

국내 산업곤충의 이용 현황과 미래 전망

김원태 · 김소윤 · 지상민 · 장규동 · 송정훈*

국립농업과학원 농업생물부 곤충양잠산업과

Current Status and Future Perspective of Industrial Insects Use in South Korea

Wontae Kim, So-Yun Kim, Sangmin Ji, Gyu-Dong Chang and Jeong-Hun Song*

Industrial Insect and Sericulture Division, Department of Agricultural Biology, National Institute of Agricultural Sciences, Wanju 55365, Korea

ABSTRACT: In accordance with Article 6 of the 「Insect Industry Promotion and Support Act」, the National Institute of Agricultural Sciences conducted a fact-finding investigation in the insect industry for related workers in 2020. Most commonly, insect industry workers were involved in production (98.5%), the male ratio was high (80.4%), while those in their 50s comprised 36.4% of the workers. As for the uses of industrial insects, 66.5% was for food and medicine, 12.7% for feed, and 20.7% as pets. The most commonly produced industrial insect species by use were the white-spotted flower chafer (69.6%), *Protaetia brevitarsis seulensis* (Kolbe), for food and medicine; crickets (31.2%) for feed; and the rhinoceros beetle (45.6%), *Allomyrina dichotoma* (Linnaeus), as pets. Powder was the most common product form at 68.5%, and live insects constituted 40.9%. Insect farms with an annual income accounted for 77.3%, of which 65.4% had annual sales of less than 20 million won. Market acquisition was rated by most insect industry workers (84.0%) as the primary challenge. In conclusion, although the number of people employed in the insect industry is increasing annually, the number of young insect farmers (20s to 40s) is decreasing. The production of industrial insects was limited to a few species, and more than half of insect farms have very low incomes. Furthermore, insect farms have the greatest difficulty in market acquisition, necessitating the development of utilization technology to promote the consumption of industrial insects.

Key words: Industrial insects, Fact-finding investigation, Current status, Future perspective

초록: 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」 제6조에 따라 국립농업과학원에서는 2020년도에 곤충산업 종사자를 대상으로 실태조사를 실시하였다. 곤충산업 종사자의 유형은 생산업이 가장 많았고(98.5%), 남성 비율이 높았으며(80.4%), 연령은 50대가 36.4%로 가장 많았다. 산업곤충의 생산 유형은 식약용 곤충 66.5%, 사료용 12.8%, 애완용 20.7%였으며, 식약용 곤충 중 흰점박이꽃무지는 69.6%로 가장 많이 생산되고 있었으며, 사료용으로는 귀뚜라미류가 31.2%, 애완(정서)용으로는 장수풍뎅이가 45.6%로 가장 많이 생산되고 있었다. 제품의 형태는 분말이 68.5%로 가장 높았고, 생물로 판매되는 경우는 40.9%로 조사되었다. 연간 소득이 있는 곤충농가는 77.3%이고, 그 중에서 연간 판매금액이 2천만원 미만인 경우가 65.4%를 차지하였다. 곤충산업 종사자들의 가장 큰 애로사항은 판로 확보로 조사되었다(84.0%). 이와 같이 곤충산업 종사자는 매년 늘어나고 있지만 20대~40대 청년 곤충농가 대표는 줄어들고 있고, 생산은 특정 대표 곤충 종에 한정되어 있으며, 매우 영세하게 농가가 유지되고 있음을 알 수 있다. 또한 곤충 농가에서는 판로확보에 가장 큰 어려움을 느끼고 있어 산업곤충 소비 촉진을 위한 이용 기술 개발이 시급하다고 판단된다.

검색어: 산업곤충, 실태조사, 이용현황, 미래전망

전 세계적으로 곤충은 대략 500-1,000만 종이 분포하는 것으로 추정되며 분류학적으로 명명된 종만도 100만종이 넘는다 (Park et al., 2020). 하지만 이렇게 다양한 곤충들 중에서 실제

로 사람들에게 직접 또는 간접적으로 영향을 미치는 종수는 약 1% 정도라고 알려져 있다(Gillot, 2005). 특히, 사람들에게 이로운움을 주는 곤충 종류를 곤충자원(insect resources)이라 하고, 이 곤충자원을 직접 사육하여 생산하는 농가뿐만 아니라 원료로 이용하는 자에게 직접적으로 수익을 가져다 주는 산업을 곤충산업이라고 하며, 곤충산업적으로 활용 가능성이 큰 곤충을

*Corresponding author: jeonghuns@korea.kr

Received December 21 2021; Revised February 17 2022

Accepted February 21 2022

산업곤충(industrial insects)이라 한다(Park et al., 2020). 산업 곤충의 용도는 아주 다양하지만 크게 천적용, 화분매개용, 환경정화용, 식용, 사료용, 약용, 물질이용, 환경지표용, 정서용 등으로 구분할 수 있다(Park et al., 2020).

