

# ARDL 모형을 이용한 벌꿀 생산량 감소에 영향을 미치는 요인 분석

황윤미, 용경민, 김종화\*  
강원대학교 농업자원경제학과

## Analysis of Factors Affecting the Reduction of Honey Production using the ARDL Model

Yunmi Hwang, Kyeongmin Yong, Jonghwa Kim\*  
Dept. of Agricultural and Resource Economic, Kangwon National University

**요약** 유엔식량농업기구 FAO에 따르면 세계 100대 작물 중 75%가 꿀벌의 수분으로 생산된다. 그러나 지구촌의 야생 벌 2만 종 가운데 8천 종이 멸종위기에 처해 있고, 그에 따른 벌꿀 생산량도 급격히 감소하고 있다. 국내에서는 2019년 대비 2020년에 꿀벌 군수 64,299군이 감소하였고, 벌꿀 생산량도 같은 기간 동안 68,272톤 감소하여 농업 전반에서의 위기의식이 높아지고 있다. 이에 본 연구는 1988년부터 2021년까지의 시계열 데이터를 활용하여 자기회귀시차분포모형(ARDL)으로 벌꿀 생산량 감소에 영향을 미치는 요인을 파악하였다. 그 결과, 장기적으로는 산림 해충의 방제면적과 연간 벌꿀 수입량이 벌꿀 생산량에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 단기적으로는 벌꿀 수출량이 부정적인 영향으로 미쳤으나, 그 영향은 미비한 것으로 나타났다. 마지막으로 이전 연도의 평균 기온(3월부터 8월 사이)이 벌꿀 생산량에 긍정적인 영향을 주었으며, 이는 평균 기온 상승에 따른 벌꿀 농가의 대응에 따른 것으로 보인다.

**Abstract** According to the Food and Agriculture Organization (FAO), 75% of the world's top 100 crops depend on honeybees for pollination. However, 8,000 of the world's 20,000 species of wild bees are endangered, and honey production is rapidly decreasing. The number of honeybee colonies decreased by 64,299 in 2020 compared to 2019, and honey production in Korea also decreased by 68,272 tons during the same period. Therefore, there is rising awareness of the crisis in the agricultural sector due to the decrease in the honeybee population. Accordingly, this study attempted to identify the factors affecting the decrease in honey production. For this purpose, we analyzed time series data related to honeybees from 1988 to 2021 using the autoregressive distributed lag (ARDL) model. As a result, it was found that the control area of forest pests and annual honey imports negatively affect honey production in the long run. Moreover, the quantum of honey exports had a negative impact in the short run, but the impact was analyzed to be insufficient. Finally, it was found that the average temperature (between March and August) in the previous year had a positive effect on honey production.

**Keyword** : Honey Production, Honeybee, Extinction, ARDL, Food Crisis

### 1. 서론

최근 꿀벌이 농산물 생산에 미치는 영향과 환경 및 생태에 대한 이해가 높아지면서 꿀벌의 공익적 가치에 대

한 사회적 관심이 높아지고 있다[1]. 그러나 현재 전 세계적으로 꿀벌의 개체 수가 급격히 감소되면서 벌꿀 생산량도 함께 감소하여 양봉산업의 지속가능성이 크게 위협받고 있다. UN 생물다양성과학기구(IPBES: The

본 논문은 한국농업경제학회 대학원생 논문경진대회 논문을 수정, 보완한 것임.

\*Corresponding Author : Jonghwa Kim(Kangwon National University)

email: kjonghwa@kangwon.ac.kr

Received October 16, 2023

Revised November 27, 2023

Accepted January 5, 2024

Published January 31, 2024

intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)에 의하면 야생 벌 2만 종 가운데 8천 종이 멸종위기에 처해 있다. 그리고 우리나라의 전체 양봉 농가 중 약 65%가 꿀벌 폐사로 인하여 피해를 입고 있다[2]. 이에 정부에서는 2022년부터 꿀벌 피해의 근본적인 해결 방안을 모색하기 위하여 '지속 가능한 양봉산업 협의체'를 출범시켰고, 꿀벌 및 양봉산업의 지속가능성 제고를 위하여 노력하고 있다[3].

이러한 꿀벌 폐사는 단순히 양봉 농가의 경영상의 문제로만 국한될 수 없다. 꿀벌의 개체 수는 채밀량과 비례하기 때문에 개체 수 감소는 채밀량 감소를 야기시켜 양봉산업 전반의 침체 및 붕괴를 촉발할 수 있기 때문이다[4]. 또한, 꿀벌은 화분 수정 기능이 있어 생태-환경과 농산물 생산에도 상당한 영향을 미치고 있다[5]. 유엔식량농업기구(FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations)는 전 세계 식량의 90%를 차지하는 세계 100대 작물 중 71종이 꿀벌의 수분 매개로 생산된다고 추정하고 있다[6]. 지구온난화와 그로 인한 기후변화에 따른 탄소중립과 식량안보의 중요성이 대두되는 현 상황에서 농산물 생산에 영향을 미칠 수 있는 꿀벌 및 벌꿀의 생산량 감소는 인류가 당면한 매우 심각한 문제가 아닐 수 없다.

농림축산식품부의 기타가축통계에 따르면 국내에서 2019년 대비 2020년에 꿀벌의 사육 군수가 2,744,141군에서 2,679,842군으로 약 2.3% 감소하였다[7]. 그리고 식품수급표에 따르면 같은 해 기준으로 벌꿀 생산량이 84,957톤에서 16,685톤으로 약 80.4%가 감소하였다[8]. 이러한 현상은 이상기후에 의한 밀원식물의 개화 시기의 변화, 병충해 방제를 위한 살충제의 사용, 응애의 발생 등에 의한 것으로 보여지고 있다[5,9,10]. 하지만 아직 과학적으로 그 원인을 명확히 규명하지는 못했으며, 그 원인을 찾기 위한 연구가 필요한 시점이다[2].

따라서 본 연구에서는 벌꿀 생산량 감소에 영향을 미치는 요인을 구체적으로 파악하고자 한다. 이를 위하여 1988년부터 2021년까지 벌꿀 생산량에 영향을 미칠 수 있는 시계열 데이터를 확보하였으며, 자기회귀시차분포 모형(ARDL: Autoregressive Distributed Lag)으로 분석하였다. 기후변화뿐만 아니라 최근 주목받고 있는 산림 병해충 방제면적, 한국-베트남 FTA 등 무역에 따른 벌꿀 수입량과 수출량을 설명변수로 추가하여 설명력을 높였으며, 특히 최근 벌꿀 생산량 감소의 원인 중의 하나로 지목되는 산림 병해충 방제면적을 설명변수로 추가함으로써 기존 연구와의 차별성을 높였다. 또 기존 연구에

서는 꿀벌 생육에 초점을 맞춰 개체 수 중심으로 연구가 진행되었으나, 본 연구에서는 양봉산업에 초점을 맞춰 그 산출물인 벌꿀 생산량을 피설명변수로 사용하였다.

