

꿀벌 군집붕괴 예측 서비스

SKKU AI

이채은
김준령
김현우
조정환

01

문제 제기
및
선행연구 검토

02

서비스 개발

03

서비스 시연

04

기대효과

01

문제 제기
및
선행연구 검토

02

서비스 개발

03

서비스 시연

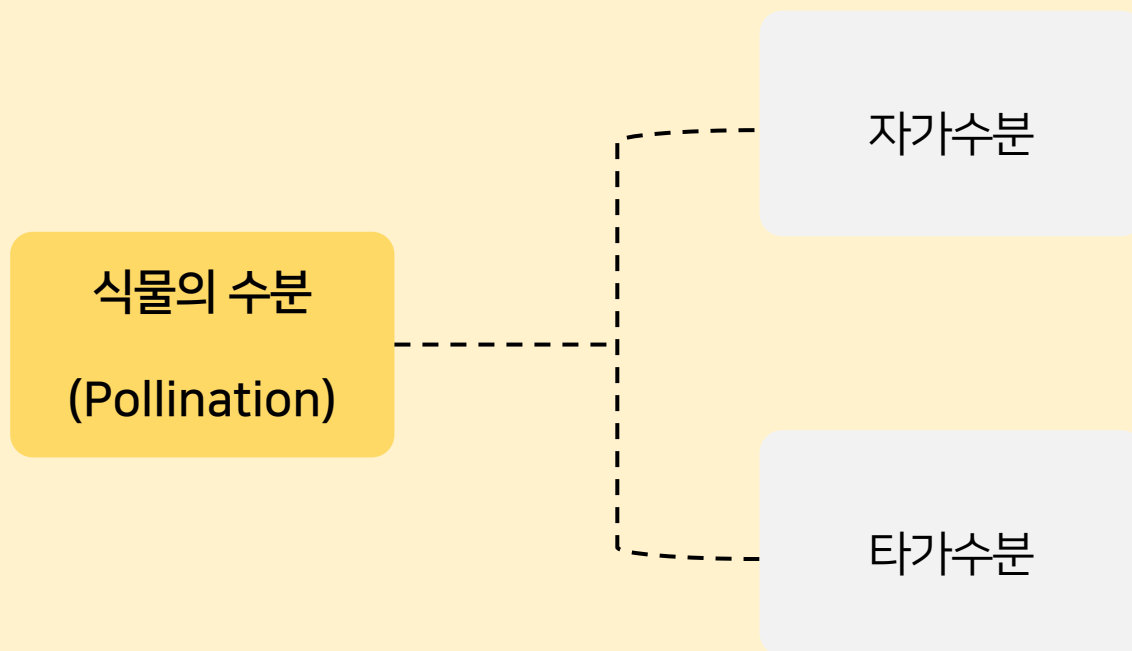
04

기대효과

1

문제 제기 및 선행연구 검토

꿀벌의 수분매개



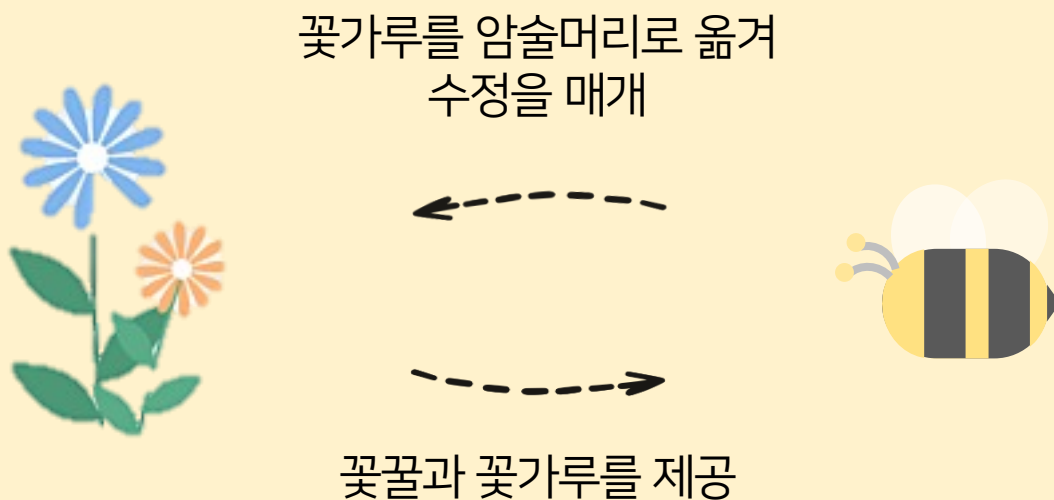
식물의 수분을 위한 매개자(Pollinator)의 필요여부에 따라