우리나라에서 법적으로 이용 가능한 산업곤충은 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률(약칭: 곤충산업법)」 및 이하 법령에 명시되어 있다(NLIC, 2019). 「곤충산업법」 시행령 제6조(곤충의 종류 및 사육기준 등) 제1항에 따르면, 천적용 44종, 화분매개용 8종, 환경정화용 3종, 식용 10종, 약용 9종, 학습애완용 75종, 사료용 8종, 그 밖의 기타 용도로 2종으로 대략 150여 종 넘게 표기되어 있다(NLIC, 2019). 「곤충산업법」은 2010년 8월에 곤충을 산업적으로 육성하기 위한 목적으로 제정되었으며, 매년 농림축산식품부 종자생명산업과 주관으로 조사한 곤충산업 종사자 현황 자료에 따르면 곤충 농가 수가 2020년 기준 2,873호로 2011년 기준 265호에 대비하여 10.8배 증가하였다(MAFRA, 2021a). 또한 국내 곤충산업 시장 규모는 매년 성장하여 2011년 기준 1,680억원에서 2020년 3,616억원, 2030년에는 6,309억원으로 확대될 것으로 예상하고 있다(Lee et al., 2018).

정부에서는 산업곤충의 생산·유통·판매를 통해 곤충 농가의 소득을 증대시키고 곤충산업 발전을 도모하기 위해서 「곤충산업법」 제5조(종합계획의 수립 등)에 따라 5년마다 종합계획을 수립하여 정책 지원을 하고 있으며, 현재 제3차 5개년 종합계획(2021년-2025년)이 수립되어 시행 중에 있다(MAFRA, 2021b). 「곤충산업법」 제5조(종합계획의 수립 등)에 따른 종합계획을 효율적으로 수립하기 위하여 곤충산업에 종사하는 자를 대상으로 실태조사를 실시하도록 되어 있어(NLIC, 2019), 2020년도에 곤충산업 실태조사를 실시하였다. 이에, 2020년도 곤충산업 실태조사 결과를 바탕으로 식용·사료용·애완학습용 등 주요 산업곤충 중심으로 형성되어 있는 곤충산업 종사자의 실태, 주요 산업곤충의 용도별 생산·판매 현황, 곤충산업 종사자의 애로사항, 곤충산업 종사자의 만족도 및 산업곤충의 미래 전망에 대해서 소개하고자 한다.

재료 및 방법

자료수집

곤충산업 육성 5개년 종합계획의 수립을 위한 기초자료로 활용하기 위해 매 5년마다 전국적으로 곤충산업실태조사를 실시하고 있는데, 본 연구는 농촌진흥청이 2020년 실시한 조사결과를 바탕으로 자료를 수집하였다. 곤충산업실태조사는 지금

까지 2015년, 2020년에 걸쳐 총 2차례에 걸쳐 실시된 바 있다(RDA, 2015; 2020). 조사대상은 한국표준산업분류 상 곤충을 이용한 생산업, 가공업, 유통업으로 신고된 전체 2,535개소의 농가 및 사업체를 표본으로 설계하였다.

조사내용은 주로 곤충사육 농가 및 사업체의 사업운영 현황 및 경영성과에 대한 내용으로 구조화된 설문지를 이용하여 전화를 통해 조사가 이루어졌다. 실제 조사는 전문조사기관을 통해 2020년 7월 14일부터 9월 11일까지 진행되었으며, 진행과정 중 조사대상자가 조사를 거부하거나, 연락처 결번, 현재 곤충 관련 사업을 더 이상 운영하지 않는다고 응답한 사업체 등을 제외한 총 1,577개소에 대한 조사를 완료하였다.

측정척도 및 분석방법

곤충 농가 및 사업체의 일반 현황에 대한 조사항목은 대표자의 연령, 성별, 소재지, 현재 사업 운영상태, 종사자의 수, 연간 소득금액, 사업자 신고 형태 등의 13개 문항이다. 곤충 사육과 관련된 조사항목으로는 사업의 유형, 정부나 지자체로부터의 지원사업 수령 유무, 곤충의 용도, 사육하고 있는 곤충 종, 곤충의 먹이, 먹이원의 공급 방식, 유통이나 판매처 등에 대한 13개 문항으로 구성되었다. 또한 곤충 사육이나 가공 처리시 애로사항이나 곤충산업 종사에 대한 만족도 등을 추가로 조사하였다. 최종 분석에 사용된 설문지는 1,577매이며, 분석은 빈도분석, t-test, 교차분석 등의 방법을 사용하였고, 통계 프로그램은 SPSS (for window ver. 26)를 이용하였다.