## 2. 선행연구 검토

벌의 생리학적 연구 외에 벌꿀과 관련된 연구는 양봉 부산물인 벌꿀의 상품화와 양봉산업 정책의 방향성을 논하는 연구가 주를 이루고 있다. 특히, 국내 벌꿀 시장의 개방과 함께 양봉산업의 경쟁력 확보를 위한 연구가 활발하게 이루어져 왔다.

우건석과 차용호(1997)는 자유 무역 시장하에서 한국의 양봉산업이 경쟁력을 갖기 위해서는 품질인증제 도입을 통한 벌꿀의 품질 개선이 필요하다고 하였다[11]. 고상인(2000)은 수입자유화에 대응하기 위하여 벌꿀의 품질을 고급화시켜야 한다는 것을 강조하며 농가의 경영개선, 고품질 및 고부가가치 제품 생산, 양봉기술 교육 등을 제안하였다[12]. 김상국(2007)은 국내 벌꿀 시장의 개방으로 인한 어려움을 극복하기 위하여 농업협동조합을 중심으로 생산 및 유통의 효율성을 제고시키고 시장 교섭력을 강화시켜야 한다고 하였다[13].

국내 양봉산업의 경쟁력 확보를 위한 연구는 경영과 마케팅 측면에서도 이루어졌다. 한재환(2015)은 양봉 농가를 대상으로 한 설문 조사를 통해 양봉산업의 실태를 제시하였으며, 양봉산업의 발전을 위해서는 밀원식물의 확충 및 다양화, 생산비 절감, 소비자 신뢰의 확보가 이루어져야 한다고 하였다[14]. 이철휘 외(2015)는 양봉 농가의 경쟁력 제고를 위하여 농가의 경영진단이 필수적이라고 하면서 델파이 조사를 바탕으로 양봉농가 경영 표준진단표를 개발하였다[15]. 김중화(2016)는 양봉 농가의 주요 수입원인 벌꿀을 대상으로 시장에서의 경쟁력 확보 방안을 도출하고자 컨조인트 분석의 부분효용모형을 이용하여 벌꿀 시장을 세분화하였으며, 각 그룹별 특성과 그에 따른 표적마케팅 전략을 제시하였다[16].

한편, 최근 전 세계적으로 기후변화에 대응하기 위한 온실가스 감축 정책이 추진되면서, 양봉산업에서도 관련 연구가 진행되어 왔다. 이명렬(2010)은 양봉산업이 국가의 녹색성장전략에 부응하기 위하여 양봉 현장과 가공·유통 과정에서 에너지 사용을 절감시켜야 한다고 하였다. 또 온실가스 감축을 위하여 밀원식물의 식재를 확대하고, 부산물을 재생에너지로 사용하여 자원화해야 한다고 하였다[17]. 이정민 외(2019)는 2018년에 발생한 이

상기후로 인하여 2018년 천연 벌꿀 생산량이 전년 대비 51.9% 감소하였고, 양봉농가의 순소득이 2017년 대비 2018년에 92.3% 감소하였음을 근거로 양봉농가의 소득 안정을 위한 정책이 추진되어야 한다고 하였다[18].

이와 같이 선행연구에서는 국내산 벌꿀의 경쟁력 확보를 위한 경영개선이나 정책방향을 제시한 연구가 주를 이루고 있다. 그러나 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 요인에 관한 실증적인 연구는 아직 부족한 실정이다. 여민수와 홍승지(2010)가 양봉농가의 기술 효율성 측정을 위하여 벌꿀 생산함수를 추정하였으나, 주로 농가경영 및 생산비용에 초점을 맞춰 그 외적인 요인은 제대로 고려되지 못했다[19]. 이에 본 연구에서는 농가경영 및 생산비용 외적으로 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였다. 이는 기존 연구에서 벌꿀 생산량에 영향을 줄 것으로 언급한 요인들(방제면적, 수입량, 수출량, 기온)에 대한 실증적인 분석을 하기 위함이다.

### 3. 연구 방법

#### 3.1 데이터 수집

본 연구는 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 1988년부터 2021년까지 34개의 연도별 데이터를 확보하였다. 벌꿀 생산량은 식품수급표, 방제면적은 농림축산식품부 주요 통계, 3월부터 8월까지의 평균 기온은 기상청, 벌꿀의 수출입량은 한국무역협회의 K-stat (HS 코드: 0409000000) 천연 벌꿀 데이터를 이용하였다[8,20-24].

벌꿀은 크게 천연 벌꿀과 사양 벌꿀로 구분된다. 꽃을 통해 채취되던 천연 벌꿀, 설탕을 통해 채취되던 사양 벌꿀이다. 그러나 천연 벌꿀 채취에서도 꿀벌에게 식량으로 설탕을 제공한다[1]. 따라서 천연 벌꿀 생산량뿐만 아니라 사양 벌꿀 생산량까지 포함한 데이터를 피설명변수로 사용하였다.

또 Hopwood et al.(2016)은 Neonicotinoid 농약이 꿀벌에 대해 위해성을 가지며 약영향을 미칠 수 있다는 가능성을 제기하였다[25]. 산림청에서는 2023년 2월 위해성이 우려된다는 이유로 Thiacloprid 약제를 활용한 항공방제를 중지하였다[26]. Thiacloprid 약제는 항공방제에 이용되고 있는 Neonicotinoid 계열 농약의 일종이다. 따라서 본 연구에서는 Neonicotinoid 계열 농약이 주로 이용되는 항공방제에 대하여 벌꿀 생산량과 관계가 있을 것으로 보고 설명변수로 추가하였다. 여기

서 방제는 소나무 재선충병, 솔잎 흑파리, 솔껍질 깍지벌레, 솔나방, 흰불나방, 기타 돌벌 해충에 해당된다.

