

# 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회



**일시** 2023. 9. 5.(화) 15:00

**장소** 부여군 농업기술센터 대강당

**주최** 충청남도의회

**좌장** 김민수 의원



**충청남도의회**  
농수산해양위원회





충청남도 양봉산업 발전을 위한

# 의 정 토 론 회



## □ 토론회 개요

- 주 제 : 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회
- 일 시 : 2023년 9월 5일(화) 15:00~
- 장 소 : 부여군 농업기술센터 2층 대강당
- 좌 장 : 김민수 의원(농수산해양위원회)

## □ 진행순서

시 간		주 요 내 용	비 고
14:50~15:00	(10분)	안내 및 명부작성	출입명부 작성
15:00~15:05	(5분)	개회 및 국민의례	사회 : 임지열 수석전문위원
15:05~15:15	(10분)	참석자 소개, 개회사	김민수 도의원
15:15~15:30	(15분)	축 사	조길연 충남도지사, 박정현 부여군수, 정광섭 충남도의회 농수산해양위원장 박수현 前 청와대 국민소통수석
15:30~15:35	(5분)	기 념 촬 영	참석자 전원
15:35~15:55	(20분)	주 제 발 표	발제자 : 최용수 연구관
자리 정돈('5) 후 토론회 진행			좌장 : 김민수 도의원
16:00~16:30	(30분)	지 정 토 론	토론자 전체(각 10분)
16:30~16:50	(20분)	자 유 토 론 (질의·답변)	발제자, 토론자, 방청객 등 토론회 참여자 전체
16:50~17:00	(10분)	정리 및 폐회	



## 개 회 사

청명하고 파란 가을 하늘이 시작되는 오늘 청정 농업의 본고장 부여에서 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회를 도민 여러분과 양봉산업 관계자들을 모시고 개최하게 되어 매우 뜻깊게 생각합니다.

오늘 주제발표를 해주실 농촌진흥청 최용수 연구관님 그리고, 토론자로 고견을 나눠주실 강재선 한국양봉협회 부여지부장님, 한성운 충남도 축산과장님, 김수동 충남도 산업곤충연구소장님께도 깊은 감사를 드립니다.

특히 바쁘신 중에도 충남 양봉산업에 대한 애정과 관심으로 이 자리에 참석해 주신 부여군민과 의원님들, 그리고 공직자분들께도 감사드립니다.

오늘 의정토론회는 충남 양봉산업에 중요한 역할을 다하시는 전문가분들을 모시고 위기를 맞고 있는 양봉산업의 생산·가공·유통 등 각계 각층의 다양한 의견을 수렴하고, 충청남도 양봉산업의 중장기적 대응 대책을 마련하고자 개최되었습니다.

아직까지도 국내 양봉산업은 양봉 산물의 경제적 가치에 한정되어 있으나, 지속가능한 양봉산업을 위해 꿀벌의 화분 매개를 통한 자연환경 보전과 농산물 생산에 미치는 역할과 중요성에 대한 가치가 확립되어야 합니다.

유엔식량농업기구에 따르면 100대 농작물 중 70% 이상이 꿀벌의 수분으로 생산되지만, 오늘날 급격한 기후변화와 무분별한 농약 사용은 꿀벌을 멸종 위기로 내몰고 있으며, 이는 곧 생태계 파괴와 식량위기까지 초래할 것입니다.

따라서 계속되는 기후변화, 밀원 면적 감소, 잦은 질병 발생 등 양봉산업을 둘러싼 위기를 극복하고 양봉산업의 공익적 가치를 증진시킬 수 있도록 참석자 여러분의 고견을 기탄없이 말씀해주시면 감사하겠습니다.

더하여 오늘 토론회를 통해 토론자분들과 부여군민 등 참석해주신 모든 분의 다양한 의견을 수렴하여 충남 양봉농가의 소득안정과 지속가능한 양봉업이 자리매김할 수 있도록 최선을 다해 노력하겠습니다.

2023년 9월 5일

**충청남도의회 의원 김 민 수**



## 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회 개최를 진심으로 축하합니다.

여러분 반갑습니다. 충청남도의회 의장 조길연입니다.

양봉산업 발전을 위해 많은 노력을 기울이고 있는 부여에서 「충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회」가 열리게 된 것을 기쁘게 생각하면서 220만 도민의 마음을 담아 진심으로 축하드립니다.

먼저, 활발한 의정활동을 펼쳐 오시며 오늘의 의미 있는 자리를 마련하신 김민수 도의원님께 감사드리면서, 발제와 토론을 맡아주신 전문가 여러분과 함께하신 도민 여러분께도 고마운 마음을 전합니다.

함께하신 여러분!

꿀벌의 실종이 계속되면서 양봉산업의 근간이 심각하게 위협받고 있습니다. 명확한 원인이 밝혀지지 않은 상태에서 응애류가 원인이라는 주장도 있고, 기후환경의 급격한 변화가 문제라고 막연하게 추측만 하고 있는 상황입니다. 그러나 벌이 사라지는 현상이 우리나라에만 국한된 것이 아닌 전지구적으로 문제가 확대되고 있습니다. 이에 이 문제가 돌이킬 수 없게 되기 전에 조속히 해결방안을 마련해야 하는 현안과제라는 것을 모두가 동의하실 것입니다.

충남에서는 꿀벌 개체수를 복원하기 위해 밀원숲을 조성하고, 유휴 토지를 활용하여 밀원수 종류를 늘리고 있습니다. 양봉산업은 꿀을 얻기 위한 수단이 아닌 인류의 생존을 지키기 위해 시급하고 절실하게 보존해야 할 산업입니다. 그런 의미에서 오늘 토론회를 통해 충남 양봉산업의 지속가능한 발전방안을 모색하는 계기가 되길 진심으로 바라며, 토론 결과에 대해서도 도의회에서 심도 있게 살펴보겠다는 말씀 드립니다.

다시 한 번, 오늘 양봉산업 발전을 위한 토론회 개최를 축하드리며, 함께하신 모든 분들의 건강과 행복을 기원합니다. 감사합니다.

2023년 9월 5일

**충청남도의회 의장 조길연**

## 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회 축사



안녕하십니까. 부여군수 박정현입니다.

먼저 양봉산업 발전을 위한 의정토론회에 참석해 주신 여러분께 진심으로 감사를 드립니다.

꿀벌이 농작물의 생산에 미치는 영향은 물론 생태적인 가치도 재조명되면서 양봉산업이 부각되고 있습니다. 아울러 로열젤리, 프로폴리스 등 새로운 고부가 가치를 창출하는 사업으로도 주목받고 있습니다.

이렇게 양봉산업의 시장 잠재력은 매우 크다고 생각합니다. 여기에 양봉산업법이 2019년 제정되면서 양봉산업이 안정적이면서도 지속적으로 성장할 수 있는 제도적 기반도 마련되었습니다.

그럼에도 최근 전국적으로 발생한 꿀벌 폐사는 양봉농가에 시름을 안겨 주었습니다. 진딧물의 일종인 꿀벌응애, 외래 말벌 개체 증가 및 밀원수 감소와 더불어 이상기후로 인한 꿀벌의 감소는 양봉산업의 미래를 불투명하게 만들고 있습니다.

오늘 토론회가 현재 시점에서 대두되고 있는 문제, 그리고 앞으로 예측되는 어려움에 대해 대응 방안을 모색하는 계기가 되기를 소망합니다.

유엔은 멸종 위기에 놓인 벌을 지키기 위해 매년 5월 20일을 “세계 벌의 날”로 제정 했습니다. 그만큼 벌에 대한 관심이 필요한 시점입니다.

천재 물리학자 아인슈타인은 “꿀벌이 없으면, 인류도 4년 이내에 멸망한다.”고 말했습니다. 이 자리에 참석하신 모든 분들이 양봉산업에 대해 각별한 관심을 가져주시길 부탁드립니다.

다시 한 번 이 자리를 준비하신 관계자분들과 양봉 전문가분들께 감사드립니다.

2023년 9월 5일

**부여군수 박정현**



## 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회 개최를 축하하며

반갑습니다.

충청남도의회 농수산해양위원장 정광섭입니다.

가을의 정취가 느껴지며 풀잎에 흰 이슬이 맺히기 시작한다는 백로를 사흘 앞둔 오늘, 부여에서 충청남도 양봉산업 발전을 위한 의정토론회가 열리게 된 것을 매우 뜻깊게 생각하며 진심으로 축하드립니다.

지난해 70억 마리의 꿀벌이 집단 실종하는 데 이어 올해 역시 같은 피해가 발생하면서 텅 빈 벌통을 바라보는 양봉농가의 고통은 말로 표현할 수 없는 실정입니다.

전문가들은 꿀벌 집단 실종의 주요 원인으로 기후변화와 꿀벌응애로 판단하고 있습니다. 초겨울의 이상고온 현상으로 월동 중인 벌들이 외부 활동 후 벌통으로 돌아오지 못했고, 기생충인 응애 확산 등으로 꿀벌이 폐사한 것이라고 전문가와 양봉농가는 한목소리를 내고 있습니다.

이처럼 이상 기후 등 환경변화로 발생한 양봉농가의 전체적인 위기를 슬기롭게 극복할 수 있는 방안이 모색되어야 할 것입니다.

따라서 시의적절하게 마련된 이번 토론회를 통해 위기 양봉산업의 돌파구를 찾아 양봉산업의 안정적 성장과 양봉농가의 소득 증대를 위한 방안들이 논의되고 마련되는 계기가 되길 바랍니다.

의정토론회 자리를 마련해주시고 토론의 좌장을 맡으신 김민수 의원님을 비롯하여 발제를 맡아주신 최용수 연구관님 그리고 세 분의 토론자분께 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

다시 한번, 오늘 토론회 개최를 축하드리며, 참석하신 모든 분의 건승을 기원합니다.

감사합니다.

2023년 9월 5일

**충청남도의회 농수산해양위원장 정 광 섭**



# 목 차

## 1부

### 주 제 발 표

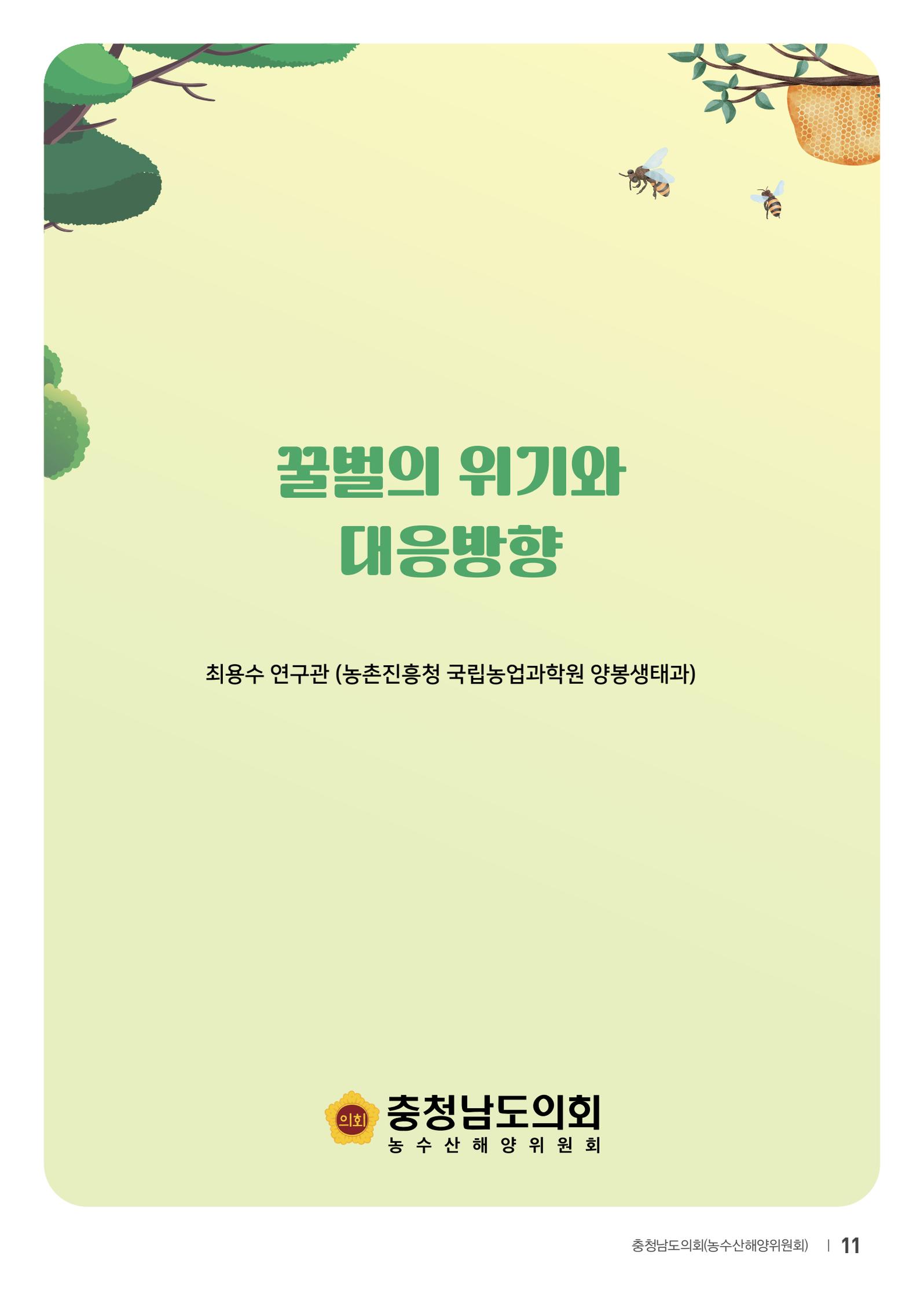
- 꿀벌의 위기와 대응방향 ..... 11  
- 최용수 연구관 (농촌진흥청 국립농업과학원 양봉생태과)