결과 및 고찰

곤충산업 종사자의 실태

「곤충산업법」 제2조에 따라 해당 지방자치단체에 곤충산업 종사자로 신고한 자 중에 생산업으로 신고한 자는 98.5%, 가공업으로 신고한 자는 0.2%, 유통업으로 신고한 자는 1.3%로 분석되었다(Fig. 1A). 곤충산업 종사자로 신고한 자의 성별은 남성이 80.4%, 여성이 19.6%로 조사되었고(Fig. 1B), 연령은 '50대'가 36.4%로 가장 많았고, '60대' 28.4%, '40대' 17.2%, '30대' 8.6% 순으로 조사되었고(Fig. 1C), 신고한 대표자의 평균 연령은 54세로 분석되었다. 곤충산업을 하는 농가에서 실제로 일을 하고 있는 종사자 수를 조사한 결과, 곤충농가별 종사자 수가 '1명'인 경우가 63.4%, '2명'인 경우가 26.6%, '3명'인 경우가 5.7%, '4명 이상'인 경우가 4.3% 순으로 조사되었다(Fig. 1D). 곤충산업 종사자의 소재지는 경기도가 24.7%로 가장 많

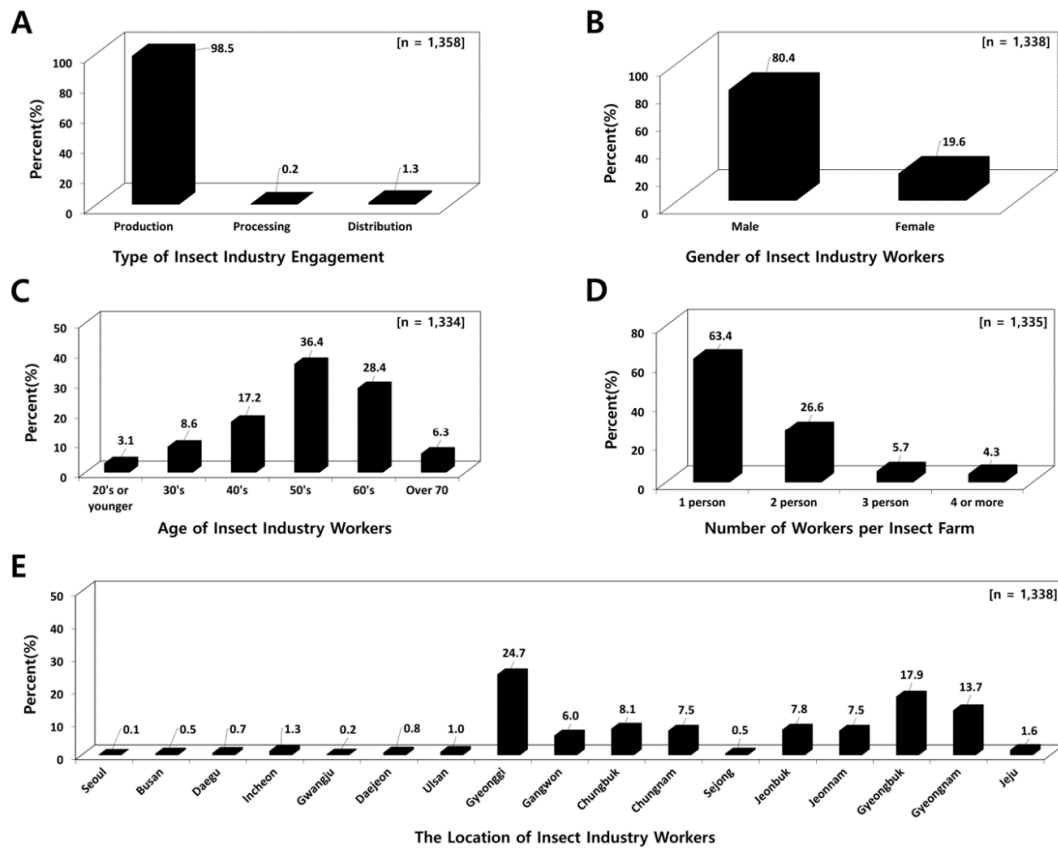


Fig. 1. General status of insect industry workers.