일반적으로 수출입량과 국내 생산량은 긴밀한 관계가 있으며, 농업 분야에서는 관련 연구가 활발히 진행되고 있다. 강민구 외(2015)는 양송이버섯의 농가 수와 생산량이 감소한 원인으로 2002년 이후 중국산 양송이버섯이 수입되었기 때문이라고 하였고, 이형우 외(2019)는 돼지고기 수입량이 증가함에 따라 국내 돼지 사육 수가 감소 되었다고 하였다[27,28]. 따라서 본 연구에서도 천연 벌꿀의 수출입량이 국내 벌꿀 생산량에 영향을 미칠 것으로 보고 설명변수로 추가하였다.

한편, 꿀벌은 여름 벌과 겨울 벌로 구분할 수 있으며, 겨울 벌(5개월 이상)이 여름 벌(15일~45일)에 비하여 수명이 길다[29]. 꿀벌은 월동을 위하여 가을철부터 유충을 생산하지 않는다[30]. 유충이 없으면 유충 폐로몬이 방출되지 않아 유충의 먹이를 확보하기 위한 활동이 감소하게 된다[30]. 이렇게 시작된 월동은 2월 중순이 되면 스스로 벌집의 내부의 온도를 조절하며 끝난다[31]. 이처럼 꿀벌이 왕성하게 활동하는 기간은 3월~8월이라고 할 수 있다. 그리고 최근 발생한 꿀벌의 집단 폐사와 관련된 원인으로서는 기온의 급격한 변화가 지목되고 있다. 이승재 외(2022)는 10월에서 2월 사이의 이상고온과 한파의 영향으로 꿀벌의 집단폐사가 일어날 수 있다고 하였다[32]. 또한 기온은 꿀벌 생육 자체뿐만 아니라 밀원수에도 영향을 미칠 수 있다. 우리나라의 주요 밀원수인 아카시아는 극도의 기상이변으로 인한 황화현상 등의 문제를 겪고 있다[33]. 따라서 꿀벌의 주 활동기간인 3월에서 8월까지의 평균 기온을 설명변수로 추가하였다.

이상의 변수들을 설정하였으며, 각 변수의 평균, 표준편차, 최댓값, 최솟값을 살펴보면 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Description of variables

| Variable | Mean    | Standard Deviation | Max     | Min     |
|----------|---------|--------------------|---------|---------|
| lnProd   | 9.7944  | 0.6568             | 11.3499 | 8.9304  |
| lnPrev   | 12.7008 | 0.7007             | 14.6353 | 11.7673 |
| lnImpt   | 12.6888 | 1.3557             | 14.0735 | 9.1636  |
| lnExpt   | 7.8648  | 2.3018             | 11.2565 | 1.3863  |
| Temp     | 18.4843 | 0.6123             | 19.7    | 16.95   |

본 연구에서의 데이터는 기온을 제외하고 모두 로그변환되었으며, 그 이유는 탄력성을 측정하기 위함이다. 각 변수의 시계열 데이터는 다음 Fig. 1부터 Fig. 5까지이다. 여기에서 x축은 연도를 나타내며, y축은 각 변수의

값을 나타낸다. 다음 그래프를 통하여 각 변수는 비제약 상수만 포함되어 있고, 뚜렷한 추세가 없는 것을 확인할 수 있다. 본 연구에서의 모든 분석은 STATA 15 버전을 이용하였다.



Fig. 1. Time series data of honey production (lnProd)



Fig. 2. Time series data of control area (lnPrev)



Fig. 3. Time series data of honey imports (lnImpt)

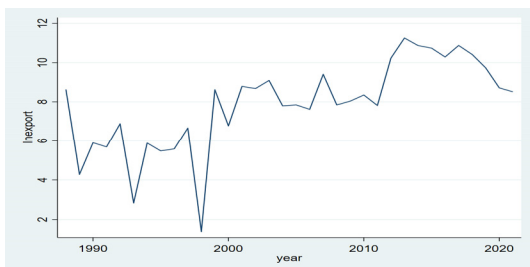


Fig. 4. Time series data of honey exports (lnExpt)

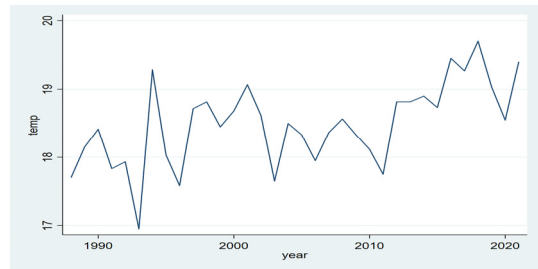


Fig. 5. Time series data of temperature

### 3.2 ARDL 모형

본 연구에서는 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 요인 및 장·단기 영향을 분석하기 위하여 Pesaran, Shin, and Smith(2001)가 제시한 ARDL 모형을 이용하였다. 벌꿀 생산량의 경우, 설명변수의 영향에 따라 그 결과가 즉시 일어나지 않고 일정한 시차를 두고 발생할 수 있다는 특징을 갖고 있다. 또 본 연구에서는 34년간의 연도별 데이터를 사용하였는데, 이는 시계열 모형을 사용하기에는 상대적으로 짧은 축에 속한다.

ARDL 모형은 Engel and Granger(1987)와 Johansen(1995)의 공적분 방법과 달리 I(0)와 I(1)에 상관없이 공적분 방법을 사용할 수 있다[34,35]. 또 ARDL 모형 장·단기 영향을 함께 추정할 수 있으며, 변수의 표본 크기가 상대적으로 작은 경우에도 시계열에 따른 영향을 추정하는 것에 효과적이다[35,36]. 따라서 본 연구에서는 연구의 목적, 시계열의 표본 크기 등을 고려했을 때 ARDL 모형을 활용하여 추정하는 것이 적합하다.

먼저 벌꿀 생산량에 영향을 주는 변수들을 토대로 구축한 기본 모형은 다음 Eq. (1)과 같으며, 이중 평균 기온(3~8월)은 외생변수로서 처리하였다.

$$Prod = f(Prev, Impt, Expt, Temp) \quad (1)$$

Eq. (1)의 변수를 다음과 같이 로그를 취하여 Eq. (2)와 같은 형태로 도출할 수 있다.

$$\ln Prod_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Prev_t + \beta_2 \ln Impt_t + \beta_3 \ln Expt_t + \beta_4 Temp_t + \epsilon_t \quad (2)$$

$\ln Prod_t$  = Log value of honey production in period t

$\ln Prev_t$  = Log value of control area in period t

$\ln Impt_t$  = Log value of natural honey imports  
in period t  
 $\ln Expt_t$  = Log value of natural honey exports  
in period t  
 $Temp_t$  = Average temperature from March to  
August in period t (External variable)  
 $\epsilon_t$  = Error term

$\Delta$  = Differences for each variable  
 $q$  = Time lag for each variable

위의 Eq. (3)은 오차수정항을 포함한 ARDL-RECM (Restricted Error Correction Model)을 나타낸 것이고, Eq. (4)는 오차수정항을 표현한 것이다. 위의 오차수정항을 통하여 변수 간의 장기탄력성을 설명할 수 있다.