식물을 자가수분과 타가수분 식물로 구분할 수 있음

1

문제 제기 및 선행연구 검토

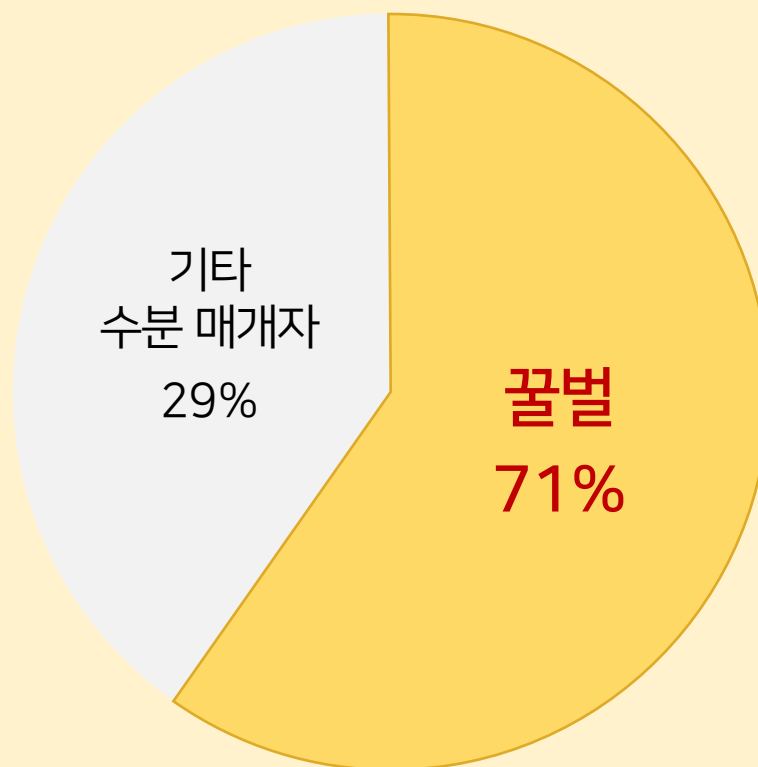
꿀벌의 수분매개



꿀벌은 대표적인 타가수분의 매개자로 식물 종을 유지할 수 있도록 하여

상호 보완적인 상리공생 관계를 가짐

꿀벌의 수분매개



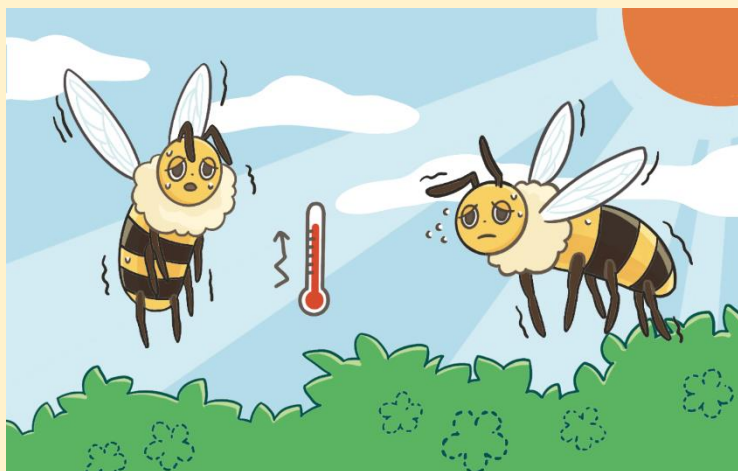
전세계 식량작물에 대해 수분매개를 수행하는 곤충의 비율

꿀벌 군집 붕괴 현상

군집 붕괴 현상 (Colony Collapse Disorder)