Table 1. Current usage of major industrial insects by purpose (n = 1,927)

Types of Industrial Insects	Purpose, %(n)		
	Food & Medicine 66.5 (1,281)	Feed 12.8 (247)	Pet 20.7 (399)
<i>Protactia brevitarsis seulensis</i> (n = 1,026)	69.6 (892)	15.0 (37)	24.3(97)
<i>Allomyrina dichotoma</i> (n = 313)	9.0 (115)	6.5 (16)	45.6 (182)
<i>Tenebrio molitor</i> (n = 195)	9.5 (121)	18.2 (45)	7.3 (29)
Crickets (n = 179)	7.3 (94)	31.2 (77)	2.0(8)
Stag beetles (n = 115)	3.5 (45)	2.8 (7)	15.8 (63)
<i>Hermetia illucens</i> (n = 75)	0.7 (9)	25.9 (64)	0.5 (2)
Butterflies (n = 24)	0.4 (5)	0.4 (1)	4.5 (18)

Under bars indicate industrial insects that are bred the most for each purpose.

았으며, 경북이 17.9%, 경남이 13.7%, 충북이 8.1%, 전북이 7.8% 순으로 조사되었다(Fig. 1E). 2015년도 곤충산업실태조사 결과(RDA, 2015)와 비교했을 때, 곤충산업 종사자는 생산업 위주의 ‘50대’ 이상의 남성이 대표자인 경우가 다소 늘었으며(‘15년 64.7%, ’20년 71.1%), 20대-40대 청년 곤충농가 대표는 줄어들고 중장년 곤충농가 대표가 늘었다. 이는 신규로 곤충산업에 종사하는 젊은 층이 줄어들고 있다는 의미이다. 또한 곤

충농가에서 실제로 일하는 종사자 수가 ‘1명’인 경우가 63.4%로 2015년 조사결과 27.8%에 비하면 곤충농가의 규모가 아주 영세하게 운영되고 있다고 보여진다.

주요 산업곤충의 용도별 생산·판매 현황

산업곤충의 주요 용도별 생산현황은 식약용 66.5%, 사료용

12.8%, 애완(정서)용 20.7%로 조사되었다(Table 1). 용도별로 주요 산업곤충의 대표 종을 살펴보면, 식약용은 흰점박이꽃무지[*Protaetia brevitarsis seulensis* (Kolbe)]가 69.6%, 사료용은 귀뚜라미류(crickets)가 31.2%, 애완용은 장수풍뎅이[*Allomyrina dichotoma* (Linnaeus)]가 45.6%로서 각 용도별로 가장 많이 생산되고 있는 것으로 조사되었다(Table 1). 2015년도 곤충산업 실태조사 결과(RDA, 2015)와 비교했을 때, 산업곤충 용도가 식약용의 경우 2015년 27.3%에 비해 2배 이상 많이 생산하고 있으며, 사료용의 경우도 2015년 9.6%에 비해 다소 증가한 반면 애완용의 경우는 2015년 63.1%에 비해 3배 이상 감소되었다. 용도별로 활용되는 주요 산업곤충 중은 식약용의 경우는 여전히 흰점박이꽃무지가 우점 종이였으며('15년 74.1%), 사료용의 경우는 2015년도에는 갈색거저리 34.7%, 동애등에 12.2%, 귀뚜라미류 12.2% 순서인 반면 2020년도에는 귀뚜라미류 31.2%, 동애등에 25.9%, 갈색거저리 18.2% 순서로 곤충농가에서 생산되는 산업곤충의 우점종이 변경되었다. 애완용의 경우는 여전히 장수풍뎅이가 우점 종이나('15년 62.9%, '20년 45.6%), 2015년 조사결과에 비해 흰점박이꽃무지가 애완용으로써 활용도가 많이 증가되었다('15년 7.5%, '20년 24.3%).

주요 산업곤충의 판매현황은 Fig. 2와 같다. 산업곤충의 판매품의 형태는 분말 형태 68.5%, 건조물 형태 58.6%, 살아있는 생물 형태 40.9%, 완제품 형태(식품, 사료 등) 17.0% 등으로 조사되었다(Fig. 2A). 주요 판매처는 최종 소비자 86.0%, 도소매업자 23.1%, 가공제조업자 13.5%, 자가 소비가 2.4%로 조사되

었다(Fig. 2B). 곤충농가의 연간소득이 있는 농가가 77.3%, 연간소득이 없는 농가가 22.7%로 조사되었으며, 연간소득이 있는 농가의 연간 판매금액은 5백만원 미만인 농가가 31.0%, 5백만원 - 1천만원 미만이 18.2%, 1천만원 - 2천만원 미만이 16.2%, 2천만원 - 5천만원 미만이 21.4%, 5천만원 이상인 농가가 13.2%로 조사되었다(Fig. 2C). 2015년도 곤충산업실태조사 결과(RDA, 2015)와 비교했을 때, 1천만원 미만인 농가가 49.2%로 2015년 조사결과 56.8%에 비해 다소 줄어들었으나, 여전히 곤충농가 절반 정도는 연간소득 1천만원 미만이며, 전체 곤충농가의 평균 연간소득은 2천7백만원 정도로 산업곤충 판매에 의한 곤충농가 소득은 적다고 할 수 있다.