본 연구에서는 수출량을 제외한 설명변수들이 벌꿀 생산량에 부정적인 영향을 줄 것으로 예상하고 있다. 만약 방제면적의 증가가 벌꿀 생산량에 영향을 주고 있다면  $\beta_1$ 은 음(-)의 부호를 가질 것으로 예상된다. 벌꿀 수입량의 증가가 벌꿀 생산량에 영향을 준다면  $\beta_2$ 도 음(-)의 부호를 가질 것이며, 3월부터 8월까지의 평균 기온의 상승도 벌꿀 생산량에 영향을 미친다면  $\beta_4$ 은 음(-)의 부호를 가질 것이다. 다만, 수출량이 벌꿀 생산량에 영향을 미친다면  $\beta_3$ 은 양(+)의 부호를 가질 것이다.

위의 Eq. (2)에 사용된 변수들의 장기 및 단기 영향을 분석하기 위하여 다음 Eq. (3), Eq. (4)와 같은 ARDL 모형으로 제시할 수 있다. Pesaran, Shin, and Smith(2001)은 상수항과 추세에 따라 총 5개의 유형을 제시하였다[34]. 본 연구에서는 시계열 데이터를 시간적으로 관찰하여 3번째 모형(비제약 상수, 추세 없음)을 선택하여 추정하였다.

$$\Delta \ln Prod_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{q_1} \beta_{1i} \Delta \ln Prod_{t-i} \quad (3)$$

$$+ \sum_{i=1}^{q_2} \beta_{2i} \Delta \ln Prev_{t-i}$$

$$+ \sum_{i=1}^{q_3} \beta_{3i} \Delta \ln Impt_{t-i}$$

$$+ \sum_{i=1}^{q_4} \beta_{4i} \Delta \ln Expt_{t-i} + \beta_5 Temp$$

$$+ \beta_6 ECM_{t-1} + \epsilon_t$$

$$ECM = Prod_t - (\beta_0 + \sum_{i=1}^{q_1} \beta_{1i} \ln Prod_{t-i} \quad (4)$$

$$+ \sum_{i=1}^{q_2} \beta_{2i} \ln Prev_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_3} \beta_{3i} \ln Impt_{t-i}$$

$$+ \sum_{i=1}^{q_4} \beta_{4i} \ln Expt_{t-i})$$

## 4. 분석 결과

### 4.1 벌꿀 생산 동향

아래 Fig. 6은 벌꿀 생산량에 대한 추이 그래프이다. x축은 연도를 나타내며, y축은 벌꿀 생산량을 나타낸다. Fig. 6에서 보는 바와 같이, 국내 벌꿀은 전반적으로 등락하고 있으나, 최근에는 그 생산량이 2만 톤을 하회하고 있다. 벌꿀 생산량은 2015년 23,776톤을 생산했으나, 그다음 해인 2016년에는 14,416톤으로 생산량이 39.4% 감소하였다. 2017년에는 78,624톤 생산하며 약 445% 벌꿀 생산량이 상승하였으나, 2018년에는 41,588톤으로 다시 감소하였다. 2019년에는 84,957톤 생산량을 기록하여 2000년 이후 최고 생산량을 기록하였다. 그러나 2020년 16,685톤 생산량이 약 80% 급감하였고, 2021년에는 13,455톤 수준에 이르고 있다.

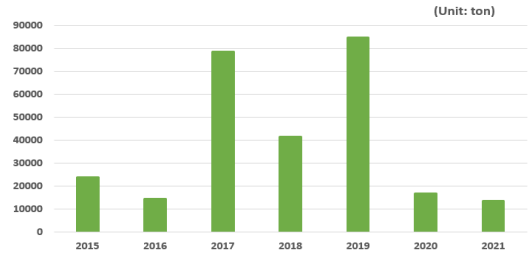


Fig. 6. Changes in Honey Production and Sales

아래 Fig. 7은 벌꿀의 수출입 현황을 보여주는 그래프이다. x축은 연도를 나타내며, 좌측의 y축은 벌꿀 수입량을, 우측의 y축은 벌꿀의 수출량을 나타낸다. 벌꿀의 수입량은 전반적으로 상승하는 추세를 보이고 있으나, 수출량은 지속적으로 감소하고 있다. 2017년에는 935톤의 수입량이 기록되었고, 2022년에는 1,334톤이 수입되었다. 반면, 2017년에는 벌꿀을 52톤 수출되었으나, 2022년에는 그보다 91.5% 감소한 4.5톤만 수출되었다.

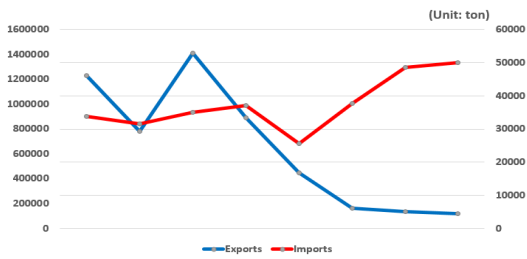


Fig. 7. Changes in Honey Imports and Exports

### 4.2 ARDL 모형 분석

ARDL 모형은 I(0) 또는 I(1)에 상관없이 공적분 방법을 사용할 수 있으나, I(2) 이상의 변수가 존재하는 경우에는 ARDL 모형을 적용할 수 없다[37]. 따라서 변수들에 I(2) 또는 그 이상이 포함되어 있는지를 살펴보기 위하여 단위근 검정을 실시하였다. 이를 위하여 각 변수별로 ADF(Augmented Dickey-Fuller)를 실시하였으며, 그 결과는 Table 2와 같다. 벌꿀 수입량과 평균 기온은 수준변수 I(0), 방제면적과 수출량은 1차 차분 변수 I(1)에서 단위근이 없는 것으로 나타났다.

