어 있다.

농림축산식품부는 흰점박이꽃무지 유충, 갈색거저리 유충, 장수풍뎅이 유충 등을 식품원료로 승인토록 한 것 외에, 향후에도 지속해서 품목을 발굴하여 추가 승인토록 하고, 이들을 원료로 한 요리법 개발도 지원하는 등 곤충의 식품화에 대한 노력을 지속적으로 추진하고 있다.

식약처는 식품원료로 흰점박이꽃무지 유충의 사용을 승인한 업체에 한하여 그 생산, 판매, 유통을 한시적으로 가능하도록 하였는데, 한시적 승인이 양성화되기 위해서 다음 요건들 중 하나를 충족시켜야 한다. 식품공전에 해당원료가 식품원료로 등재될 경우, 한시적 인정 허가를 받은 후 이상 없이 3년이 경과한 경우, 3개 업체 이상에서 한시적 인정을 받은 경우 등이다.

식·약용으로 활용되는 흰점박이꽃무지 유충은 전문 취급 업체에서 유충(분말, 건조) 100g당 12만 원에 거래되고 있으며, 업체당 월평균 3~4kg 수준으로 판매되고 있는 것으로 파악된다. 현재 누에를 제외한 약용 곤충시장에서 꽃무지 유충은 대략 30~50여 곳 업체에서 거래되고 있는 것으로 파악되며, 매출액 기준으로 전체 시장규모는 약 20억~30억 원 정도인 것으로 추정된다.

향후 꽃무지 등 약용곤충에 대한 인지도 및 수요 증대, 그리고 정책적 노력 등에 따라 2020년 시장규모는 현재보다 약 93%(전문가 전망치) 증대된 39억~58억 원 수준에 이를 것으로 전망된다.

약용 곤충산업이 성장, 발전하기 위해서는 흰점박이꽃무지나 장수풍뎅이 유충 이외에도 약용으로 이용되어 온 곤충에 대한 과학적인 효능 입증, 생산 및 보급 기술 개발, 소비자 수요창출을 위한 다양한 접근기회 제공, 교육 및 홍보 등의 방안이 강구될 필요가 있을 것으로 사료된다.

3.9. 지역행사 소재용 시장

함평 나비축제는 매년 5월 초 함평 천수변 공원과 친환경 농업지구 등에서 개최되고 있으며 수생식물 관찰마당, 종합생태체험마당, 민속놀이마당, 애완동물 등 놀이마당, 친환경농업체험 한마당, 추억만들기 놀이마당, 전시행사마당, 관광객 특별 체험마당, 문화예술 놀이마당 등 다채로운 체험 및 문화행사가 개최되어 참여자들의 높은 호응을 얻고 있다. 함평 나비축제는 교육적 효과와 친환경적 테마를 기반으로 하고 있다는 장점과 지자체 차원의 적극적인 마케팅에 의해 곤충을 소재로 한 대표적인 지역축제로 성공한 사례로 평가되고 있다.

함평군에 따르면,²⁰ 2015년 제 17회 함평나비 축제 입장객수는 약 26만 1,879명으로 이전 축제보다 1만 5,832명이 증가하였고, 농·특산물 판매 수입도 1억 4,000여만 원이 증가한 것으로 조사되었다. 총매출액은 입장료 수입 8억 3,600만 원과 축제에서 운영된 판매장 및 음식점 매출을 포함해 10억 1,000여만 원으로 총 경제적 효과가 약 302억, 1,910명의 고용을 창출한 것으로 나타났다. 2014년 16회 축제는 세월호 참사로 취소되었고, 15회 축제에는 총 24만 6,047명의 관광객이 방문, 7억 2,000만 원의 입장료 수입을 기록하여 총 경제적 파급효과가 약 574억 원 수준으로 지역경제 활성화에 상당한 기여를 한 것으로 평가된다.

표 2-29. 함평 나비대축제 방문객 및 경제적 파급효과

구 분	방문객(명)	경제적 효과
17회(2015년)	261,879	약 302억 원
15회(2013년)	246,047	약 574억 원

자료: 함평군. 내부자료 및 축제 관련 보도자료.

²⁰ 함평나비축제(http://www.hampyeong.go.kr/2008_hpm/hpm16/), 함평군청(2011. 2015) “함평천지소식 보도자료.”

무주 반딧불 축제는 제 18회 축제에서는 약 64만 7,000명이, 17회에서는 58만 7,000여 명이 참여하여 각각 약 520억 원, 400억 원의 경제적 효과를 창출한 것으로 조사되었다(무주군).

표 2-30. 무주 반딧불축제 방문객 및 경제적 효과

구 분	방문객(여 명)	경제적 효과
18회(2014년)	647,000	약 520억 원
17회(2013년)	580,000	약 400억 원

자료: 무주군. 축제 보도자료.

무주 반딧불 축제는 매년 9월 초순경 개최되고, 무주의 마을 농촌 체험, 곤충생태 전시 체험관, 향토 농특산물 군민장터, 문화예술 공연, 반딧불축제 스토리텔링 등 다양한 프로그램과 마을자원을 활용하는 체험프로그램과 숙박·음식체험으로 농촌 어메니티의 우수성을 홍보하고, 청정한 지역 브랜드 이미지 제고를 통한 마을공동체 소득 창출을 목표로 하고 있다.

그림 2-11. 무주 반딧불 축제 방향과 지향점



자료: 무주군(<http://firefly.or.kr/content/index.sgk?gubun=f0201&dname=F02>: 2015. 11. 1.).

표 2-31. 무주 반딧불 축제 기대효과

구 분	직접	간접
직·간접적 측면	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청정 무공해 지역 이미지 제고 ○ 지역경제 활성화 촉진 및 주민 소득증대 ○ 다양한 전통문화 체험 기회 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농특산물 명품브랜드화 및 고부가가치 창출 ○ 자연의 소중함과 무주의 아름다움을 만끽하는 자연친화장
구 분	관광	경제
관광·경제 측면	<ul style="list-style-type: none"> ○ 외래 관광객의 유입으로 지역경제 활력 추진 ○ 지역의 차별화된 관광상품의 개발 및 브랜드화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농특산물 명품브랜드화 및 고부가가치 창출 ○ 자연의 소중함과 무주의 아름다움을 만끽하는 자연친화장
구 분	사회	교육
사회·교육 측면	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건전하고 행복한 사회기풍 조성 ○ 국민건강/보건의식 향상에 기여 ○ 반딧불이 되살리기를 국민운동으로 승화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국민들에게 환경관 및 삶의 가치인식 제고 ○ 학생들에게 생태와 환경체험을 통해 환경의 중요성 인식 및 확산

자료: 무주군(<http://firefly.or.kr>: 2015. 11. 1.).

예천 곤충바이오엑스포는 매 5년마다 개최되어, 지난 2007년, 2012년 개최된 바 있다. 곤충바이오엑스포는 엑스포 주 행사장과 총규모 24만 3,836㎡의 공간에 조성된 예천 곤충생태원 일대에서 개최되었다.

전시, 체험, 학술행사와 전시관, 곤충기획전, 곤충 트리아트전, 만들기 체험, 곤충놀이 체험, 동굴곤충나라, 나비터널, 13만 마리의 비단벌레로 꾸며진 비단벌레관, 6만 7,000여 개의 별방을 가진 초대형 말벌집 전시, 다양한 곤충들을 직접 만져보고 체험할 수 있고 곤충 그림그리기 대회, 곤충 스탬프앨리 등의 다채로운 프로그램으로 진행되고 있다.

표 2-32. 예천 곤충 바이오 엑스포 방문객 및 경제효과

구 분	방문객(여 명)	경제적 효과
2012년	851,741	약 994억 원
2007년	612,375	약 751억 원

자료: 예천군. 내부자료 및 곤충바이오엑스포 보도자료.

예천군에 따르면, 2007년 예천 곤충바이오엑스포는 12일간 개최되어, 총 61만 2,000명이 방문하여, 생산유발효과 436억 원, 부가가치효과 211억 원, 소득파급효과 104억 원, 그리고 505명의 고용유발효과를 창출한 것으로 나타났다. 2012년 예천 곤충바이오엑스포는 총 85만 1,741명이 방문하였고, 입장료, 농특산물 판매수입 등 약 40여억 원의 직접적인 수입을 포함하여, 총 994억 원의 경제적 파급효과를 창출한 것으로 나타났다(예천군 내부자료).

지금까지 살펴본 바와 같이, 현재 지역행사 소재용 곤충 시장규모는 함평, 무주, 예천 등을 포함하여 총 1,816억 원 수준으로 파악되며, 2020년 시장규모는 현재 수준보다 약 40%(전문가 전망치) 성장한 2,542억 원에 이를 것으로 전망된다.

곤충을 소재로 하는 지역축제는 함평, 무주, 예천의 사례에서 보는 바와 같이, 방문객이 직접 참여하여, 직접 보고 만지고 느낄 수 있는 다채로운 체험 프로그램이 그 성공요인으로 파악된다. 이 분야의 지속적인 성장을 위해서는 참여자의 선호 변화를 보다 면밀히 파악하기 위한 노력과 이러한 선호를 반영한 다채로운 프로그램 개발이 필요한 것으로 사료된다.

3.10. 곤충 유래 바이오소재 시장

곤충 유래 바이오소재 개발 분야는 2007년 이후 활발히 연구되어 특허가 출원된 것으로 나타났다. 특히 농진청을 위주로 연구가 진행되고 있는 것으로 파악된다.

농촌진흥청은 현재 코프리신 항균활성, 피부재생, 항염 등의 기능을 이

용해 리페어크림, 에센셜토닉, 아쿠아마스크 등 다양한 형태 제품의 개발을 지원하고 있다. 이는 곤충에서 분리한 생체방어물질을 상용화한 첫 성공사례로 꼽히고 있다.

지구상 가장 많고, 다양한 종이 포함되어 있는 곤충자원(약 130만 종)은 무한한 잠재적 개발 및 이용 가능성을 가지고 있어, 향후 미래 식량문제 해결은 물론 바이오소재 산업 발전이 상당한 기여를 할 것으로 기대된다. 곤충 유래 바이오소재 개발 분야는 기술이 개발되어 상용화될 경우, 지금까지 살펴본 다른 어떤 분야보다 높은 부가가치를 창출할 수 있는 잠재력이 있는 것으로 평가된다. 반면 R&D 과정에서 높은 기술수준이 요구되고 상당한 기간이 소요되어, 정부차원의 일관적인 지원이 필요하다. 또한 기술이 개발되고, 제품이 생산된 이후에도 사업화에 성공할 수 있도록 마케팅 홍보 지원하는 방안이 강구될 필요가 있는 것으로 사료된다.

표 2-33. 곤충 유래 바이오소재 연구 및 기술개발 동향

구분	연구 및 기술명	연구주체
1	장수풍뎅이 유충 및 장수풍뎅이 유충을 기주로 한 동충하초를 포함하는 외부 물질이나 바이러스 감염에 의해 발생하는 당뇨병 예방 및 치료제	까치마을영농조합법인
2	곤충 유래의 혈전용해성 세린프로테아제와 그 추출방법 및 이를 이용한 식·의약 조성물	농촌진흥청
3	흰점박이꽃무지 유충으로부터 조추출물을 추출하는 방법 및 그 조추출물을 유효성분으로 함유하는 당뇨질환 치료용약학적 조성물	(주)네오날
4	흰점박이꽃무지 유충으로부터 분리한 신규한 항진균 펩타이드 유전자 및 상기 항진균 펩타이드 및 그 유도체	농촌진흥청
5	항염증 활성을 갖는 무당벌레 추출물 및 이를 함유하는 조성물	한국생명공학연구원
6	소염 효과를 가지는 벌목곤충 추출물	농촌진흥청
7	호랑나비 유충에서 분리한 항균펩타이드 유전자 및 항균펩타이드	농촌진흥청
8	애기뿔소뽕구리로부터 분리된 항진균 활성을 가지는 코프린신 펩타이드 및 그의 용도	농촌진흥청
9	울도 하늘소 유충으로부터 분리한 항균 및 항진균 펩타이드 유전자와 항균 및 항진균 활성을 가지는 합성 펩타이드	농촌진흥청
10	아파민을 주성분으로 하는 간질환 치료용 약학 조성물	대구가톨릭대학교
11	은나노 입자를 함유한 천연실크 및 그의 제조 방법	농촌진흥청

(계속)

구분	연구 및 기술명	연구주체
12	꿀 재생용 실크/하이드록시아파타이트 복합 나노섬유 지지체 관련 기술	농촌진흥청
13	저분자 실크 피브로인과 아가로스 겔을 이용한 3차원 지지체 및 그 제조방법	농촌진흥청
14	곤충 유래 글라이코자미노글라이칸 및 그 제조방법	농촌진흥청
15	실크 펩타이드를 활성성분으로 함유하는 꿀다공증 예방 및 치료용 조성물	농업진흥청
16	실크 단백질을 이용한 인공고막 및 그 제조방법	농업진흥청
17	곤충 글라이코자미노글라이칸의 신규용도 및 제조방법	농업진흥청
18	생분해성 실크나노섬유막 및 그 제조방법, 이를 이용한 생분해성 지지체	농촌진흥청
19	붕독과 생약추출물을 유효성분으로 하는 천연항생제 및 이의 제조방법	농촌진흥청
20	곤충 먼지 조절단백질을 이용한 의약품 소재 개발	농촌진흥청
21	실크 인공고막 소재의 실용화를 위한 표준화, 규격화 및 임상 연구	한림대학교

자료: 농촌진흥청(2014). “곤충산업”. 『농업기술길잡이』 195.

3.11. 곤충 시장규모 추정결과 및 시사점

3.11.1. 곤충산업 용도별 시장규모

2015년 유용곤충 산업 시장규모는 약 3,039억~3,193억 원 규모에 이르는 것으로 추정된다. 이 중 학습용 시장이 전국 체험학습장과 곤충생태관을 중심으로 형성되어 약 49.4억 원, 애완용 시장이 곤충 생체의 거래 기준(소비자 판매가격)으로 약 372억~496억 원 수준인 것으로 파악되며, 화분매개곤충은 소요봉군과 봉군당 거래가격을 기준으로 추산한 결과 약 432억 원 수준인 것으로 추정된다.

천적곤충 시장은 김배성(2007)에 의하면 가장 성장가능성이 높은 시장으로 고려되었으나, 2011년 정부 보급사업의 중단으로 시장규모가 급격히 축소되어 현재 약 30억~50억 원 수준으로 추정된다.

식용곤충 시장은 성장 잠재력이 매우 높은 시장으로 평가되고 있다. 현재는 초기단계로 60억 원 수준이다. 그리고 사료용곤충 시장은 선행연구 결과를 반영하여 약 60억 원 시장으로 파악되었으며, 약용곤충 시장은 연구범위에 포함되지 않은 누예를 제외하고, 꽃무지 및 장수풍뎅이 유충만을 대상으로 조사한 결과 약 20억~30여억 원 수준으로 추정된다.

지역행사 소재용 시장규모는 함평의 나비대축제(302억 원), 무주 반딧불 축제(520억 원), 예천 곤충바이오엑스포(994억 원) 고려할 때, 약 1,816억 원 수준으로 추정된다.

향후 2020년 유용곤충 산업 시장규모는 현재 수준보다 약 1.7배 성장한 약 5,363억~5,582억 원 규모에 이를 것으로 전망된다. 특히 사료용, 약용, 곤충 유래 바이오소재 개발 시장 등이 특히 빠르게 성장할 것으로 예상되며, 학습·애완용, 화분매개용, 그리고 지역소재용 시장도 30~40%의 높은 성장률을 보일 것으로 예상된다.

세부적으로 살펴보면, 학습용 시장은 2015년보다 약 40% 성장한 69.1억 원 수준에 이를 것으로 파악되고, 애완용 시장이 현재보다 약 40% 성장한 521억~694억 원 수준에 이를 것으로 추정되며, 화분매개곤충은 현재의 소요봉군과 봉군당 거래가격을 기준으로 현재 수준보다 약 33% 성장한 575억 원 수준에 이를 것으로 전망된다.

또한, 천적곤충 시장은 건강과 환경에 대한 관심의 증대 및 정부의 친환경 농업육성 정책 추진에 따른 농약과 화학비료 사용량 감축(40%) 등의 영향으로 현재 수준보다 성장한 약 40억~67억 원 수준에 이를 것으로 전망된다. 식용의 경우 7개 곤충이 식품으로 등록됨에 따라 지금보다는 16.9배 증가한 1,014억 원으로 전망된다.

사료용 시장은 동물성사료의 대체 상품으로 가능성이 부각되어 현재 수준보다 약 205%의 높은 성장률을 보일 것으로 예상되어, 약 183억 원의 시장규모를 형성할 것으로 전망되며, 약용 시장은 현재보다 약 93% 성장한 39억~58억 원 수준에 이를 것으로 전망된다.

지역행사 곤충시장 규모는 현재 1,816억 원보다 약 40% 성장한 2,542억 원으로 전망된다.

곤충 유래 유용물질 시장규모는 토종 무당거미 유래 효소인 아라자임, 소똥구리 펩타이드 항균물질인 코프리신을 이용한 피부염증 치료제, 왕지네 유래 아토피치료제, 심혈관 질환 생약제인 통심락 등의 시장규모 및 관련 의약품 성장상황을 참고하여, 현재 수준보다 약 93% 성장한 380억 원 규모에 이를 것으로 전망된다.

본 연구는 잠사 및 양봉산업을 제외한 유용곤충 시장규모를 곤충 사육농가 조사, 곤충 취급 전문업체 조사, 곤충 관련 전문가 인터뷰 등에 근거하여 추정·전망하였으나, 용도별 시장에 대한 공식적인 조사 및 통계자료의 미비와 연구 기간 및 예산의 한계로 세부분야 중 제외된 부문(예, 한약재 시장에서 거래되는 곤충 규모 등)이 있는 한계가 있음을 밝힌다.

표 2-34. 유용곤충 시장규모 추정과 전망

활용분야	관련 곤충, 소재, 지역 등	시장규모(억 원)	
		2015	2020
학습용	체험학습장, 곤충생태관 등	49.4	69.1
애완용	장수풍뎅이, 사슴벌레, 꽃무지 등 50여 종	372~496	521~694
화분매개용	뒤영벌, 가위벌 등	432	575
천적용	무당벌레, 진디혹파리, 칠레이리응애 등 34종	30~50	40~67
식 용	메뚜기, 번데기, 갈색거저리, 흰점박이꽃무지 애벌레, 장수풍뎅이 애벌레, 귀뚜라미 등	60	1,014
사료용	동애등애, 귀뚜라미, 밀웜 등	60	183
약 용	흰점박이 꽃무지 유충, 장수풍뎅이 유충 등	20~30	39~58
지역행사 소재	함평군, 무주군, 예천군 등	1,816	2,542
곤충유래 유용물질	아라자임, 코프리신, 왕지네, 통심락 등	200	380
합 계		3,039~3,193	5,363~5,582

3.11.2. 곤충산업 시장규모 확대를 위한 시사점

곤충산업은 미래농업으로 성장할 수 있는 산업이다. 곤충산업 시장규모는 2015년 현재 3,000억 원 수준으로 시장규모가 유사 수준인 품목은 배, 오이, 풋고추 등이고, 고추, 마늘보다는 적으나 파프리카, 복숭아보다는 큰 시장이다. 이들 작물은 5년 또는 10년 후에도 시장규모가 크게 성장하지 못할 것으로 보인다. 그에 비해 곤충산업은 현재 초기 단계이다. 여기에 약간의 정책과 연구개발(R&D)이 수반된다면 급속하게 산업화되어 기하 급수적으로 성장할 수 있어 미래 농업으로 자리매김을 할 수 있을 것으로 보인다.

