

# AHP를 활용한 애완곤충 종 선발의 평가지표 개발 및 적용

김소윤 · 박해철 · 송정훈 · 노승진 · 김성현\*

국립농업과학원 농업생물부 곤충산업과

## Development and Applying of an Evaluation Index for Selecting Pet Insects Using AHP

So-Yun Kim, Haechul Park, Jeong-Hun Song, Seung Jin Roh and Seonghyun Kim\*

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

**ABSTRACT:** We developed an evaluation index for selecting pet insect species. As an expert opinion survey, the Delphi method was used to establish evaluation items. Using AHP (analytic hierarchy process), evaluation criteria for selecting pet insects were proposed. And then based on application testing, we established a scoring system.

**Key words:** Pet insects, Evaluation index, Delphi, AHP

**초 록:** 본 연구를 통해 애완곤충산업에 이용될 수 있는 곤충 종에 대한 평가지표를 개발하였다. 분석 방법으로는 전문가 의견조사인 델파이(Delphi) 방법을 이용하여 4개의 대분류와 9개의 중분류로 구성된 평가항목을 도출하였다. 또한, 계층분석과정(AHP)을 활용하여 애완곤충 종을 선발하기 위한 평가기준을 마련하였고, 적용 시험을 통해 점수의 체계화를 구축하였다.

**검색어:** 애완곤충, 평가지표, 델파이, 계층분석과정

2010년 「곤충산업의 육성 및 지원에 관한 법률」의 제정 이후 곤충을 이용한 생산·유통·가공을 통해 농가소득 증대 및 곤충산업 발전을 도모하고 있다(NLIC, 2020). 실제로 곤충을 사육하는 농가의 수는 265호('11년 기준)에서 2,417호('18년 6월 기준)로 크게 증가하였다. 곤충산업육성법에 의하면 산업곤충은 용도별로 천적곤충, 화분배개곤충, 환경정화곤충, 식용곤충, 약용곤충, 애완학습곤충, 사료용 곤충, 그 밖의 용도 곤충으로 분류된다. 이들 중 법적으로 유통하거나 판매가 가능한 것은 156종류이며, 이 가운데 애완용 곤충은 전체의 약 48%에 해당하는 75종이다.

‘애완곤충’이란 사람들이 곁에 두고 기르면서 즐거워할 뿐 아니라 자연을 이해하고 공부하면서 심리적 안정에 도움을 주는 곤충을 말한다(Park et al., 2011; 2013). 국내에서는 대표적

으로 장수풍뎅이와 사슴벌레류 및 나비류의 인기가 높은 편이다(Kim et al., 2013). 애완곤충 시장은 단순히 소비자가 개별적으로 곤충을 구입하여 키우는 시장뿐 아니라 곤충을 이용한 축제와 이벤트 등의 방계산업을 포함해 총체적인 규모는 점차 커지고 있다. 실제로 2017년 곤충산업실태조사에 따르면 애완곤충 종을 이용한 지역축제는 2015년 15회에서 2016년에는 17회로 개최횟수는 2회 증가되었지만, 방문객의 수는 958천명에서 1,724천명으로 79.9%나 증가함으로써, 애완곤충에 대한 소비자의 요구는 계속 증가하고 있음을 확인할 수 있다(MAFRA, 2018). 하지만 애완곤충 관련 시장은 여전히 제자리걸음에 불과한 실정인데, 그 이유는 애완곤충 종 가운데는 시장에서 주목받지 못하는 종이 많고, 개발된 사육기술에 비해 농가에서의 활용도가 낮으며, 산업화 가능 종으로서의 개발이 더디기 때문이라고 할 수 있다.