Table 2. ADF Unit Root Test Results

| Variable | Level variable | Primary difference variable | I(d) |
|----------|----------------|-----------------------------|------|
| lnProd   | -1.700         | -3.853**                    | I(1) |
| lnPrev   | -1.875         | -3.285*                     | I(1) |
| lnImpt   | -3.233*        | -4.203**                    | I(0) |
| lnExpt   | -1.437         | -4.031**                    | I(1) |
| Temp     | -2.633*        | -7.651**                    | I(0) |

ARDL 모형을 통하여 벌꿀 생산량과 각 변수들간의 관계를 파악하기 위해서는 최적시차  $q$ 를 결정해야 한다. 시차는 AIC 정보지수(Akaike Information Criterion) 값을 통하여 추정할 수 있다. AIC 값이 가장 작은 것이 최적시차가 된다. 최대 시차를 4로 설정하여 AIC 기준으로 살펴본 결과, ARDL(1, 0, 0, 1)로 시차가 설정되었다. ARDL(1, 0, 0, 1)은 각각 벌꿀 생산량, 방제면적, 벌꿀 수입량, 벌꿀 수출량에 대한 시차이며, 평균 기온은 외생변수로 사용되었다.

시차  $q$ 를 선택 후, 한계 검정(bound test)을 실시하여 Table 3과 같이 변수 간 공적분 유무를 검정하였다 [34]. 한계 검증을 통해 구해진 F 값이 상한보다 높을 경우, 변수 간 공적분이 존재함을 의미하며, 반대로 F 값이

하한보다 낮은 값을 가질 경우, 변수 간 공적분 관계가 존재하지 않음을 의미한다[37]. 공적분 검정 결과, F ( $\ln Prod \mid \ln Prev, \ln Impt, \ln Expt, Temp$ )의 값은 6.975로 5% 유의수준에서 상한 임계값보다 높게 나타났다. 따라서 공적분이 존재하지 않는다는 귀무가설은 기각되었다. 다음으로 t 값으로 공적분 존재 유무를 검정하였다. t 값이 상한보다 높을 경우, 변수 간 공적분이 존재하지 않음을 의미하고, t 값이 하한보다 낮은 값을 갖는다면 변수 간 공적분 관계가 존재함을 의미한다. 공적분 검정 결과, T( $\ln Prod \mid \ln Prev, \ln Impt, \ln Expt, Temp$ )의 값은 -5.047로 나타났다. 이는 5% 유의수준에서 하한 임계값보다 낮은 수치이다. 따라서 t 값도 공적분이 존재하지 않는다는 귀무가설이 기각되었다.

Table 3. Bound Test Result

| Variable | Statistical Value | I(0)   | I(1)   | Cointegration |
|----------|-------------------|--------|--------|---------------|
| F-Value  | 6.975             | 3.643  | 5.053  | Yes           |
| T-Value  | -5.047            | -2.914 | -3.865 | Yes           |

벌꿀 생산량에 대한 변수의 장기적 영향을 추정된 결과는 Table 4와 같다. 장기 변수는 장기적인 추세를 가지는 변수를 의미한다. 방제면적, 벌꿀 수출량이 1% 수준 내에서 유의한 것으로 나타났다. 반면 벌꿀 수입량의 경우, 장기적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

Table 4. Long-term elasticity results

| Variables | Coefficient | Std.err. | t value | p value |
|-----------|-------------|----------|---------|---------|
| lnPrev    | -0.4281***  | 0.1500   | -2.85   | 0.009   |
| lnImpt    | -0.0320     | 0.0855   | -0.37   | 0.711   |
| lnExpt    | 0.3004***   | 0.0606   | 4.96    | 0.000   |

\*\*\* p<0.01

방제면적이 벌꿀 생산량에 미치는 영향으로는 그 추정치가 -0.4281로 나타났다. 이는 장기적으로 방제면적이 1% 증가하면 벌꿀 생산량이 0.43% 감소한다는 것을 의미한다. 이는 최근 매스컴에서 방제면적이 벌꿀 생산량에 부정적인 영향을 주고 있다는 것과 일치하는 결과이다.

천연 벌꿀 수출량은 벌꿀 생산량에 0.3004 만큼 영향을 미친다는 결과가 도출되었다. 천연 벌꿀 수출량이 1% 상승하면 벌꿀 생산이 0.3% 증가한다는 것을 의미한다. 천연 벌꿀 수출량이 늘어난다는 것은 장기적으로 벌꿀

시장이 세계적으로 확장될 수 있으며, 벌꿀 시장 확장에 따라 장기적으로 벌꿀 생산량에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 것을 의미한다. 반면 벌꿀 수입량의 경우, 벌꿀 생산량과 천연 벌꿀 수입량 간에는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 천연 벌꿀 수입량이 국내 벌꿀 시장에서 큰 위협이 된다고 보기는 어렵다고 판단된다. 위의 Table 4의 장기탄력성 결과를 Eq. (4)에 적용하여 오차수정항(ECM) 방정식을 도출하면 다음과 같은 Eq. (5)를 도출할 수 있다.

$$ECM = \ln Prod - (-0.4281^{**} \cdot \ln Prev - 0.0320 \cdot \ln Impt + 0.3004^{**} \cdot \ln Expt) \quad (5)$$

벌꿀 생산량에 대한 단기적 영향을 추정된 결과는 Table 5와 같다. 단기적으로 영향을 미치는 변수는 장기적 변수와 달리 짧은 기간 동안 변동하는 변수를 의미한다. 단기적으로 천연 벌꿀 수출량은 생산량 감소에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 계수의 부호가 음(-)으로 나타나, 장기적으로 벌꿀 수출량이 생산량에 긍정적인 영향을 보였던 것과 다른 결과를 보였다. 이는 단기적으로 천연 벌꿀의 수출량이 증가하면 단기간 내에 생산량을 증대시킬 수 없는 벌꿀의 특성상 그만큼의 생산량이 차감된다는 것을 의미한다. 외생변수인 평균 기온(3월~8월)은 전기(t-1)의 벌꿀 생산량에 영향을 주는 것으로 나타났다. 기온에 따라 작황이 달라지며, 그 영향은 다음 해에 발생한다. 이는 양봉 농가들이 천연 벌꿀의 생산량 감소가 예상되면 단기적으로 사양 벌꿀 생산량을 증대시키기 때문으로 보인다. 다만 계수 값이 양(+)이 나타났는데, 이는 본 데이터가 천연 벌꿀뿐만 아니라 사양 벌꿀 생산량을 모두 고려했기 때문으로 판단된다. 한편 오차수정항(ect)의 계수는 0.941이로서 음(-)의 방향으로 조

정되고 있다. 이는 벌꿀 생산량이 단기 조정 과정을 통하여 장기적인 균형을 이루게 됨을 의미한다[35]. 오차수정항의 계수는 절댓값으로 장기균형을 이루기 위한 단기 조정의 속도를 나타낸다[35]. 특히, 천연 벌꿀의 수출량은 오차수정항의 계수의 속도를 통하여 생산량의 감소에서 증가로 조정되어 간다.