## 2부

### 지 정 토 론

- 충남도의 양봉 현안과 대책 ..... 33  
- 강재선 부여지부장 (한국양봉협회)
- 충청남도 양봉산업육성 추진현황 ..... 39  
- 한성윤 과장 (충청남도 농림축산국 축산과)
- 꿀벌 병해충 방제와 우수품종 보급 ..... 51  
- 김수동 소장 (충청남도 농업기술원 산업곤충연구소)





# 꿀벌의 위기와 대응방향

최용수 연구관 (농촌진흥청 국립농업과학원 양봉생태과)



**충청남도의회**  
농 수 산 해 양 위 원 회





# 꿀벌의 위기와 대응방향

- 원인을 이해하고 해결 방법을 모색 -

국립농업과학원 양봉생태과  
농업연구관 최용수



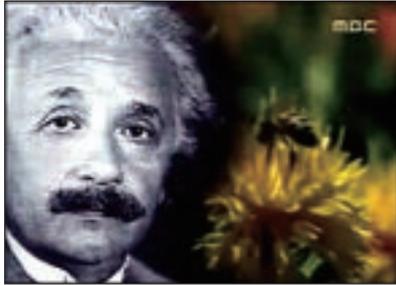
## 1. 꿀벌의 위기

## 꿀벌의 위기

▶ **일벌 대부분이 없어지고,**

여왕벌과 어린 일벌 소수만 살아있는 벌집에는

애벌레, 번데기, 식량이 많이 남아있음 (美 꿀벌과학지, 2007)



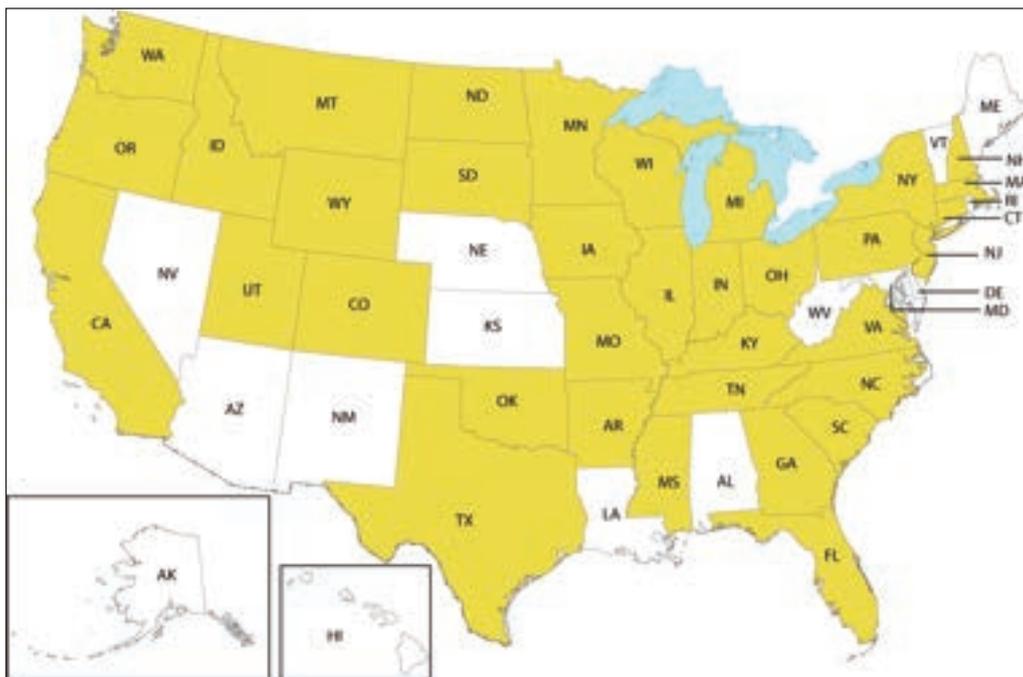
꿀벌이 사라지면  
식물이 멸종, 인류도 생존위협



봉군붕괴증상(CCD) 발생(미국, 2006)

## 꿀벌 봉군붕괴증상(CCD)발생지역

미국 전역에서 서양종꿀벌 25~40% 감소(2006~2007)



(Bee Alert Inc., 2008)

## CCD의 회복('벌의 귀환' Economist, 2009)

\* 고단백 대용화분 급여 등 집중 사양관리  
 꿀벌응애 방제, 바이러스 조기진단  
 밀원벌 체계적 봉군 배치 등



CCD 최초발견 미국 'Haekenburg' 양봉장 이후 상황(2009)

## CCD 원인에 대한 최종 해석

### 1차 스트레스



잡은 원거리이동, 봉군 과밀 배치  
 \* 영양결핍(화분, 단백질 부족)  
 환경오염, 농약 만성 중독  
 꿀벌응애 감염  
 기후변화에 따른 식생변동



### 2차 병원균 발생



바이러스  
 노제마  
 세균

# 꿀벌 멸종 시나리오(미국)



## 꿀벌 멸종 위기 촉발로 발생하는 파급효과

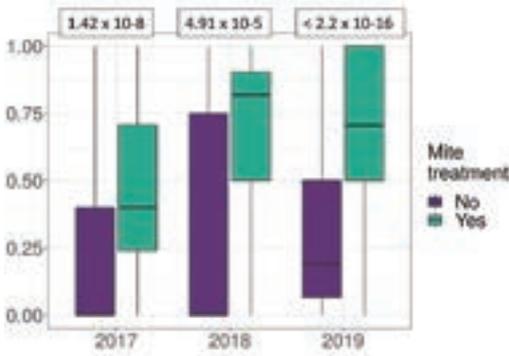
- 1차(수개월) : 양봉농가 집중 피해
- 2차(1년) : 농축산물 전반 확대
- 3차(3년) : 식량수급, 보건체계, 환경생태계 전반적인 영향
- 장기 : 식량안보 위기  
 국민보건 위기  
 사회 양극화 심화  
 환경안보의 위기

## II. 양봉 월동 폐사 원인 및 대응 방향



# 월동봉군 폐사 참고자료

## Summer weather conditions influence winter survival of honey bees (*Apis mellifera*) in the northeastern United States

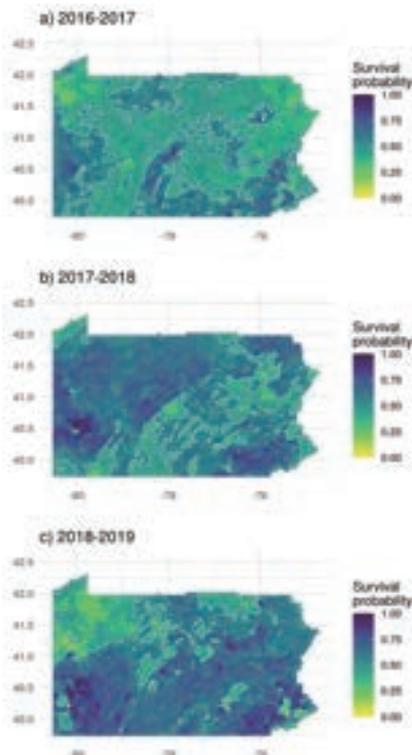


기후 관련 중요 변수 :  
고온기 최고기온, 고온기  
강수량, 고습기 강수량

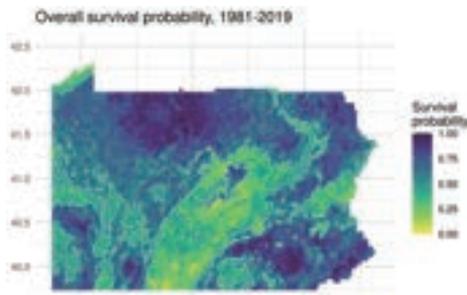
Variable description	Unit	Variable importance
Weather		
BE1.0 Winter minimum temperature	°C	0.0033
BE1.2 Winter total precipitation	mm	0.0034
BE1.3 Winter days within the too-optimal temperature range - 5 °C to 10 °C	Day	0.0033
BE1.4 Winter days with minimum temperature above 10 °C and precipitation below 5 mm	Day	0.0039
BE1.5 Winter maximum temperature variation	°C	0.0038
BE1.6 Autumn total precipitation	mm	0.0039
Freezing degree days (from 5 °C)	°C	0.0050
Days between rain events > 0.25 mm	mm	0.0027
BE1.3.0.0 Mean diurnal temperature range	°C	0.0033
BE1.3.0.0.0 Temperature coefficient		0.0039
BE1.3.0.0.0.0 Temperature seasonality	°C	0.0032
BE1.3.0.0.0.0 Maximum temperature of warmest month	°C	0.0034
BE1.3.0.0.0.0 Minimum temperature of coldest month	°C	0.0033
BE1.3.0.0.0.0 Temperature annual range	°C	0.0036
BE1.3.0.0.0.0 Mean temperature of wettest quarter	°C	0.0039
BE1.3.0.0.0.0 Mean temperature of driest quarter	°C	0.0037
BE1.3.0.0.0.0 Annual precipitation	mm	0.0039
BE1.3.0.0.0.0 Precipitation of wettest quarter	mm	0.0030
BE1.3.0.0.0.0 Precipitation of driest quarter	mm	0.0032
BE1.3.0.0.0.0 Precipitation of warmest quarter	mm	0.0039
BE1.3.0.0.0.0 Precipitation of coldest quarter	mm	0.0037
Topography		
Elevation	m	0.0034
Slope		0.0036
Potential maximum solar radiation, 20 Day	W/m <sup>2</sup> × m × 2 × 0.8 × 1	0.0039
Profile curvature	m × 1	0.0033
Terrain curvature	m × 1	0.0039
Topographic wetness index		0.0039
East-West orientation of slope		0.0033
North-South orientation of slope		0.0039
Landscape		
Distance weighted forest cover index		0.0032
Distance weighted forest quality index		0.0039
Management		
Barkeeper years of experience		0.0039
Number of colonies in November		0.0037

Nature Scientific Reports, (2021)  
Martina Calovi et al.

# 월동봉군 폐사 참고자료



3년간 조사결과, 2016-2017겨울철 평균 생존율은 49.2%이며, 2017-2018 평균 생존율은 59.2%  
- 2018-2019 예상 생존율 59.5%



1981년부터 2019년까지 기상 데이터에 기초한 펜실베이니아 전역 평균 생존율은 59.5%로 계산  
\* 실제 생존율 보고(53.5%) 내용과 일치

Nature Scientific Reports, (2021)  
Martina Calovi et al.

## 월동봉군 폐사 참고자료

꿀벌 응애 방제 농가의 경우 생존율이 높았음. 꿀벌응애와 월동 폐사의 연관성이 매우 높음(면역 감소, 수명 감소 초래)

양봉장 내 벌집밀도가 높은 경우 폐사 정도가 심함

덥고 건조한 여름 일때 월동 폐사 정도가 심함(오스트레일리아, 스위스)  
연평균 기온이 높은 경우 생존율 하락(네델란드)  
여름 가뭄이 심하면 월동 생존율 급감

벌꿀 생산성이 줄고 여름이 길면 응애 수가증가하면 월동 생존율 하락

여름철 기상요인이 가을 봉군 발육에 영향을 미쳐 월동 폐사와 연관

Nature Scientific Reports, (2021)  
Martina Calovi et al.