따라서 애완곤충 종 목록 가운데, 소비자와 시장에서 적용 가능한 종을 선발하여 산업적으로 활용도를 촉진할 필요가 있

\*Corresponding author: [ichibb@korea.kr](mailto:ichibb@korea.kr)

Received April 24 2020; Revised June 15 2020

Accepted June 25 2020

으며, 대상 종 선발에 대한 과학적 근거를 확보할 필요가 있다. 이에 애완곤충 사육 농가와 현장 실무자들이 실제 사용 가능한 표준화된 종 선발 기준을 제시하여 종 선발에 있어 우선순위를 정하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 조사내용

애완곤충 종 선발을 위한 평가지표를 개발하기 위해 산업곤충 가운데 애완학습곤충 분야에 종사하는 학계 및 실무 담당자를 대상으로 2018년 4월부터 11월까지 조사를 실시하였다. 평가지표의 항목은 선행연구와 문헌조사 등 이론적 고찰을 토대로 선정하였다. 문항에 대한 평가 및 가중치의 결정은 델파이(Delphi) 조사와 계층화 분석(Analytic Hierarchy Process, AHP) 방법을 병행하였다. 델파이 조사는 국립농업과학원, 곤충학 관련 대학, 곤충박물관, 곤충생태관, 개별 곤충연구소, 곤충업체, 곤충농가 등에 종사하는 전문가 가운데 전문성과 대표성, 참여의 성실성을 고려하여 25명의 전문가 집단을 선정하였다.

델파이 조사는 설문지를 이용하였고, 총 4차에 걸쳐 조사를 진행하였으며, 이 과정에서 개인사정으로 참여를 원치 않거나, 불성실한 응답을 하는 패널은 제외하였다. 최종적으로 20명의 전문가를 대상으로 조사가 이루어졌으며, 연구기관 및 학계 8명, 곤충농장 및 산업계 12명으로 구성되었다. 연구의 절차는 Table 1과 같이 4차에 걸친 델파이 조사를 통해 각 분류별 평가 항목을 최종 선정하였고, 최종적으로 AHP 분석방법을 이용해 평가지표의 항목에 대한 변경 및 가중치를 부여하는 방식으로 진행되었다.

애완곤충 종 선발을 위한 평가지표는 애완곤충 소비자의 특성, 판매시장, 현장의 운영실태 등을 조사하여 가능한 문항의 사전항목을 구성하여 검토하였고, 최종적으로 본 연구의 설문지 조사내용은 3개 영역의 29개 문항으로 구성하였다. 세부적인 내용을 살펴보면 ‘곤충특성’ 영역 관련 외형특성, 발육특성, 돌보기/관리 특성, 안전성에 대한 14개 문항과, ‘자원성’ 영역

의 학습성, 다양성에 대한 6개 문항, ‘시장성’ 영역 관련 선호도, 접근성, 시장성에 대한 9개 문항으로 구성되었다. 델파이 설문조사에 포함된 각 질문은 5점 리커트 척도로 ‘전혀 중요하지 않음’ (1점) - ‘매우 중요함’ (5점)을 이용하였다.

### 분석방법

애완곤충 종 선발을 위한 평가지표 개발은 델파이 기법과 AHP 기법을 이용하여 수행하였다. 델파이 기법은 전문가 집단을 대상으로 전문 지식과 의견을 체계적으로 활용하려는 방법으로(Hsu and Lin, 2013), 정확한 전문가의 지식을 구할 수 없을 때 전문가 집단이 한 사람의 전문가 보다 낫다는 개념에 기반하고 있다(Paliwoda, 1983). 의견 수렴과정에서 각 문항별 응답에 대한 빈도와 백분율을 구하고, 지표의 적절성 검토 기준이 되는 중요도, 합의도와 수렴도, 평균과 표준편차, 중앙값, 사분범위, 내용타당도(CVR) 값 등을 분석하여 정상 범위 밖에 있는 지표항목은 제거하였다.