### 4.3 ARDL 모형 진단

ARDL 모형은 자기상관, 이분산성, 잔차 정규성, 계수 안정성 검정 등을 통하여 적합한 모형인지 진단할 수 있다. 자기상관(autocorrelation)을 검증하기 위하여 Breusch-Godfrey Lagrange Multiplier(LM) 검정을 실시한 결과, 1과 2 시차에서 계열 상관성이 없는 것으로 나타났다. 그리고 Durbin-Watson 통계값이 2.1727로 나타나 2와 가까운 숫자이기 때문에 오차항 간 자기상관이 존재하지 않는 것을 확인할 수 있다. 이분산성 (Heteroskedasticity) 검정을 위하여 White 검정을 실시한 결과, 카이제곱값이 48.55로 귀무가설을 기각하지 못하여 이분산성이 존재하지 않는다고 판단하였다. 잔차의 정규성(Normality) 여부를 확인하기 위하여 Skewness/Kurtosis 검정을 실시한 결과, Skewness는 0.3408, Kurtosis는 0.8335, 카이제곱값이 0.6046으로 나타나 귀무가설을 기각하지 못하여 잔차가 정규성을 띄고 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 계수의 안정성을 파악하기 위하여 Cumulative sum 검정을 실시하였으며, 그 결과는 아래 Fig. 8을 통해 확인할 수 있다. x축은 연도를 나타내며, y축은 OLS 안전성을 의미한다. OLS 통계량이 0.4650으로 귀무가설을 기각하지 못하여 모형 내 구조적 변형은 없는 것으로 나타났다.

Table 5. Short-term Impact Coefficient Estimation Results

| Variables           | Coefficient | Std.err. | t value | p value |
|---------------------|-------------|----------|---------|---------|
| $\Delta \ln Expt_t$ | -0.0932*    | 0.0495   | -1.88   | 0.071   |
| Temp <sub>t</sub>   | 0.0236      | 0.1405   | 0.17    | 0.868   |
| Temp <sub>t-1</sub> | 0.2846**    | 0.1368   | 2.08    | 0.048   |
| cons                | 6.8379*     | 3.5886   | 1.91    | 0.068   |
| ect <sub>t</sub>    | -0.9410***  | 0.1865   | -5.05   | 0.000   |

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

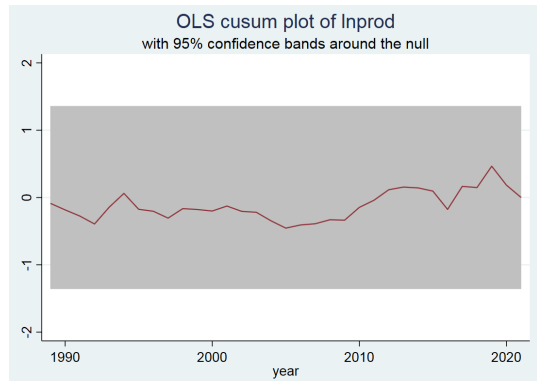


Fig. 8. Cumulative sum test for parameter stability

## 5. 결론

본 연구는 지난 34년간의 벌꿀 관련 데이터를 활용하여 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 요인을 파악하였다. 이를 위하여 시계열 데이터의 장·단기 인과관계를 파악할 수 있는 ARDL 모형을 이용하였다. 그 결과, 장기적으로는 방제면적, 천연 벌꿀 수출량이 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 단기적으로는 천연 벌꿀 수출량, 이전 시차( $t-1$ )의 평균 기온이 벌꿀 생산량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 장기에서 방제면적은 벌꿀 생산량에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났고, 천연 벌꿀 수입량은 장기에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 천연 벌꿀 수출량은 장기적으로 생산량에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났으나, 단기적으로는 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 3월에서 8월 사이의 평균 기온은 단기적으로 이전 시차( $t-1$ )에서 생산량에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

한편, 본 연구는 방제면적에 주목하였다. 본 연구에서 방제면적은 소나무 재선충병, 솔잎혹파리, 솔껍질 깍지벌레, 솔나방, 흰불나방, 기타 돌발 해충 등에 대한 방제면적을 나타낸다. 이는 최근의 여러 매스컴에서 소개되었던 산림방제와 벌꿀 생산량 간의 관계를 보여주는 결과라고 할 수 있다. 하지만, 본 연구에서 사용된 벌꿀 생산량은 천연 벌꿀뿐만 아니라 사양 벌꿀도 포함되어 있고, 그 외 다른 요인은 배제되고 있어 단정적으로 방제면적이 벌꿀 생산량에 부정적인 영향을 준다고 말할 수는 없다. 또한 천연 벌꿀의 수입량 부분에서도 한-베트남 FTA 이후 벌꿀 시장에서 베트남산 벌꿀의 영향력이 강해질 것으로 예상되었다. 하지만 생산량과의 인과관계가 없는 것으로 보아 그 영향력이 크지 않은 것으로 확인되었다. 이는 국내산 벌꿀을 선호하는 소비자의 선호를 반영한 결과라고 보여진다. 천연 벌꿀의 수출량에 있어서도 수출량의 확대는 장기적으로 생산량 증대로 이어질 수 있는 것으로 확인되었다. 단기적으로는 부정적인 영향을 보였으나, 이는 벌꿀 생산량이 천연 벌꿀과 사양 벌꿀이 혼합되어 있어 수출 물량 확보 또는 조정에 의한 것으로 판단된다. 마지막으로 기온 변화에 따라 벌꿀 생산량의 변화는 있지만, 천연 벌꿀과 사양 벌꿀이 존재함에 따라 생산량이 조정되고 있음을 확인할 수 있었다.

본 연구는 다음과 같은 의의를 갖고 있다. 첫째, 방제면적, 천연 벌꿀 수출량, 평균 기온 등이 벌꿀 생산량과 유의미한 관계에 있는지를 실증적으로 분석하였다. 현실에서 이슈가 되는 주요 요인을 설명변수에 포함시켜 벌

꿀 생산량과의 인과관계를 파악했다는 점에서 의의가 있다. 둘째, 꿀벌의 생육적 측면이 아닌 벌꿀 생산의 산업적 측면에서 접근했다는 점에서 의의가 있다. 최근 꿀벌의 집단 폐사 원인을 파악하기 위한 연구가 많이 진행되고 있다. 본 연구는 이러한 문제를 꿀벌의 생육적 측면이 아닌 산업적 측면에서 고찰하고자 했다는 점에서 양봉농가에게 실질적인 도움을 줄 수 있다.