특히 식용곤충의 경우 최근 식품으로 공시된 곤충이 늘어 이들이 일정기간 문제가 없을 때 산업화되어 급성장할 것으로 보인다. 학습이나 애완 곤충은 신시장 창출을 위해 아이템 개발, 초중고 학습부재로 활용할 수 있는 방안이 필요하다.

화분매개곤충은 노동력 절감, 품질향상, 수량증가 목적으로 이용될 수 있다. 화분매개곤충을 이용한 농산물에 이를 표시하는 친환경 인증제 도입이 필요하고, 시설채소 이외의 과실류에도 화분매개곤충의 이용을 확대하는 기술 개발이 필요하다.

천적곤충의 경우 친환경농업육성 정책과 맞물려 성장할 수 있다. 국내 천적곤충 수요가 늘어야 이에 대응하기 위해 천적곤충에 대한 연구개발이 활발해질 때 천적곤충 수출도 과거와 같이 증대될 수 있을 것으로 보인다. 이를 위해서 사업 초기에는 천적곤충 개발 및 보급에 정부지원이 있어야 한다고 본다.

1. 유용곤충 생산 실태 분석²¹

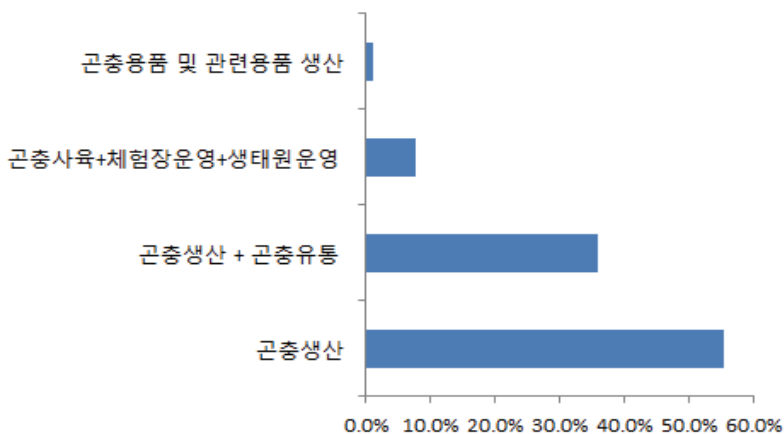
1.1. 학습·애완용 및 식·약용 곤충 생산(공급) 현황

학습·애완 및 식·약용 곤충 생산 실태조사 결과, 농가의 경영형태는 곤충생산만을 전담하는 농가가 55.4%로 가장 많은 가운데 생산과 유통을 겸하는 농가는 35.9%로 낮은 수준이다. 다른 곤충 생산농가는 생산만을 하는 농가는 적고 생산과 유통을 겸하는 농가가 많은 편이다. 이는 정서곤충과 식·약용 곤충이 생산과 동시에 소비자에게 분양 또는 직거래로 거래되는 형태가 일반화되었기 때문이다.

조사 대상농가의 생산기술 습득은 농촌진흥청 등 연구기관의 교육을 통해서 이루어지는 비중이 가장 큰 것으로 나타났다. 그러나 기술습득을 전문서적과 잡지, 인터넷 등을 통해 독학으로 하거나 기존 곤충사육농가의 상담과 견학을 통해서 하는 경우도 54.3%에 달해 전문적인 생산기술의 안정적 확보가 매우 취약한 상황이다.

²¹ 학습·애완 및 식·약용곤충 생산 실태조사를 위해 한국공충산업협회 회원 150농가를 대상으로 설문조사한 결과, 유의미한 92농가를 선택하여 분석하였음.

그림 3-1. 학습·애완 및 식·약용곤충 사육농가의 경영형태



자료: 한국곤충산업협회 회원 대상 조사 결과(복수응답).

표 3-1. 학습·애완 및 식·약용곤충 생산농가의 기술습득 방법

습득 방법	응답 수 (명)	비중 (%)
농진청, 농업기술센터 등 연구기관의 교육을 통해서	33	35.9
전문서적, 잡지 및 인터넷 등을 통한 스스로의 독학으로	31	33.7
기존 곤충사육농가의 상담이나 견학을 통해서	18	19.6
학교에서 곤충 관련 전공	4	4.3
지자체, 연구소의 교육을 통해서	3	3.3
기타	3	3.3
합계	92	100.0

자료: 한국곤충산업협회 회원 대상 조사 결과(복수응답).

1.2. 학습·애완용 및 식·약용곤충 사육규모

학습·애완곤충의 연간 사육규모는 나비가 7만 2,750마리로 가장 많고 다음으로 장수풍뎅이(1만 6,335마리), 사슴벌레(6,719마리) 순이었다.

표 3-2. 학습·애완 및 식·약용곤충의 연간 사육규모

용도	사육한 곤충명	농가당 연간 곤충 사육규모	
		평균 마릿수(마리)	평균 중량(kg)
학습·애완	나비	72,750	
	물방개	500	
	배추흰나비	5,000	
	장수풍뎅이	16,335	
	사슴벌레	6,719	
	사슴벌레유충	600	
	제아제비	1,000	
	호랑나비	1,000	
	꽃무지		15
	밀웜		100
	반딧불이	5,000	
	장구애비	1,000	
식·약용	거저리		55
	굼벵이	41,667	570
	꽃무지	5625	217
	꽃무지굼벵이	7,500	260
	밀웜		100
	장수풍뎅이	12,320	10
	흰점박이 꽃무지	20,000	187
	흰점박이 꽃무지	13,500	
	굼벵이		
	꽃뽕이	10	
	누에		100
	지네	30,000	
	하순벌레	5,000	
	매뚜기	45,000	
	귀뚜라미	45,000	

자료: 한국곤충산업협회 회원 대상 조사 결과(복수응답).

식용곤충으로 귀뚜라미(4만 5,000마리), 메뚜기(4만 5,000마리)를 생산하고 있고, 약용곤충으로 굼벵이(4만 1,667마리(570kg)), 지네(3만 마리) 등을 사육하고 있다. 최근 한시적으로 식용으로 등재된 흰점박이꽃무지애벌레도 사육비중이 높은 것으로 나타났다. 마릿수 환산이 어려운 밀웬 등도 사육량이 많은 것으로 보인다.

2. 유용곤충 이용(수요자) 실태 분석

2.1. 천적 및 화분매개곤충 이용농가²²

2.1.1. 천적 및 화분매개곤충 이용 실태

한국농촌경제연구원의 과일 및 과채 표본농가 200농가 중 천적을 사용하고 있는 농가는 3.5%에 불과했다. 아직까지는 농작물 병해충 방제를 기존 농약 방제시스템에 의존하고 있는 것이다.

시설과채 및 과수재배농가에서 이용비율이 높은 천적곤충은 진딧물류천적(36.4%), 총채벌레천적(27.3%), 잔디혹파리천적(18.2%) 등 비교적 고른 편이다.

²² KREI 농업관측센터 과일 및 과채 표본농가 2,465명을 대상으로 천적 및 화분매개곤충 사용 실태를 조사하였다.

표 3-3. 채소류 및 과일농가에서 이용 중인 천적곤충

		곤충종	비중(%)
천적 (대상곤충)	진딧물 천적		36.4
	총채벌레 천적		27.3
	잔디혹파리 천적		18.2
	온실가루이 천적		13.6
	응애를 잡아먹는 칠레이리응애		4.5
계			100.0

자료: KREI 농업관측센터 표본농가 조사결과.

표 3-4. 채소류 및 과일농가에서 화분매개곤충 이용농가 수

		화분매개곤충 이용농가 수	품목별 화분매개곤충 이용 비중(%)
채소류 (10)	딸기	14,922	25.5
	참외	6,173	10.6
	수박	9,017	15.5
	토마토	4,498	7.7
	멜론	1,552	2.7
	고추	5,060	8.7
	파프리카	91	0.2
	가지	88	0.2
	호박	513	0.9
	오이	2	0.0
소계		41,916	72.0
과일류 (9)	블루베리	813	1.4
	배	3,932	6.5
	사과	6,581	11.3
	단감	3,797	6.5
	복분자	500	0.9
	오디	100	0.2
	자두	267	0.5
	복숭아	346	0.6
	석류	4	0.0
소계		16,340	28.0
계		58,256	100.0

자료: 농촌진흥청(2013). 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용실태 조사』.

농촌진흥청에서는 채소류 및 과일류 농가를 대상으로 화분매개곤충 이용실태를 조사하였다(2011). 채소류 및 과일류 생산농가 중 화분매개곤충을 이용하고 있는 농가는 58,256호로 조사되었다. 이 중 채소류 생산농가는 41,916호로 전체의 72%를 차지하고 있고 과일류 생산농가는 16,340농가로 28%를 차지하고 있다.

채소류 생산농가 중에서 딸기 재배농가가 25.6%로 화분매개곤충을 많이 이용하고 있고, 참외, 수박, 토마토 순이다. 과일류에서는 사과 재배농가가 11.3%로 가장 높고 배, 단감 순이다.

화분매개곤충으로 주로 사용하고 있는 곤충은 꿀벌이다. 전체 사용하고 있는 농가 중 꿀벌을 사용하고 있는 농가는 78.3%로 가장 높고, 수입되어 보급하고 있는 뒤영벌류가 17.8%, 머리빨가위벌 1.0%로 조사되었다.

표 3-5. 채소류 및 과일농가에서 이용 중인 화분매개곤충

곤충종	비중(%)
꿀벌	78.3
뒤영벌류	17.8
머리빨가위벌	1.0
기타	2.9
계	100.0

자료: KREI 농업관측센터 표본농가 조사결과.

2.1.2. 천적 및 화분매개곤충 이용 이유

천적곤충을 사용하는 이유는 ‘친환경 농산물 생산을 위해서’인 농가가 41.7%로 가장 많았으며, 다음으로 생산된 농산물에 대한 ‘가격 기대(18.5%)’, ‘품질 향상(16.6%)’, ‘농약 방제 대비 노동력 절감(14.9%)’ 순이다.

화분매개곤충을 사용하는 이유는 ‘인공 수정보다 노동력이 절감되고 수정률이 높아지기 때문’이라고 응답한 농가가 34.6%로 가장 많았으며 ‘고품질 농산물 생산(30.1%)’, ‘이상기후에 따른 자연생태계의 매개곤충의 필요성 (17.0%)’ 순으로 응답하였다.

꿀벌을 위주로 한 화분매개곤충의 주 구입처는 ‘주변 양봉업자(59.4%)’가 대부분인 가운데 ‘자가사육 및 인근 농가’에서 구입한다는 농가도 19.4%로 나타났다.

표 3-6. 천적 및 화분매개곤충 사용 이유

용도	사용 이유	비중(%)
천적	친환경 농산물 생산을 위해	41.7
	농산물가격을 높게 받을 수 있어서	18.5
	농산물의 품질향상	16.6
	농약방제보다 노동력 절감	14.9
	농약사용보다 방제효과가 좋아서	8.3
	합계	100.0
화분 매개	인공수정 시보다 노동력 절감(수정률 높음)	34.6
	기형과 감소로 고품질 농산물 생산	30.1
	이상고온으로 자연생태계의 매개곤충 필요	17.0
	개화시기에 일시 착과를 위해	9.9
	일시수정으로 수확시기 조절	8.4
	합계	100.0

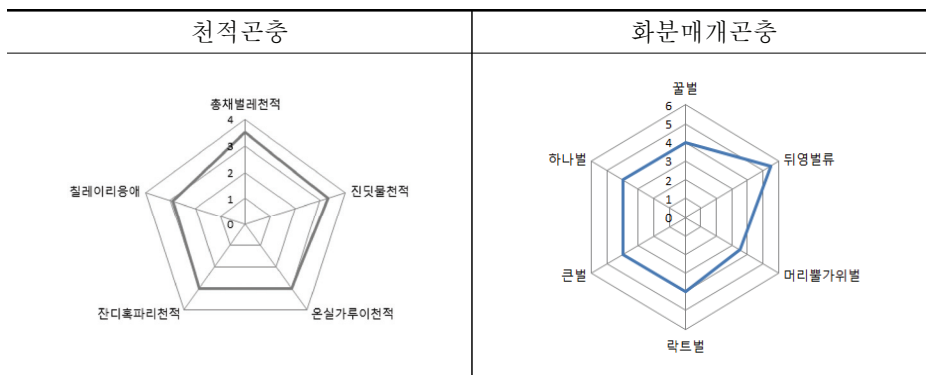
자료: KREI 농업관측센터 표본농가 조사결과.

2.1.3. 천적 및 화분매개곤충 이용 만족도 및 성과

천적곤충별 만족도 조사에서는 총채벌레천적류(3.5)가 가장 높은 만족도를 나타냈고 다음으로 진딧물 천적류 순이었다. 이는 오이, 호박 등 시설과 채류의 총채벌레 피해가 크기 때문인 것으로 판단된다.

한편 화분매개곤충별 이용 만족도가 전반적으로 천적곤충에 비해 고른 분포를 보인 가운데 매개곤충으로 사용 비중이 가장 높은 꿀벌을 제치고 뒤영벌 류에 대한 만족도가 가장 높았다. 이는 뒤영벌의 수정 능력이 높게 평가된 것에 따른 것으로 향후 꿀벌 위주에서 뒤영벌 계통인 우리벌 시장 규모가 확대될 가능성이 크다.

그림 3-2. 천적 및 화분매개곤충 이용 시 만족도(교체)



자료: KREI 농업관측센터 표본농가 조사결과.

천적 및 화분매개곤충 사용농가의 향후 곤충 사용의향은 ‘현 수준을 유지(81.9%)’하는 정도가 대부분이었다. 이는 공급적인 측면도 있으나 사용 곤충종 이외의 곤충에 대한 정보의 한계, 신규곤충을 사용하여 생산한 농산물에 대한 소비자의 신뢰 부족이 원인인 것으로 파악되었다.

천적곤충인 진딧물천적, 총채벌레천적은 증가할 것으로 보이고 화분매개곤충에서 꿀벌, 뒤영벌 등의 수요도 다소 증가할 것으로 보인다.

천적 및 화분매개곤충의 사용으로 생긴 농가의 성과는 ‘영농활동의 편리성(32.7%)’이 가장 높은 것으로 나타났다. 주목할 것은 ‘소득 증대 효과(18.1%)’나 농산물 ‘품질 향상(13.1%)’보다 ‘환경 개선에 기여(30.2%)’한 점이 높은 것이었다.

표 3-7. 천적 및 화분매개곤충 사용으로 생긴 성과

성과	응답 수(명)	비중(%)
영농활동이 편리해짐	348	32.7
환경 개선에 기여	321	30.2
수확량 증가 및 경영비 감소로 인한 소득 증대	193	18.1
농산물의 품질 향상	139	13.1
노동력 절감	63	5.9
합계	1,064	100.0

주: 1순위 가중치 300%, 2순위 가중치 200%, 3순위 가중치 100% 적용하여 산정.

자료: KREI 농업관측센터 표본농가 조사결과.

2.2. 학습·애완곤충 소비자²³

2.2.1. 곤충의 이미지와 학습·애완곤충의 사육경험

KREI 소비자패널을 대상으로 곤충에 대한 이미지를 물어본 결과, ‘체험 학습 및 곤충채집을 떠오른다’고 응답한 소비자가 25.3%로 가장 높게 조사되었다. 다음으로 ‘해롭고 혐오스럽다’고 느낀 소비자가 21.8%로 조사되었다. ‘곤충이 있음으로 인해 자연과 유사한 환경과 같이 느낌(19.5%)’, ‘애완용곤충이 생각남(11.5%)’ 등의 응답도 있었다.

‘현재 정서·애완 곤충을 사육’하고 있거나 ‘사육한 경험이 있다’는 소비자는 전체 응답자의 48.1%로 나타났다. ‘사육해 본 적이 없고 향후 사육의 향도 없다’는 소비자는 27.3%, ‘사육해 본 적이 없으나 사육의향이 있다’는 24.6%로 조사되었다.

표 3-8. 곤충에 대한 이미지

곤충에 대한 이미지	응답 수(명)	비중(%)
곤충체험학습 및 곤충채집	121	25.3
해롭고 혐오스럽게 느껴짐	104	21.8
곤충이 있음으로 자연환경적	93	19.5
애완용곤충이 생각남	55	11.5
친근함하고 귀여운 곤충	44	9.2
곤충을 이용한 식량자원	38	8.0
여러 지역의 곤충축제	22	4.6
합계	477	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

²³ KREI 농업관측센터 소비자패널을 대상으로 학습/애완곤충의 사용 실태를 조사 하였음.

표 3-9. 애완곤충 구입 및 사육 유무

곤충 구입 및 사육 유무	응답 수(명)	비중(%)
사육경험이 있고, 현재도 사육 중	18	3.8
사육경험이 있으나 현재는 사육중단	212	44.3
사육해 본 적이 없으나 사육의향이 있음	118	24.6
사육해 본 적이 없고 향후 사육의향도 없음	131	27.3
합계	479	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

현재 사육 중인 가구는 초·중·고 자녀가 있는 가구가 대부분이며, 이들은 자녀가 성장하게 되면 사육을 포기하는 가구로 전환된다. 따라서 현재 사육하고 있는 가구는 크게 많아지지도 않고 적어지지도 않을 것으로 보여 꾸준히 일정비율 이상은 사육할 것으로 보인다.

사육경험이 있으나 현재는 사육을 중단한 가구는 자녀가 일정 나이 이상이 되어 사육을 포기하였기 때문이다. 사육해 본 경험이 없으나 사육의향이 있는 가구가 24.6%로 향후 사육가구로 전환될 것으로 보여 학습·애완 곤충시장도 완만하게 성장할 것으로 보인다.

2.2.2. 곤충사육 유경험자의 사육현황

학습·애완곤충을 사육한 경험이 있거나 현재 사육 중인 소비자를 대상으로 사육했던 곤충의 종류를 조사한 결과, 풍뎅이류(28.0%)와 사슴벌레류(24.9%)를 가장 많이 사육했던 것으로 나타났다.

표 3-10. 사육경험 곤충류

곤충류	응답 수(명)	비중(%)
풍뎅이류	82	28.0
사슴벌레류	73	24.9
개미류	24	8.2
하늘소류	23	7.8
물방개류	16	5.5
매미류	15	5.1
나비류	13	4.4
여치류	13	4.4
메뚜기류	11	3.8
귀뚜라미류	10	3.4
반딧불이류	6	2.0
기타(수서곤충류, 꽃무지류 등)	7	2.4
합계	293	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

곤충을 구입했던 이유는 ‘자녀가 좋아해서(40.6%)’ 구입했다는 응답이 가장 많았다. 다음으로 ‘학교 학습용(23.5%)’, ‘자녀 정서를 위해(23.5%)’ 순이었다. 따라서 자녀의 학습 및 관심도가 소비자들이 곤충을 구입(사육)하는 중요한 이유가 되고, 학습교재로 이용하기 위한 점도 많은 부문 차지하고 있다.