계층분석과정(AHP)은 집단 의사결정 기법의 한 방법으로, 평가기준이 다른 여러 가지 평가요소에 대해 전문가의 의견을 반영하여, 각 평가요소에 대하여 1대 1로 쌍대비교(pairwise comparison)를 통해 상대적 중요도인 가중치를 결정하는 방법이다(Cho et al., 2005). AHP에 대한 절차는 델파이 조사를 통해 구성된 대분류 항목(4개), 중분류 항목(9개), 소분류 항목(25개)의 지표에 대해 상대적 중요도 측면에서 가능한 모든 쌍의 형태로 비교하였다. 쌍방향 비교의 신뢰성을 조사하기 위해서는 일관성 비율이 채택되었다(Saaty, 1980). 쌍대비교에 의한 항목간의 중요도는 가중치 점수로 계산하였으며, 중요도를 측정하는 평가척도는 9점 척도를 이용하였다.

## 결과 및 고찰

### 평가지표 개발

애완곤충 종 선발의 평가지표를 개발하기 위해 4차에 걸친

Table 1. Research procedures

Survey date	Main contents	Method of analysis
18.04.03 - 04.16	Evaluation of the appropriateness for large category of evaluation index	1 <sup>st</sup> Delphi
18.05.15 - 05.25	Feasibility and reliability analyses for evaluation items. Modification and supplementation	2 <sup>nd</sup> Delphi
18.09.06 - 09.14	Evaluation and modification of the suitability of evaluation index for classified items	3 <sup>rd</sup> Delphi
18.10.15 - 10.19	Final selection of each evaluation index	4 <sup>th</sup> Delphi
18.11.02 - 11.08	Weighting by pairwise comparison of evaluation items	AHP

델파이 조사를 실시하였고, 이를 통해 애완곤충 종 선발 평가지표의 개발과 타당도를 분석하였다. 각 단계별로 의견수렴과정에서 경쟁력을 평가하기에 적합하지 않은 지표는 변경하거나 삭제하였고, 중복되는 의미의 지표는 하나로 통합하고, 필요한 지표는 추가하는 등의 수정과정을 거쳤다. 이 과정에서 내용 타당도 검증(content validity ratio, CVR)은 Lawshe (1975)가 제시한 응답자 수(20인)에 따른 CVR 최소값 기준이 되는 0.42 이하의 값이 나온 항목을 제거하였고, 이후 중요도, 수렴도, 합의도 등 정상 범위 밖에 있는 지표도 제외하였다.

델파이 조사의 진행결과를 기초로 애완곤충 종 선발을 위한 평가지표의 단계별 수정과정과 최종 변경내용은 Table 2와 같다.

이러한 과정을 통해 최종적으로 선정된 평가지표의 분류체계는 Fig. 1과 같이 곤충특성, 사육특성, 자원성, 시장성에 대한 4개의 대분류 항목과 외형특성, 발육특성, 돌보기/관리특성, 안전성, 학습성, 콘텐츠, 선호도, 상품성, 접근성에 대한 9개의 중분류 항목과 25개의 소분류 항목으로 구성되었다.

그리고 대분류 영역 4개, 중분류 영역 9개, 소분류 영역 25개 평가항목에 대해 각 요소별 중요도 및 가중치 측정은 AHP 분

**Table 2.** Modification process and results of Delphi

Dimension	Items			Final Conference		
	1st Round of Delphi	2nd Round of Delphi	3rd Round of Delphi	Dimension	Sub dimension	item
Characteristics of insects	Attractiveness	Attractiveness of insect appearance	Attractiveness of insect appearance	Characteristics of insects	Characteristics of appearance	Attractiveness of insect appearance
	Behavioral characteristics	Behavioral characteristics	Behavioral characteristics			Attractiveness of insect behavior
	Body size	Body size	Body size			Body size
	Growth and development period	Growth rate	X		Characteristics of growth	X
	Hatching rate	X	X			X
	X	Duration of adults	Duration of adults		Duration of adults	
	Survival rate	Survival rate	Survival rate		Survival rate from larvae to adults	
Characteristics of rearing	Convenience of feeding	Convenience of feeding	Convenience of feeding	Management convenience	Characteristics of management and rearing	Convenience of feeding
	Convenience of management	Convenience of management	Convenience of management			Convenience of rearing and management
	Presence of the standardized rearing techniques	Presence of the standardized rearing techniques	Presence of the standardized rearing techniques			Presence of the standardized rearing techniques
	Ease of creating environments	Ease of creating environments	Ease of creating environments			Ease of creating environments
	Safety against toxic-physical attacks, etc.	Safety against toxic-physical attacks, etc.	Safety against toxic-physical attacks, etc.		Safety	Safety against toxic-physical attacks, etc.
	Safety from the risk of transmission	Presence of diseases, safety from the risk of transmission	Presence of diseases, safety from the risk of transmission			Safety against infection and disease between insects and humans
	Presence of noise induced	X	X		X	
	Degree of odor, dust, and mites	Safety to the environment	Safety to the environment		Safety for the rearing environment	