## 국내 월동봉군 폐사 남부지방 여름기상

### ● 여름철 고온 시 봉군 특성

☞ 꿀벌의 최적 봉군 온도는 35°C로 온도 조절을 위해 내역 일벌이 벌통 외부로 나와 있게 되고 선풍 활동을 위한 에너지 소모 증가

\* 유충 발육 부진으로 태어나는 일벌의 수명이 짧아 짐

☞ 내역 일벌이 외부에 나와 있어서 육아와 응애 방제 활동을 하지 못하며 선풍 활동 등의 에너지 소모로 수명 단축

### ● 여름철 건조 시 봉군 특성

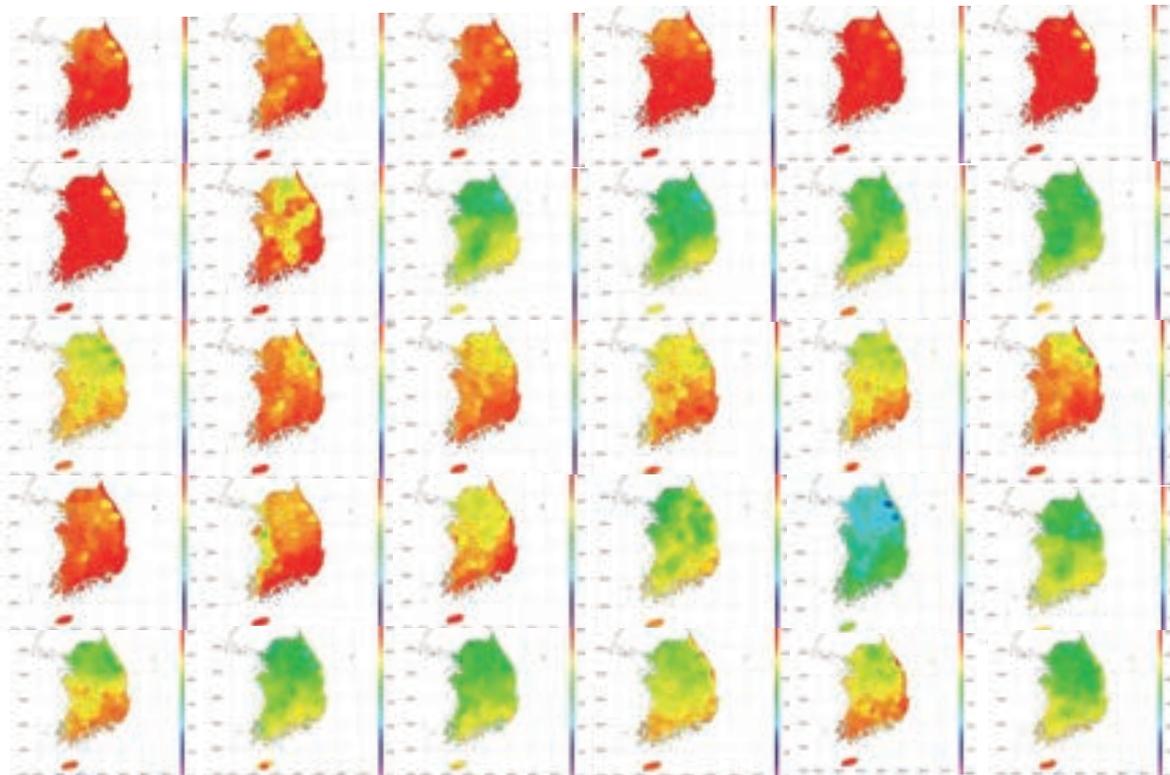
☞ 꿀벌의 최적 봉군 습도는 60%정도로 습도 조절을 위해 일벌이 물을 가져오는 등의 노동량 증가 결과 수명 단축

여름철 고온 건조한 기상은 꿀벌의 노동량 증가 및 응애 대응 및 육아 활동에 제한을 받게 됨(여름기상 고려 적극적인 응애 방제 필요)

## 전국 월동봉군 피해 현장조사 결과

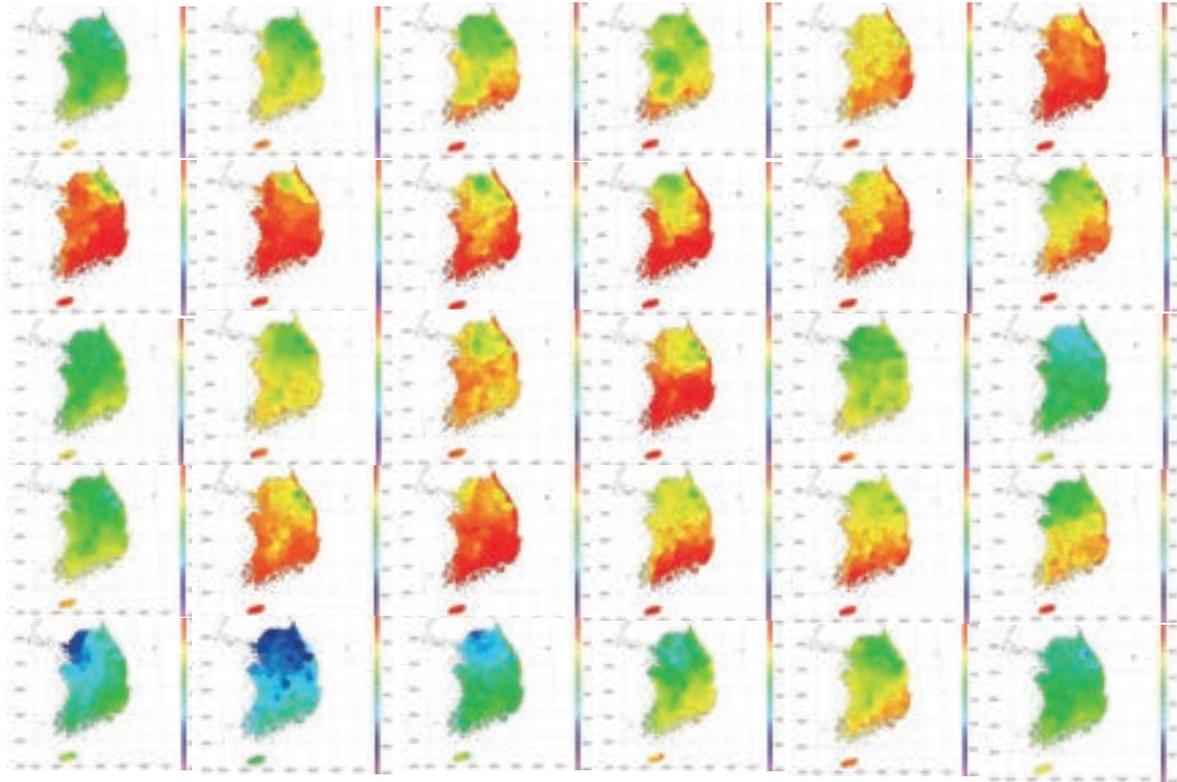
- (봉군관리) 기후조건에 대응한 봉군관리보다 관행적 관리농가 피해 심화
- 꿀벌응애가 방제되지 못하고 월동일벌 양성이 부족한 상태에서 월동
  - \* 다년간 벌꿀 흉작으로 양봉농가에서는 소득 확보를 위하여 로열젤리 생산 등 늦은 시기까지 생산활동을 하여 응애방제 적기에 약제방제가 어려웠음
- 또한, 기존 약제의 지속적인 사용으로 약제 내성이 생김
- 응애를 방제하기 위한 약제 4~5종을 전년 대비 최대 3배 이상
  - \* 살충제 성분 응애 약제에 의한 봉군 발육 저하에 영향을 미침
- 포식성 말벌류(등검은말벌, 장수말벌)가 월동 전(8~10월) 일벌 가해
  - \* 등검은말벌은 외래해충으로 일벌을 주먹이원(80%)으로 삼아 양봉장에 심각한 피해 발생
- 일부 양봉농가에서는 경종농가의 드론농약 살포에 의한 피해 발생 주장