표 3-11. 정서·애완곤충을 구입(사육)했던 이유

구입(사육)한 이유	응답 수(명)	비중(%)
자녀가 좋아해서	138	40.6
학교 학습용으로	80	23.5
자녀 정서를 위해	80	23.5
다른 애완동물에 비해 기르기 쉬워서	16	4.7
본인의 취미생활	13	3.8
애완동물 소음이 적어 이웃 피해가 없어서	8	2.4
사육비용이 저렴해서	4	1.2
기타	1	0.3
합계	340	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

곤충사육을 중단한 이유로는 ‘자녀가 성장해서 관심이 떨어졌다’는 응답이 46.2%로 가장 많았고, 그 뒤로 ‘사육하는 방법이 어려워서(19.3%)’, ‘사육에 대한 흥미가 없어져서(18.4%)’로 나타났다. 기타 의견으로는 ‘빨리 죽고 죽은 뒤 처치하기가 곤란하다’는 의견과 ‘곤충 번식 후 분양할 곳이 마땅치 않다’는 의견이 있었다. 향후 곤충사육을 재개할 의향에 대한 응답에서는 ‘있다’가 16.0%, ‘없다’는 응답은 84.0%였다.

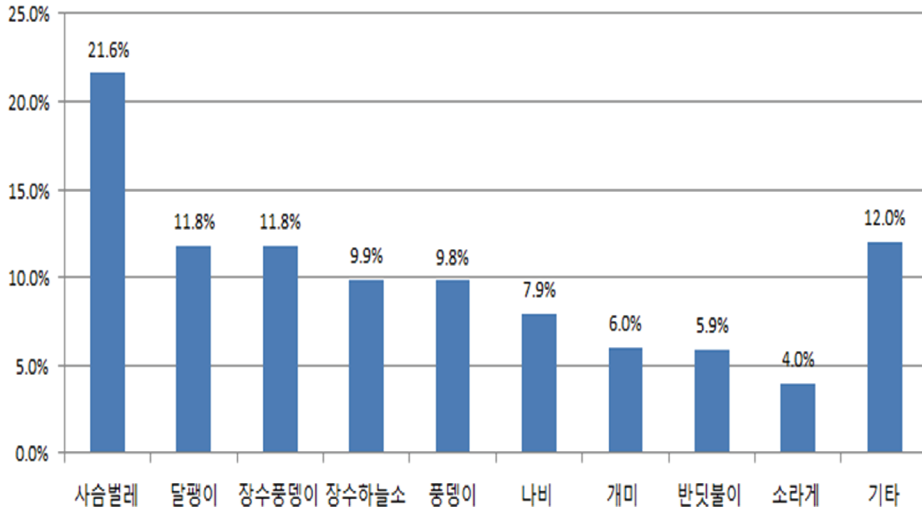
표 3-12. 사육중단 이유 및 향후 사육 재개 의향

항목		응답 수(명)	비중(%)
사육중단 이유	자녀가 성장해서	98	46.2
	사육하는 방법이 어려워서	41	19.3
	사육에 대한 흥미가 없어져서	39	18.4
	다른 애완동물을 키워보려고	9	4.2
	가격이 비싸서	2	0.9
	구입 절차가 까다로워	1	0.6
	기타	22	10.4
	합계	212	100.0
사육 재개 의향	있다	34	16.0
	없다	178	84.0
	합계	212	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

향후 다시 곤충을 구입할 예정인 응답자를 대상으로 구입 예정 곤충을 조사한 결과 사슴벌레(21.6%), 달팽이(11.8%), 장수풍뎅이(11.8%)를 다시 구입하겠다는 응답이 많았다. 그 이유로는 자녀의 교육이나 관심 그리고 구매자의 호기심이 많이 작용하는 것으로 나타났다. 그 밖에 기르기가 쉽고 사육용품의 구매가 용이한 곤충류를 선호하는 의견도 있었다.

그림 3-3. 향후 다시 구입 예정인 곤충



자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

2.2.3. 곤충사육 무경험자의 사육의향

정서·애완곤충을 사육한 경험은 없지만 현재 사육의향이 있는 소비자 (24.6%)를 대상으로 기르고 싶은 곤충의 종류를 조사한 결과, 사슴벌레류 (19.2%), 달팽이류(18.3%), 나비류(14.6%) 순으로 응답하였다. 과거에 비해 나비류 소비가 많아지고 있는 것은 함평 나비축제 등의 영향인 것으로 추측된다.

표 3-13. 향후 기르고 싶은 곤충류

곤충명	응답 수(명)	비중(%)
사슴벌레류	42	19.2
달팽이	40	18.3
나비류	32	14.6
풍뎅이류	28	12.8
반딧불이류	28	12.8
물방개류	12	5.5
하늘소류	8	3.7
귀뚜라미류	8	3.7
개미류	6	2.7
매미류	6	2.7
여치류	4	1.8
기타	4	1.8
합계	218	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

정서·애완곤충을 사육하려는 이유는 ‘자녀 정서를 위해(23.1%)’ 구입하고 싶다는 응답이 가장 많았다. 다음으로 ‘곤충류는 소음이 적어 이웃에 피해가 없어서(18.3%)’, ‘다른 애완동물에 비해 기르기 쉬워서(14.8%)’ 순이었다.

표 3-14. 곤충을 기르고 싶은 이유

	응답 수(명)	비중(%)
자녀 정서를 위해	39	23.1
애완동물 소음이 적어 이웃 피해가 없어서	31	18.3
다른 애완동물에 비해 기르기 쉬워서	25	14.8
학교 학습용으로	24	14.2
본인의 취미생활	21	12.4
자녀가 좋아해서	20	11.8
사육비용이 저렴해서	6	3.6
기타	3	1.8
합계	169	100.0

자료: KREI 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

3. 곤충산업 당면과제와 발전 가능성

3.1. 곤충 용도별·기능별 당면과제

곤충 용도별로 천적, 학습·애완, 식용곤충에 대해 생산, 유통, 소비의 당면과제를 분석하였다. 천적곤충의 주요 당면과제는 생산 부문의 ‘수요 확대 정책 수립에 따른 생산 증대’, 유통 부문과 소비 부문은 ‘곤충을 이용하여 생산된 농산물의 이력 표시’이다. 이력 표시제는 소비자로 하여금 농약 등을 사용하지 않고 천적을 이용하여 생산된 친환경농산물임을 알게 하기 위한 것이다.

학습·애완곤충은 ‘신시장 개척을 위한 아이템 개발(생산 부문)’, ‘학습·애완곤충의 품질 향상(유통 부문)’, ‘초중고 교육기관의 지속적 교보재 활용(소비 부문)’ 등이 주요한 당면과제로 제시되었다.

식용곤충은 ‘수요 확대정책 수립에 따른 생산증대(생산 부문)’, ‘곤충의 효능 및 기능성 홍보 강화(유통 부문)’ 등이 제시되었으며 소비 부문 역시 ‘곤충의 약리성 장점과 식용으로의 가치 홍보’가 주된 당면과제였다.

표 3-15. 천적·학습용·식용 곤충산업 당면과제

단위: %

부 문	중점과제	천적	학습	식용
생 산	수요규모 판단 후 생산규모 결정	13.9	5.6	5.6
	수요확대 정책 수립으로 생산 증대	33.3	25.0	30.6
	대량생산 기술 보급	8.3	5.6	8.3
	병해충 방제 및 사육기술 보급	11.1	-	5.6
	방제효과, 정서함양, 기능성 등에 대한 홍보 강화	11.1	27.8	25.0
	곤충 생산농가에 대한 비용 보조	13.9	0.0	2.8
	천적/화분매개에 적합한 새로운 곤충 개발·보급	5.6	-	-
	신시장 개척을 위한 아이템 개발	-	33.3	-
	식·약용곤충 생산 관련 규제 완화	-	-	19.4
	기타	2.8	2.7	2.7
	합계	100.0	100.0	100.0

(계속)

부 분	중점과제	천적	학습	식용
유 통	수요규모 추정을 통한 계약생산 및 출하량 조절	22.2	19.4	5.6
	각 용도별 전문 판매점 개설·운영	5.6	19.4	30.6
	곤충을 이용하여 생산한 농산물의 품질관리 철저	25.0	-	-
	학습/애완곤충의 품질 향상	-	25.0	-
	식·약용곤충의 품질관리 철저	-	-	19.4
	곤충을 이용하여 생산된 농산물의 이력 표시 확립	38.9	-	-
	곤충사육 기술 및 곤충별 특성 정보제공	-	19.4	-
	곤충의 효능 및 기능성 홍보 강화	-	-	33.3
	유통관련 규제 완화	-	-	11.1
	대량생산 기술을 전문 민간업체에 이전	5.6	-	-
	식·약용곤충 판매에 대한 법, 제도 정리	-	-	-
	기타	2.7	16.8	-
	합계	100.0	100.0	100.0
소 비	홍보강화(곤충이용농산물/정서함양/식·약용기능성 등)	27.8	38.9	55.6
	농촌 거점 및 소비지의 전문 판매점 개설 운영	2.8	2.8	5.6
	곤충 사용농가에 대한 비용 보조	11.1	-	-
	곤충 생산업체(농가)에 대한 비용 보조	11.1	-	-
	곤충을 이용하여 생산한 농산물의 이력 표시	33.3	-	-
	농산물 품목별, 곤충 용도별 이용매뉴얼 제작 공급	8.3	-	-
	곤충 사육기술 및 곤충별 특성 정보 제공	-	-	-
	초중고 학습 부재료로 활용	-	50.0	-
	소비 관련 규제 완화	-	-	19.4
	신시장 개척을 위한 아이템 개발	-	-	16.7
	기타	5.6	8.3	2.7
	합계	100.0	100.0	100.0

자료: 농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3.2. 곤충 용도별 발전 가능성

곤충산업에 대한 전체적인 발전 가능성은 긍정적 59.5%, 보통 35.3%, 부정적 5.2%로 나타나 비교적 곤충산업 전망은 밝은 것으로 나타났다. 이는 미래 대안 자원으로서 곤충의 잠재력을 높이 평가한 것으로 보인다. 용도별로는 식용(76.5%), 약용(88.2%), 사료용(76.5%) 곤충의 전망이 매우 밝은 것으로 분석되었다.

표 3-16. 곤충 용도별 발전 가능성

단위: %

용도	부정적	보통	긍정적	전체
친적	11.8	52.9	35.3	100.0
화분매개	-	35.3	64.7	100.0
학습애완	11.8	35.3	52.9	100.0
지역축제	5.9	70.6	23.5	100.0
환경정화	11.8	29.4	58.8	100.0
식용	-	23.5	76.5	100.0
약용	5.9	5.9	88.2	100.0
사료용	-	23.5	76.5	100.0
양봉	-	41.2	58.8	100.0
전체	5.2	35.3	59.5	100.0

자료: 농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

식용의 경우 현재 한시적으로 갈색거저리, 흰점박이꽃무지 애벌레, 장수풍뎅이 애벌레 등이 식품원료로 인정되면서 규제 완화의 기틀을 잡아가고 있는 것이 가장 큰 원인이다. 여기에 온난화 등 장기적인 기후 변화에 따른 대체식량으로서 각광을 받을 수 있고, 곤충식품의 기능성 잠재력과 이미지 개선 등도 긍정적 전망의 이유이다.

약용곤충은 식용곤충의 식품공전 등재로 인한 동반 가치상승 효과가 클 것으로 전망되었다. 또한 건강에 대한 관심 증대, 지속적인 약용 연구로 기능성 및 안전성 확보 가능성에 중점을 두는 것으로 나타났다.

사료용곤충은 안전하고 단백질 함량이 매우 높아 동물성 사료의 대체재로서의 가능성이 매우 클 것으로 전망된다. 또한 환경오염에 따라 부산물의 활용이 증대되고 제도적으로 곤충이 사료용으로서 가치가 확립될 경우, 그 활용가치는 매우 클 것으로 조사되었다.

한편, 친환경농업의 진전과 컨설팅 기술의 축적, 기후변화로 곤충을 이용한 수분매개 능력에 대한 수요 증가(화분매개용), 여가 및 취미활동 증가추세 및 체험교육의 중요성 증대(학습·애완용), 관광업 발전과 지자체의 6차산업 지원(지역축제용) 등이 곤충 시장의 전망을 밝게 보는 이유인 것으로 나타났다.

4. 곤충 생산 및 이용의 문제점과 개선방향

4.1. 곤충 생산의 문제점과 개선방향

곤충 생산농가(한국곤충산업협회 회원) 조사결과, 곤충 생산농가의 사육 애로사항은 ‘시설투자비 및 운영비 부족(29.1%)’, ‘사육 및 질병관리기술의 어려움(20.3%)’ 등이 가장 큰 것으로 조사되었다. 또한 곤충의 수요 예측이 어려워 전체 생산량을 결정하는 데 부담이 큰 것으로 나타났다.

따라서 수급조절을 할 수 있는 기구가 필요하다고 본다. 이 연구에서 제안하고자 하는 “곤충산업육성사업단”의 역할 중 하나가 수급조절이다. 학습·애완 곤충의 경우 공급과잉으로 판매가격이 낮아 생산농가 또는 업체가 도산되는 경우가 많다.

표 3-17. 곤충 생산농가의 사육 애로사항

애로사항	응답 수 (명)	비중(%)
시설투자 및 운영비 부족	76	29.1
사육기술 및 질병 관리기술 부족	53	20.3
곤충 판매를 위한 적정 생산량 산출이 어려움	46	17.6
소득이 낮음	32	12.3
노동력 부족	17	6.5
곤충별 먹이원에 대한 정보 및 확보 문제	9	3.4
기타	28	10.8
합계	261	100.0

자료: 한국곤충산업협회 회원 대상 조사 결과(복수응답).

표 3-18. 학습·애완곤충 산업의 기능별 발전 방안

부문	발전 방안	비중(%)
생산	곤충수요 확대 정책 수립으로 생산 활성화	24.1
	대량생산 기술 보급 확대 및 수급조절	3.7
	병해충 방제 및 사육기술 보급	11.1
	곤충 수요자의 정서함양 등에 대한 홍보 보조	14.8
	생산농가(업체)에 대한 중앙정부 및 지자체의 보조	46.3
	합계	100.0
유통	전문판매점 개설 운영, 위해곤충 수입 및 유통 관리 철저	57.7
	곤충의 품질관리 및 위해곤충 수입 관리 철저	5.8
	학습·애완 곤충의 특성 및 일반사항 표시로 수요 확대	34.6
	기타	1.9
	합계	100.0
소비	학습·애완 곤충의 정서함양 기능 홍보	11.1
	학습·애완 곤충 전문 판매점 개설 운영	9.3
	학습·애완 사육 매뉴얼 제작 공급	7.4
	학습·애완 곤충의 특성 및 일반사항 표시로 수요 확대	5.5
	학습·애완 곤충을 초·중·고 학습 부재료로 활용	66.7
	합계	100.0

자료: 한국곤충산업협회 회원 대상 조사 결과(복수응답).

학습·애완곤충 산업 발전방향을 생산, 유통, 소비 부문으로 나누어 곤충 생산농가에 대해 설문조사를 실시하였다. 그 결과 생산부문에 있어서는 ‘생산농가(업체)에 대한 보조사업 확대(46.3%) 수요’가 가장 높았으며 ‘곤충 수요 확대 정책을 통한 생산 활성화를 이루어야 한다’는 응답도 많은 비중을 차지하였다.

유통 부문에서는 아직까지 매우 부족한 전문판매점의 개설과 수입을 위해 ‘곤충 유통관리(57.7%)’에 무게를 두고 있었으며, ‘학습·애완곤충에 대한 생육특성 및 일반사항 표시로 수요를 확대해야 한다’는 응답이 34.6%로 나타났다. 소비 부문에서는 ‘교육기관의 학습 부재료로 정서곤충을 지속적으로 활용해야 한다’는 응답이(66.7%) 절대적으로 높게 나타났으며 곤충의 정서함양에 대한 홍보 대책을 강구해야 하는 점도 강조되었다.

표 3-19. 식·약용곤충 산업의 기능별 발전 방안

부문	발전 방안	비중(%)
생산	식·약용곤충 수요 확대 정책 수립으로 생산 활성화	20.7
	식·약용곤충 대량생산 기술 보급 확대	6.9
	병해충 방제 및 사육기술 보급	17.2
	식·약용곤충 수요자의 효과에 대한 홍보	10.3
	식·약용곤충 생산 관련 규제 완화	3.5
	곤충생산농가(업체)에 중앙정부 및 지자체의 일부 지원	41.4
	합계	100.0
유통	식·약용곤충 판매에 대한 법, 제도 정리	35.8
	식·약용곤충의 효능 및 성과 표시로 수요 확대	32.1
	식·약용곤충 유통 관련 규제 완화	32.1
	합계	100.0
소비	식·약용곤충 소비 시 효능 등 홍보	31.0
	식·약용곤충 전문 판매점 개설·운영	24.1
	식·약용곤충 소비 관련 규제 완화	20.8
	식·약용곤충 신시장 개척을 위한 새로운 아이템 개발	24.1
	합계	100.0

자료: 한국곤충산업협회 회원 대상 조사 결과(복수응답).

식용과 약용곤충 산업의 발전방향에 대한 사육농가의 설문결과, 생산부문은 학습·애완용곤충 농가들과 마찬가지로 정부 및 지자체 지원과 수요 정책에 중점을 두고 있었다. 유통 부문은 ‘곤충 판매에 관한 법·제도 정리’, ‘식용·약용곤충의 기능성 성과 표시’, ‘유통 관련 규제 완화’ 등이 비슷한 응답을 보였다. 이는 곤충이 식용·약용으로 인정되지 못해 다양한 연구·개발이 이루어지지 못하고, 유통 역시 제도권으로 들어가지 못하고 음성적으로 거래가 이루어지고 있다는 문제점 등을 내포하고 있다. 따라서 식·약용에 대해 성분과 효능에 대해 연구를 통해 빠른 시일 내에 식용과 약용으로 인정을 받을 수 있도록 해야 식용과 약용곤충 산업이 활성화될 수 있다.

4.2. 곤충 이용(수요)의 문제점과 개선 방향

4.2.1. 곤충 이용 농가

천적 및 화분매개곤충을 이용하여 농작물을 재배하고 있는 농가들에 대한(KREI 농업관측센터 표본농가) 조사결과, 천적 및 화분매개곤충 이용 시 문제점은 ‘품질 및 효과 불확실(33.3%)’과 ‘높은 곤충 가격(22.2%)’이 가장 큰 것으로 나타났다. 그 밖에 ‘구입비용 상승’, ‘천적곤충에 대한 사용 방법, 효과 등 관련 정보 부족’ 등도 문제점으로 지적되었다.

화분매개곤충의 경우는 ‘적기에 구입이 어렵다’는 의견과 ‘구입 후 업체의 A/S가 미흡하다’는 의견도 많이 나왔다. 또 ‘판매업자별로 벌통 안의 벌의 수가 다르고 과대광고가 심하다’는 의견이 있었다. 그 밖에 ‘화분매개 곤충 관리 기술에 대한 정보를 구하기 어렵다’는 문제도 제기되었다.

표 3-20. 천적 및 화분매개곤충 이용 시 애로사항

구분	이용상의 문제점	비중(%)
천적 이용농가	품질 및 효능이 불확실함	33.3
	천적곤충 가격이 너무 높음	22.2
	구입 시 정부의 보조, 용자 중단으로 구입비용 상승	18.5
	병해충에 적합한 천적곤충이 무엇인지 잘 모름	11.1
	사용 및 관리 방법에 대한 정보 부족	14.8
	합계	100.0
화분매개 이용농가	화분매개곤충 가격이 너무 높음	35.0
	화분매개곤충을 이용한 후 효과 불확실	14.0
	재배작물별로 사용 및 관리 방법에 대한 정보 부족	11.5
	적기에 화분매개곤충을 구입하기가 어렵다	7.0
	기타	32.5
	합계	100.0

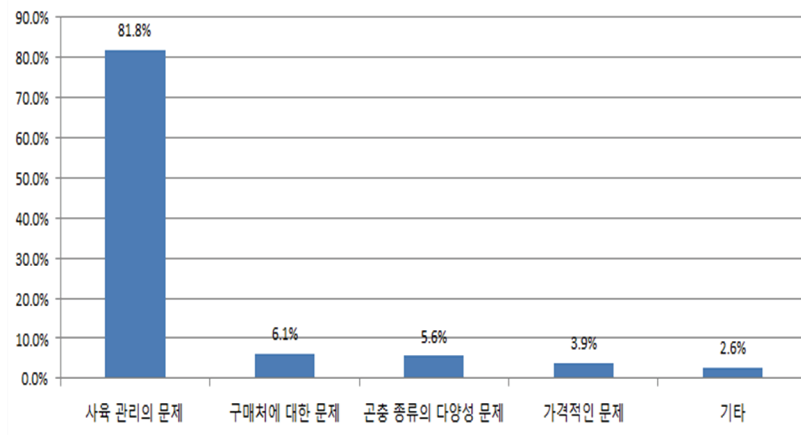
주: 1순위 가중치 200%, 2순위 가중치 100%를 적용하여 산정.