**Table 2.** Continued

Dimension	Items			Final Conference			
	1st Round of Delphi	2nd Round of Delphi	3rd Round of Delphi	Dimension	Sub dimension	item	
Characteristics of resources	Having various experience programs?	Having various experience programs?	Having various experience programs?	Characteristics of resources	Characteristics of learning	Possibility to link various experience programs	
	Presence of education information, books, manuals	Connection with education, ecological information, and textbooks	Connection with education, ecological information, and textbooks			Connectivity with education, ecological information, and textbooks	
	X	Possibility to use all developmental stages	X			X	
	Observability	Observability	Observability			Contents	Observability
	Presence of species in textbooks	X	X				X
	Presence of cultural resources	Presence of cultural resources	Presence of cultural resources				Presence of cultural resources
	X	Presence of cases as pet insects	X			X	
Marketability	Degree of diversity in utilization	X	X	Marketability	Preference	X	
	Familiarity and awareness of insect names	Awareness, familiarity, appeal to all age groups	Awareness, familiarity, appeal to all age groups			Familiarity and awareness of insect names	
	Preference for images	Preference for images	Preference for images			Preference for insect images	
	Attention of the public by broadcasting, etc.	Attention of the public by broadcasting, etc.	Attention of the public by broadcasting, etc.			Attention of the public by broadcasting and media, etc.	
	X	Availability of supply	Availability of supply			Marketability	Availability of supply
	Availability of commercialization	Availability of commercialization	Availability of commercialization				Availability of commercialization
	Presence of distribution network markets	Presence of distribution network markets	Presence of distribution network markets				Presence of distribution network markets
	Availability in connection with experience centers and festivals, etc.	Availability in connection with experience centers and festivals, etc.	Availability in connection with experience centers and festivals, etc.			Availability in connection with experience centers and festivals, etc.	
	Possibility to meet in nature	X	X			Accessibility	X
	Presence of human-insect interaction	Interaction and sympathy with consumers	Interaction and sympathy with consumers				Interaction and sympathy with consumers
Ease of movement and transport	Ease of movement and transport	Ease of movement and transport	Ease of movement and transport				

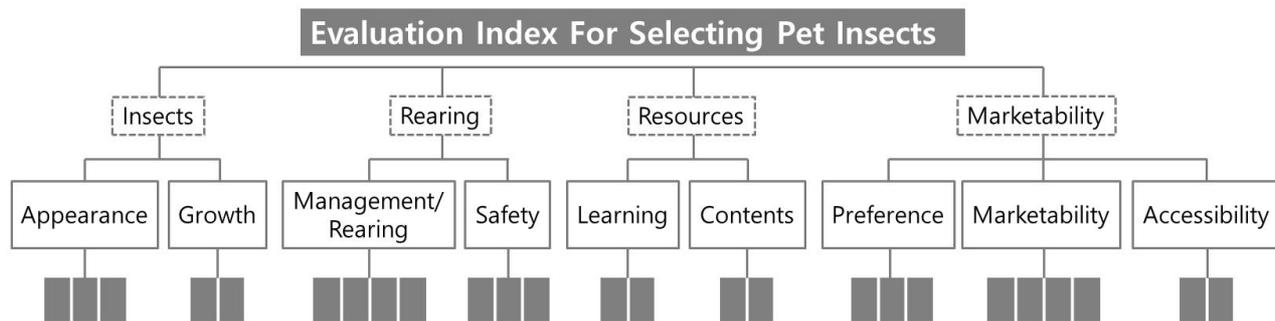


Fig. 1. Evaluation index for selecting pet insects.