하지만 본 연구는 다음과 같은 한계를 갖는다. 첫째, 본 연구는 34년간의 짧은 기간에 대해서만 고려되었다. 이는 현재 구득할 수 있는 데이터상의 한계라고 볼 수 있지만, 정확한 추정과 분석을 위해서는 보다 긴 데이터가 확보되어야 한다. 둘째, 벌꿀 생산량 데이터로 천연 벌꿀과 사양 벌꿀이 합쳐진 데이터를 사용하였다. 실제로 본 연구에서 파악하고자 하는 부분은 주로 천연 벌꿀 부분이나 현재로서는 두 종류의 벌꿀을 합친 데이터밖에 확보하지 못하였다. 셋째, 누락변수가 존재할 수 있다. 벌꿀 생산량에 영향을 미칠 수 있는 다른 설명변수가 존재할 수 있다. 현재 구축되어 있는 시계열 데이터의 한계로 인하여 모든 변수를 포함시킬 수는 없었다. 이러한 연구의 한계는 향후 연구과제로 남긴다.

## References

- [1] J. H. Han, A Study on the Present State and Development Strategies of the Beekeeping Industry, Research Report, Korea Rural Economic Research Institute, Korea, pp. 77-87.
- [2] Korea Beekeeping Association, Amendment of the Beekeeping Industry Promotion Act, Korea Beekeeping Association, c2023 [cited 2023 May 04]. Available from: [https://www.korapis.or.kr/jsp/sub6-4\\_01.jsp?no=6898](https://www.korapis.or.kr/jsp/sub6-4_01.jsp?no=6898) (accessed June. 04, 2023)
- [3] Future Policy Research Office, Agricultural and Rural Food Trends, Research Report, Korea Rural Economic Research Institute, Korea, pp. 27.
- [4] C. H. Kang, H. S. Lee, "A Study on the Effect of Wind Speed on the Production of Honey", *Journal of Apiculture*, Vol. 33, No. 1, pp. 63-70, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17519/apiculture.2018.04.33.1.63>
- [5] G. M. Kim, M. Y. Lee, Y. S. Choi, E. J. Kang, H. G. Park, B. S. Park, F. Olga, J. G. Kim, S. M. Han, S. O. Woo, S. G. Kim, H. Y. Kim, S. K. Kim, D. W. Kim, "Status and Environmental Factors of the Annual Production of Acacia Honey from the False Acacia (*Robinia pseudoacacia*) in South Korea", *Journal of Apiculture*, Vol. 36, No. 1, pp. 11-16, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.17519/apiculture.2021.04.36.1.11>



- [6] C. E. Jung, Bee Crisis and Protection Policy Proposal, Research Report, Greenpeace, Korea, pp. 5-27.
- [7] Livestock Management Division, 2020 Other Livestock Statistics, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, c2021 [cited 2021 Dec 01], Available From: <https://www.mafra.go.kr/home/5001/subview.do?enc=Zm5jdF8QE8BJTjGymjzTjGAG9tZSUyRic5OCUyRjM4NDg4MiUyRmFydGNsVmlldy5kbyUzRg%3D%3D> (accessed May. 27, 2023)
- [8] Y. A. Hong, C. M. Yoon, Food Supply and Demand Table 2021, Korea Rural Economic Research Institute, c2023 [cited 2023 April 28], Available From: <http://www.krei.re.kr/krei/researchReportView.do?key=67&pageType=010101&biblioid=532274&pageUnit=10&searchCnd=all&searchKrwrd=%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%88%98%EA%B8%89%ED%91%9C&pageIndex=1&engView> (accessed May. 27, 2023)
- [9] S. H. Kim, K. M. Seong, S. H. Lee, "The Effects of Flupyradifurone Exposure on Honey Bee Physiology", *Journal of Apiculture*, Vol. 38, No. 1, pp. 33-40, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17519/apiculture.2023.04.38.1.33>
- [10] Y. H. Kim, S. H. Lee, "Current Status of Fluvalinate Resistance in *Varroa destructor* in Korea and Suggestion for Possible Solution", *Journal of Apiculture*, Vol. 37 No. 3, pp. 301-313, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17519/apiculture.2022.09.37.3.301>
- [11] G. S. Woo, Y. H. Cha, "Strategies of Korean Beekeeping Industry in WTO", *Journal of Apiculture*, Vol. 12, No. 1, pp. 35-44, 1997.
- [12] S. I. Goh, "Future Scope of Korean Beekeeping Industry and Counterplan Against Impact from Liberalization of Honey Import, 2004", *Journal of Apiculture*, Vol. 15, No. 2, pp. 146-151, 2000.
- [13] S. K. Kim, "The Role of Agricultural Cooperative under the Forecast of Korean Apiculture by the ARIMA Model", *The Korean Journal of Cooperative Studies*, Vol. 25, No. 1, pp. 183-210, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.35412/kjcs.2007.25.1.007>
- [14] J. H. Han, "A Study on Management of Apiary and Main Factors for Developing the Beekeeping Industry in Korea", *Journal of Apiculture*, Vol. 30, No. 2, pp. 127-133, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.17519/apiculture.2015.06.30.2.127>
- [15] C. W. Lee, J. E. Song, H. D. Jang, C. G. Choi, W. Kim, J. H. Choi, M. Y. Huh, S. H. Kwon, S. Y. Hwang, "The Development of Beekeeping Farm Management and Marketing Standard Diagnostic Checklist", *Journal of Distribution Science*, Vol. 13, No. 10, pp. 115-122, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15722/jds.13.10.2015.10.115>
- [16] J. H. Kim, "A Study on Segmentation and Marketing Strategies in the Honey Market", *Food Distribution Research*, Vol. 33 No. 1, pp. 105-129, 2016.
- [17] M. L. Lee, "Green Growth and Development of Beekeeping Industry", *The 25th Special Lecture and Academic Presentation of the Korean Society of Beekeeping*, Journal of Apiculture, Korea, pp. 26-28, January 2010.
- [18] J. M. Lee, Y. L. Lim, C. H. Kim, S. H. Woo, The Crisis and Implications of the Beekeeping Industry, Research Report, Korea Rural Economic Research Institute, Korea, pp. 1-10.
- [19] M. S. Yeo, S. J. Hong, "An Analysis on Technical Efficiency of Apiculture Farming in Korea", *Korean Journal of Agricultural Science*, Vol. 37, No. 3, pp. 509-514, 2010.
- [20] K. I. Lee, M. J. Kim, Food Supply and Demand Table 2005, Korea Rural Economic Research Institute, c2006 [cited 2006 Nov 01], Available From: <http://www.krei.re.kr/krei/researchReportView.do?key=67&pageType=010101&biblioid=103262&pageUnit=10&searchCnd=all&searchKrwrd=%EC%8B%9D%ED%92%88%EC%88%98%EA%B8%89%ED%91%9C&pageIndex=2&engView> (accessed May. 27, 2023)
- [21] Korea Meteorological Administration, Observation data, Korea Meteorological Administration, Available From: [http://www.climate.go.kr/home/CCS/contents\\_2021/37\\_2\\_past\\_analysis.php](http://www.climate.go.kr/home/CCS/contents_2021/37_2_past_analysis.php) (accessed May. 28, 2023)
- [22] Korea International Trade Association, Import and export of natural honey (HS code: 0409000000), K-stat, Available From: <https://stat.kita.net/stat/kts/pum/ItemImpExpList.screen> (accessed May. 27, 2023)
- [23] Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, 2000 Major Statistics of Agriculture and Forestry, South Korea Policy Briefing, c2000 [cited 2000 Aug 11], Available From: <https://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=12549> (accessed May. 28, 2023)
- [24] Information Statistics Policy Officer, 2022 Major statistics for Agriculture, Food and Rural Affairs, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, c2023 [cited 2023 Feb 28], Available From: <https://www.mafra.go.kr/home/5001/subview.do?sessionid=hXtd42RfZMqITy8zLDHsQF-t.inst21?enc=Zm5jdF8QE8BJTjGymjzTjGAG9tZSUyRic5OCUyRjU2NTUxNCUyRmFydGNsVmlldy5kbyUzRg%3D%3D> (accessed May. 29, 2023)
- [25] J. Hopwood, A. Code, M. Vaughan, D. Biddinger, M. Shepherd, S. H. Black, E. Lee-Mäder, C. Mazzacano, How Neonicotinoids Can Kill Bees: The Science Behind the Role These Insecticides Play in Harming Bees 2<sup>nd</sup> Edition; Revised & Expanded, p. 79, The Xerces Society for Invertebrate Conservation, 2016, pp. 1-70.
- [26] E. Y. Kim, Stop aerial application for pine nematode disease to minimize environmental impact, Korea Forest Service, c2023 [cited 2023 Feb 22], Available From: <https://abit.ly/ljynrn> (accessed June. 1, 2023)
- [27] M. G. Kang, W. S. Jo, W. H. Kim, S. H. Lee, "The causes of production decrease in button mushroom of