자료: KREI 농업관측센터 과일·과채 표본농가 조사결과(복수응답).

4.2.2. 학습·애완곤충 소비자(일반 소비자)

학습·애완 곤충 사육의 문제점 설문 결과, 일반 소비자들(KREI 소비자패널)은 ‘사육 관리의 문제(81.8%)’를 가장 크게 지적하였다. 그 밖에 구매처에 대한 애로사항, 종 다양성, 가격적인 문제 등은 비슷한 수준인 것으로 조사되었다.

그림 3-4. 애완곤충 사육 시 문제점(대분류)



자료: 한국농촌경제연구원 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

한편, 위에서 제기된 애완곤충 사육 시 문제점을 좀 더 구체적으로 조사한 결과, 구입처 부분은 ‘곤충을 살 수 있는 구입처가 다양하지 못해 쉽게 구입하기가 어렵다’는 응답이 60.9%로 가장 많이 나왔으며, 가격적인 문제에 대한 질문에는 ‘먹이(구), 놀이목, 사육통 등 곤충 관련 용품이 비싸다(50.0%)’는 의견이 많았다.

사육 관리의 문제점은 ‘곤충의 수명이 짧거나 쉽게 죽는다’는 응답이 41.3%로 가장 많았으며 그 뒤로 ‘종합적인 사육교본이 부족하다(20.6%)’는 의견도 많았다. 또한 ‘곤충별 사육 성격이 달라 다양한 곤충을 키우기 어렵다(17.5%)’, ‘배설물 처리가 곤란하다(12.2%)’는 응답도 있었다. 기타 의견으로 ‘키워보니 손이 많이 가고 벌레가 생기고, 곤충이 번식하여 개체

수가 늘어났을 때 분양을 할 곳이 미흡하다’는 의견도 지적되었다.

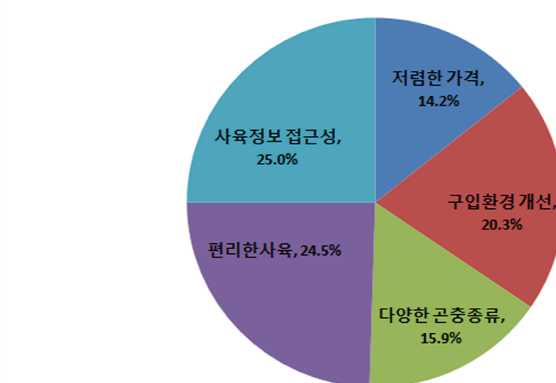
향후 정서·애완 곤충을 구입하는데 갖추어야 할 요건은 ‘사육정보의 접근성’이 25.0%로 가장 높았다.

표 3-21. 애완곤충 사육 시 문제점

구분	문제점	비중(%)
구입처	구입처가 다양하지 못해 인근에서 쉽게 구입하기가 어려움	60.9
	곤충 판매업체를 신뢰하기가 어려움	21.7
	구입처 정보를 몰라 검색 등에 의존	8.7
	곤충 판매업체의 잦은 폐업	8.7
	합계	100.0
가격	먹이(구), 놀이목, 사육통 등 관련 용품이 비쌘	50.0
	구매/사육정보 상담을 위한 비용(통신, 교통비 등)이 많이 들	25.0
	곤충 자체의 가격이 비쌘	15.0
	기타	10.0
	합계	100.0
관리	쉽게 죽는다	41.3
	종합적인 사육교본 부족	20.6
	곤충별 사육 성격이 달라 다양한 곤충을 키우기 어려움	17.5
	배설물 처리 곤란	12.2
	먹이 관련 정보 부족	5.8
	기타	2.6
	합계	100.0

자료: 한국농촌경제연구원 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

그림 3-5. 애완곤충의 갖추어야 할 요건



자료: 한국농촌경제연구원 소비자패널 설문조사 결과(중복 응답).

4.3. 곤충 생산농가의 사례

4.3.1. 곤충농가의 성공 사례

화성시 우정읍 소재의 한 곤충 사육농가는 귀뚜라미 사육이 고부가가치 산업으로 성장할 것을 예견하고 약 4년간의 준비 끝에 2000년 귀농을 강행하였다. 당시만 해도 농업으로서 곤충 분야가 생소하던 시기였으나 이 농가는 초기 전국 56개 사육농가들이 협의회를 만들고 귀뚜라미를 분양받아 의욕적으로 사육을 시작하였다. 그러나 출하처를 못 찾아 대부분의 농가들이 폐업하는 상황까지 몰린 가운데도 지속적인 출하처 개발과 양질의 곤충 생산시스템을 구축하여 현재 연간 1억~2억 원의 매출을 올리고 있다.

주요 대상 곤충은 귀뚜라미, 거저리, 밀웜류 등이며 최근에는 식용 메뚜기 시장에도 진입할 계획이다. 현재 2,300m²의 부지에서 연간 생산량은 귀뚜라미 600만 마리, 갈색거저리에별레 3만 톤, 슈퍼밀웜 200만 마리에 이른다.

이 농가의 사업 성공요인은 귀뚜라미를 이용한 사료를 효과적으로 시판하기 위해 관상용 물고기 사료시장부터 공략했다는 점이다. 관상용 물고기 동호회를 찾아 제품의 특징과 영양학적 우수성을 지속적으로 홍보하고 비용의 과다에도 불구하고 지속적인 사후 관리에 집중하였다. 동시에 애완용 파충류동물 수입 마니아들의 모임도 찾아다니며 제품을 적극 알리고 홈페이지 구축에 공을 들인 결과 인터넷 판매도 점차 확대되었다.

또한 사업확장 전략으로 특허를 이용하였다. 이 농가는 농업기술실용화재단의 지원으로 받은 슈퍼밀웜을 이용해 동충하초 특허를 획득함으로써 사료개발을 위한 사전 포석을 다졌다. 이는 개나 고양어 등 반려동물의 기능성 고급사료 시장을 선점하기 위함이었다.

여기에 사육 곤충의 품질 관리를 위해 먹이선정과 적정한 사육밀도 유지에 노력을 기울였으며 제도적으로 곤충시장이 형성되어 있지 못했기 때문에 자체적인 곤충 출하체계와 수급조절도 확립하였다.

이 농가는 정부가 곤충을 식용으로 사용할 것을 적극 검토하고 있음에 따라 곤충 시장이 중장기적으로 성장할 것을 전망하고, 각각의 애완동물별로 맞춤형 배합사료 프로그램도 개발할 예정이다.

성공한 사례의 경우 홍보 강화, 신시장 창출, 홈페이지를 통한 판매홍보, 특허 등 기술개발이 이루어졌음을 알 수 있다. 사업에 성공하기 위해서는 많은 노력이 필요함을 알 수 있다.

표 3-22. 곤충사업 성공 사례

구분	내용
업체명	○○○ 팜
소재지	경기도 화성시 우정읍
사업시작 연도	2000. 4.
부지 규모	2,300m ²
연간 곤충사육 규모	귀뚜라미(600만 마리), 갈색거저리아벌레 3만 톤, 슈퍼밀웬 200만 마리
연매출액	1억 1,000만 원~2억 원
사업성공요인	<ul style="list-style-type: none"> • 홍보강화 <ul style="list-style-type: none"> - 물고기 사료시장부터 공략, 곤충관련 동호회에 대한 제품 특징과 영향 우수성 홍보 주력 • 신시장 창출 <ul style="list-style-type: none"> - 애완용 파충류동물 동호회 모임 참석으로 마니아층 공략 • 판매 홍보 <ul style="list-style-type: none"> - 시안성 좋은 홈페이지 구축으로 인터넷 판매 활성화 • 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 사료용 개발 포석을 위한 특허 획득 전략

4.3.2. 곤충농가의 실패 사례

전라북도 남원시의 A농가는 2002년에 곤충사육을 시작하여 2010년에 사업을 중단하게 되었다. 손실금액은 약 1억 원 수준이며 초기에는 소규모로 사육을 시작하다가 사육 5년이 경과한 후 5,000만 원의 개인자금을 투자하여 사육장을 확장하게 되었다.

그러나 곤충 질병 정보에 민감하지 못했던 이 농가는 녹강병(흰점박이꽃무지) 및 바이러스병(장수풍뎅이) 발생으로 사육곤충이 대량 폐사하게 됨으로써 출하예정인 곤충이 모두 폐사하여 약 4,000만 원의 손실이 발생하였고, 다시 사육을 진행하였으나 질병이 다시 발생함으로써 다시 사업 실패를 겪었다.

농가의 사업 실패 요인은 곤충의 질병관리 등에 대한 전문적인 지식이 부족한 상태에서 무리한 대량사육으로 질병을 확산시켰기 때문이다. 사육 초기에는 질병이 발생하지 않으나, 사육환경 및 사료 등이 오염되면서 질병이 발생하기 시작한다.

한번 질병이 발생한 사육환경(사육자 포함)에서는 계속해서 질병이 발생할 우려가 있으므로 기본적인 곤충사육 환경이나 곤충의 먹이, 품질관리, 질병관리에 대한 개념과 지식이 매우 중요하다.

표 3-23. 곤충사업 실패 사례

구분	내용
소재지	전라북도 남원시
사업시작 연도	2002
손실규모	곤충 집단폐사 등으로 약 1억 원 손실
실패요인	<ul style="list-style-type: none"> • 곤충질병 정보 및 기술 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 곤충산업 비 활성화로 인해 질병 관련 예산 및 인력이 부족하여 현장 밀착형 지도가 어려움 • 무리한 사육 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 병에 걸린 곤충을 폐기 또는 치료하지 않고 대량증식하여 판매함으로써 인해 곤충 간 대규모 질병 전이

1. 곤충 용도별 기술수준

곤충산업 선진국인 미국, 일본, 유럽의 곤충 관련 기술과 대비하여 우리나라의 기술수준은 28.1~37.1p로 낮은 수준이며 국가별로는 유럽, 곤충용도별로는 천적과 학습·애완, 식·약용곤충 기술의 격차가 큰 것으로 조사되었다. 지역축제 및 양봉용곤충 관련 기술은 선진국의 74.2~79.5p 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

표 4-1. 선진국 대비(선진국=100) 국내 용도별 곤충 기술수준

용도	미국	일본	유럽	전체
천적	60.2	69.4	48.3	59.3
화분매개	69.4	73.5	52.9	65.3
학습애완	69.4	51.3	67.6	62.8
지역축제	92.6	67.1	78.7	79.5
환경정화	79.4	80.0	76.3	78.6
식·약용	63.3	61.0	58.5	60.9
사료용	74.1	69.0	66.2	69.8
양봉	74.1	82.6	65.8	74.2
전체	71.9	69.2	64.2	68.8

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

국가 및 용도별로 구체화할 경우, 천적 및 화분매개는 유럽의 절반 수준, 학습·애완용곤충 기술은 일본의 절반 수준으로 가장 기술수준이 낮은 것으로 나타났다.

다만, 지역축제용곤충으로 한정하면, 일본과 유럽보다는 기술수준이 낮으나 미국과는 비슷한 수준을 보이고 있다.

2. 곤충 용도별 기술개발 방향

이를 기초로 곤충산업의 기술개발 방향을 설정하였다. 천적곤충의 경우 개발의 우선순위는 작물별, 작형별, 시설조건별 천적 이용기술의 최적화가 가장 필요하며, 약제 방제가 어려운 해충의 천적을 집중 개발할 필요가 있는 것으로 나타났다.

또한 작물별, 해충별로 서로 다른 천적을 어떻게 이용해야 효과적인지 이용매뉴얼과 농가 교육의 중요성이 강조되었다.

화분매개곤충은 현재 가장 많이 사용되고 있는 서양뒤영벌을 대체할 국내 토종벌의 연구·개발이 시급한 것으로 나타났다. 이와 병행하여 화분매개곤충을 이용하여 생산한 농산물에 대한 인증제 도입으로 일반농산물과의 차별화가 중요한 것으로 대두되었다.

환경정화용곤충의 개발 우선순위는 분해기능이 탁월한 우수 곤충의 선발과 대량증식 기술 개발이 가장 필요한 것으로 나타났으며, 동애등에 등 음식물처리용곤충의 사육용기 및 지속적으로 분해를 가능하게 하는 시스템 개발도 중요한 개발 방향으로 선정되었다.

표 4-2. 천적 및 화분매개곤충 기술개발 방향

용도	기술개발 방향	비중(%)	순위
천 적	천적이용기술의 최적화(작물별, 작형별, 시설 조건별)	36.1	1
	약제방제가 어려운 해충의 천적 집중 개발	19.4	2
	작물별 천적 이용매뉴얼 작성과 이용 농가 교육	13.9	3
	대량증식 기술 개발	11.1	4
	곤충별 사육시설 및 질병예방 등 사육매뉴얼 개발·보급	8.3	5
	약제방제와의 교호성	8.3	5
	환경영향 평가	2.9	7
	수입된 외래종에 대한 철저한 관리	-	8
	계	100.0	
화 분 매 개	서양뒤영벌을 대체하는 국내 토종벌 연구·개발 보급·확대	22.2	1
	화분매개곤충 농산물의 친환경인증제도 도입	22.2	1
	토종 호박벌과 토종 뒤영벌 실용화 연구개발	16.7	3
	화분매개곤충의 대량증식 및 보호 기술 개발	13.9	4
	화분매개 대상작목 및 곤충종별 활용매뉴얼 개발·보급	11.1	5
	벌과 천적을 동시에 투입할 수 있는 복합지원 프로그램	8.3	6
	곤충자원 조사	5.6	7
	환경영향평가	0.0	8
	계	100.0	

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

표 4-3. 환경정화용곤충 기술개발 방향

기술개발 방향	비중	순위
음식물쓰레기 분해기능이 우수한 곤충 선발 및 대량증식	26.5	1
음식물쓰레기 처리용 동애등에 사육용기 및 연속형시스템 개발	23.5	2
곤충의 사육, 이용, 응용기술	17.6	3
동애등에 충체(유충, 번데기)를 이용한 자원화 이용기술 개발	11.8	4
환경정화용 곤충자원 탐색	11.8	4
동애등에 사육용기 및 분해산물 등 관련 제품 상품화 보급	8.8	6
계	100.0	

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

식용 및 사료용곤충은 곤충 내 건강 기능성 소재의 과학적 검증이 가장 중요하며 갈색거저리, 메뚜기, 귀뚜라미 등의 종류뿐 아니라 다양한 식용 및 사료용곤충 탐색의 중요성도 대두되었다. 이와 비슷하게 약용곤충 역시 다양한 곤충종의 탐색이 우선시되었다.

표 4-4. 식·사료용 및 약용곤충 기술개발 방향

	기술개발 방향	비중(%)	순위
식 용· 사 료 용	곤충 물질 중 건강기능성 소재의 과학적 검증	33.3	1
	다양한 식·사료용곤충 탐색 및 기호식품 개발	22.2	2
	항생제, 항염제, 항암제 등 기능성 의약소재 개발	13.9	3
	관련 부처 협조를 통해 ‘건강기능성식품’화 방안 모색	11.1	4
	대량증식 기술개발	11.1	4
	동물먹이용 곤충 선별과 대량증식	8.4	6
	계	100.0	
약 용	다양한 약용곤충 탐색	58.8	1
	약용물질 개발	17.6	2
	약리성 검증 및 독성 평가	17.6	2
	관련 부처 협조를 통해 ‘약용화’ 방안 모색	6.0	4
	계	100.0	

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

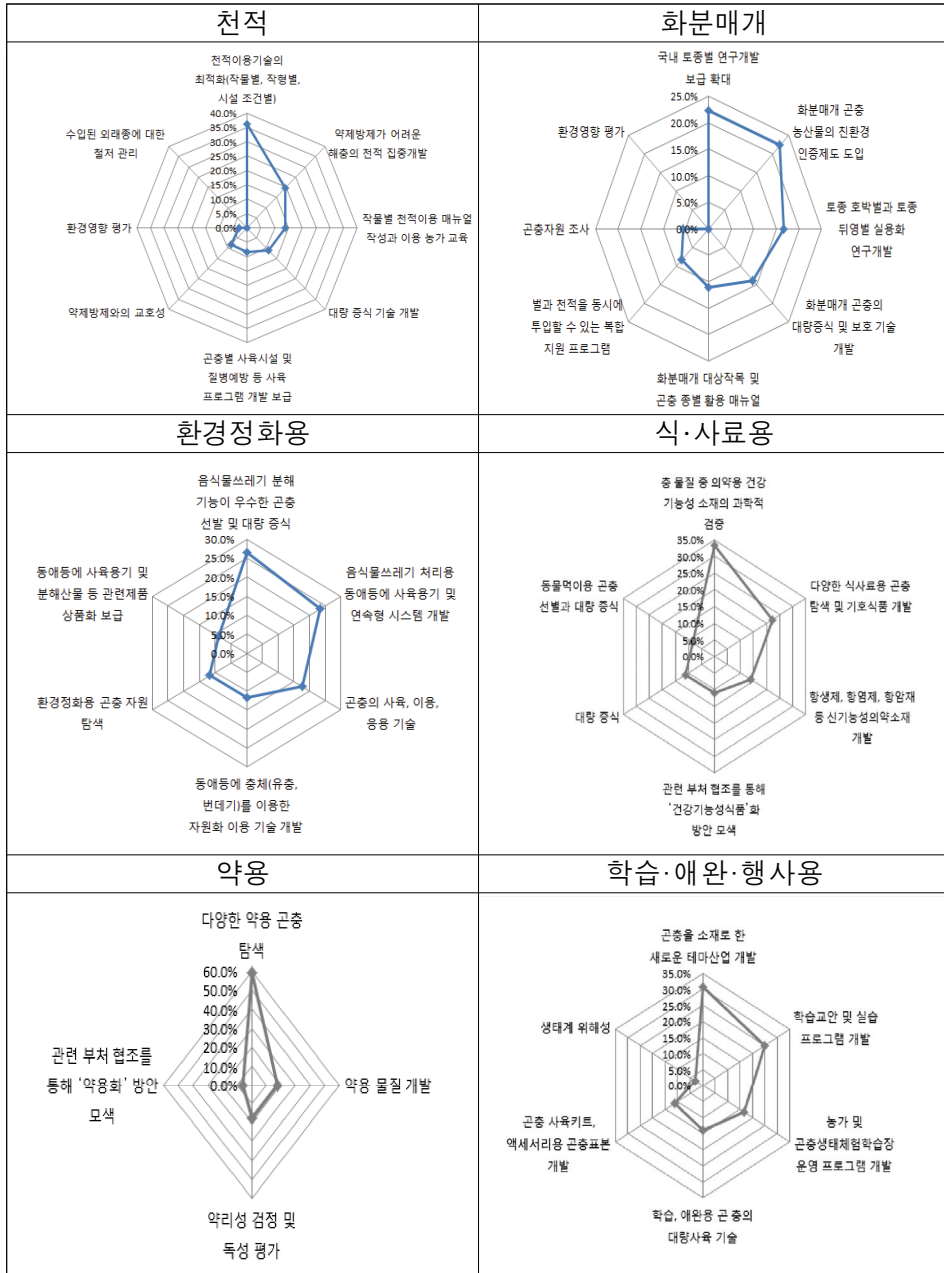
학습·애완·행사용 등 정서곤충의 기술개발 방향은 곤충 소재의 새로운 테마산업 육성에 무게를 두었으며 학습교재로의 지속적 이용과 실습프로그램의 개발 등이 주요 포인트로 지적되었다.