## 전국 월동봉군 피해 현장조사 결과

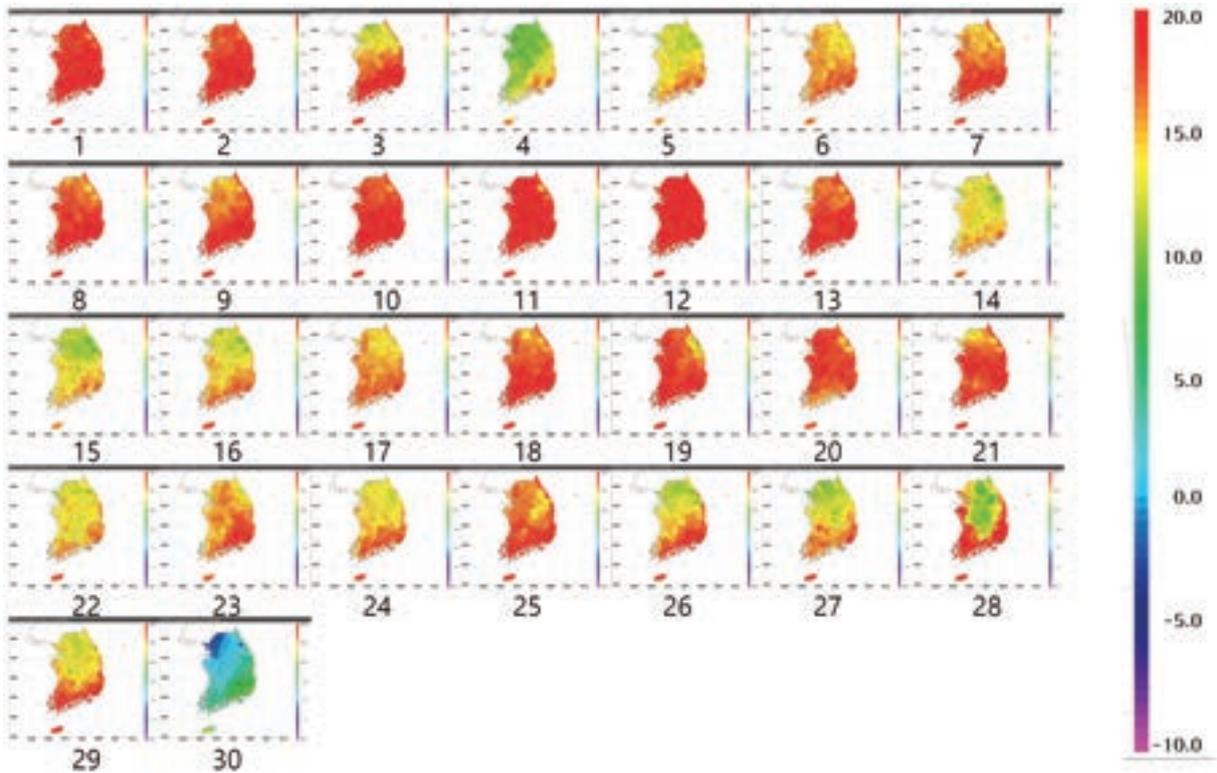


21년 11월 전국 최고기온

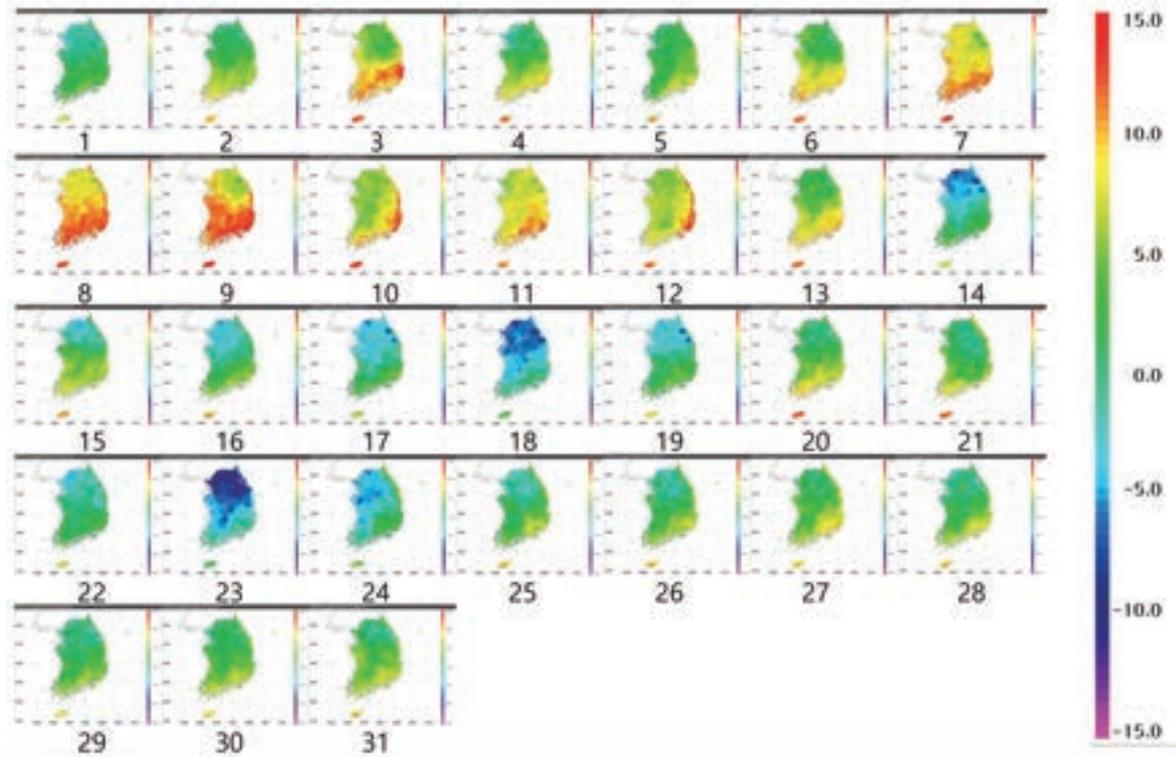
## 전국 월동봉군 피해 현장조사 결과



21년 12월 전국 최고기온



22년 11월 전국 최고기온

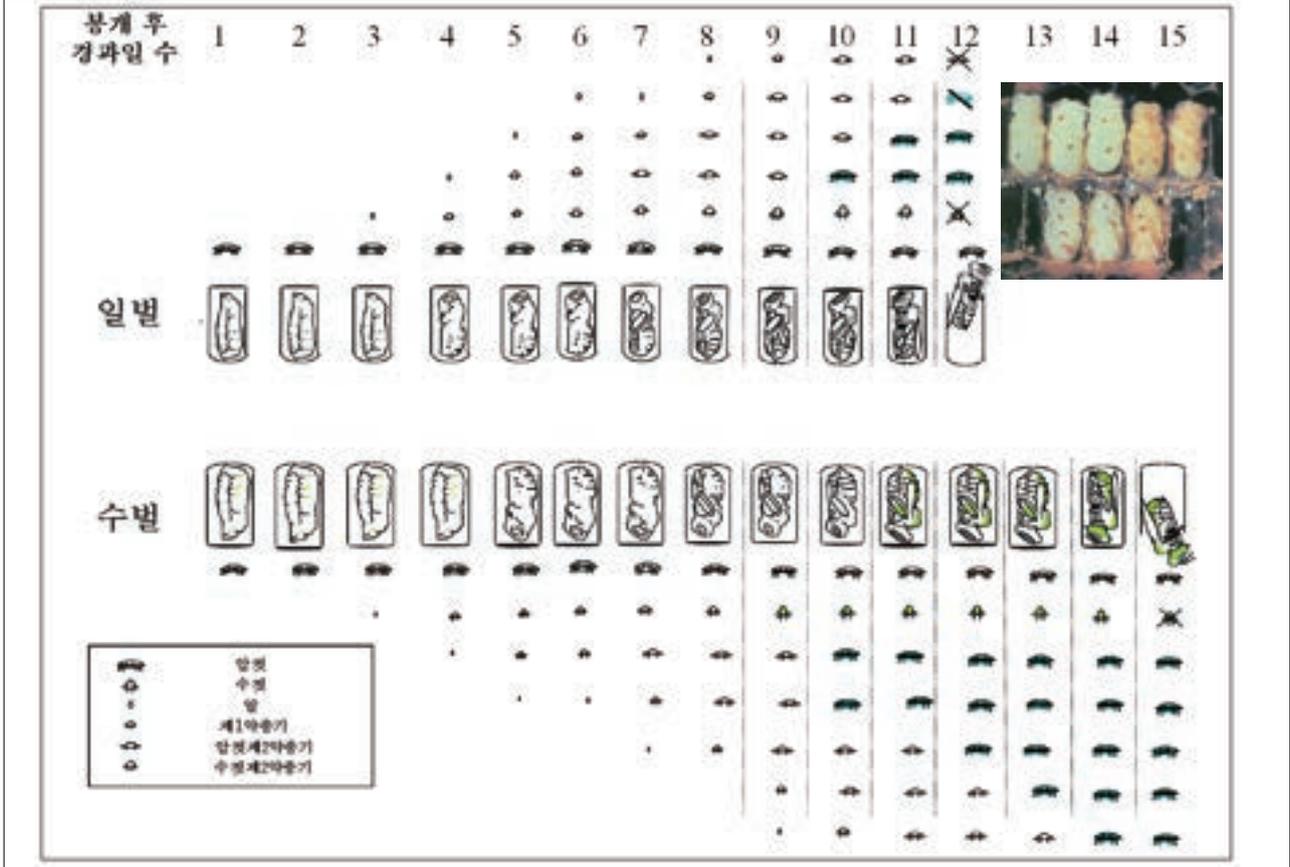


22년 12월 전국 최고기온

### III. 꿀벌병해충 관리의 중요성



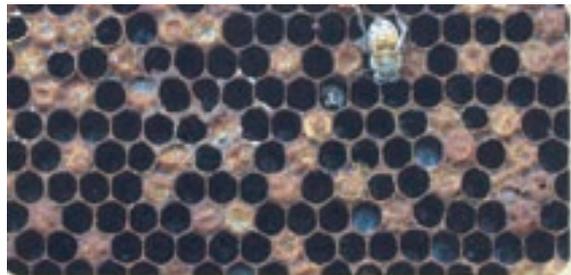
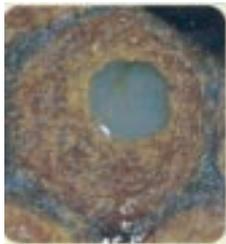
# 꿀벌 응애 생활사



# 질병 증세

## 감염된 유충의 동정

정상 봉개 방



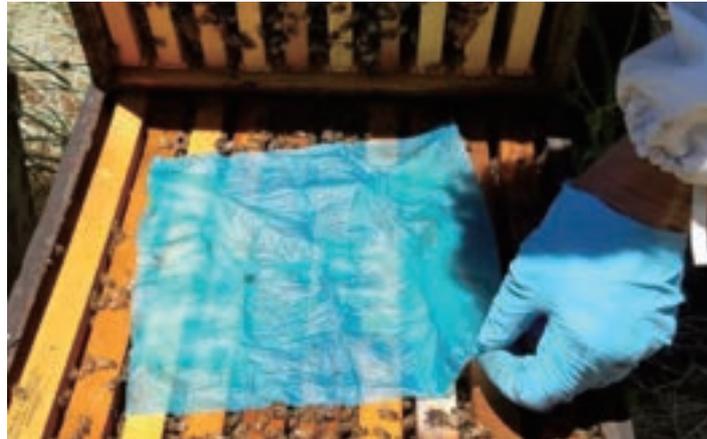
## 꿀벌 응애 약제 방제 방법



### ☞ 사용 방법

- 속살만(아미트라즈) 30ml과 경유를 섞어서 최종 500ml로 만들어서 사용
- 계상 처리는 3초, 단상은 1초간 훈무
- 응애 다 발생시 3일 간격, 일반적으로 5일 간격 사용

## 옥살산 이용 꿀벌 응애 방제



### ☞ 제조 및 사용 방법

- 20ml의 글리세롤을 전자레인지에 30초간 데움
- 10g의 옥살산을 저어서 녹임
- 10초간 반복하여 전자레인지 이용 온도를 높여 저어서 완전히 녹임
- 키친타올을 적셔서 옥살산 글리세롤이 흘러내리지 않을 정도로 짠 후 보관 및 사용

## 친환경 꿀벌응애 방제



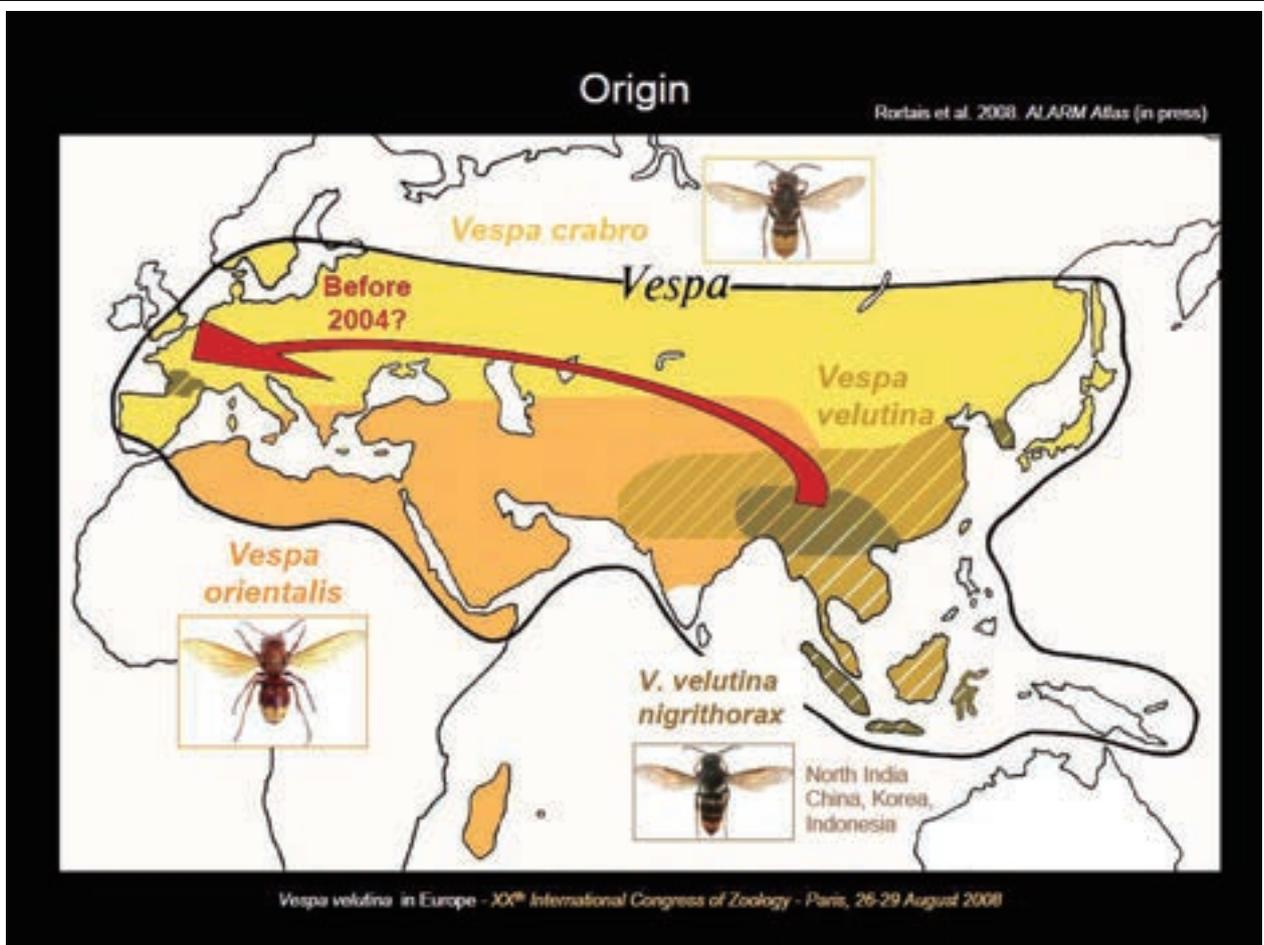
가상 설치 봉군



덧집 내 수벌  
산란 모습



가상 설치 후 덧집  
형성 모습





Life cycle  
in France



Autumn :  
sexual adults' emergence

November-  
December:  
Death of the  
colony

1m



©R. Saunier



*Vespa velutina* in Europe - XX<sup>th</sup> International Congress of Zoology - Paris, 26-29 August 2008

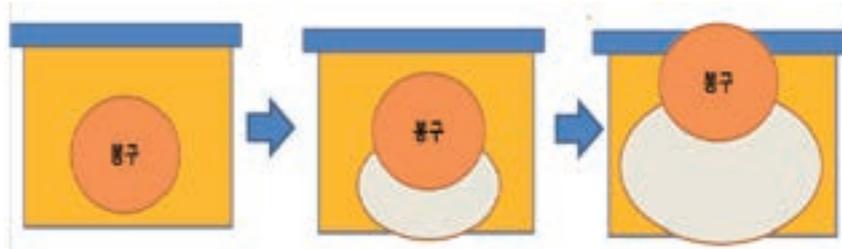
## IV. 꿀벌의 생리 생태



## 꿀벌 생리 생태

### 꿀벌 월동의 정의 및 중요성

- 벌집 내 먹이가 풍부하고 유충이 없는 상태일 때 일벌들이 뭉쳐서 공 모양을 형성하면 월동이 시작됨
- 겨울철 영하의 기온일 때 봉구 외부는 7 °C, 중심부는 20-25 °C, 봉군 표면 부위는 15-20 °C로 되는 것이 좋으며 중심부 온도가 35°C 이상이 되면 산란을 하게 됨
- 월동 중 봉구는 따뜻한 온도가 위로 모이기 때문에 봉구의 온도 유지를 위하여 아래에서 위로 움직임



## 꿀벌 생리 생태

### <월동 일벌의 특징>

- 월동을 위한 일벌은 월동 전 일벌 대비 다량의 체내 단백질 49-87mg/ml, 난황단백질 14-26mg/ml, 항균물질 2.5-8mg/ml이 있음



일반벌      월동벌

- 월동 중 일벌이 활동하게 되면 동면 상태가 해제되어 일반적으로 월동 벌은 3-4개월을 생존하는데 활동을 한 일벌은 1개월 이내에 죽게 됨.

# 꿀벌 생리 생태

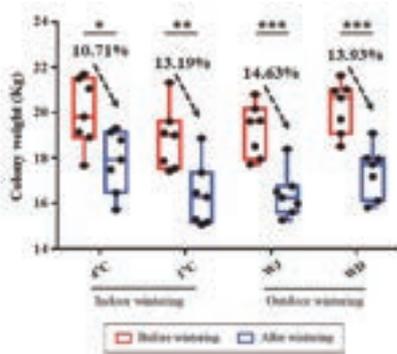
## <월동 봉군 양성의 중요성>

- 9월~10월 중 태어난 건강한 일벌들이 안정적으로 월동
- 꿀벌응애 및 중국가시응애에게 가해를 받은 일벌은 수명이 짧고 면역이 약화되어 월동 중 폐사
- 월동 전 대부분의 외역봉은 월동 중 또는 봄철에 수명을 다함
- 월동 후 새로 산란한 일벌 유충을 충실히 육아 할 수 있는 일벌의 양성이 가장 중요함.