곤충산업 종사자의 애로사항

곤충산업 종사자의 애로사항을 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 곤충농가에서 노동력 확보에 대한 어려움은 '매우 어렵다'는 응답자가 6.3%, '어렵다' 24.9%로 곤충농가 30% 이상이 노동력 확보에 어려움을 느끼고 있었다(Fig. 3A). 산업곤충 생산을 위해 필요한 종충(breeding stock) 확보에 대한 어려움은 '매우 어렵다'는 응답자가 5.4%, '어렵다' 33.3%로 종충 확보에도 30% 이상의 곤충농가가 어려움을 느끼고 있었다(Fig. 3B). 산업곤충을 사육할 때 절대적으로 필요한 곤충 사료(먹이원) 확보에 대한 어려움은 '매우 어렵다'는 응답자가 11.3%, '어렵다' 33.7%로 곤충농가 40% 이상이 곤충 사료 확보에 어려움을 느

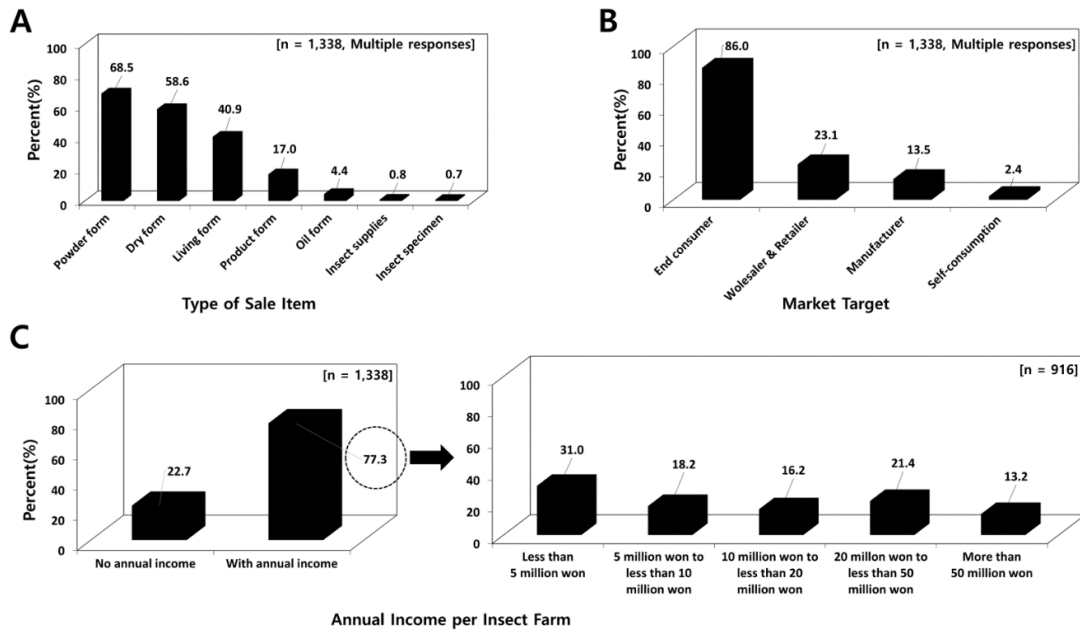


Fig. 2. Sales status of industrial insects.