표 4-5. 학습·애완·행사용곤충 기술개발 방향

기술개발 방향	비중	순위
곤충을 소재로 한 새로운 테마산업 개발과 6차산업과 연계	30.6	1
학습교안 및 실습 프로그램 개발	25.0	2
농가 및 곤충생태체험학습장 운영 프로그램 개발	16.7	3
학습·애완용곤충의 대량사육 기술	13.9	4
곤충 사육키트, 액세서리용 곤충표본 개발	11.1	5
생태계 위해성	2.7	6
계	100.0	

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

그림 4-1. 곤충 용도별 기술개발 방향



자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3. 곤충 용도별 중장기 기술개발(R&D) 로드맵

3.1. 천적곤충

천적곤충의 경우 대부분 곤충농가에서 생산하지 않고 민간업체 등에서 개발·보급하고 있으며, 친환경농가 및 시설원예농가 등에서 이용하고 있다. 따라서 기술 개발은 민간업체 또는 국가적인 차원에서 이루어져야 한다.

표 4-6. 천적곤충 중장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
토착천적 개발·연구			
매뉴얼 개발 및 천적활용 농가 교육			
천적활용 범위 확대			
천적사용 농산물인증제도 도입			
천적 대량증식시설 구축 및 수출			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

천적에 대한 기술개발 1단계(2015~2017년)에는 토착천적 개발, 천적곤충 대량증식시설 구축, 천적곤충별로 매뉴얼 개발 및 천적활용 농가에 대한 교육 등이 이루어져야 한다. 2단계(2018~2020년)에서는 1단계에서 수행하였던 토착천적 개발·연구는 지속적으로 연계하고, 천적 효율 증대 및 적용방안 확대, 천적사용 농산물인증제도 도입 등이 이루어져야 한다. 3단계(2020년 이후)에서는 천적의 활용범위 확대(산림, 가로수 등), 더 나아가 국내 토착천적을 수출할 수 있어야 하며 1~2단계의 토착천적에 대한 연구도 시간과 비용을 요하는 과정이므로 계속해서 수행해 나가야 한다.

3.2. 화분매개곤충

최근 이상기후 등으로 인해 화분매개곤충의 개체수가 감소하고 있어 화분매개곤충이 필요한 시설원예작물 생산에 어려움이 가중되고 있다. 따라서 보다 세력이 좋은 곤충의 선발과 대량생산이 시급하다.

화분매개곤충에 대한 기술개발 1~2단계는 세력이 좋은 화분매개곤충을 선발하고 대량생산 기술개발과 화분매개곤충을 이용하는 시설농가에게 사용매뉴얼을 작성·보급해야 한다. 3단계는 화분매개곤충 생산기술을 민간에게 이전하여 대량생산체계를 갖추어 해외로 수출할 수 있어야 한다.

표 4-7. 화분매개곤충 중장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
토착 화분매개곤충 조사 및 선발			
화분매개곤충 사용 매뉴얼 작성			
화분매개곤충 대량생산증식 기술개발			
생산기술 이전을 통한 기업체, 농가 보급			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3.3. 학습·애완곤충

학습·애완곤충은 대부분 유치원, 초등학생 등이 선호하고 있다. 우리나라는 현재 학습·애완곤충은 포화상태로 보아도 맞을 것이다. 따라서 학습·애완곤충 산업이 성장하기 위해서는 새로운 곤충종 확대가 필요하며, 전·후방 산업 관련 기술도 개발되어야 한다.

학습·애완곤충에 대한 기술개발 1단계에서 정서·애완곤충 사육기술 매뉴얼을 작성·보급하고, 수요가 많을 것으로 보이는 곤충 Kit 개발이 필요

하다. 2단계에서는 활용범위 확대를 위한 곤충종 확대개발과 곤충 전문판 매점을 개설하여 소비자가 자주 접할 수 있도록 해야한다. 3단계에서는 국민의 건강을 생각할 수 있는 치유곤충으로서 대상 곤충을 확대할 필요가 있다.

표 4-8. 학습·애완곤충 종장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
학습·애완곤충 사육기술 보급 확대			
수용성 높은 곤충 Kit 개발			
활용범위 확대를 위한 곤충종 확대 개발			
곤충 전문매장 개설			
치유곤충으로 대상곤충 확대			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3.4. 식·약용 곤충

식·약용곤충은 안전성 및 기능성 등이 명확하게 밝혀지지 않아 소비가 크게 확대되고 있지 못하고 있다. 하지만 법적인 면과 기능적인 면이 확실하게 인정되었을 때 수요는 확대될 것으로 예상된다.

식·약용곤충에 대한 기술개발 1단계에서는 곤충 중에서 유용자원이 많은 곤충을 탐색하고, 생산 및 판매에 대한 법, 제도의 정비가 이루어져야 한다. 2단계에서는 곤충에 대한 효능·물질 분석 및 홍보, 약용곤충을 이용한 기능성 건강식품 개발 등이 이루어져야 하며 3단계에서는 기능성을 함유한 고급사료 및 간식용으로 제조, 사료용곤충의 맞춤형 먹이사료 공장 구축 그리고 기능성 곤충사료 개발을 통해 해외 수출까지 할 수 있는 기술이 개발되어야 한다.

표 4-9. 식·약용곤충 중장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
유용자원 탐색			
생산 및 판매에 대한 법, 제도 정비			
곤충에 대한 효능·물질 분석 및 홍보			
효능이 높은 식·약용곤충 대량생산기술			
곤충 유래 기능성소재 개발, 의약품개발			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3.5. 사료용곤충

사료용곤충은 동물의 먹이, 애완곤충, 물고기 먹이 등 다양한 동물을 사육하면서 이용될 수 있다. 현재는 일반 배합사료에 비해 비용이 많이 들어 확대되고 있지 않지만 비용을 절감할 수 있는 대량생산 기술개발이 이루어지고, 사료용곤충의 단백질 함량 등 영양 성분을 계측하여 결과를 홍보하면 사료용곤충의 수요가 많아질 것으로 보인다.

사료용곤충에 대한 기술개발 1단계는 유용자원 탐색 및 사육기술 개발, 사료용으로 등재된 곤충의 대량사육기술 개발, 곤충자원 사료화에 대한 규제완화이고, 2단계는 곤충사료를 축산, 어류에 적용한 효능 검증, 이에 대한 홍보, 3단계는 기능성을 함유한 고급사료 생산, 기능성 곤충사료 개발을 통한 수출 확대 등이다.

표 4-10. 사료용곤충 중장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
유용자원 탐색기술 개발			
곤충의 사료화에 대한 규제 완화			
곤충사료를 축산, 어류에 적용한 효능 검증			
기능성을 함유한 고급사료 생산			
기능성 곤충사료 수출 확대			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3.6. 환경정화용곤충

국내에 가축 배설물 및 음식물 쓰레기 처리문제가 환경보존 차원에서 중요하게 대두되어 이를 해결하기 위한 방안으로 환경정화용곤충을 사육하게 되었다. 현재는 환경정화용곤충 생산농가와 이를 이용하는 수요처가 다르다. 대부분 환경정화용곤충을 이용하는 곳은 지자체를 중심으로 정부차원에서 이용되고 있으나, 사육기술 및 이용기술 개발 수준이 낮아 수요처가 확대되고 있지 않다.

따라서 기술개발 1단계에서는 곤충 활용 폐기물 처리에 대한 규제 완화, 우수 환경정화곤충 선발, 인공대량증식 기술 개발 등이 이루어져야 한다. 2단계에서는 현장적용효과 검증, 음식물 종류별 처리기술 개발, 대량증식에 의한 산업화가 필요하며, 3단계에서는 환경정화곤충 처리시설을 해외에 수출하고, 신규 환경정화곤충을 개발하여 다양한 유기성 폐기물까지 처리할 수 있는 시설을 확대·보급하여야 한다.

표 4-11. 환경정화용곤충 중장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
곤충활용 폐기물 처리에 대한 규제 완화			
우수 환경정화용 곤충 선발 및 대량증식			
대량증식 기술 이전으로 산업화			
대량증식 산업화			
유기성 폐기물 처리시설 확대 보급			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

3.7. 지역축제용곤충

지역축제용곤충 시장은 관광객 유치에 따른 입장료 수입이 많고, 지역의 이미지 개선에도 효과가 있으며, 6차산업과 연계하여 지역경제 활성화에 크게 영향을 미칠 수 있다. 지역축제 활성화를 위해서는 무분별한 지역축제를 지양하고 내실 있는 콘텐츠 개발이 매우 중요하다.

표 4-12. 지역축제용곤충 중장기 기술개발 로드맵

구분	2015~2017년	2018~2020년	2020년~
축제용곤충종 다양성 확보			
농촌·곤충 체험학습 프로그램 개발			
다양한 곤충생태체험시설 확대			
6차산업화와 연계한 프로그램 개발			

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충 관련 전문가 조사결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

따라서 지역행사용 또는 축제용곤충 기술개발 1단계에서는 축제용곤충의 종 다양성 확보, 내실 있는 농촌·곤충 체험학습 프로그램 개발 등이 요구되며, 2단계에서는 다양한 곤충 생태체험시설 확대, 3단계는 체험학습장, 관광객 유인으로 지역의 6차산업화와 연계한 프로그램 개발이 중요하다고 본다.

1. 국내 곤충 관련 법·제도 현황

국내 곤충산업 관련 법률은 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률(약칭: 곤충산업법)」로 주요 내용은 다음과 같다.

「곤충산업법」 제1조에 밝힌 법의 목적은 “곤충산업을 육성·지원하여 농가소득을 증대하고 국민의 정서함양에 기여”하는 데 있으며 곤충의 정의(제2조)에 따른 곤충류는 “사슴벌레, 장수풍뎅이, 반딧불이, 동애등에, 꽃무지, 뽕명벌, 그 밖에 농림축산식품부령으로 정하는 동물”을 지칭하고 있다. 또한 곤충산업이라 함은 “곤충을 사육하거나 곤충의 산물 또는 부산물을 생산·가공·유통·판매하는 등 곤충과 관련된 재화 또는 용역을 제공하는 업”으로서 대통령령으로 정하고 있다.

이에 따라 ‘곤충산업 육성·지원에 관한 종합계획 수립(제5조, 제6조)’에 의거하여 정부는 5년마다 종합계획을 수립하고 매년 시행계획을 수립하도록 하고 있다. 목표는 ‘곤충산업의 중장기 투자계획, 전문인력 육성방안, 지자체 사업지원 방안 등’이다.

제7조, 제8조의 ‘전문인력 양성 및 기술개발 촉진’에 의해 전문인력 양성기관을 지정하고 교육훈련에 필요한 경비를 지원하며 곤충산업 관련 기술연구 개발 및 산업화에 필요한 경비도 지원하도록 되어 있다.

제10조에서는 ‘곤충의 위해성 평가 실시 및 벌칙에 관한 내용’이 수록되어 있다. 곤충의 사육, 유통과정에서 발생할 수 있는 인체 및 생태환경에

대한 피해를 방지하기 위해 대상 곤충의 위해성 평가를 실시하고, 유통제한 및 폐기 명령을 가능하도록 하였다.

곤충 ‘사육기준 및 규격, 곤충산업 종사자의 신고(제11조, 제12조)’ 기준을 통해 곤충의 종류 및 사육 기준과 규격 등을 농림축산식품부령으로 마련하였고 곤충산업 종사자는 해당 지자체 장에게 신고하도록 하였다.

‘곤충산업 사업수행 관련 정부의 예산 지원 사항(제13조, 제14조)’으로는 곤충 농가의 안정적인 정착에 필요한 기술보급 관련 교육사업, 곤충 기반 조성 등에 필요한 비용을 지원하는 것이 주요 내용이다.

2. 주요국의 곤충산업 관련 제도 및 위해성 평가체계²⁴

2.1. 미국

미국 FDA는 미국 내 유통되고 있는 모든 식품 및 약물의 식품 안전성을 관리하는 기관이다. 현재 미국에서는 곤충을 이용한 식품 또는 사료에 대한 정확한 기준이 존재하지 않지만, 곤충기반으로 생산된 식품은 식의약화장품법(Federal Food, Drug, and Cosmetic Act: FFDCa)의 관할하에서 통제되고 있다. 곤충기반 생산품은 살모넬라와 대장균 검사를 포함하여 모든 다른 식품의 표준관행을 따르게 하고 있다. 그러나 식품으로서 곤충의 허용 수준은 각 주별로 차이가 있다.

식용곤충을 이용한 모든 생산품은 FFDCa에서 제공하는 GMP(Good Manufacturing Practice)로 알려져 있는 제조절차를 따라 규제를 받고 있는 시설에서 제조해야만 하며, 모든 곤충생산품에는 일반명과 학명 모두를 표기해야만 한다.

²⁴ 본 과제에서 원고위탁으로 수행한 한연수(전남대)의 “곤충산업에 대한 국내외 법, 제도, 정책 및 시사점”의 내용을 바탕으로 작성하였음.

FFDCA하에서, 곤충원료를 동물사료의 재료 또는 첨가제로 사용하기 위해서는 일반적으로 허용되는 안전성 인식(Generally Recognized As Safe: GRAS)을 인정받아야 한다. GRAS로 간주되는 사료첨가제를 사용하기 위해서는 다음의 절차를 제 3자에 의해 과학적으로 증명되어야 한다고 명시하고 있다. 첫째, 투고된 과학적 연구에 기초되거나, 투고되지 않은 연구라 할지라도 다른 데이터나 정보에 의해 그것이 증명되어야 한다.

유미나 외(2014)에 의하면 미국은 외래종에 의한 피해를 줄이기 위해 2000년에 「식물보호법(Plant Protection Act of 2000)」하에 식물위생 관련 법령의 전부 또는 일부를 포괄적으로 통합하였으며 USDA 산하 동식물검역국(Animal and plant Health Inspection Service: APHIS)에서는 국외 유해 병해충의 발생 상황 및 경로 등을 감독하여 미국 내 유입 및 방출검역 기준을 운용하고 있다.

또한, 유해한 병해충의 유입을 막기 위해 수입을 금지하고 품목별로 병해충위해성분석(Pest Risk Analysis: RPA)을 거쳐 수입허가를 받는다. 유미나 외(2014)에 의하면, 기술평가국에서 “기존의 법, 제도, 행위자, 운영, 외래종 및 유전자변형생물체 현황 파악 등을 포괄적으로 분석한 후 「침입종에 관한 행정명령 13112(Invasive Species Executive Order 13112)」를 공포하고, 국가침입종위원회(National Invasive Species Council 2001: NISC)를 설립(NISC 2005)”한 것으로 기술되어 있다. NISC는 외래종의 관리와 예방을 위한 부처 간의 협력과 국제협력을 위한 권고 사항을 파악, 외래종에 관한 조율된 정보 네트워크를 조성하고 있다고 밝히고 있다.

2.2. 호주 및 뉴질랜드

1991년도에 설립된 독립된 법정기관인 FSANZ(Food Standards Australia New Zealand)는 식품의 자격요건과 식품조성의 표기뿐만 아니라 식료품과 원료의 사용을 규제하는 색소, 첨가물, 비타민, 미네랄과 같은 기준을 개발하여 운영하고 있다.

호주와 뉴질랜드는 「Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.5.1 - Novel Foods」에 의거하여 곤충식품을 포함하는 ‘새로운 식품’과 ‘식품원료’의 안전성을 규제하고 있으며 이러한 규정은 「EU Novel Food legislation」과 상대적으로 유사하다.

호주와 뉴질랜드에서 새로운 식품을 등록할 경우, 공공 건강과 안전성에 관련된 다음과 같은 평가를 거치게 된다. 첫째, 사람에게 악영향을 줄 수 있는 잠재성, 둘째, 식품의 구성 또는 구조, 셋째, 식품이 준비되는 공정, 넷째, 그 식품이 파생된 원천, 다섯째, 음식의 소비 형태와 수준, 마지막으로 기타 문제점 등이다.

호주와 뉴질랜드에서 소위 새로운 식품(Non-traditional Food)의 의미는 다음과 같다. 먼저, 호주 또는 뉴질랜드에서 사람이 소비하였다는 기록이 없는 음식, 둘째, 음식의 요소 외에 호주 또는 뉴질랜드에서 사람이 소비한 기록이 없는 재료로 만들어진 음식으로부터 파생된 물질, 셋째, 호주 또는 뉴질랜드에서 식품으로서 사람이 소비하지 않은 물질 또는 원료에서 파생된 다른 물질 등이다.

생물종의 위해성 평가와 관련한 호주의 기본법은 「환경보호 및 생물다양성보전법(EPBC법: Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999)」으로, 이 법에 의거하여 환경에 상당한 영향을 줄 수 있는 행위를 평가 및 허가하고 있다. 이 법에 따른 평가 및 허가 대상은 연방영토 이외의 다른 지역에서 일어난 일이라 할지라도 호주 연방의 영토에 중대한 영향을 끼칠 만한 모든 행위를 포함하고 있다.

연방장관이 필요한 사항이라 결정하면 환경영향평가가 수행되고 예비 문서화, 공공환경보고서, 환경영향기술서, 대중 질의, 인증평가과정 등의 평가를 수행한다(방상원·김문희·노태호 2004). 침입종과 관련하여 EPBC법은 “비자생종의 통제 내용을 두고 호주 관할권에서 생물다양성을 위협하거나 그러할 가능성이 있는 종, 호주 관할권에 들어왔을 때 생물다양성을 위협할 것 같은 경우의 목록을 작성”하도록 하고 있다.

방상원 외(2006)는 호주의 경우 지리적으로 다른 대륙과 고립되어 있어 생태학적으로 특이한 자생종이 서식하여 외래종에 관한 정책이 매우 강력

하다고 보고하였다. 또한 “호주는 외래종을 대상으로 사전예방제도로 수입에 관련된 병해충과 질병을 파악하고자 수입 위해성 분석제도를 실시하고 있으며 ① 해당상품과 병해충 또는 질병의 결합에 대하여 적절한 기존의 생물안보대책이 없는 경우, ② 병해충이나 질병, 이들이 유입될 가능성이 있거나 유입된 결과 병해충이나 질병의 정착 혹은 확산이 과거에 평가된 것과 상당히 다르다는 이유로 기존정책의 변경이 바람직할 것으로 판단되는 경우”에 수행한다고 설명하고 있다.

이는 호주정부가 강력한 사전예방에 노력을 기울이고 있음을 시사하고 있다. 호주의 외래척추동물 수입과 관리에 관한 위해성 평가는 호주연방 농업, 어업 및 임업부(생물안전분야)에서 평가되고 있으며, 분석된 결과를 토대로 정부기관 및 외래척추동물위원회에서 위해성 평가 양적모델 개발로 사용되고 있다.