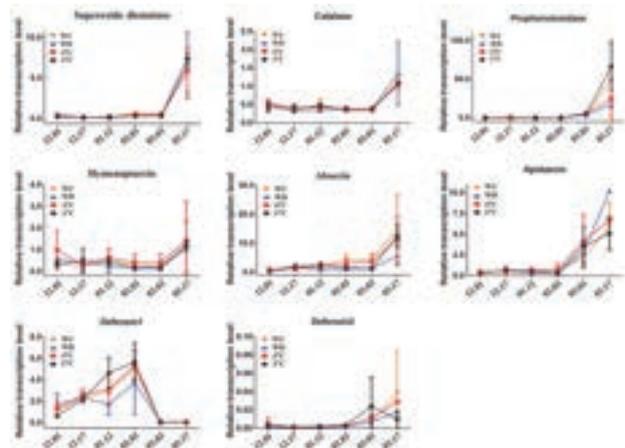
월동은 노지 월동과 저온 창고를 이용한 월동이 가능하며, 저온 창고 이용 시 온도는 2~4 °C를 유지하면 안정적 월동 가능



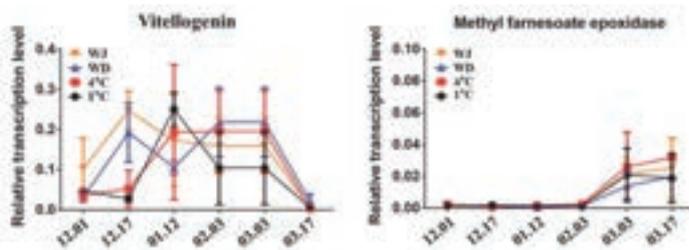
## 저온저정고 월동



최적온도



항균물질

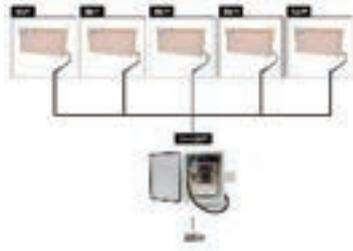


수명연장

- ▶ 4°C 저온저장고에서 가장 월동 성적 우수
- ▶ 저온저장고 월동 봉군의 수명연장단백질 및 항균단백질 발현량 증가

### 월동 피해 예방 노력

- 1.(봉군 모니터링) 월동 중 내검은 어려우므로 외부 기상에 따라 일벌들의 활동량이 증가하는지 모니터링
- 2.(봉군 관리) 월동 중 외부 기온이 상승하면 내·외부 보온재를 제거하여 봉군 내부 온도가 상승 막음
- 3.(가온판 이용) 안정적인 월동이 불가능하다고 판단이 되면 가온판을 이용하여 가온(12°C)하고 당액(설탕물)과 대용 화분을 공급하여 봄벌 사육과 같은 방식으로 사육
4. (디지털기술 이용) 월동 중 봉군 내부를 모니터링하기 위하여 온도, 습도, 이산화탄소 농도 측정용 센서 등을 활용하여 실시간 봉군 상황을 모니터링하고 이상 증세 발생 시 3번과 같이 가온 및 먹이 공급 등의 관리로 봉군 폐사 예방



## III. 제 언



## 지속가능한 양봉산업육성을 위한 법령 제정

○ 양봉산업 육성 종합대책(농식품부, '15. 7) 확대 →  
지속가능한 양봉산업 육성을 위한 법률 제정( '18)

○ 국내 꿀벌 밀도의 변동 상황 점검, 꿀벌 관리체계 강화  
: 양봉농가 허가제 및 관리

\* 이동성과 변동성이 큰 농가별 벌통 수를 경영 형태에  
맞게 적정화, 질병 및 재해 발생시 적정 보상 및 재활  
대책 마련

## 양봉농가 소득안정화 및 스마트 기반 조성

○ 고정양봉 농가 확대를 위한 스마트 관리 장비의 확대  
보급: 기후변화 대응, 양봉산물 생산 안정화

○ 양봉농가 생산비 상승 부담 경감을 위한 지원  
: 사료 및 관리 장비 등 지원사업 확대

\* 고품질, 고영양 대용화분 및 당액사료의 보급으로  
안정적 꿀벌 사육

## 꿀벌의 공익 기능에 대한 공감대 확산

- 과수원의 꿀벌농약피해를 최소화, 과수원 개화기에 꿀벌을 적시 배치할 수 있도록, 과수 및 양봉농가 단체간 **꽃가루수분 119 콜센터** 구성

## 세계적 꿀벌 위기에 대한 대응

- 꿀벌 감소 위기에 대한 대응책 마련을 위해 아시아권 협의체계 **아시아꿀벌보호대책위원회** 결성 및 포럼 개최

## 세계 시장 공략을 위한 R&D 확대

- 우수 꿀벌 계통 육성 및 사육기술 개발을 위한 연구기반 강화  
\* 도서 지역 국유지를 확보하여 **청정 육종장** 운영
- 기후온난화 대비 **유망 밀원식물** 발굴, 증식기술 보급
- ISO 에 적합한 양봉산물 생산과 식의약품 개발  
\* 국가별 맞춤형 수출품목 개발, **양봉산물 수출사업단** 구성
- 소비자 편의성 신개념 디자인 반영, 양봉산물 품격 제고



벌꿀 소포장 개발 사례



프로폴리스 구강청정제, 비누 개발 사례



**BEE HAPPY~~**

**감사합니다!**



**꿀벌육종환경연구실 최용수**

**beechoi@korea.kr**

**063-238-2889**

**010-7305-4489**





# 충남도의 양봉 현안과 대책

강재선 부여지부장 (한국양봉협회)



**충청남도의회**  
농 수 산 해 양 위 원 회



# 충남도의 양봉 현안과 대책

(한국양봉협회 부여지부장 강재선)

## 1. 꿀벌군집붕괴현상의 예방

- 21~22년 겨울철 전체의 14.9% (40만 봉군) 피해 : 농촌진흥청 통계
- 22~23년 8천개 농가에서 60.9% 폐사 : 한국양봉협회 통계
- 살충제 ‘네오니코티노이드’ (일명 네오닉 : 신경 활성 살충제) 남용
- 네오닉 성분이 꿀벌의 신경독성을 일으키는 것으로 판명 : 귀소 능력의 급격 저하
- 네오닉 계열의 농약은 판매액의 20% 수준 : 과수와 채소
- 미국과 유럽과 달리 동아시아에서는 위험성이 부각 되지 않음
- 네오닉 성분 농약은 종자에 코팅해서 기계로 파종하거나 드론의 비산으로 꿀벌피해에 직접적인 원인이 됨.
- 농업의 부문간에 (밤, 사과, 벼 등과 양봉) 이해가 상충되므로 부문간 조정이 필요함. (예, 청양군은 밤나무 드론 방제를 하지 않음)

## 2. 베트남 꿀의 수입에 대한 대책 수립

- 2029년도부터 베트남 벌꿀의 무관세 수입 (2015년 체결한 한베트남 FTA에 의거)
- 2023년 관세율 97.2%, 2024년 81%
- 2021년 유럽 수출한 중국꿀에서 마트린(고삼식물 : 다량섭취시 신경마비) 성분 검출, 수입 중단 됨으로 인해 중국꿀의 재고 누적
- 중국 현지 꿀값 : 1kg당 2,000원 (한국 25,000원)
- 중국 꿀이 베트남을 통해 우회 수입되고 있는 것으로 의심.
- 충청남도의 벌꿀을 브랜화 함으로써 베트남 벌꿀수입으로 인한 시장교란을 사전에 방어

### 3. 꿀벌의 질병에 대한 진단 기관 역할 증대

- 꿀벌의 질병 진단기능이 아주 미약함.
- 곤충연구소를 통한 시군별 질병 샘플링 진단지원사업 전개 (매월 또는 격월)
- 진단 후 적합한 방제약의 공급 및 처방전을 발급하여 방제 지원

### 4. 밀원수 단지 조성

- 국공유지를 이용한 밀원수 및 밀원식물 단지 조성하여 충분한 천연꿀의 제공
- 밀원수 단지 부근에 화분매개벌을 사육하여 대량 보급
- 우수 여왕봉의 양성 및 보급사업
- 양봉체험을 통해 양봉의 공익적 가치 홍보

### 5. 꿀벌생태체험교육관의 건립

#### 가. 목적

- 꿀벌의 집단붕괴현상으로 촉발한 생태계 대한 이해도 증대
- 꿀벌의 중요성에 대한 교육 및 체험, 홍보
- 꿀벌과 인간의 연계성에 대한 인식 제고

#### 나. 개요

- 벌꿀을 주제로하는 자연친화적인 체험관을 조성
- 꿀벌의 생태와 인간과의 공존의 가치 등을 학습 및 체험
- 야외 체험시설을 통해 관람객들에게 여가 및 휴식공간을 제공
- 충남의 양봉산물(벌꿀, 프로폴리스, 로열제리, 화분, 봉독, 수벌번데기)을 브랜드화

#### 다. 관람 프로그램

- 꿀벌 홍보관 (promotion hall)
- 꿀벌 생태관 (ecology hall)
- 꿀벌 공생관 (symbiosis hall)
- 꿀벌 축제관 (주말, 공휴일 공연)

## 라. 체험 프로그램

- 밀랍공방 체험
- 꿀벌체험 공방
- 꿀벌모형동산 체험
- 꿀뜨기 체험
- 꿀벌공기방 체험

마. 소요예산 : 약 200억

## 6. 충남 벌꿀의 브랜드화

- 충남에서 생산되는 특수한 벌꿀의 브랜드화로 소득증대
- 부여에서 다량 생산되는 밤꿀이 우선 대상이며 점차 대상을 확대해 감.
- 충남의 다른 특이한 벌꿀 (헛개나무밤꿀, 옷꿀 등)의 브랜드화 추진 확대
- 수입벌꿀에 대한 시장방어를 위해 사전 대책 강구

## 7. 충남 화분매개협의회 조직

- 협의회를 조직하여 화분매개벌의 적시 원활한 공급
- 논산의 딸기, 부여의 수박, 메론 등 화분매개벌의 합리적인 가격정책 주도

## 8. 충남 양봉협동조합의 결성

- 충남의 시군지부를 조합원으로 하여 도 단위의 양봉협동조합을 조직함
- 벌꿀 및 주요 자재에 대한 대량 유통망 구축
- 꿀벌 집단사육단지 조성하여 다양한 양봉(로얄제리, 체험양봉, 밀랍정제 등)을 구사
- 수익이 난 만큼 지부가 부담해야 할 운용기금 각출을 축소

## 9. 양봉관리기술 순회교육의 활성화

- 1년에 3~4회 양봉현안 문제 및 양봉관리에 대한 순회 교육 실시.
- 양봉초보자의 양성 기능 ( 1주간반, 반년반, 일년반 )
- 기존 양봉인에게 최근의 양봉정보 및 양봉관리기술 제공
- 교육내용을 상중하로 구분하여 교육 대상 인원을 조정

## 10. 말벌포획에 대한 보상책 강구

- 장수말벌 및 등검은말벌의 피해가 연간 1,750억원에 달한다는 보고.
- 꿀벌집단 폐사 및 실종을 유발하는 주요 요인 중 하나 (꿀벌 세력 약화)
- 유해조수 포획에 대해 보상금 지급하고 있음. (예, 야생멧돼지 )
- 포획한 말벌을 수거해 신고 시 보상책이 필요함

## 11. 양봉산업육성법의 제정: 국회의원을 통한 입법활동에 적극 협조

- 이개호 의원 발의 (2022. 5. 30)  
양봉산업 육성 및 지원에 관한 종합계획의 수정  
기후변화로 인한 양봉산업의 피해에 대한 조사, 연구 및 지원계획 포함
- 어기구 의원 발의 (2023. 5. 15)  
밀원식물이 밀집한 지역 주변에 양봉장을 조성하는 봉장사업을 국가사업으로 하고 봉장지를 지정하는 내용
- 김태호 의원 발의 (2023. 5. 3)  
꿀벌 보전시설의 설치, 운영을 통해 개체수를 확보하고 꿀벌의 집단폐사에 대한 대책 마련등에 대한 규정 마련.



# 충청남도 양봉산업육성 추진현황

한성윤 과장 (충청남도 농림축산국 축산과)



**충청남도의회**  
농 수 산 해 양 위 원 회





# 충청남도 양봉산업육성 추진현황



축산과장 한성윤

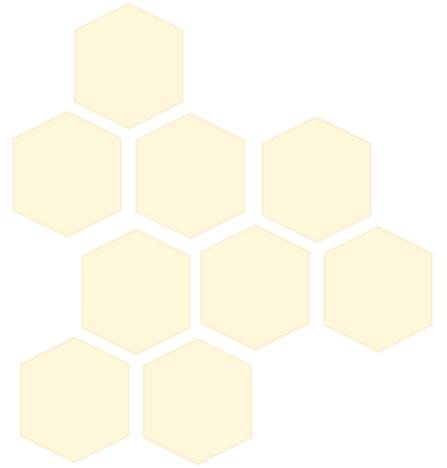
## CONTENTS

1 양봉산업 현황

2 양봉산업 문제점

3 충남도 주요 추진사업

# 1. 양봉산업 현황



## 양봉산업 현황

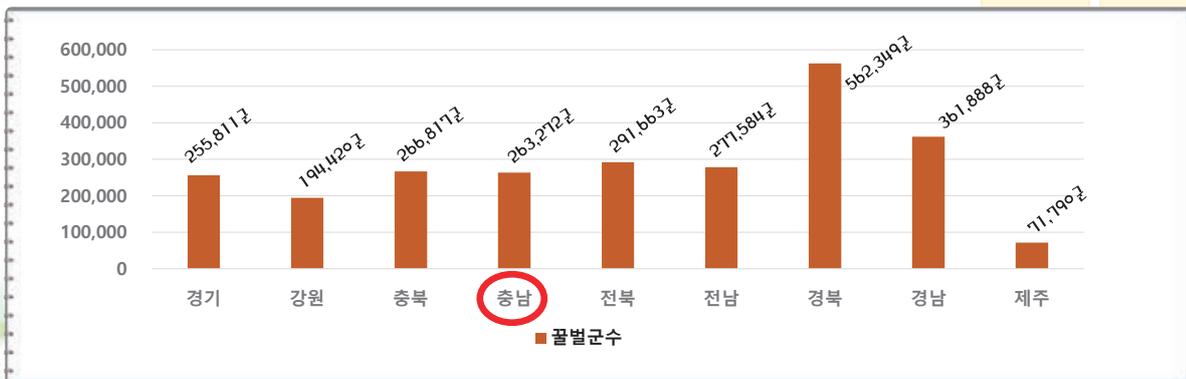
황헌총암 대한민국의힘

### 사육현황



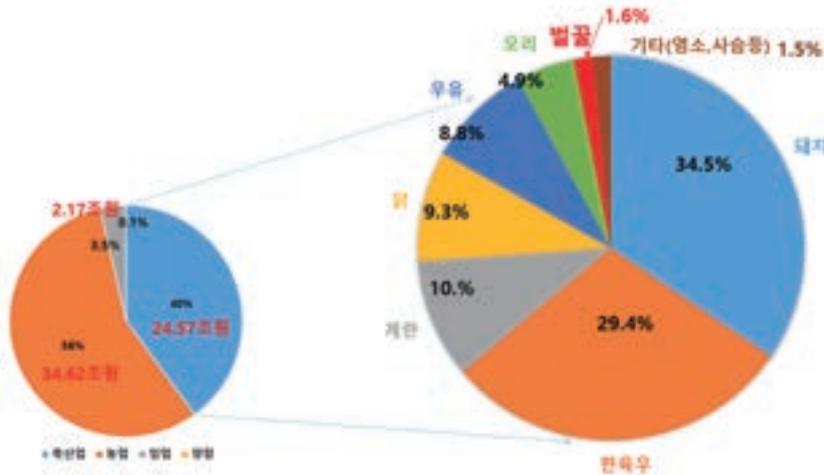
- '21년말 기준, [전국] 약27만6천호 269만군 사육 중  
- [충남] 약2,590호에서 26만 3천군 사육 / 전국대비 약9.8% 차지(6위)