Table 3. Results of AHP (analytic hierarchy process). Numbers in parentheses indicate weights

Dimension (a)	Subdimension (b)	Item (c)	Weighted Value	Score
Characteristics of insects (0.200)	Appearance (0.676)	Attractiveness of insect appearance (0.444)	0.0622	6
		Attractiveness of insect behavior (0.270)	0.0377	4
	Growth (0.324)	Body size (0.286)	0.0399	4
		Duration of adults (0.667)	0.0400	4
Management & convenience (0.153)	Management and rearing (0.512)	Survival rate from larvae to adults (0.333)	0.0199	2
		Convenience of feeding (0.310)	0.0248	2
		Convenience of rearing and management (0.261)	0.0208	2
	Safety (0.488)	Ease of creating environments (0.141)	0.0112	2
		Presence of the standardized rearing techniques (0.288)	0.0230	2
Characteristics of resources (0.176)	Learning (0.548)	Safety against toxic-physical attacks, etc. (0.350)	0.0244	2
		Safety against infection and disease between insects and humans (0.465)	0.0325	3
		Safety for the rearing environment (0.185)	0.0129	2
	Contents (0.452)	Connectivity with education, ecological information, and textbooks (0.400)	0.0400	4
		Possibility to link various experience programs (0.600)	0.0599	6
		Observability (0.736)	0.0588	6
Preference (0.348)	Presence of cultural resources (0.264)	0.0211	2	
	Familiarity and awareness of insect names (0.369)	0.0600	6	
	Preference for insect images (0.313)	0.0500	5	
Marketability (0.472)	Marketability (0.371)	Attention of the public by broadcasting and media, etc. (0.317)	0.0500	5
		Availability of supply (0.241)	0.0400	4
		Availability of commercialization (0.268)	0.0500	5
		Presence of distribution network markets (0.287)	0.0500	5
	Accessibility (0.281)	Availability in connection with experience centers and festivals, etc. (0.205)	0.0368	4
	Interaction and sympathy with consumers (0.547)	0.0711	7	
	Ease of movement and transport (0.453)	0.0588	6	

석을 통해 이루어졌다. Saaty (1980)의 방법론에 의해 전문가 응답집단의 표본 선정과 수집된 데이터의 분석은 기하평균을

통해서 계산되었고, 작성된 행렬을 바탕으로 평가항목의 상대적 중요도는 고유값 방법(eigen value method)을 이용하였다.

쌍대비교 행렬 수치들의 응답에 대한 일관성 검증(consistency test)은 일관성 지수(CI)와 일관성 비율(CR)을 통해 검증하였다. 응답일관성 정도를 판단하는 기준은 ‘비일관성 비율’이 0.1 미만일 경우에 합리적 일관성이 있는 것으로 판단한다. 따라서 그 값이 ‘0’에 가까울수록 응답자의 일관성이 높고 결과의 신뢰성이 높아지며, 0.1 미만의 값일 때 그 결과를 신뢰할 수 없음을 의미하기 때문에 이 기준을 초과하는 경우에는 제외하였다.

평가지표 문항당 가중치는 Table 3과 같이 구성되었다. 개발된 평가지표의 최종 합계 점수는 100점이다. 평가지표의 문항당 백분위 점수를 살펴보면 곤충의 생물학적 특성은 20점으로 2개 영역의 5개 항목으로 구성되었고, 사육 관리의 편의성은 15점으로 2개 영역의 7개 항목으로 구성되었으며, 곤충이 가진 자원성은 18점으로 2개 영역의 4개 항목, 소비자 측면에서 접근된 시장성은 가장 높은 47점으로 3개 영역의 9개 항목으로 이루어졌다. 평가지표 각각의 경쟁력 평가항목에 대한 점수 부여방식은 Table 3과 같이 구성되었다.