또한 방상원 외(2006)에 따르면 “호주 Wet tropics”이라는 생태지역을 통해 위해성 평가를 실증하고 있다. 이 지역은 풍부하고 다양한 식물군과 동물군의 서식지로 외래척추동물의 위해성 정도와 그 영향 가능성의 관계를 정립하기 위해 매우 최적화된 단지이다.

2.3. 스위스

스위스의 「동물성 식품에 대한 연방 행정 자치부 조례」에는 동물성 식품 생산을 규제하기 위한 항목이 존재하고 있다. 하지만, 「Article 2」에서는 곤충을 식품생산에서 인정된 동물종으로 간주하고 있지는 않다.

그러나 일반적으로 스위스에서는 곤충 소비를 허용하고 있어, 소비자는 자연에서 채집하거나 스스로 사육한 곤충을 먹을 수 있다. 그러나 곤충을 식품으로 판매하는 것은 금지되어 있다.

스위스 식품법(2005년)은 식품과 상품 규정에 명시된 식품만 시장에서 판매할 수 있는 식품으로 허락한다고 규정하고 있다. 따라서 식품으로서 곤충이 허용되기 위해서는 「paragraph 13 of the Food Act 1 of 9 October

1992 (SR 817.0)」에 명시된 기준에 따른 안전성이 증명되어야만 한다. 하지만, 현재까지 소비를 위해 생산되어진 곤충이 독성물질을 포함하지 않는다는 것을 보여주는 확실한 데이터는 존재하지 않는 상태이다. 따라서 스위스에서는 곤충이 음식으로서 인정받기 위한 법률적인 뒷받침이 매우 미미하다고 볼 수 있다.

2.4. 네덜란드/벨기에/독일

최근 네덜란드 정부는 「The List of Edible Insects of the World (April 4, 2012)」에 명시된 식용곤충종의 판매를 비공식적으로 허용하고 있다. 네덜란드 곤충생산협회의 하나인 Venik은 최근에 새로운 식품으로서 밀웬의 이용을 위해 준비 중에 있다. 네덜란드에서 밀웬은 식품 안전성과 소비에 대한 대부분의 연구가 수행된 곤충종이며 밀웬 이후에는 왕거저리와 벼메뚜기 등도 식품으로 등록할 계획에 있다. 네덜란드에서는 식품 안전성의 이력을 포함하고 있는 곤충의 생산을 위해 상당량의 데이터를 축적한 상황이며, 곤충생산 농가들은 민간 기준에 기초한 위험도 분석이 가능한 수준으로 자율적 자체 검증기능을 수행하고 있다.

벨기에에서는 「EU식품 법의 일반적인 규칙」을 따라 판매 가능한 곤충종이 존재하고 있다. 모든 곤충 기반의 제품들은 “HACCP 원칙”에 기초한 자가 모니터링 시스템을 갖춰 위생관리, 이력추적, 성분표기 등이 이루어지고 있다. 2013년 9월, Green Kow 회사는 일정량의 밀웬이 포함되어 있는 초콜릿과 야채 잼(spreads)을 벨기에 시장에 출시하였으며 제품 출시 직후 연방식품안전국(AFSCA)의 승인을 기다리고 있다.

독일에서는 광우병 발생 이후 동물사료로서 가공된 동물성 단백질의 사용을 금지하는 「EU feed 금지법」이 존재하고 있으나 단 하나 예외가 어분이다. 사료금지법에서 어분이 제외된 것은 가축의 단백질의 결핍(EU-level)의 영향이 크게 작용하였다.

곤충은 독일 사료규제법에 특별히 규제 대상으로 명시되어 있지 않아 어

분을 사료로 사용하는 것이 가능하다. 그러나 독일은 곤충을 사료로 사용하기 위한 안전성 인증 절차를 철저히 수행하고 있다.

유미나 외(2014)에 의하면, 독일은 자연보호를 위한 독일연방기관(German federal agency for nature conservation)에서 독일-오스트리아 블랙리스트 정보시스템(German-Austrian Black List Information System: GABLIS)을 제작하여 외래종의 위해성 영향평가를 시행하고 있다. GABLIS는 모든 종을 대상으로 적용하게 제작되었으며 오로지 환경적인 영향만을 평가하도록 구성되었다고 밝히고 있다. 그 평가체계는 외래종 평가를 위한 5개의 기본적인 사항(종 내에서의 경쟁 항목, 포식과 초식, 교배, 유기체 혹은 병원체의 이동, 생태계의 부정적인 영향)과 6개의 보충사항으로 구성된다고 서술하였다.

또한 유미나 외(2014)에 의하면, 6개의 보충사항은 추가 기준1(현재 분포영역, 제거방법), 2(자연적 가치가 높은 서식지에서 발생하는지에 대한 평가, 생식 능력, 분포 능력, 최근 분포내력, 자원 독점, 기후변화에 의한 촉진 여부)로 구분한다. ‘추가기준 2’는 외래종의 잠재적 위협 요소에 따라 “Black List”, “Grey List”, “White List”로 다시 분류하며 그 내부에서 세 부적으로 재분류된다. 5개의 기본적인 사항에서 하나라도 “해당됨(Yes)”이 있을 경우 “Black List”에 포함되며, “해당됨”은 없지만 “증거 기반적 추정함(Evidence-based assumption)”에 하나라도 포함될 경우 “Grey List-operation list”에 포함된다고 기술하였다. 증거 기반적 추정은 포함되지 않지만 “알 수 없음(Unknown)”이 하나라도 있을 경우 “Grey list-watch list”에 포함되거나 “White List”에 포함되는데, 이 두 분류군에 포함된 종은 다시 생물학적, 생태학적 기준에 의해 재분류가 이루어진다. 모든 기준에 답이 “해당 안 됨(No)”일 경우 “White List”에 포함된다고 밝혔다.

2.5. 영국

영국에서는 곤충을 음식으로 판매하는 것이 암묵적으로 허용되고 있다.

여기에 최근 곤충을 새로운 식품으로 등재하기 위한 행정절차를 진행하고 있어 영국 곤충산업계는 식용곤충의 활성화를 기대하고 있다.

Food Standards Agency는 “위원회 규정에 존재하는 표현이 곤충과 같은 동물에 대해 언급하지 않았기 때문에, 곤충은 「Novel Foods Regulation」의 규제범위에 포함되지 않는다.”라고 언급하고 있다. 또한 영국에서는 식품으로서 곤충을 평가하는 전문기관인 ACNFP(The Advisory Committee on Novel Foods and Processes)도 운영하고 있다. 사료용곤충의 경우도 현재는 사용이 금지되고 있으나 영국 내 곤충기업의 지속적인 노력으로 EU의 곤충 관련 제도의 수정을 유도하고 있다.

영국 내 곤충 관련 연구보고서에서는 곤충기반 사료를 가축에 제공할 때 성장세가 빠르고 건강한 가축생산이 가능한 것을 규명하였다. 또한 곤충을 사료로 사용할 때 유기성 폐기물을 이용하여 사육할 수 있어 쓰레기 발생량의 60%를 감소시킬 수 있으며 나머지는 비료로 활용할 수 있다는 점을 강조하였다.

현재 영국에서 곤충기반 단백질을 어류용 사료로 사용하는 것은 허용되어 있으며, 2015년 이후부터는 돼지 및 가금류 사료까지 그 사용범위를 넓힐 것으로 예측하고 있다.

2.6. 일본²⁵

일본은 유럽에 필적하는 약 10만 종의 곤충이 생식하고 있는 것으로 추정되고 있으며, 일본분류학회연합에 의하면 약 3만 종의 곤충이 존재하는 것으로 기록되고 있다.

일본의 곤충 산업관련 정책을 시기별로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 1970년 이전에는 정부주도하에 양잠업, 양봉업 등 두 가지 부문으로 발전

²⁵ 본 과제에서 원고위탁으로 수행한 서명천(말산업연구소) “일본의 곤충산업의 실태와 정책”의 내용을 바탕으로 작성하였음.

되어 왔다. 양잠업은 20세기 일본의 핵심 산업으로 당시 세계 생산량의 약 60%를 점유할 정도로 발전하였으나 현재는 세계 생산량의 0.2%에도 지나지 않을 정도로 생산량이 감소하였다. 그러나 현재는 누에 게놈 해독을 통해 유용유전자를 활용한 친환경 병해충 방제 기술개발에 박차를 가하는 등 고부가가치 산업으로의 변모를 꾀하고 있다. 양봉업은 1800년대 후반 벌꿀의 생산량이 많은 서양 꿀벌종이 도입된 이후 서서히 일본종으로 대체될 정도로 활성화되었으며, 현재는 기능성 식품으로서의 가치를 인정받고 있다.

1970~2000년에는 농림수산성에서 양잠·곤충농업기술연구소를 곤충의 기능성을 연구하는 핵심연구소로 격상시켜 곤충의 특성과 기능을 분석하여 이용할 수 있는 연구를 추진하도록 하였다. 누에를 전통적인 양잠업과는 별도의 형태로 활용하는 이른바, 일본 고유 독자산업으로서 누에를 이용한 의약품 개발과 유용물질을 생산할 수 있는 체제로의 변화를 꾀하게 되었다.

2000년 이후부터는 일본의 곤충 정책이 민간부문으로 이양되었다. 농림수산성은 2002년부터 산·학·관이 연계하여 새로운 ‘곤충테크놀로지프로젝트’를 추진하였다. 해당 프로젝트는 게놈 해석과 이에 기반한 농약개발, 형질전환 누에를 이용한 유용물질 생산기술 개발(곤충공장), 곤충 특유의 생체소재를 이용한 신소재 개발로 구성되었다. 산업계를 비롯한 대학 등과도 폭넓게 연계하면서 기존과는 다른 곤충 관련 산업 활성화를 도모하는 계기를 마련한 것이다.

이러한 프로젝트를 추진하기 전에 농림수산성, 농림수산첨단기술산업진흥센터(STAFF), 농림수산기술정보협회 등이 협력하여 ‘2002 곤충산업 활성화 워크숍’을 일본 각지에서 개최하기도 하였다. 새로운 곤충산업 활성화는 농림수산성과 관련 연구기관만의 노력으로 달성될 수 없음을 인지하고 있었던 것이다. 각 지역에 걸쳐 곤충 관련 비즈니스 니즈를 발굴하여 민간기업과 대학, 지자체, 농업협동조합, 농가 등이 서로 연계하여 새로운 곤충산업의 활성화를 도모하고자 하였는데, 도쿄를 시작으로 군마현, 교토부, 후쿠시마현, 나가노현 등 각 지자체의 곤충 관련 행사는 곤충 생산농가

의 긍정적인 전망을 유도하고 있다.

일본은 곤충 수입에 관한 법률이 있다. 일본의 「식물방역법」에서는 일본 농작물과 수목 등의 식물을 보호하기 위해 이들에게 피해를 입히는 곤충과 미생물 등(검역유해동식물)을 외국으로부터 일본에 들여오는 것을 금지하고 있다. 식물검역소에서는 이들 식물의 가해성이 잘 알려지지 않은 곤충과 미생물류의 수입 여부 조사가 있을 시, 종류마다 문헌조사 등을 실시하여 「식물방역법」의 규제 대상이 되는지를 판정하고 있다.

또한 지금까지 식물방역소가 실시한 판정결과의 데이터를 취합하여 ‘살아있는 곤충과 미생물 등의 규제에 관한 데이터베이스’를 작성하고 있다. 이러한 데이터베이스 검색을 통해, 수입하려고 하는 살아있는 곤충과 미생물류가 식물방역법의 수입규제 대상이 되는지를 파악할 수 있다. 또한 풍뎡이과에 포함되는 곤충(투구풍뎡이, 하늘가재, 테나가풍뎡이 등)에 대해서는 외래생물법에 대해서도 규제를 받기 때문에 수입 시 통과 절차가 정해져 있다.

한편 살아있는 곤충과 미생물을 외국으로부터 수입할 경우에는 「특정외래생물에 의한 생태계 등의 피해방지에 관한 법률(외래생물법)」, 「절멸의 가능성이 있는 야생동식물 종의 국제거래에 관한 조약(워싱턴조약)」, 「가축전염병예방법」 등 「식물방역법」 이외의 규제를 받는 경우도 있다.

표 5-1. 일본의 곤충 수입 관련 법

구분	목적	규제 내용	상세내용
식물방역법	농작물의 보호	검역유해동식물의 수입 규제	이하 설명
외래생물법	생태계와 사람에 대한 피해 방지	특정 곤충류 등 수입규제	환경성 홈페이지 참조
워싱턴조약	절멸의 가능성이 있는 야생동식물 보호	특정 곤충류 등 수출·입 규제	관세 홈페이지 참조
가축전염병예방법	가축 전염성 질병 예방·전파 방지	특정 동식물의 수출·입 규제	농림수산성 동식물검역소 홈페이지 참조

자료: 후생노동성 법령적용사전확인수속 담당과실(의약품 및 식품에 관한 담당자가 별도 배정), (<http://www.mhlw.go.jp/wp/no-action/3.html>: 2015. 8. 16.).

일본에는 곤충채집에 관한 규정이 있다. 일본은 법률에 따라 채집이 금지되어 있으며 일본 전역에서 공통적으로 적용되는 채집금지종과 일본 내 어느 특정지역에서 지정된 채집금지종이 있다. 예를 들어 2015년 5월에 나가노현의 곤충 11종이 채집금지가 되었고, 오키나와현의 이시가키시는 자연환경보전조례에 기초하여 12종의 보전 곤충류를 지정하여 포획과 살상을 금하고 있다. 보전조례에 기초한 보전 곤충류는 12가지로 잠자리, 하늘가재, 개똥벌레, 하늘소 등이다.

3. 주요국의 곤충 관련 제도의 시사점

3.1. 식용곤충

현재 우리나라의 식용곤충 정책은 농촌진흥청 중심, 즉 관 주도하에 추진되고 있다. 곤충에 대한 혐오감을 낮추기 위하여 농촌진흥청의 농업생물 부는 방송 및 매체를 통하여 곤충은 새로운 단백질 대체 자원이라는 점과 그 맛에 대해서도 홍보하고 있다.

현재 구글을 통하여 확보한 식용곤충 관련법 및 가이드라인에 관련된 가장 많은 정보는 유럽연합(EU) 지역(네덜란드, 벨기에, 영국, 이탈리아 등)과 관련이 많다. 또한 식용곤충 관련 논문 역시 대부분 유럽에서 발간된 것이 많다. 특히 2015년 네덜란드 와게닝 대학교에서 『식용 및 사료용 곤충 저널(Journal of Insects as Food and Feed)』이 처음으로 발간되어 세계적으로 식용 및 사료용 전문가로부터 각광을 받고 있다.

구글(Google)과 논문 검색에서 확보한 모든 곤충산업 법·제도 식품 표준(Food Standards Code)의 공통점은 안전성 문제(Biosafety issue)에 관한 점이었다. 곤충유래 식품을 신소재 식품(Novel Food)이라고 정의하고 있어 사람이 먹은 후 생기는 잠재적 질병이나 알러지를 차단하기 위한 엄격한 제도적 기준을 요구하고 있는 것이다.

우리나라에서는 민간의 노력으로 한시적으로 등록된 식용곤충이 3년이 경과한 후 다시 정밀한 검증을 통해서 식품공전에 등록되어야 비로소 곤충을 이용한 식용음식이 개발되고 보편화될 것으로 예상된다. 따라서 보다 전문적이고 학술적인 단체 및 기관 등에서 지속적인 안전성 노력을 통해 시장 인식과 안전성을 담보한다면 식용등록이 보다 용이해질 것으로 판단된다.

일본은 현재 일부 식용곤충의 경우 상품으로 판매되고 있다. 사진은 나가노현의 식품업체로부터 현재 시판되고 있는 곤충이다. 이 가운데 하치코코(蜂の子)는 검은 말벌의 유충이나 번데기를 가리키고, 마유코(まゆこ)는 누에나방을 삶은 요리다.

그림 5-1. 나가노현 곤충식 관련 상품



자료: JATAFF(<https://www.jataff.jp/konchu/hanasi/h02.htm>: 2015. 9. 13.).

일본은 2011년 5월 일본 최초로 곤충식을 연구하는 NPO 법인 식용곤충 과학연구회를 발족하였다. 대학원생과 국제 NPO 직원, 교원, 식품업체 사원 등 다양한 배경을 지닌 회원으로 구성되어 있는데, 현재 전체회원은 18명이다.

해당 연구회의 주요목적은 곤충식에 관한 지식의 공유, 토론을 통해 곤충식의 가능성을 높이는 것, 곤충식을 통한 과학 커뮤니케이션을 발전시키

는 일이다. 주된 활동내용은 월 1회의 정례모임, 곤충식 교육활동, 곤충식에 관한 조사 및 실험이다.

일본곤충과학연구회에서는 곤충요리 개발을 실시하는 곤충요리연구회와 공동으로 야외에서 매미나 메뚜기 등을 채집하여 튀김 등으로 먹는 이벤트를 개최하여 오고 있다. 이 이벤트는 땅의 혜택을 받고 자연과의 연결을 실감할 수 있는, 이른바 ‘부치지비에’²⁶를 즐길 수 있는 장이 되었다.

그림 5-2. 식용곤충과학연구회 활동



자료: SYNODOS(<http://synodos.jp/society/11008>: 2015. 9. 13.).

3.2. 사료용곤충

유럽연합(EU)에서 제시하는 「Animal Feed Legislation and Guidance」에 의하면 ① 동물사료에 사용될 경우 정확한 성분을 표기해야 하고, ② 가축 사료로 사용되는 모든 곤충에 대하여 철저한 위생규정제도(EU regulation 183/2005)를 준수해서 사료공장의 시설, 저장, 기록 등 철저히 운영하도록 하고 있다. 이처럼 엄격하게 규제하는 이유는 Transmissible spongiform encephalopathies(TSE)와 같은 질병이 사료를 통하여 언제든지 발생할 수 있다고 보고, 이를 막기 위한 조치일 것이다.

²⁶ ‘부치지비에’란 곤충을 채집하여 조리하는 일련의 과정을 말한다.

이러한 관점에서 대한민국에서도 곤충을 기반으로 하는 사료 제작과정에서 보다 강도 높은 위생관리법의 규제를 받아야 할 것으로 판단되며 그에 합당하게 곤충산업법의 제도가 강화되어야 할 것으로 보인다. 제도가 강화될 경우, 국내에서 생산된 곤충을 외국으로 수출할 때와 국내에서 생산된 곤충을 기반으로 생산된 동물 및 가금류의 사료를 외국으로 수출할 때에 국제적인 통상의 제약을 받지 않고 수출할 수 있기 때문이다.

2015년 상반기에 농림축산식품부는 “곤충자원을 기반으로 고기능 및 고효율 사료개발” 과제를 기획과제를 공고하여 모집하고 있어 3년 이내에 곤충을 이용한 가금류 사료 및 반려견 사료가 탄생할 것으로 판단된다. 다만 기존 사료와 가격 경쟁력에서 밀리기 때문에 고기능 및 고효율의 면역기능이 강화된 창의적 사료개발을 통하여 그러한 약점을 극복해야 할 것이다.

서구 유럽에서는 곤충을 이용하여 어류 사료를 개발하는 데에도 많은 투자와 연구를 수행 중에 있다. 2015년 Henry et al.에 의하여 발표된 논문에 의하면 지금까지 총 5개의 곤충과의 총 11종의 곤충(메뚜기목 3종, 개미목 1종, 딱정벌레 3종, 나비목 1종, 파리목 3종)이 어류사료로 개발되기 위한 후보 곤충으로 사용되었다. 이는 곤충에 단백질원, 지방, 미네랄 및 비타민이 풍부하여 식물 유래 단백질원을 대체할 수 있다고 보기 때문이다.