### 도별 사육 규모



생산액

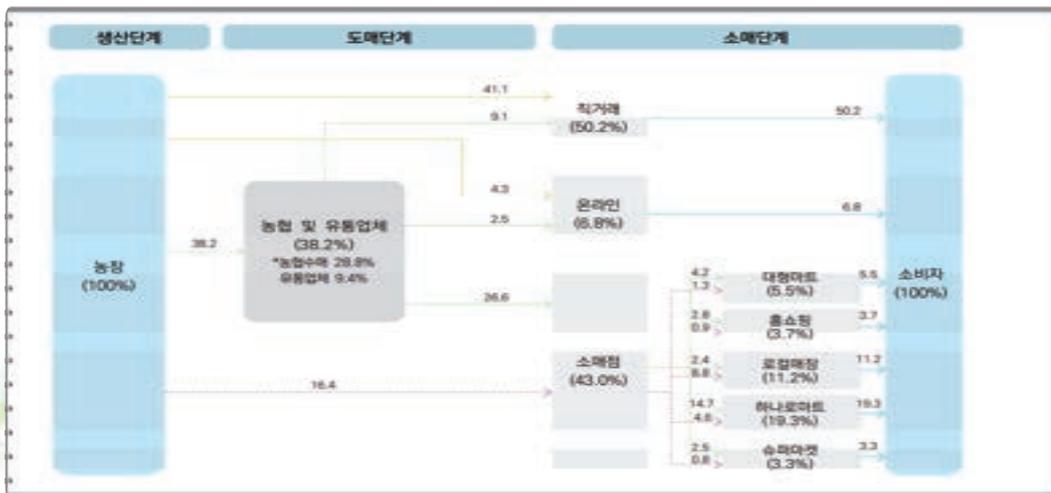
- '21년 기준, 벌꿀 생산액은 3,900억원 / 축산업 생산액(24.5조원)의 1.6%
- 기후변화, 질병 등 외부환경 요인의 영향으로 생산액 불안정



구분	생산액
돼지	8.47조원
한우	7.23조원
계란	2.47조원
닭	2.22조원
우유	2.16조원
오리	1.2조원
벌꿀	3,900억원
염소	1,770억원
메추리알	590억원
낙농	390억원

유통경로

- 벌꿀 소매단계 기준, 유통경로는
- 직거래 50.2% > 소매점(대형마트, 홈쇼핑 등) 43% > 온라인 6.8% 순

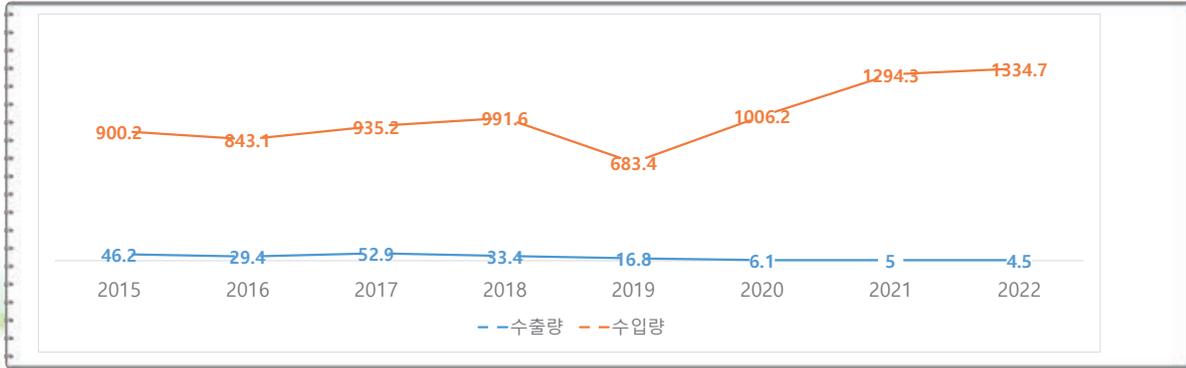


수출입  
상황

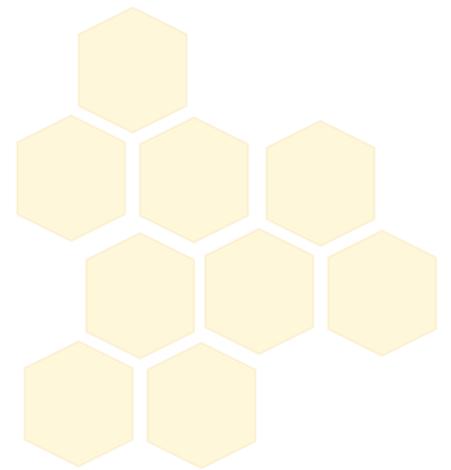


- 벌꿀 수출량은 매년 감소 추세, 반면 수입량은 지속 증가
- 특히, 베트남의 경우 관세 물량(TRQ)이 설정되지 않은 상태에서 2029년 관세철폐 예정

천연꿀 수출입 현황(단위 : 톤)



## 2. 양봉산업 문제점



- 기존 밀원수의 생리적 감소
  - 아카시나무 면적 : 70년대 32만ha → 현재 3.6ha
- 밀원수 식재 기피(밀원숲 대부분 사유림)
  - 집단 밀원숲(22,967ha) 중 **사유림 92.2%(21,166ha)**

1. 밀원부족

1

- 밀원은 감소되는 반면, 양봉 규모는 증가
  - 농가수 : '12년 20,579호 → '21년 27,591호 / **34%증**
  - 군수 : '12년 1,795천군 → '21년 2,690천군 / **50%증**
  - ※ 국토면적 대비 사육밀도 세계 1위 (26.6군/km<sup>2</sup>)

3. 과밀화

3

- 낭충봉아부패병, 응애류 등 피해



5. 병·해충

5

- 이상기온 인한 꿀벌 폐사 및 채밀량 감소



- 양봉 전문 사양관리 기술 부족
- 고령화(은퇴농) 등으로 노동력 부족
- 사양꿀 둔갑 판매, 당 섭취 감소 식문화 등

## 3. 충청남도 주요 추진사업

**가** 밀원수 식재로 안정적인 채밀 기반 조성

목표

- 2단계 밀원수 조림 조성 : '23년 ~ '27년 **2,905ha**, 326억원  
 \* 1단계 : '18~'22년까지 2,677ha 조성(아까시나무 등 611만 4천본 식재)

- 경제수, 공익조림 시 밀원 수종 식재 : 1,830ha, 102억원
- 산주와 양봉농가 모두 충족 가능한 밀원수 특화림(헛개나무, 옷나무 등) 조성 : 1,075ha, 224억원
- 숲가꾸기 사업(벌채) 시 밀원 수종(아카시, 싸리, 벚, 때죽, 산초 등)은 존치



**나** 생산기반 선진화로 농가 생산성 향상

시설현대화

- 비가림 시설 등 고정 건축물 형태의 양봉사 설치, 이동양봉을 위한 카라반 등 지원  
 \* 융자 80%, 자부담 20% / 연리 1%(대규모 2%), 5년 거치 10년 상환



**다** 품질 고급화를 위한 사양관리 기자재 등 지원

사양 장비

- 농가별 맞춤형 꿀벌 사양 소모품 및 기자재(소초광, 벌꿀 저장용기, 채밀기 등) 지원  
\* '23년 : 9종, 30억원(도비 10%, 시군비 40%, 자담 50%)



**라** 양봉 농가 경영안정 지원 및 역량강화 교육

사료 지원

- 농가사료 직거래 활성화 자금  
\* 용자 (연리 1.8%, 2년 거치 일시 상환)
- 대용 사료(설탕) 구입비 지원  
\* '23년) 15.5억원(도비 18%, 시군비 32%, 자담 50%)



양봉 기술교육

- 신규 양봉농가 대상으로 사양, 봉군 관리 등 심화교육 지원  
\* 도 농업기술원 및 시군 기술센터 추진



마 '벌꿀 등급제' 시행에 따른 품질검사비 지원

품질검사 지원

● 소비자 욕구 충족을 위한 벌꿀 등급제 시행에 따라 **품질 검사비 지원 예정**('24년~)

\* 검사기관 : 한국양봉협회, 양봉농협 \*\*건당 8만원( 도비 15%, 시군비 35%, 자담 50%)

벌꿀 등급제란?

- ◆ 소비자가 안심하고 구매할 수 있도록 천연벌꿀 생산이력, 품질, 유통정보 제공
- ◆ 품질분석과 검사로 국내산 천연 벌꿀의 **품질 평가**

판정 항목	품질 등급	1등급	2등급
수분(%)	20 이하	20 초과 25 이하	25 초과
과당/포도당계 (에카사아·10)	1.5 이상	1.45 이상 1.5 미만	1.45 미만
HMF(mg/kg)	3 이하	3 초과 30 이하	30 초과
염미	발효의 일반적인 정도를 갖고 있으며 발효 화학물질 등 다른 원인으로 인한 불쾌한 향이 없는 꿀.	발효의 일반적인 정도를 갖고 있으며 발효 화학물질 등 다른 원인으로 인한 불쾌한 향이 거의 없는 꿀.	1. 1등급에 해당되지 않는 꿀 (단, 에카사아 및 분광 색도의 범위에 포함되지 않을 경우 농량을 집회로 변경해 신청할 수 있다).
색도	에카사아:1~3 범:5~10 검함:1~10	에카사아:4 범:3 검함:1~10	
결핵	품질에 영향을 줄 수 있는 결핵이 전혀 없는 꿀.	어느 정도의 결핵이 있지만 품질에 영향을 주지 않는 꿀.	
탄소총량(탄소)(%)	-23.5 이하		-23.5 초과 -22.5 이하

바 병해충 등 예방을 통한 양봉농가 피해 최소화

약품 지원

● 꿀벌 노제마·응애류·낭충봉아 부패병에 대한 구제약품 조기(활동 시기 이전) 공급

\* '23년) 3종, 8.4억원 / 국비 70%, 도비 6%, 시군비 24%



말벌 퇴치

● 말벌 피해 최소화를 위한 퇴치 및 포획장비 등 구입비 지원

\* '23년) 280개, 28백만원 / 국비 30%, 도비 9%, 시군비 21%, 용자담 40%



2023년 사업비 규모

<단위 : 백만원 / 2023년 본예산 기준>

구분	사업량	재원별 내역					비고
		계	국비	도비	시군비	기타	
합계	68종	148,821	14,075	19,454	47,050	68,242	100%
한우	8종	17,513	-	2,646	7,065	7,802	11.7%
낙농	5종	10,973	1,600	1,712	3,996	3,665	7.4%
양돈	4종	5,866	40	774	2,053	2,999	3.9%
양계	2종	3,669	-	550	1,284	1,835	2.5%
<b>양봉</b>	<b>5종</b>	<b>4,959</b>	<b>8</b>	<b>690</b>	<b>1,784</b>	<b>2,477</b>	<b>3.3%</b>
반려동물	10종	8,614	1,768	2,066	4,751	29	5.8%
기타가축	10종	2,766	655	384	913	814	1.9%
사료작물	3종	21,884	5,201	2,481	8,608	5,594	14.7%
분뇨처리	3종	19,914	572	3,329	6,628	9,385	13.4%
약취저감	4종	20,399	1,160	2,872	5,632	10,735	13.7%
기타(이력제 등)	14종	32,264	3,071	1,950	4,336	22,907	21.7%



감사합니다





# 꿀벌 병해충 방제와 우수품종 보급

김수동 소장 (충청남도 농업기술원 산업곤충연구소)



**충청남도의회**  
농 수 산 해 양 위 원 회



# 꿀벌 병해충 관리 및 우수품종 보급

산업곤충연구소장 김수동

## 1. 꿀벌 산업 현황

꿀벌은 극지방을 제외한 전 세계에 분포하고 있다. 하나의 벌통 내에서 한 마리의 여왕벌, 수십에서 수백 마리의 수벌, 수천에서 수만 마리의 일벌 등 무리를 지어 집단생활을 한다. 꿀벌이 사회성 곤충이라 불리는 이유는 여왕벌은 산란, 수벌은 교미, 일벌은 벌통 내 유충의 사육 및 외부로부터 먹이 채집 등 각각 자신의 고유 기능이 있기 때문이다.