Gyeongbuk province”, *Journal of Mushroom*, Vol. 13, No. 3, pp. 157-162, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.14480/JM.2015.13.3.157>

[28] H. W. Lee, B. H. Han, B. J. Woo, K. H. Park, Analysis of the Domestic Impact of China's Recent Increase in Pork Imports, Research Report, Korea Rural Economic Research Institute, Korea, pp. 1-12.

[29] M. A. Döke, M. Frazier, C. M. Grozinger, “Overwintering honey bees: biology and management”, *Current Opinion in Insect Science*, Vol. 10, pp. 185-193, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cois.2015.05.014>

[30] C. E. Jung, S. H. Choi, Y. I. Kim, “Determination of Synthetic Honeybee Brood Pheromone and its Effect on Honeybee Colony, *Apis mellifera* L.: Preliminary Study”, *Journal of Apiculture*, Vol. 26, No. 4, pp. 249-254, 2011.

[31] B. S. Park, G. M. Kim, J. G. Kim, D. W. Kim, Y. S. Choi, M. Y. Lee, E. J. Kang, “Analysis of Termination Timing of Over-wintering in Honey Bee(*Apis mellifera*) using Digital Sensors”, *Journal of Apiculture*, Vol. 36, No. 3, pp. 97-104, 2021.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17519/apiculture.2021.09.36.3.97>

[32] S. J. Lee, S. H. Kim, J. Y. Lee, J. H. Kang, S. M. Lee, H. J. Park, J. C. Nam, C. E. Jung, “Impact of Ambient Temperature Variability on the Overwintering Failure of Honeybees in South Korea”, *Journal of Apiculture*, Vol. 37, No. 3, pp. 331-347, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.17519/apiculture.2022.09.37.3.331>

[33] B. J. Woo, H. W. Lee, S. H. Chae, A Study on the Present State and the Development Strategies of Duck, Honeybee, Goat, and Deer Industry, Research Report, Korea Rural Economic Research Institute, Korea, pp. 1-165.

[34] M. H. Pesaran, Y. C. Shin, R. J. Smith, “Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships”, *Journal of Applied Economics*, Vol 16, No. 3, pp. 289-326, 2001.

[35] H. S. Kim, “Impacts of Economic Growth and Free Trade Agreement on CO2 emissions: Time Series Evidence from NAFTA Countries”, *Energy Economy Research*, Vol. 14 No. 1, pp. 87-110, 2015.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.22794/keer.2015.14.1.004>

[36] M. H. Pesaran. and Y. C. Shin. “An Autoregressive Distributed Lag Modeling Approach to Cointegration Analysis”, *Cambridge University Press*. 1999.

[37] K. H. Lee, K. S. Kim, “A Study on Estimating Tourism Elasticities using Autoregressive Distributed Lag(ARDL) model”, *Management & Information Systems Review*, Vol. 36, No. 2, pp. 81-92, 2017.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.29214/damis.2017.36.2.005>

황 윤 미(Yunmi Hwang)

[준회원]



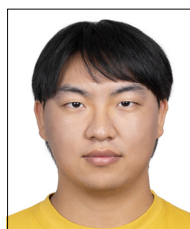
- 2023년 2월 : 강원대학교 농업생명과학대학 농업자원경제학전공 (경제학사)
- 2023년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 농업자원경제학과 석사과정

<관심분야>

농업경제, 지역경제, 농식품유통

용 경 민(KyeongMin Yong)

[준회원]



- 2023년 2월 : 한림대학교 경영대학 경영학과 (경영학사), 디지털미디어콘텐츠 전공(문학사)
- 2023년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 농업자원경제학과 석사과정

<관심분야>

농업경제, 농촌복지, 마을경영

김 중 화(Jonghwa Kim)

[정회원]



- 2013년 3월 : 일본 큐슈대학 농업자원경제학부(농학박사)
- 2013년 3월 ~ 2021년 2월 : 충남연구원 연구위원
- 2021년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 농업자원경제학전공 조교수

<관심분야>

농식품유통, 농업경영, 지역농업정책