곤충을 소재로 개발된 어류용 사료의 경우도 곤충산업 활성화의 중요한 요인이다. 이를 위해 선결되어야 할 점은 어류사료용곤충을 선발할 때 단백질이 풍부한 곤충이어야 하며, 저가에 대량으로 공급할 수 있어야 한다는 점을 고려해야 한다.

가격 경쟁력을 극복하기 위하여 곤충의 대량사육을 위한 자동화시스템 개발이 주요한 성공요인이 될 것이다.

또한 미국 및 유럽연합에서는 어류용 사료를 개발할 때 식품 표준(Food Standards Code) 및 관련 법규를 까다롭게 적용하고 있다. 따라서 우리나라에서도 사료용 곤충산업을 활성화하기 위해서는 곤충의 수요처를 창의적으로 발굴 및 확대함과 동시에 곤충기반 어류용 사료기준(안전성, 질병, 생산, 유통, 가공기준 등)에 대한 법적 제도를 시급하게 개선 및 보완해야 할 것이다.

3.3. 천적용곤충

일본에서는 최근 환경문제와 식량안전에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데, 농림수산성이 IPM(종합병해충관리) 실천지침을 마련하여 시행하고 있다. 천적곤충 개발 및 이용 역시 이러한 IPM의 실천지침 하에서 진행되고 있으며, 연구에 있어서는 페로몬에 관한 연구를 중심으로 곤충의 행동제어물질의 이용과 계능정보를 이용한 곤충기능 연구가 활발히 진행되고 있다.

나비목(鱗翅目), 딱정벌레목(鞘翅目), 매미목(半翅目)이 주요 연구대상으로 갑충류(甲虫類)에서 집합 페로몬이 반을 차지하고 있는데, 합성효소 해석, 효소유전자 배열 해석, 페로몬 생합성 활성화 신경펩티드의 유전자 해석, 레셉타 해명(解明) 등이 주된 내용이다.

이 IPM의 실천지침에 따라 충 발생예찰의 수단으로 충 발생시기 모니터링과 방제수단으로서 교신교란 제제가 시판되어 이용되고 있다. 또한 천적의 이용은 해충방제에 있어서 가장 중요한 수단으로, 천적의 행동제어를 위해 곤충의 페로몬을 이용하고 있다. IPM의 실천지침은 천적곤충의 활용을 증진시키기 위한 지원사업의 사례를 소개하고 있으며 천적곤충을 통한 해충방제의 효과와 관련 이용기술의 보급·추진의 내용도 담고 있다.

이는 천적곤충 관리를 종합적인 시스템 하에서 수행될 수 있도록 체계화한 것이며 우리나라의 천적곤충 보급 및 이용, 지원 등과 큰 차이를 보이고 있다. 특히 일본의 경우 곤충의 행동제어와 페로몬에 대한 연구가 지속되는 것은 우리에게 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

표 5-2. 천적곤충 관련 지원사업 사례

오키나와산 천적곤충을 활용한 생물농약 실용화 지원사업 실시요령
최종개정: 2005년 4월 1일 16소안 제1547호
오키나와 총합사무국장 수신
농림수산성 소비·안전국장
1. 취지
해당 사업은 「오키나와문제에 대한 내각총리대신담화」(1996년 9월 10일 각의(閣議)결정) 및 「오키나와 경제진흥 21세기 플랜(최종보고)」(2000년 8월 25일 제15회 오키나와 정책협의회 승인)에 기초하여 오키나와 특별진흥 대책사업의 일환으로서 해충방제에 대하여 오키나와현 고유의 천적곤충을 활용한 방제체계를 확립함으로써 환경과 조화로운 안전·안심할 수 있는 오키나와의 농작물 브랜드 품목의 확립을 추진하고자 함
2. 사업실시 주체
이 사업의 사업실시주체는 오키나와현임
3. 사업 내용
이 사업의 내용은 다음과 같음
1) 소규모 포장(圃場) 실증조사
시설채소 생산농가의 포장시설에 있어서 농업시험장에서 개발한 천적곤충을 방사하여 현장에서의 해충방제 효과 및 포식(捕食)범위 등을 조사함
2) 회수법, 제제화(製劑化), 생태계 영향 시험
증식한 천적을 효율적으로 회수하는 방법 개발 및 천적의 제제화(製劑化)에 따라 균등하게 방사하기 위해 투입하는 천적의 양을 비롯한 발육단계, 사용하는 용기의 형태와 사이즈의 시험을 실시함
또한 휴면성, 내저온성 등 환경에 따른 생리생태상의 영향에 대해서 확인을 위한 시험을 실시함
3) 천적곤충 종합방제확립 시험
천적곤충에 대한 화학합성 농약의 영향 및 천적곤충과 화학합성농약을 조합한 사용방법 등을 확인하기 위한 시험을 실시함
4) 천적곤충 이용기술 보급추진
천적곤충 이용기술을 생산현장에 보급시키기 위한 현지검토회, 강습회 등을 실시함

3.4. 화분매개용곤충

일본의 화분매개용곤충에 대한 관련 지원사업은 ‘양봉진흥추진사업’으로 대표된다. 실제 2016년도 일본 예산 요구항목²⁷에서 산지활성화 종합대책사업 중 양봉 등 진흥 강화 추진사업으로 2,390백만 엔이 편성되었다.

양봉에 대해서는 2012년에 「양봉진흥법」이 개정되어 꿀벌의 적정관리, 밀원(蜜源)식물²⁸의 보호 및 증식 등을 집중적으로 실시하고 있다. 이에 따라 일본은 최근 밀원식물 식재(植栽)면적의 감소와 꿀벌의 농약피해 방제를 위한 밀원확보를 추진 중에 있다. 또한 꿀벌을 보호하기 위한 위생 및 사양관리 기술의 보급도 추진 중이다.

일본에서 화분매개용으로서 널리 이용되고 있는 서양호박벌은 2006년도에 특정외래생물로 지정되어, 야외방출 방지대책이 의무화됨과 동시에 기존 이용농가 이외 사용이 금지되었다. 따라서 일본 역시 시설원예 화분매개용곤충의 안정확보를 위해서 재래종 개발에 힘쓰고 있다. 지구(地區)와 전국(全國)을 구분하여 대상지역에 적합한 지원을 하고 있는 가운데 지구(地區)별로 지원내용은 밀원식물의 식재지원과 재래종 호박벌의 이용확대 등이다. 중앙정부에서는 위생 및 사양관리 기술향상을 지원하고 있다.

일본의 사례로 볼 때, 우리나라 역시 뒤영벌류 등에 의존한 화분매개곤충 이용을 탈피하여 자체적인 고유종 개발 역량을 키워야 할 것이다. 이를 위해서는 선진국의 화분매개곤충 정보수집과 이용실태를 파악하고 농가에 대한 활용기술 교육과 매개곤충 이용 확대 및 보급 사업을 실시해야 한다.

또한 토착종에 대한 발굴과 연구 지원도 꾸준히 이루어져야 할 것으로 보인다. 최근 이상 기후로 인해 자연적인 수정의 중요성이 크게 대두되는 상황에서 수입 매개곤충에 지나치게 의지할 경우 장기적인 매개곤충 수급 불균형으로 이어질 가능성도 있다.

²⁷ 주체는 농림수산업 생산국 축산진흥과 축산기술실(1과 3)과 생산국 원예작물과 화예산업/시설원예진흥실(2)임.

²⁸ 꿀을 만드는 것과 관련된 식물.

4. 국내 곤충 관련 법·제도 개선방안

4.1. 식용소재 등록 및 곤충 이미지 개선

현재 한시적으로 갈색거저리, 흰점박이꽃무지 애벌레, 장수풍뎅이 성충 등이 식품원료로 인정되고 있다. 그러나 이는 어디까지나 기간이 정해져 있는 것으로 식용곤충 산업의 장기적 발전을 위해서는 완전한 식품 등록이 이루어져야 한다. 이를 위해 식·약용 곤충으로 활용 가능한 곤충의 종류개발, 홍보, 판매 등에 대한 지원이 필요하며, 관련기관에서는 농가에서 하기 어려운 식용생리검사를 대행하거나 식용인증절차 자체를 지원할 필요가 있다. 또한 식용곤충 사육에 대한 엄격한 품질 관리도 병행할 필요가 있으며 곤충식품 등록을 위한 연구도 활성화해야 한다.

KREI 농업관측센터의 소비자패널 조사결과, 곤충의 첫 이미지는 징그러움, 무서움, 검은색, 두려움 등으로 배타적 이미지를 갖고 있다. 이러한 이미지로 인해 곤충은 혐오식품으로 간주되어 높은 내재 가치에도 불구하고 산업발전에 가장 큰 장애요소가 되고 있다. 따라서 기존의 시청각 교육 및 홍보에서 벗어나 실사 교육, 시식 교육 등을 통해 인식을 개선할 필요가 있다. 최근 농촌진흥청에서 식용곤충인 갈색거저리와 흰점박이꽃무지의 이름을 공모하여 ‘고소애’, ‘꽃뱅이’ 등의 친근한 이름을 명명한 것도 그러한 노력의 일환이다.

4.2. 효율적 정부 보조사업 지원

곤충의 유용성을 증명하기 위해 지자체 또는 농촌진흥청 차원의 시범 및 실증사업에 대한 재정지원이 필요하다. 또한 지원대상 생산자와 곤충을 이용한 농산물의 선별적 지원 등 효율성 있는 정책 지원이 요구된다. 농업에 있어 천적 및 화분매개곤충은 별개의 개체로 볼 수 없으므로 두 가지를

아우르는 통합형 복합지원프로그램을 구축하여 친환경농산물의 시너지 효과를 창출 필요가 있다.

또한 정부의 곤충산업 관련 전문컨설팅 인력 확충으로 농가의 생산 및 사업화를 빠르게 진전시켜야 한다. 이를 위해 농림기술개발사업 중 곤충산업도 별도로 예산을 책정하여야 한다.

4.3. 곤충 사육 및 유통시설 지원

현재 곤충산업은 타 부문에 비해 상대적으로 열악한 것이 현실이다. 이는 생산, 유통, 소비 등 전 부문에 걸쳐 산업 내 기술 및 시스템 격차도 심한 것을 의미한다. 따라서 무분별한 지원보다는 선택과 집중을 통해 성과를 도출해야 한다.

이를 위해 우선적으로 작목반, 조합 등을 종합적으로 고려하여 대상을 선별하고 공동시설에 대한 지원 방안을 마련해야한다. 특히 사료용의 경우 정부가 곤충 먹이자원을 생산, 가공할 수 있는 시설을 운영하여 저가의 먹이를 농가에 지원하면 산업발전이 좀 더 수월할 것으로 판단된다.

또한 제도적으로 곤충사육 시설을 농업용 시설로 인정하여 일반 농가에서 혜택이 주어지고 있는 농사용 전기, 면세유 등도 적극 지원할 필요가 있다.

4.4. 곤충 사육 자격 요건 강화

현재 추진되고 있거나 향후에 추진될 농가시범사업의 경우 가능성 있는 농가의 선별이 무엇보다 중요하다. 이를 위해서는 곤충 용도별 사육 허가증을 교부하고 나아가 사육, 가공, 유통에 대한 허가 기준도 명확히 할 것을 고려할 필요가 있다. 이 경우 전체적인 곤충산업에 대한 파악이 용이해지고, 관련 통계 작성 시 보다 정확한 정보를 제공해 줄 수 있을 것으로 판단된다.

여기에 위생관리기준, 이력추적시스템, 자가검열체계 구축 등에 대한 규정도 신설하여 안전성과 기능성의 검증이 확보된 곤충의 사육과 유통 여건을 확보해 나가야 한다.

4.5. 친환경 재배방법 평가 재고와 수출입 문제

천적 및 화분매개곤충을 이용한 농산물을 친환경 농산물로 인증할 수 있는 제도적 여건도 마련되어야 한다. 특히 곤충 활용 농산물 재배기술을 무농약이나 유기농의 하위 개념이 아닌 하나의 농업생산기술로 인정할 필요가 있으며 미국의 ‘Bee Friendly Farming 인증’이 대표적으로 벤치마킹 가능한 사례이다.

수출 가능한 토착천적 또는 식·사료용 곤충을 사육하거나 유통할 경우, 이에 대한 수출비용도 가능한 범위에서 지원할 필요가 있다. 국내에 종이 한정적인 학습·애완곤충의 활성화를 위해 외래곤충 원종을 수입하여 국내에서 대량 증식하거나 판매할 수 있도록 제도적으로 뒷받침 되어야 하며, 식·약용 우수곤충을 수입하여 국내 저변을 확대하여야 한다.

더불어 국내 토종곤충 및 인체에 위해성이 있는 외래곤충의 수입 관리와 위해성에 대한 체계적인 평가 관리가 필요하다.

4.6. 「곤충산업법」 개선

4.6.1. 곤충사육 생산자재 면세품목 확대

현재 곤충사육에 필요한 참나무톱밥, 발효제, 유류 등은 면세품목에 해당이 안 되어 경영비 증가 요인이 되고 있다. 따라서 곤충사육에 필요한 참나무톱밥, 발효제, 유류, 톱밥발효 혼합기, 농업용 냉·난방기(전기히터 포

함) 등은 면세품목으로 확대할 필요가 있다(『곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률』 제14조 1항 및 2항).

4.6.2. 낙후된 곤충사육 시설 현대화 사업지원

곤충을 이용한 학습체험농장은 몇몇 선진농장을 제외하면 순수한 곤충 사육에 의존하는 경우가 많고 식·약용곤충 생산농가 자체도 기반시설이 너무 취약한 실정이다. 예를 들면 장수풍뎅이와 흰점박이꽃무지 생산의 경우 표고버섯 원목재배후 폐목을 이용하는데 자연상태에서는 연 1회밖에 생산할 수 없다. 따라서 식·약용곤충의 대량, 연중생산이 가능한 생산시설 현대화가 절실히 요구된다.

판넬 또는 조립식 비닐하우스시설 사육사 내 환경자동조절 시스템 도입, 대량생산 선반 시설, 실내 온·습도 자동관리 시스템, 먹이(발효톱밥) 제조 시설 현대화 등(『곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률』 제14조 1항)을 적극 추진해야 한다. 이 경우 식·약용곤충 생산성 증대로 자연생산에서는 연간 1회, 회당 1~1.5kg/평 생산되던 것이 연 3~4회 누대사육으로 12~15kg/평당 생산이 가능하다.

4.6.3. 곤충생산업 승계

현행법은 ‘곤충의 사육·생산·가공 및 유통을 업으로 하는 자의 지위 승계’에 관한 규정이 없어 상속인 등이 동(同) 업을 계속하기 위해서는 폐업 신고를 한 후 새로이 관할관청에 신고하여야 한다.

이처럼 법령에 영업의 승계에 관한 규정이 미비할 경우, 사업승계자는 많은 비용과 시간을 들여 인적, 물적 요건을 갖추어 신고하여야 하므로 사업자에게 불필요한 부담을 주게 된다. 따라서 곤충산업에 종사하는 자의 영업승계에 관한 규정을 마련하여 행정절차의 간소화 및 민원의 편의를 도모할 필요가 있다

4.6.4. 위해곤충의 사육 및 거래 금지

최근 애완동물에 대한 소비자의 기호가 다양해지면서 거미나 전갈 등을 애완동물로 키우는 사례가 증가하고 있다. 이 가운데 맹독을 갖고 있는 전갈인 데스스토키 등은 국민보건 등을 해칠 우려가 있어 「관세법」 제237조 제3호에 따라 수입이 금지되어 있으나, 밀수입되어 국내에 유통되고 있는 상황으로 온라인 등을 통해 누구나 손쉽게 구매할 수 있어 이에 대한 관리가 필요하다.

이에 “유해곤충을 위해성 평가에 따라 위해성이 있다고 인정된 곤충 중 맹독을 가진 전갈·거미 등 대통령령으로 정하는 곤충으로 정의하고, 대통령령으로 정하는 용도 외에는 유해곤충의 사육·거래·유통을 금지하며, 이를 위반할 경우 벌금에 처하는(안 제2조제1의2호, 제10조의2 및 제16조제1항 신설)” 법률안은 철저히 이행하여야 한다.

또한 제10조의2(유해곤충의 사육 및 거래 금지)에 따라 유해곤충을 사육하거나 거래·유통해서는 안된다.

1. 기본방향

곤충산업은 최근 새롭게 부상하고 있는 산업이다. 곤충산업 시장규모는 현재 약 3,000억 원으로 다른 일반작물과 비슷한 수준이다. 하지만 다른 일반 작물은 향후 5~10년 후 시장규모가 지금과 같거나 소폭 상승(한국농촌경제연구원의 KREI-KASMO 모형 추정 결과)하는 데 그치는 반면, 곤충 시장 시장규모는 추정 결과 2020년에는 2015년 대비 2~3배 이상 성장할 것으로 예상된다.

곤충산업이 급성장하기 위해서는 중장기 발전 계획을 수립하여 지속적인 정부정책 및 R&D가 이루어져야 하며, 곤충 관련 주체들의 역할이 분명하게 설정되고 목표달성을 위한 노력도 수반되어야 한다.

곤충산업의 발전을 위한 정책방향은 곤충 자체를 생산하고 있는 농가와 곤충자원(천적곤충, 화분매개곤충)을 이용하여 시설원예작물(채소, 과일)을 생산하는 농가의 소득이 동시에 향상되는 데 초점을 맞추어야 한다. 또한 애완, 학습, 사료용, 식용곤충 등을 생산하는 농가의 소득 향상과 이를 이용하는 소비자의 만족도도 고려되어야 하며, 공익적 요소인 식량의 안정적 공급, 친환경 안정농산물 공급, 환경 개선, 지자체의 6차산업 등과도 연계될 수 있는 방향으로 추진되어야 할 것이다.

이를 달성하기 위해 정책 목표를 “곤충산업 육성으로 농가소득 증대 및 공익적 기능 강화”로 정했으며, 이를 실천하기 위해 생산, 유통, 소비, 연구

개발 및 교육, 홍보로 나누어 실천전략을 수립하고, 이를 수행하는 주체들의 역할을 명시하였다.

그림 6-1. 곤충산업의 발전을 위한 정책목표 및 부문별 정책

목표	곤충산업 육성으로 농가소득 증대 및 공익적 기능 강화				
정책 부문	생산	유통	소비	R&D	교육홍보

2. 곤충산업 부문별 발전 전략

2.1. 생산 부문

곤충을 생산·판매하는 농가 또는 법인의 소득을 증대하기 위해서 가장 중요한 것은 수급 조절이다. 공급 과잉에 따른 곤충의 판매가격 하락으로 곤충 생산농가가 도산되는 경우도 있고, 공급이 부족하여 곤충을 이용하는 농가 또는 업체가 어려움을 겪는 일이 반복되는 경우도 있다. 따라서 곤충 생산단계에서는 반드시 수급조절이 선행되어야 한다.

곤충 생산농가의 소득 향상을 위해서는 생산비도 중요하다. 생산 관련 전문가 및 곤충 농가조사에서도 나타난 바와 같이, 생산비 절감을 위해서는 곤충용도별 생산시설의 현대화 지원, 곤충생산 자재의 공동구매에 따른 구입비용 절감과 품질관리 등이 중요할 것으로 보인다.

2.2. 유통 부문

곤충 생산농가가 가장 어려움을 겪고 있는 부문이 판매 부문이다. 판매 부문에서 어려움을 겪고 있는 것은 현재 곤충시장 규모가 작아 곤충 자체 및 관련 용품 시장이 제대로 형성되어 있지 않고 식·약용 곤충처럼 식품으로 인정받지 못해 시장자체가 제도권 안에 들어오지 못하기 때문이다.