일벌은 유충을 키우기 위하여 외부로부터 물, 화밀, 화분, 나무의 진액 등을 채집하여 벌통내로 운반한다. 양봉가는 이중 물을 제외한 꿀, 화분, 프로폴리스 등 3개의 산물을 생산한다. 또한 일벌들은 집을 짓기 위하여 복부에서 생성되는 밀랍, 어린 유충을 키우기 위한 머리부의 먹이샘에서 분비하는 로열젤리, 외적의 방어와 공격용으로 사용하는 복부 하단부의 봉독 등 3개의 산물을 생산한다.

꿀벌은 이러한 6개의 기본적인 생산물 외에도 수벌 번데기의 식품이용과 우수 여왕벌의 생산 등을 통해 추가적인 수입을 올리고 있다. 또한 인공분봉 으로 봉군을 증식하여 필요로 하는 농가와 시설작물과 과수원의 화분매개용으로 판매하고 있다. 이처럼 꿀벌은 작은 생물임에도 10여 가지의 산물을 생산하여 총 약 6,000억원의 농가소득액을 생산하는 곤충이다.

또한 꿀벌의 농작물 화분매개로 인한 수확물 및 종자 등의 생산성 향상에 기여하는 경제적 가치는 5조9천억원으로 인류의 먹거리 생산과 생태계유지에 없어서는 안 될 매우 귀중한 자원이라 할 수 있다. 양봉농가의 소득액 6,000억원과 농작물 화분매개가치 5조9천억원 등 총 6조5천억원의 큰규모를 가지는 농산업이다.

국내 양봉농가는 2만7천6백호로 봉군수는 269만군으로 봉군수는 세계 12위권으로 유지하고 있으며 충남의 양봉농가는 2,581농가로 전국대비 9.4%이고 봉군수는 263천군으로 전국대비 9.8를 차지하고 있다.

지난 2019년 8월 국회에서 발의된 「양봉산업의 육성 및 지원에 관한 법률」이 제정되어 2020년 8월부터 시행되어 양봉산업의 체계적인 발전과 농가소득의 증대, 소비자인 국민의 건강기능 향상 등을 통해 국가 발전의 기여가 기대된다.

## 2. 병해충 관리

국내 양봉산업은 한정된 밀원에 사육규모 증가로 꿀 생산은 정체·감소하는 반면, 봉군 밀도 상승 및 외래 병해충 피해 등으로 생산성이 지속 하락하고 있으며 기후변화로 인한 이상기상으로 봄철 밀원식물의 개화기가 빨라져 저온, 강풍, 강우로 꿀벌 활동의 부족과 최근 벌꿀 생산 감소에 따른 꿀벌의 먹이 부족으로 면역력의 감소가 심화되고 있다.

- \* 농가/봉군 : ('11) 19천호/1,532천봉군 → ('22) 27/2,690
- \* 농가당 규모 : ('11) 79봉군 → ('22) 97봉군
- \* 봉군밀도 : ('11) 15.3봉군/km<sup>2</sup> → ('20) 26.7(세계 1위)
- \* 전체 밀원면적 : ('70~'80년대) 47.8만ha → ('20) 14.6만ha [국립산림과학원]
- \* 남부와 북부지역의 개화시기 차이: ('07) 30일 → ('14) 20 → ('17) 16

외래유입으로 피해를 증가시키는 질병·해충으로 낭충봉아부패병은 벌 유충(애벌레)에 발생하는 바이러스성 전염병으로, 병에 걸린 애벌레는 번데기가 되지 못하고 부패한다. 2009년 처음 발생한 뒤로 2년 만에 토종벌의 75%가 폐사하면서 1000억원의 피해가 발생하는 등 우리나라의 토종벌 산업은 위기를 겪었으며 이후 봉군 관리 기술 개선과 방제 약제를 선발 노력에도 일부 예방 효과 외에는 의미 있는 약제 방제 결과는 얻지 못했다. 또한 포식성 말벌류인 등검은말벌은 2003년 부산 영도 봉래산에서 첫 발견이후 전국으로 확산되었으며 기존 말벌 유인트랩으로 유인이 어렵고, 일벌을 주먹이원으로 봉군 앞에서 개별 사냥하는 방식으로 비행 속도가 빨라 꿀벌사냥에 최적화 되어있으며 번식력까지 높아 양봉장에 심각한 피해를 주고 있다.

꿀벌 폐사는 꿀벌응애와 관련성이 가장 높게 확인되었으며 특히 10월 중 응애가 관찰되면 월동 폐사가 심하게 나타난다. 또한 여름철 기상요인, 먹이부족, 농약노출 등으로 가을 봉군 발육에 영향을 미쳐 꿀벌 폐사와 관련성이 높은 것으로 확인되었다. 꿀벌의 질병으로 크게 감염성 질병과 기생성 질병으로 나눌 수 있는데 감염성 질병은 미국부저병, 유럽부저병 등 세균성 질병과 낭충봉아부패병, 마비병 등 바이러스 질병, 노제마병 등 원생동물성 질병, 석고병, 백목병 등 진균성 질병으로 2개 이상의 복합 질병에 감염시 폐사율은 더 높아진다.

## 가. 꿀벌의 주요 질병 관리

### 1) 미국부저병

#### 가) 증상 및 진단

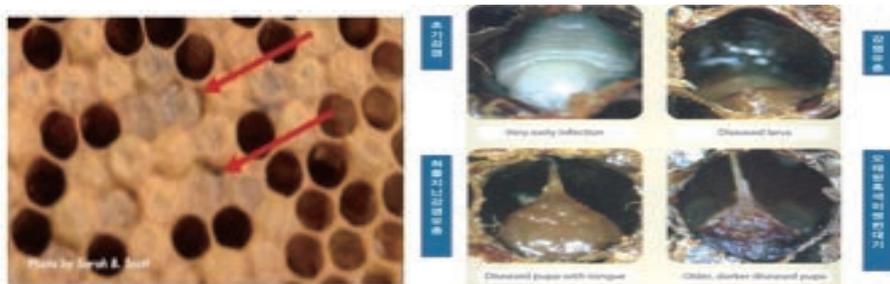
- 잠복기는 평균 12.5일로써 대부분 감염된 유충은 부화 후 10~15일 사이에 유충의 색깔이 유백색을 나타내다가 시간이 경과함에 따라 점차 갈색으로 변하며 죽음
- 죽은 유충은 채색이 갈색으로 변하면서 물러 터져 끈끈한 액상으로 변함
- 사체에서는 고기썩는 냄새가 나며 봉개는 함몰되거나 구멍이 생김
- 성냥개비를 이용하여 유충을 찢러 제거하면 갈색의 교질성 물질이 딸려 나오는 것이 확인 됨

#### 나) 감염 및 전파

- 꿀벌의 유충에 병원균이 침투하여 유충벌을 썩게 하는 질병 임
- 유충에만 특이적으로 감염되며 성충에 포자가 있어도 발병하지 않음
- 전염은 일벌이 죽은 유충을 제거하는 과정에서 벌집과 일벌에 전파
- 감염 봉군에서 채밀한 오염된 꿀의 재사용, 오염된 기구의 사용이나 교환, 또는 도봉들에 의한 봉군간 전염

#### 다) 예방과 치료

- 예방 : 도봉방지, 오염된 벌꿀의 사양금지, 오염 봉군의 처치, 오염 소비의 소각, 오염 양봉기구의 소독을 실시
- 치료 : 발병 초기에는 항생제 분말로 투여, 테라마이신(옥시테트라 사이클린 200mg을 설탕분말 30g과 혼합하여 봉군에 투여, 항생제의 벌꿀 내 잔류성에 대하여 주의하여야 한다. 급여 시기는 월동 직후 육아개시 시기를 택하는 것이 좋음



<미국부저병의 피해 증상 및 진단법>

## 2) 유럽부저병

### 가) 증상 및 진단

- 유럽부저병은 미국부저병에 비하여 병세가 가볍고, 썩어 죽은 유충은 별로 찢득거리지 않음
- 발생은 봄부터 초여름 약군에서 발생
- 병원균은 *Melissococcus pluton* 이라는 그람양성의 구간균으로 운동성이 없고 내생포자를 만들지 못함

### 나) 감염 및 전파

- 어린 유충에 감염되면 유백색에서 황갈색으로 점차 갈색으로 변함
- 구부러던 유충의 몸이 C자 형으로 퍼짐
- 감염된 봉군에서는 생선 썩은 냄새가 나고 사체가 점착성이 없음

### 다) 예방과 치료

- 미국부저병과 동일하게 방제가 가능하며
- 감염 정도가 미약할 경우에는 유밀기 또는 벌 무리의 세력이 커짐에 따라 저절로 치료되기도 함
- 약한 봉군에서 발병하기 쉬우므로, 봉군의 세력만 강하면 봄, 여름에 감염되는 일은 드물기 때문에 이른 봄철에 풍부한 양질의 꿀 및 화분을 급여해서 봉군의 세력을 강화시켜주는 것이 필요

## 3) 백목병

### 가) 증상 및 진단

- 곰팡이에 의해서 발생하는 질병으로 죽은 유충의 시체가 처음에는 숨처럼 다소 팽창되어 죽고 군사가 점차 자라면서 유충의 체액이 말라 나중에는 백목과 같이 딱딱하게 굳어 죽음
- 일반적으로 백색을 띠는데 때로는 청회색 또는 흑색을 띠는 것도 있으며 강군보다는 약군에서 서늘하고 다습한 조건에서 발생하기 쉬움

#### 나) 감염 및 전파

- 포자 형태로 유충의 입으로 침입, 중장에서 발아한 후 균사가 증식함으로써 유충을 죽게 만듦
- 미이라 모양의 사체가 벌통 입구에서 발견됨

#### 다) 예방과 치료

- 포자에 의해 감염되므로 다습 조건을 피해야 함
- 오염된 벌꿀, 벌집, 양봉기구의 접촉을 차단함
- 오염된 화부능로부터 포자 유입이 가능하므로 화분 공급시 주의
- 발병이 확인된 벌통내 사충과 배설물 등을 청소

### 4) 노제마병

#### 가) 증상 및 진단

- 질병에 걸린 꿀벌의 수명은 약 40% 감소하며 일벌들의 활동이 둔화하여 날지 못하고, 곳곳에 배설(설사) 자국을 남김
- 일벌 복부 해부시 정상(갈색)에 비해 중장이 유백색으로 팽창된 것을 볼 수 있음
- 현미경 500배율로 관찰시 중장 조직에서 많은 포자가 관찰 됨

#### 나) 감염 및 전파

- 단세포 원생동물인 *Nosema apis* Zander이며 포자는 먹이와 함께 내장 위벽에 들어가 증식되면서 발병되며 배설물로 전파
- 도독벌의 활동이나 오염된 기구의 사용 또는 야외에서 급수 벌들에 의해 오염된 물에 의하여 전염, 전파
- 포자는 31℃에서 증식이 가장 잘 되지만 실제 포자가 증식할 수 있는 범위는 10.6℃에서 37.2℃로 비교적 넓음

#### 다) 예방과 치료

- 감염봉군의 배설물이 타 봉군으로 이전되는 것을 방지하고 도봉 방지 및 양봉기구를 철저히 소독해야 함

- 오염된 기구는 에틸렌옥사이드(ethylene oxide)의 훈증 소독, 0℃ 정도의 낮은 온도에서 1주일간 노출시켜 처리, 화염멸균 및 끓는 물에 5분간 처리해도 효과가 있음
- 치료약으로는 아스퍼질러스 속 곰팡이에서 생기는 항생물질인 푸마길린(fumagillin)이 있으며, 이는 노제바병균의 증식을 막는데 유효하게 쓰이는 약제이나 꿀벌의 위벽에서 증식하는 과정에 있는 병원균에 대해서는 유효하지만 정지상태의 포자에 대해서는 효과가 없음

## 5) 바이러스에 의한 꿀벌 감염성 질병

### 가) 증상

- 바이러스성 꿀벌 질병은 전 세계적으로 가장 넓게 발견되는 전염성 질병으로 무증상 형태(잠복기)로 꿀벌에 존재할 수 있음
- 바이러스 전염병으로는 낭충봉아부패병, 날개기형바이러스 감염증, 마비병, 캐시미어병 등 14종의 감염원이 있음
- 바이러스에 약화된 봉군에 부저병, 노제마병, 기생성 응애 등이 혼합 감염되었을 때 양봉산물의 생산성을 크게 저하시거나 폐사 함

### 나) 감염 및 전파

- 일반적으로 바이러스감염은 동일세대의 개체들 간에서 일어나는 수평감염과 자식에게 전달되는 수직감염으로 일어남
- 꿀벌응애가 바이러스를 전파하는 운반자 역할을 하며 꿀벌 개체별 감염으로 한 종류 이상의 바이러스를 옮김