끼고 있었다(Fig. 3C). 산업곤충 사육 시 생산량에 큰 영향을 미치는 병해충 관리에 대한 어려움은 ‘매우 어렵다’는 응답자가 18.9%, ‘어렵다’ 43.1%로 60% 이상의 곤충농가에서 병해충 관리에 어려움을 느끼고 있었다(Fig. 3D). 생산된 산업곤충을 원료로 2차 가공 처리하는 공정에 대한 어려움은 ‘매우 어렵다’는 응답자가 21.7%, ‘어렵다’ 40.9%로 곤충농가 60% 이상이 가공처리에 대한 어려움을 느끼고 있었다(Fig. 3E). 산업곤충의 판로 확보에 대한 어려움은 ‘매우 어렵다’는 응답자가 59.1%, ‘어렵다’ 24.9%로 80% 이상의 곤충농가가 판로 확보에 어려움이 있는 것으로 조사되었다(Fig. 3F). 산업곤충의 안정적인 생산 및 균일한 품질 유지를 위해서는 산업곤충 종충과 사료(먹이원) 확보가 무엇보다 중요한 요소이며, 특히 효율적인 병해충 관리가 산업곤충 생산성에 미치는 영향은 크다고 할 수 있다. 2010년 「곤충산업법」 제정 후 10년 간 곤충농가는 지속적으로 증가하고 있으나(MAFRA, 2021a), 안정적인 생산을 위해 필요한 산업곤충의 우수 종충 육성과 보급, 먹이원의 표준화 연구는 미진한 상황이다. 산업곤충이 산업적으로 더 활용되기 위해서는 시급히 우수한 종충을 육성하고, 주요 산업곤충의 먹이원도 표준화 되어야 한다. Fig. 3E와 같이 곤충농가가 가공

처리에 있어 어려움이 많은 이유는 Fig. 1A와 같이 곤충산업 종사자 유형 98.5%가 생산업으로 산업곤충 생산을 위주로 하는 농가가 대부분이기 때문이다. 또한 Fig. 3F와 같이 판로에 어려움을 느끼고 있는 곤충농가가 많기 때문에 Fig. 2C와 같이 곤충농가 절반 정도가 연간소득이 1천만원 미만인 결과로 귀결된다고 판단된다. 정부에서는 「곤충산업법」 제정 취지(곤충농가 소득 증대 및 곤충산업 발전 도모)에 따라 곤충농가에서 겪고 있는 어려움을 신속히 해결하기 위한 정책지원 및 연구개발을 더욱 강화할 필요가 있다.

곤충산업 종사자의 만족도 및 산업곤충의 미래 전망

곤충산업에 종사하는 자의 실태, 산업곤충의 생산·판매현황, 곤충농가의 애로사항을 보면 산업 규모가 영세하고, 생산 및 판매가 어려운 상황이지만, 곤충농가 대상 만족도 조사 결과에 따르면, ‘보통’ 수준 이상으로 만족한다는 응답자가 85% 이상이며, ‘만족한다’ 수준 이상의 응답자는 49.6%로 곤충농가 절반은 현재 곤충산업에 종사하는 것에 만족하고 있었다(Fig. 4A). 곤충산업에 지속적으로 종사할 의향이 있는 질문에는 ‘의향이