## 평가지표의 적용 시험

일반적으로 지표의 개발은 대표성과 신뢰할 수 있는 객관적인 타당성이 있어야 하지만, 계량화되고 단순화시킬 필요가 있다. 이 연구에서 개발된 평가지표는 이미 애완학습곤충으로 선정된 75종 외에 다른 곤충 종을 선발하는 것 보다는 기존에 선정된 곤충 중 가운데 본격적으로 생산하고 이용함에 있어 시장성이 높은 종을 선발하는데 그 목적이 있다.

개발된 평가지표의 총점은 100점이며, 평가지표의 적용기준은 Fig. 2와 같이, 적용기준에 따라 우선대상종(90점 이상), 준우선대상종(80점 이상), 검토대상종(70점 이상)을 충족하는 경우 우선적으로 선발하여 이용할 필요가 있다. 또한 상품화가 가능한 종으로서 법적 이용 가능 종으로 추천하기 위해서는 준

우선대상종에 해당하는 평가점수 80점 이상은 충족되어야 합리적인 것으로 판단되었다.

평가지표의 실제 적용은 ‘애완학습곤충’ 용도로 구분된 곤충 중 가운데 8종(흰점박이꽃무지, 사슴벌레, 장수풍뎅이, 호랑나비, 귀뚜라미, 배추흰나비, 광대노린재, 울도하늘소)을 선택하여 평가를 실시하였다. 그 결과, 우선대상종의 기준인 평가점수 90점 이상으로 나온 종은 흰점박이꽃무지, 사슴벌레, 장수풍뎅이, 호랑나비, 귀뚜라미로 이미 애완곤충으로 가장 활발하게 이용되고 있는 종이 우선대상종으로 분류되고 있음을 확인하였다. 특히 흰점박이꽃무지의 경우에는 주로 식용곤충으로 활발하게 이용되고 있지만, 애완곤충 용도로서의 활용성도 매우 높다는 것을 의미한다 할 수 있다. 실제로 흰점박이꽃무지의 유충은 ‘곰팡이 달리기 대회’, 또는 ‘등으로 기기 경주대회’ 등의 이름으로 여러 곤충체험행사에서 인기가 있다.

다음으로 나비목 가운데 호랑나비는 우선대상종으로 분류되었으나, 배추흰나비의 경우에는 준우선대상종으로 분류되었다. 배추흰나비는 초등학교 교과과정에서 이용되고 있기는 하지만, 실제 대중들의 관심과 자원성은 호랑나비가 높기 때문이라고 할 수 있다. 호랑나비의 경우 최근에는 심리치유곤충으로 적용되고 있기도 하다.

농업유전자원으로 보존 관리되고 있으며, 최근 사육법이 개발된 울도하늘소와 광대노린재의 경우에는 검토대상종 수준으로 확인되었다. 이들은 현재 시장에서 사육농가가 거의 전무하고, 먹이 공급이 까다로운 종이라는 특성이 있다.

## 시사점

지금까지 용도별로 구분해 이용해 온 곤충 뿐 아니라, 새로운 곤충들을 시장에 진입시키기 위해서는 먼저 선발된 종이 생산자와 소비자 모두에게 적합한 종인가를 판단할 필요가 있다.

Criteria for application of evaluation index	
<b>Assigned Scores</b>	<b>Criteria for Application</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total 100 points (pts) :</li> <li>• Characteristics of Insects = 20 pts</li> <li>• Characteristics of Rearing = 15 pts</li> <li>• Characteristics of Resources = 18 pts</li> <li>• Marketability = 47 pts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priority species ≥90 pts (90%)</li> <li>• Subsequent priority species ≥80 pts (80%)</li> <li>• Species under consideration ≥70 pts (70%)</li> </ul>

Fig. 2. Criteria for application of evaluation index.