따라서 현장에서 요구되고 있는 대규모 곤충시장을 설립·운영하는 것보다는 현재 수준에서 곤충 거래의 양성화를 점진적으로 이끌어낼 필요가 있다.

현재 식용 및 약용곤충을 양성화하기 위해 정부도 많은 노력을 기울이고 있다. 식용곤충의 경우 유해성 및 안전성 검증을 통해 식용으로 인정될 수 있도록 노력하여 현재는 7개 곤충이 등록되어 있어 이를 통해 식·약용곤충의 시장 활성화를 위한 계기를 마련하고 있다.

또한 곤충농가들이 지속적으로 성장하기 위해서는 곤충산업을 총괄할 수 있는 단체를 만들어 운영할 필요가 있다. 예로 곤충산업육성사업단(가칭)에서는 곤충 용도별 품질관리, 수급조절, 자조금 운영, 곤충 생산농가에게 컨설팅, 홍보 등의 역할을 수행할 수 있다.

2.3. 소비 부문

곤충 소비 활성화를 위해서는 친환경농업의 육성 정책과 맞물려 천적 및 화분매개곤충을 생산하여 판매하는 농가 또는 업체가 성장할 수 있도록 정책적 지원이 있어야 한다. 또한 천적과 화분매개곤충을 이용하여 생산한 농산물에 대한 인증제도를 통해 시설원예농가들의 소득 향상도 병행되어야 할 것이다.

연구원의 조사결과에서 나타난 바와 같이 소비 부문에서는 ‘용도별 수요 확대 정책’ 개발과 ‘신시장 개척’ 분야도 중요하다고 선택하였다. 또한 곤충 용도별 기능성 효과 홍보와 곤충 소비패턴의 변화를 분석하여 향후 곤충 관련 신시장 개척도 필요하다.

2.4. 연구개발(R&D) 부문

곤충산업이 급속하게 성장하기 위해서는 신시장 개척과 BT와 연계된 부문의 연구도 필요하다. 신규로 부각되는 사료용, BT와 연계된 의약품곤충 부문도 성장성이 클 것으로 예상되며, 또한 곤충으로부터 추출된 신기능 물질을 활용하여 기능성 및 의약소재를 개발함으로써 세계 바이오산업의 선점 노력이 필요하다.

조사결과에서도 나타난 바와 같이 곤충 관련 R&D 분야는 곤충 용도별 대량 생산기술 개발도 필요한 것으로 나타났다. 행사용곤충이나 최근에 부상하고 있는 식용 및 사료용곤충은 대량 생산기술이 절실히 필요하다.

연구개발 부문에서 곤충 용도별로 우리나라 기술수준과 중장기 기술개발 방향을 선정하고 이를 일관성 있게 추진하기 위한 정책 및 R&D 자금 확보 등이 필요하다.

표 6-1. 곤충 관련 부문별 주요 정책

부문	주요 정책	비중 (%)	부문별 순위	전체 순위
생산	생산비 절감 기술 도입	41.2	1	21
	곤충 용도별 수급 조절	29.4	2	5
	곤충 용도별 생산시설 현대화 지원	20.6	3	17
	곤충생산 자재의 공동구매 및 품질관리	5.9	4	16
	우수곤충 수입관리	2.9	5	18
	계	100.0		
유통	곤충산업 육성 사업단 설립 운영	41.7	1	1
	자조금제도 운용 관리	30.6	2	20
	용도별 품질관리 철저	19.4	3	19
	용도별 전문 판매점 건립 운영	8.3	4	8
	계	100.0		
소비	용도별 수요 확대 정책	38.9	1	11
	용도별 신시장 개척	30.6	2	3
	용도별 효능 및 브랜드 홍보	16.7	3	6
	용도별 소비패턴 변화 대응 신시장 개척	13.8	4	7
	계	100.0		

(계속)

부문	주요 정책	비중 (%)	부문별 순위	전체 순위
R&D	용도별 대량생산기술 개발	36.4	1	4
	곤충 품질 인증제 도입	24.2	2	10
	용도별 기술개발 방향	21.2	3	2
	병해충 방제 사육매뉴얼 작성	18.2	4	14
	계	100.0		
교육, 홍보	곤충의 효능 및 특성 홍보	40.0	1	15
	초·중·고 학습교재로 이용	34.3	2	12
	지역축제 및 체험장 홍보	14.3	3	9
	곤충박람회 개최 활성화	11.4	4	13
	계	100.0		

주 1) 부문별 순위는 전문가 응답 중 2순위까지를 집계 가중치하여 추정하였음.

2) 전체 순위는 부문별 중요도 가중치를 각 항목의 응답률에 적용하여 재추정하였음.

자료: 한국농촌경제연구원. 곤충관련 전문가조사 결과(2015. 6. 5.~6. 25.).

2.5. 교육·홍보 부문

홍보 및 교육 방식은 곤충 유형별로 다르게 접근해야 한다. 천적곤충을 이용하는 농가의 교육은 작물별로 접근하며, 곤충 종류별로 천적곤충이 다르고 시기적으로 언제 이용해야 하는지 고려하는 것도 중요하다. 화분매개 곤충의 경우도 작물별로 어떤 화분매개곤충을 이용했을 때 효과가 큰지 등의 교육이 필요하다.

사료용곤충은 포함된 성분이 무엇이 있고 이를 이용했을 때 어떤 효과가 있는지에 대한 교육과 홍보가 필요하고, 식용 및 약용곤충의 경우도 효능과 안전성 등에 대한 내용을 사전에 분석하여 홍보할 필요가 있다. 애완용 곤충의 경우 초·중·고 학습교재로 이용될 수 있고, 지역축제 및 체험장, 곤충박람회 개최 활성화에 이용되어 지역의 6차산업과 연계될 수 있도록 시스템화가 필요하다.

3. 주체별 역할

곤충산업 육성으로 농가소득 증대 및 공익적 기능이 강화되기 위해서는 각 주체별 역할이 중요하다. 농림축산식품부, 농촌진흥청, 지자체, 산림청, 곤충관련 협회 및 단체, 대학·출연연구소, 곤충자원산업화 지원센터 등이 역할을 분담하는 조직체계가 합리적일 것으로 판단되며 주체별 역할은 다음과 같다.

농림축산식품부는 곤충 관련 정책총괄, 곤충 수요 확대 정책수립, 곤충 생산법인(농가) 지원사업, 기술수요와 정책수요에 대한 피드백, 부처 간 정책 조율 및 개발, 곤충 용도별 생산시설 현대화 지원 등이 필요할 것으로 예상된다.

농촌진흥청은 연구·개발 및 신규곤충을 선발하고 효율적인 곤충생산 매뉴얼을 개발해야 한다. 유용곤충의 탐색을 꾸준히 수행하고 대량사육 기술도 지속적으로 개발해 나갈 필요가 있으며, 우수 곤충종 및 유해곤충 수입관리, 곤충과 관련된 통합민원창구의 역할을 수행하면서 정책수립을 위한 기초자료를 도출해야 한다.

그림 6-2. 곤충산업 발전을 위한 주체별 역할

<p>농림축산 식품부</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 정책총괄(정책수립 및 관리) • 수요확대 정책수립, 곤충생산법인(농가) 지원사업 • 기술수요, 정책수요에 대한 피드백 • 부처 간 정책 조율 및 개발 • 곤충 용도별 생산시설 현대화
<p>농촌진흥청, 산림청</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 연구개발 및 신규곤충 선발, 곤충생산 매뉴얼 개발 • 유용곤충 탐색 및 대량사육 기술 연구 • 우수 곤충종 및 유해곤충 수입관리 • 생산비 절감기술 개발·보급 • 약리효과, 유용물질 연구 등 기능성소재 개발 • 소비자 패턴변화 반영한 용도별 기술 개발방향 설정 • 용도별 품질관리 및 인증제 도입 • 병해충 방제기술 개발

<p>곤충 관련 협회</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 생산자재 공동구매 • 농진청의 대량사육 기술 이전을 통한 사육농가 관리 • 용도별 국내외 신시장 개척 • 곤충 사육 주체들의 의견 취합, 현장자료 수집 • 용도별 수급조절 및 판로 개척 • 자조금 구성을 통한 홍보 노력 등 곤충수요 확보 노력
<p>대학, 출연연구소</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 곤충 관련 기능성 신소재 개발 • 용도별 효능, 브랜드 개발 • 우수인력 양성을 위한 전문교육 프로그램 운영 • 정부 정책 자문
<p>지자체, 곤충자원 산업화 지원 센터</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 지역축제 및 체험장 운영·홍보 • 곤충박람회 개최로 수요 확대 • 곤충 농가 컨설팅

곤충관련협회는 신시장 개척이나 곤충소비, 농가지원 등에 대한 현장 수요조사를 담당하며 진흥청과 더불어 현장중심적인 대량사육 기술을 개발하여야 한다. 또한 개발된 대량사육 기술의 농가 이전을 돕고, 구성원 간 상호협력 및 정보교환 체계를 강화해야 한다. 자조금 구성을 통해 곤충에 대한 홍보 강화의 노력도 강구되어야 한다.

대학이나 국책연구기관에서는 곤충 관련 신소재 개발에 앞장서고, 탐색된 신규 유용곤충에 대해 유효성 검정과 기능성 확보를 지속적으로 확보해 나가야 한다. 또한 우수인력 양성을 위한 전문교육 프로그램을 정부로부터 위탁 수행하고 정부 정책의 자문기능을 충실히 수행해야 한다.

마지막으로 곤충자원 산업화 지원센터는 지역축제 및 체험장 운영·홍보와 곤충박람회 개최와 이를 지역의 6차산업과 연계하여 지역경제가 발전할 수 있도록 해야 한다.

4. 기대효과

곤충산업 활성화에 따른 경제적 공익적 기대효과를 구상해 보았다. 화분매개곤충과 천적곤충 사육은 일반 농가보다는 기술력과 시설을 갖춘 대규모업체 등이 생산하여 판매하고 있다. 따라서 가장 바람직한 것은 생산하여 판매하는 업체에 수익이 발생해야 하고, 이를 이용하는 과수농가 및 시설농가도 품질 향상, 노동력 절감 등으로 이익이 발생해야 한다. 공익적으로는 화분매개곤충 이용으로 식량공급의 안정, 천적곤충 이용에 의한 친환경농산물 생산으로 안전 농산물을 소비자에게 공급할 수 있다.

또한 사료용곤충인 거저리, 귀뚜라미, 파리류 등을 생산하는 농가와 업체에 소득이 발생하고, 영양분이 많은 사료를 축산농가가 이용하여 비용을 절감할 수 있으며, 국가적으로는 식량 자급률을 조금이라도 높일 수 있다.

식용곤충으로 최근 메뚜기, 귀뚜라미, 거저리 등 7종류의 곤충이 고시됨에 의해 이를 생산하는 농가뿐만 아니라 생산업체의 소득이 높아질 것으로 보이며, 이를 이용하는 국민이 보다 건강해질 수 있고 국가적으로는 국민건강증진에 영향을 줄 수 있다.

표 6-2. 농가의 소득 증대 및 공익적 기능 강화

생산자 (농가, 업체 등)	수요자(이용자)	직·간접 효과		
		생산자 (농가, 업체)	수요자 (이용자)	공익적 가치
화분매개	시설농가, 과수	소득	소득	식량공급
천적	친환경 농가	소득	소득, 품질	안전농산물
사료용	축산농가	소득	소득(비용)	곡물자급율
식용	일반 소비자	소득	건강증진	국민건강
환경정화	축산농가, 처리장	소득	비용절감	환경개선
학습, 애완, 관광	수요자	소득	만족	지역경제

환경정화용곤충은 축산분뇨 그리고 음식물 쓰레기를 처리하는 곤충으로 동애등에 등을 생산하는 업체의 소득, 이를 이용하는 축산농가 및 음식물 쓰레기 처리를 업체의 비용 감소 등이 있을 수 있고, 국가적으로는 환경개선에 도움을 줄 수 있다.

학습·애완곤충은 이를 생산하는 농가의 이익과 이를 이용하는 청소년, 지역주민, 도시민 등이 정서적으로 만족감을 느끼는 효과와 이것이 6차산업과 연계되었을 때 지역경제에 큰 도움이 될 수 있다.

곤충자원의 생산 및 이용에 의한 직간접 효과를 선형적으로 표현해 보았다. 이 연구에서 직간접 효과를 정량적으로 분석하는 데는 한계가 있어, 향후 대형 연구과제로 수행되길 기대한다.

참고 문헌

- 국립농업과학원. 2014. 『동애등애를 이용한 기술융합형 환경정화 및 고부가 산물 개발』.
- 김미애 외. 2014. “식의약 시장에 도전하는 곤충.” 『Interrobang』 119호. 농촌진흥청.
- 김배성. 2007. 『농업분야 곤충자원 활용실태와 향후과제』. 한국농촌경제연구원.
- 김연중 외. 2012. 『농식품분야 생명산업 현황 및 발전방향』. R666. 한국농촌경제연구원.
- 김창효. 1995. 『산업곤충』. 경상대학교 출판부.
- 농림축산식품부. 2010. “2011~2015년 제1차 곤충산업 육성 5개년 계획(안).”
- 농림축산식품부. 「친환경농어업육성 및 유기식품 등의 관리·지원에 관한 법률」.
- 농림축산식품부. 2010. 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」.
- 농림축산식품부·농업기술실용화재단. 2012. 『2012년 곤충산업 실태조사 보고서』.
- 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청. 2011. “2012년도 곤충산업육성 시행계획.”
- 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청. 2012. “2013년도 곤충산업육성 시행계획.”
- 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청. 2013. “2014년도 곤충산업육성 시행계획.”
- 농림축산식품부·농촌진흥청·산림청. 2014. “2015년도 곤충산업육성 시행계획.”
- 농업기술실용화재단. 2011. 『곤충 활용제품에 관한 산업동향 보고서』.
- 농촌진흥청. 2002. “유용곤충 자원화 연구동향 분석과 금후 연구방향.”
- 농촌진흥청. 2004. “곤충산업의 현안문제 해결을 통한 활성화 방안 심포지엄.”
- 농촌진흥청. 2006a. “곤충농업 활성화를 위한 유용곤충 산업화 촉진 설명회.”
- _____. 2006b. 『전국 곤충사육농가 실태조사』.
- 농촌진흥청. 2007. “국내 곤충산업 활성화를 위한 시장확대방안 심포지엄.”
- 농촌진흥청. 2013. 『강소농 육성을 위한 화분매개곤충 이용현황 및 실태조사』.
- 농촌진흥청. 2014a. “곤충산업.” 『농업기술길잡이』 195(신간).
- _____. 2014b. 『동애등애를 이용한 기술융합형 환경정화 및 고부가 산물 개발』.
- 농촌진흥청. 2015. 『2015년 곤충산업 실태조사』.
- 박종호·정철의. 2013. 『국내 사료곤충 산업의 현황과 전망』. 한국토양동물학회.
- 박헌태 외. 2011. 『경상북도 곤충산업 육성방안』. C2011-29. 한국농촌경제연구원.
- 방상원·김문희·노태호. 2004. 『생태계위해외래종의 통합관리방안 연구』. 한국환경정책·평가연구원 보고서.
- 유미나. 2014. “산업곤충 위해성 평가를 위한 국외사례 분석 및 시사점.” 『환경정책 연구』 13(4). 한국환경정책평가연구원.

- 윤종철. 2015.10.12. “미래 식량자원으로 떠오르는 ‘곤충’.” 『농민신문』 13면.
- 이석희. 2008. 『경북 북부권 곤충산업 클러스터 조성방안』. 대북경북연구원.
- 전남 농업기술원. 2012. 『곤충 사육농가 현황 및 실태조사』.
- 전남수. 2010. “곤충산업 육성을 위한 경남의 대응방안.” 『Issue Paper』 2010-21. 경남발전연구원.
- 전희중·김수연·김혜원. 2012. 『곤충 활용 제품에 관한 산업동향 보고서-의약, 화장품, 건강식품, 색소/사료/환경정화 분야를 중심으로』. 농업기술실용화재단.
- 최영철 외. 2011. “곤충의 새로운 가치- 21세기 고부가가치 생명산업-.” 『Interrobang』 4호. 농촌진흥청.
- 최영철 외. 2013. 『알기쉬운 곤충사육 지침서 산업곤충 사육기준 및 규격』. 농촌진흥청.
- 최영철. 2013a. “곤충산업 현황과 전망.” 『세계농업』. 한국농촌경제연구원.
- _____. 2013b. “중국 곤충산업 동향.” 『세계농업』. 한국농촌경제연구원.
- 최지영·박관호·남성희. 2015. 『곤충의 사육기준 및 규격 설정 연구』. 농촌진흥청.
- 한국곤충부류연구회·한국곤충자원연구회·함평군청. 2004. “곤충 현장학습과 곤충 산업 기반조성에 관한 심포지엄.”
- 한국농촌경제연구원. 『농업전망』. 각 연도.
- 함창모. 2010. “녹색성장산업으로서의 곤충산업 육성을 위한 충북의 대응방안.” 『충북 Focus』 제16호. 충북발전연구원.
- FAO. 2013a. 『식용 곤충: 식량 및 사료 안보 전망』. 산림국 보고서(171).
- _____. 2013b. 『FAO 세계 식량농업 통계연보』.

<일반문서>

- 공정거래위원회. 2015. 7. 3. 보도자료. “배합사료 시장에서의 부당한 공동행위 시정조치.”
- 농림축산식품부. 친환경농업과. 내부자료.
- 농민신문. 2015. 10. 12. “미래 식량자원으로 떠오르는 ‘곤충’.” 13면.
- 무주군청. “무주소식 보도자료(2013, 2014).”
- 방상원. 2006. “외래종 생태계 교란의 진실.” 한국기후·환경네트워크 보도자료(2006. 5.).
- 예천군청 주요뉴스. 2012. “2012예천곤충바이오엑스포.” 대한민국 지방자치 대상 수상.
- 예천군청. 2014. “2013년 주요군정.”
- 함평군청. “함평천지소식 보도자료(2011, 2015).”

<인터넷>

곤충산업의 정의. <<http://courses.cit.cornell/ent201/products.html>>.

곤충자원의 정의. <<http://genebank.go.kr/pb/main.jsp>>.

무주 반딧불 축제. <<http://www.firefly.or.kr/>>.

일본 식용곤충과학연구회 활동 사진. <<http://synodos.jp/society/11008>>.

함평나비대축제. <http://www.hampyeong.go.kr/2008_hpm/hpm16>. (검색일: 2015. 11. 3.).

후생노동성 법령적용사전확인수속 담당과실(의약품 및 식품에 관한 담당자가 별도
배정). <<http://www.mhlw.go.jp/wp/no-action/3.html>>. (검색일: 2015. 9. 8.).

후생노동성 법령적용사전확인수속 담당과실. <<http://www.mhlw.go.jp/wp/no-action/3.html>>.

KATI. <<http://www.kati.net>>.

<<http://www.jataff.jp/konchu/hanasi/h02.htm>>.

<<http://www.kati.net/kati.do>>.

<<http://www.synodos.jp/society/11008>>.

연구보고 R758

미래농업으로 곤충산업 활성화 방안

등 록 제6-0007호(1979. 5. 25.)

인 쇄 2015. 10.

발 행 2015. 10.

발행인 최세균

발행처 한국농촌경제연구원

우) 58217 전라남도 나주시 빛가람로 601

대표전화 1833-5500 <http://www.krei.re.kr>

인쇄처 (주)한디자인코퍼레이션 (02-2269-9917)

ISBN 978-89-6013-789-9 93520

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.