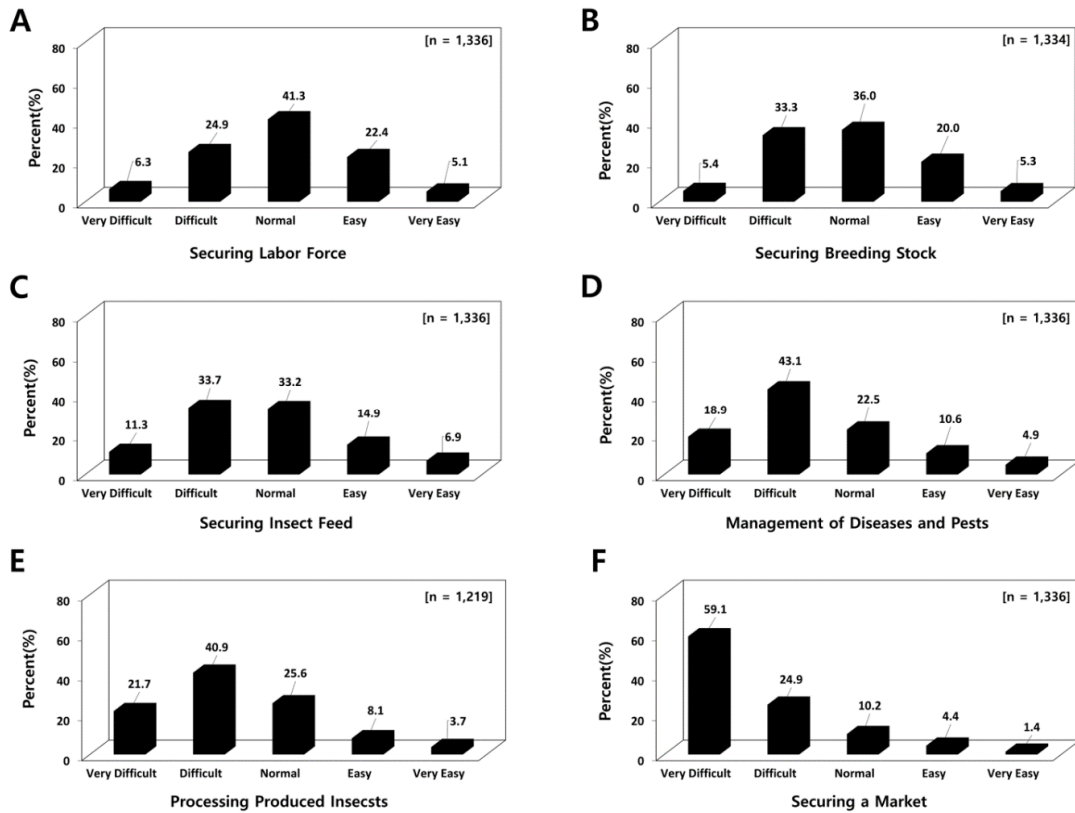


Fig. 3. Difficulties of insect farms.

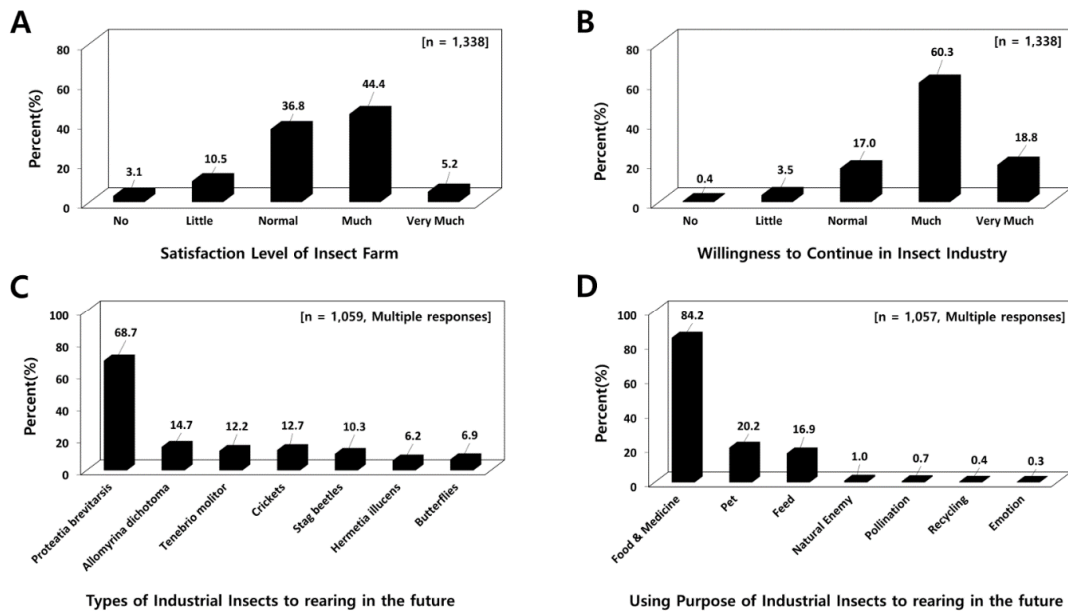


Fig. 4. Satisfaction and future prospects of insect farms.

있다'에 응답한 자가 60.3%, '매우 의향이 있다' 18.8%로 곤충 농가 중 약 80% 정도가 향후에도 곤충산업에 계속 종사할 의향이 있음을 알 수 있었다(Fig. 4B). 지속적으로 곤충산업에 종사할 경우, 사육하고 싶은 산업곤충 종과 그 용도에 대한 질문에는 '흰점박이꽃무지'로 응답한 자가 68.7%(Fig. 4C), '식약용'으로 응답한 자가 84.2%(Fig. 4D)로 조사되었다. 이와 같이 식약용 곤충산업에 대한 곤충농가의 의지가 많은 것은 산업곤충 중 일반 식품원료로 활용 가능한 종이 2016년에 식품공전에 등록된 갈색거저리, 쌍별귀뚜라미, 흰점박이꽃무지, 장수풍뎅이 4종을 시작으로 2022년 현재까지 총 10종으로 확대되었으며(MFDS, 2021), 최근 농림축산식품부에서 수립한 제3차 곤충·양잠산업 육성 종합계획(MAFRA, 2021b)에 따라 산업곤충 유래 기능성 소재(건강 기능성식품 원료, 대체 단백질) 연구개발이 강화되어 정책 지원 및 연구개발에 대한 지원이 확대될 것으로 예상되기 때문인 것으로 판단된다. 이에 식약용 곤충산업뿐만 아니라 동물사료용 곤충산업도 확대될 것으로 기대된다. 특히, 동물사료용 곤충산업 규모는 지난 5년간(2015-2020) 35% 성장하였고, 향후 10년은(2021-2031) 39.5% 성장할 것으로 예상되며, 미화 720억 달러의 가치에 도달할 것으로 예측하고 있다(PMR, 2020). 이와 같이 사료로서 곤충의 이용이 크게 확대되면 국제 식량안보에도 기여할 것으로 전망된다(van Huis et al., 2013). 애완용 곤충산업의 경우 Fig. 4D와 같이 곤충농가의 향후 산업곤충 생산 의지는 20.2% 수준이고, Table 1 같이 2015년 63.1%에 비해 3배 이상 감소되어 생산 현황이 전체 산