이번에 개발된 애완곤충 종 선발 평가지표는 용도별 이용 측면에서 종 선발에 대한 객관적인 타당성을 가진 과학적 기준을 마련하였다는 점에서 의미가 있다. 또한 현재 75종의 애완곤충 종들을 대상으로 적용해본 결과 우선대상종, 준대상종, 검토대상종 등으로 구분하여 향후 시장성이 높은 애완곤충의 우선 발굴에 효과적으로 적용될 수 있고, 개발 방향 설정을 가능하게 하였다. 본 평가지표는 곤충산업의 확장과 활성화를 위해 애완곤충 종 가운데 산업적으로 우선 이용에 적합한 종을 선발하는데 그 목적이 있다. 한 종의 곤충을 산업화하고 대량화하기 위해서는 사육법의 개발 및 적정 환경조건을 구명하는 등의 과학적이며 복잡한 과정을 거쳐야 한다. 따라서 이 과정에서 많은 시간이 소요될 수 있는데, 이번 평가지표의 개발을 통해서 이러한 복잡한 과정을 줄일 수 있고 효율적인 선발이 가능하다는 점에서 의미가 있다. 이에 적용 결과에 따라 각각의 종을 대상으로 용도별로 적합한가를 평가하는 작업을 통해 그 이용성을 높임으로써, 지금까지 시장화를 막아온 걸림돌들을 구체적으로 제거하여 애완곤충 시장에 재진입 할 수 있게 하는 잣대로 활용 가능할 것이다.

## 사 사

본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ01356702)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## 저자 직책 & 역할

김소윤: 국립농업과학원, 전문연구원; 자료분석 및 논문작성  
박해철: 국립농업과학원, 농업연구사; 연구설계 및 조사수행  
송정훈: 국립농업과학원, 농업연구사; 논문교정 및 논문투고  
노승진: 국립농업과학원, 전문연구원; 자료분석

김성현: 국립농업과학원, 농업연구사; 연구설계 및 조사수행

모든 저자는 원고를 읽고 투고에 동의하였음.

## Literature Cited

- Cho, G.T., Cho, Y.G., Kang, H.S., 2005. The analytic hierarchy process. Donghyun, Seoul.
- Hsu, P.F., Lin, F.L., 2013. Developing a decision model for vrand naming using Delphi method and analytic hierarchy process. *Asia Pac. J. Market. Logist.* 25, 187-199.
- Kim, S.Y., Kim, S.H., Choi, W.H., Park, J.B., Part, H.C., Lee, Y.B., Kim, N.J., 2013. Website monitoring in the behavior of consumers for educational pet insects. *Korean J. Appl. Entomol.* 52, 335-340.
- Lawshe, C.H., 1975. A quantitative approach to content validity. *Pers. Psychol.* 28, 563-575.
- MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs), 2018. Report on the status of the insect industry in 2017. <http://www.mafra.go.kr/bbs/mafra/65/318778/artclView.do> (accessed on 20 April, 2020).
- NLIC (National Law Information Center), 2020. Insect Industry Promotion and Support Act <http://www.law.go.kr> (accessed on 20 April, 2020)
- Paliwoda, S.J., 1983. Predicting the future using Delphi. *Manag. Decis.* 21, 31-38.
- Park, H.C., Kim, N.J., Hong, S.J., Kim, S.H., Yun, H.J., Kim, M.A., Kim, J.G., Lee, Y.B., No, E.H., 2011. Educational pet insect. Rural Development Administration, Suwon.
- Park, H.C., Kim, N.J., Hong, S.J., Kim, S.H., Yun, H.J., Kim, M.A., Kim, J.G., Lee, Y.B., No, E.H., 2013. Educational pet insect-Agricultural Technology Guide 180 (revised edition). Rural Development Administration, Suwon.
- Saaty, T.L., 1980. The analytic hierarchy process. McGraw-Hill, New York.