### 다) 예방 방법

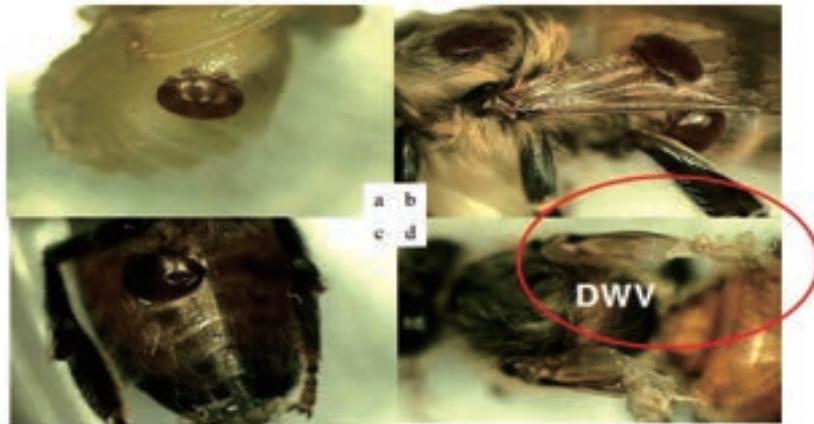
- 바이러스에 의한 감염성 질병은 치료제 및 예방약은 현재까지는 없으며 철저한 사양관리를 통한 예방이 최우선 임
- ① 신속한 진단 ② 강군 양성을 통한 면역력 증강  
③ 충분한 먹이의 공급 ④ 바이러스를 매개하는 꿀벌응애류 방제  
⑤ 심각한 병징을 보일시 여왕벌과 소비의 교체 ⑥ 청결유지



## 가) 꿀벌응애

### ① 형태 및 피해

꿀벌응애 암컷 성충의 크기는 1.1×1.6mm 정도이고 체색은 갈색이고 체표는 매우 단단하며 등 쪽과 배 쪽이 납작하고 편평하다. 꿀벌의 유충, 번데기, 성충 등에 기생하면서 체액을 빨아먹는데 기생당한 꿀벌은 체중이 감소하고 심하면 불구멍이 생겨 꿀벌이 정상적인 활동을 할 수 없게 된다. 또한 급성마비, 기형날개를 유발하는 각종 바이러스를 옮긴다. 유충과 번데기의 시기에 피해를 받아 체중이 감소한 꿀벌은 성충벌이 된 다음 외역 활동을 할 수 없게 된다.



<꿀벌응애가 꿀벌에 기생하는 모습>

### ② 생태

알에서 성충까지의 발육기간은 암컷에서 약 7~8일이고 수컷에서 약 5~6일이다. 꿀벌응애의 번식은 암컷 성충응애가 성충벌을 떠나 봉개 바로 직전의 일벌과 수벌의 유충방으로 들어가면서 시작되는데 응애는 납작하여 기주에 밀착할 수 있기 때문에 발견되거나 제거하기가 매우 어렵다.

꿀벌 유충이 번데기가 되면 응애는 번데기로 옮겨 외피를 뚫고 혈액을 빨아먹는다. 벌방이 봉개 된 지 60시간 후 암컷 응애에 의해 산란된 첫 번째 알은 암컷으로 발육한다. 두 번째 알은 일반적으로 수컷으로 발육하며 그 후의 것들은 암컷으로 남게 되며 각 난은 30시간 간격으로 낳는다. 응애의 교미는 봉개된 벌방에서 이루어지며, 성충 암컷만이 우화하는 성충벌과 같이 벌방을 떠나게 되는데, 벌방을 떠난 암컷 응애는 인접한 꿀벌에 다시 기생하게 된다.

꿀벌 번식시기의 응애 암컷의 수명은 성충벌의 수명과 비슷한 4~8주 정도이나, 시기에 따라 여름에는 2~3개월, 가을에는 5~8개월, 겨울 동안에는 6~8개월 등으로 차이가 난다. 성충 꿀벌에 월동하는 동안 암컷 응애는 주기적으로 부드러운 복부의 첫 번째와 두 번째의 마디사이의 얇은 막을 통하여 혈액을 빨아먹는다. 일벌 성충에 대한 기생률은 이른 봄과 늦가을에 높고 번식기에는 낮다. 벌방 내 기생률은 봄부터 가을까지 계속 높아지며, 일벌 방보다 수벌 방에서 3~10배 정도 높은 것으로 알려져 있다.

#### 나) 중국가시응애

##### ① 형태 및 피해

중국가시응애 크기는 1.0mm이고 체색은 적갈색을 띠며 체형은 장축이 긴 타원형을 하고 있으며 비교적 빨리 움직인다. 중국가시응애의 감염 여부는 체구가 작아 확인하는 것이 쉽지는 않다. 꿀벌응애와 마찬가지로 감염된 봉군에서는 날개가 비정상적인 불구벌이 나타나며, 특히 심하게 감염된 벌방의 번데기는 복부가 줄어들고 검은색을 띠게 된다.

##### ② 생태

중국가시응애의 생활사는 꿀벌응애와 비슷하다. 벌방의 유충이 봉개되기 전에 수정된 암컷이 벌방에 들어가 기생하면서 봉개 후 약 2일에 산란을 하며, 유충이 발견되는 시간은 봉개 후 대략 2.5일이 지나면 볼 수 있다. 한 개의 벌방에 3~4개의 알을 낳는다. 알에서 성충까지의 발육기간은 약 6일이다. 성충의 최적 온도는 31~36℃이며, 얇고 긴 모양의 형태적 특징으로 벌들과 벌집사이 또는 꿀벌의 털 사이를 쉽게 오갈 수 있도록 되어 있다. 국내에서의 월동은 남부지방에서만 가능한 것으로 확인되었다. 중국가시응애는 꿀벌응애와 진단 및 방제 방법이 동일하다.

#### 다) 진단 및 약제 방제

- 간편한 진단방법으로는 일벌 성충의 몸에 붙어있는 응애 수와 수벌 방속의 유충과 번데기에 붙어있는 응애를 관찰하는 방법으로 벌통 내 전체 꿀벌응애 수를 개략적으로 알기 위해서는 흰색 시트지(접착식 벽지)를 벌통 바닥에 깔고 하루가 지난 후에 벌통바닥에 있는 끈끈한 시트지를 꺼내어 자연 사망하는 응애를 관찰하면 됨

- 또한 수벌 번데기를 꺼내 관찰함으로써 응애 감염률을 [(기생당한 번데기 수/관찰한 번데기 수)×100%]로 산출할 수 있는데 이로부터 방제해야 하는지 여부를 판단할 수 있음
- 약제 방제방법으로는 플루바리네이트, 플루메트린, 아미트라즈, 브롬프로피레이트 등 약제방제를 주로 이용하고 있으며, 처리방법으로는 훈연, 분무, 급이, 접촉 등이 있음
- 현재 가장 많이 사용되고 있는 접촉용 스트립 형태의 약제는 벌들의 활동이 활발한 시기에 효과적이며 기온이 떨어진 시기에는 효율성이 떨어지며 벌집에 직접적 접촉은 반드시 피해야 함
- 국내 꿀벌응애에 대한 방제 시기는 월동 전후인 가을과 봄철에 처리하고, 봉군의 이동이 가장 많은 아카시아채밀 이후 발생여부에 따라 추가 처리하면 효과적으로 방제된다. 다만 무밀기인 7~8월에 발생이 의심되는 봉군에서는 응애 진단법을 이용하여 발생여부를 확인한 다음 처리 여부를 결정
- 효율적인 꿀벌응애 방제를 위해서는 같은 약제를 계속 사용하기 보다는 약효가 검증된 약제를 교대로 사용하는 것이 중요하다.

#### 라) 친환경적 방제

개미산 등 천연화합물의 이용으로는 티몰(thymol)과 개미산(formic acid), 옥살산(Oxalic acid) 등은 유럽에서 보편적으로 사용되는 천연 화합물로 잔류독성과 약제저항성 문제가 적거나, 거의 없는 친환경적 방제법이다.

- 개미산은 외기온도 10℃~30℃에서 사용하여야 한다. 고온에서 사용하면 독성이 나타나거나 여왕벌이 없어지는 경우도 있다. 취급시 눈과 피부의 손상 등을 주의해야 하며, 안전을 위해 주방용 고무장갑을 착용하고 보안경을 낀 후 개미산 용액을 취급해야 함
- 간편한 개미산 방제 방법을 소개하면 다음과 같다. 주방용 지퍼 백에 타월이나 종이를 충분히 넣은 후 흐르지 않도록 개미산 일정량(60ml 정도)을 넣는다. 다음에 온도와 봉군 세력을 감안하여 하루에 15~30ml의 개미산(65%)이 기체화하여 널리 퍼질 수 있도록 못으로 작은 구멍들을 뚫어주거나 칼로 기체화하여 널리 퍼질 수 있는 통로를

만들어 벌통 안에 설치하는 방법으로 65% 개미산은 구입한 개미산 원액(85%)을 3(개미산) : 1(물)로 혼합하면 됨

- 월동 직전 산란 육아가 종료된 시기에는 옥살산(Oxalic acid) 용액을 물 1리터에 옥살산 분말 75g, 설탕 1kg을 용해하면 3.2% 옥살산 용액을 만들 수 있는데 이 용액을 150ml 주사기에 넣고 벌집 당 5ml을 벌집사이로 흘려주게 되면 손쉽게 꿀벌응애를 방제할 수 있음
- 수벌집을 이용한 유인포살 방법은 꿀벌응애의 수벌방을 크게 선호함으로 수벌을 산란할 무렵에 맞추어 사용하면 보다 효과적이다. 보통 이 방법은 수벌집을 조성하여 왕성하게 산란하는 시기(4월~9월)에만 적용이 가능하다.

## 2) 말벌류

최근 등검은말벌과 장수말벌의 개체수가 급증해 피해사례가 늘고 있다. 현재 국내에는 10종(2아종 포함)대형 말벌류들이 보고되고 있으며, 국내 등검은말벌 발생 현황으로는 지역적으로 발생 밀도의 차이는 있으나 전국에서 동시다발적으로 발생하고 있으며 이로 인한 피해액은 1700억원으로 추정하고 있다.

현재 말벌 방제법으로는 물리적 방제와 화학적 방제, 생태적 방제법 등이 이용되고 있으며 끈끈이 트랩 설치 방법이 가장 많이 사용되고 있다. 특히 최근 피해가 증가되고 있는 등검은말벌은 기존의 말벌 유인액, 트랩으로는 효과가 낮아 새로운 유인액 개발 연구를 진행하고 있다.



<국내 서식 주요 말벌류>

### 3. 우수 품종 개발·보급

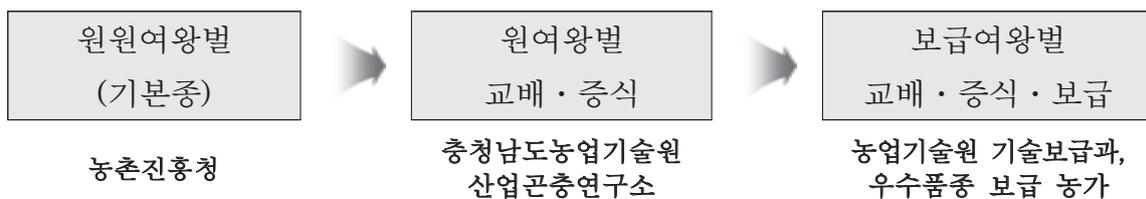
양봉산물 생산성 향상조건으로는 봉군관리, 병해충관리, 밀원식물 관리 등이 있으나 가장 중요한 것으로는 우수 여왕벌의 양성이라 할 수 있다. 봉군관리는 단순한 꿀을 생산할 수 있는 기초적인 봉군관리와 프로폴리스, 화분, 로얄젤리 등을 생산하는 계절별 봉군관리, 인위적으로 봉군을 증식할 수 있는 여왕벌 양성기술 등으로 구분할 수 있다.

꿀벌 우수 계통의 양성을 위해서는 체계적인 육종연구가 필요하다. 우량한 여왕벌을 생산하는 기본 조건으로는 우수한 계통의 선발이 우선적으로 이루어져야 한다. 우수 계통의 여왕벌을 선발하기 위해서는 산란량, 개체수, 봉관 형성율, 월동력 등 봉군의 번식력과 꿀, 로얄젤리 등 각종 양봉산물 생산성을 평가하고 판단해야 한다.

또한 우수 여왕벌 양성을 위해서는 풍부한 밀원자원, 지리적 격리조건, 인공수정기술, 봉군관리기술 등이 요구된다. 이러한 필수적인 요건들이 갖추어져 있는 전문 육종장에서 기본종, 원원종, 원종 등의 보존 및 생산 보급 체계가 확립되어 있어야 한다. 따라서 충남농업기술원에서는 충남 지역의 꿀벌 우수품종 보급을 위해 기반시설 구축을 추진하고 있다.

#### <일반벌과 장원벌의 특성 비교>

구 분	일 반 벌	장 원 벌
계통(모계,부계)	잡종	모계 : A·C / 부계 : D
형질특성	일정하지 않음	봉군발육 및 활동성 우수
수밀력	평균 16kg/봉군	평균 21kg/봉군
화분매개	-	24% 증가
로얄젤리	2.5kg/봉군	4.5kg/봉군



#### <충남형 꿀벌 우수품종 보급 체계>