업곤충 활용 용도 중 20.7% 수준이지만, 최근 「치유농업 연구개발 및 육성에 관한 법률(약칭: 치유농업법)」이 시행(NLIC, 2021)되면서 치유농업 소재 중 하나로 곤충이 주목받고 있고, 「치유농업법」 이하 하위 법령 및 제1차 치유농업 육성 종합계획 수립에 따라 여러 정책지원 및 연구개발 사업이 시행될 계획으로 애완(정서)용 곤충을 이용한 치유프로그램 개발 및 보급을 통해 곤충농가의 신 소득 모델 창출이 기대되며, 애완(정서)용 곤충산업 시장 활성화에 기여할 것으로 판단된다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구용역과제(과제명: 곤충산업 종사자 신고현황 및 실태조사 연구용역)의 지원에 의해 이루어진 것임.

저자 직책 & 역할

김원태: 국립농업과학원, 농업연구관; 논문작성
 김소윤: 국립농업과학원, 전문연구원; 조사설계
 지상민: 국립농업과학원, 농업연구사; 문헌조사
 장규동: 국립농업과학원, 전문연구원; 자료분석
 송정훈: 국립농업과학원, 농업연구사; 논문교정

모든 저자는 원고를 읽고 투고에 동의하였음.

Literature Cited

- Gillot, C., 2005. *Entomology*, 3 ed., Springer, Dordrecht.
- Lee, S.J., Kim, J.H., Kim, J.J., Ban, H.J., Moon, K.C., Kim, Y.G., Tak, J.H., Yun, J.H., Jeong, H., Yang, Y.H., Kim, M.J., Hong, Y.H., Koo, J.D., Kim Y.J., 2018. Insect industry cluster creation and feasibility service. https://policy.nl.go.kr/search/searchDetail.do?rec_key=UH1_00000127562999 (accessed on 15 September, 2021).
- MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs), 2021a. <https://www.mafra.go.kr/mafra/358/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGbWFmcmEIMkY2NSUyRjMyNzMwNSUyRmFydGNsVmllldy5kbyUzRg%3D%3D> (accessed on 15 September, 2021).
- MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs), 2021b. The 3rd Comprehensive plan for insect and sericulture industry promotion. <https://www.mafra.go.kr/mafra/366/subview.do?enc=Zm5jdDF8QEB8JTJGYmJzJTJGbWFmcmEIMkY3MSUyRjMyNjg1OCUyRmFydGNsVmllldy5kbyUzRg%3D%3D> (accessed on 15 September, 2021).
- MFDS (Ministry of Food and Drug Safety), 2021. Food and food additives. https://foodsafetykorea.go.kr/foodcode/01_02.jsp?idx=812 (accessed on 15 September, 2021).
- NLIC (National Law Information Center), 2019. Insect industry promotion and support act. <https://www.law.go.kr/lsSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%82%B0%EC%97%85%EA%B3%A4%EC%B6%A9#undefined> (accessed on 15 September, 2021).
- NLIC (National Law Information Center), 2021. Act on research, development and promotion of healing agriculture. <https://www.law.go.kr/lsSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%EC%B9%98%EC%9C%A0#undefined> (accessed on 15 September, 2021).
- Park, H.C., Kim, S.H., Song, J.H., Kim, S.Y., Park, K.H., Bang, H.S., 2020. The selection and evaluation method development of industrial insect species. Rural Development Administration, Wanju.
- PMR (Persistence Market Research), 2020. Edible insects for animal feed market. <https://www.persistence-market-research.com/market-research/edible-insects-for-animal-feed-market.asp> (accessed on 15 September, 2021).
- RDA (Rural Development Administration), 2015. The report on the insect industry survey. Rural Development Administration, Wanju.
- RDA (Rural Development Administration), 2020. The report on the insect industry survey. Rural Development Administration, Wanju.
- van Huis, A., Itterbeek, V.J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., Vantomme, P., 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security. *FAO Forestry Paper 171*. <http://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>