기후변화, 살충제에 대한 내성 등 복합적인 원인으로 인해

군집이 소실되는 현상



꿀벌 군집 붕괴 현상

① 2023년 기준 이전 연도 대비

미국 내 40%가 넘는 꿀벌의 개체 수 감소가 보고되었음

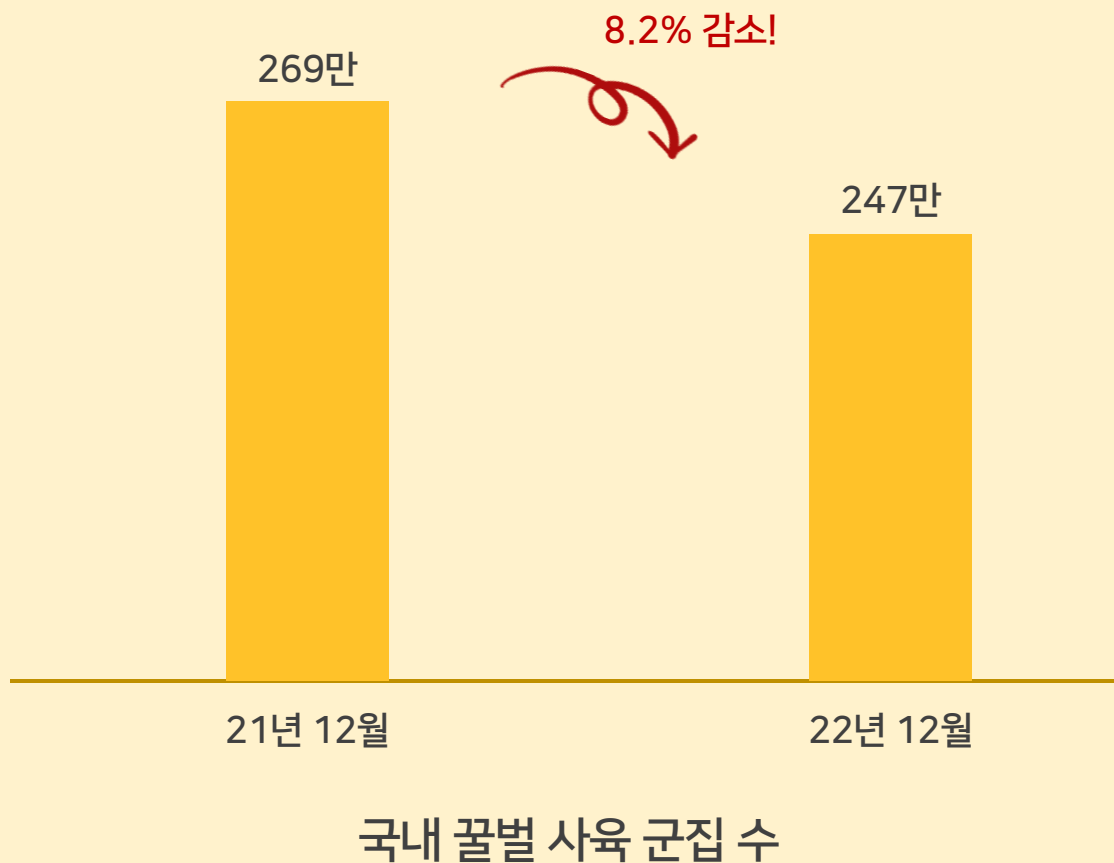
② 유럽을 비롯한 세계 등지에서

해마다 30% ~ 40%에 해당하는 개체 수 감소보고

1

문제 제기 및 선행연구 검토

꿀벌 군집 붕괴 현상 | 국내 사례



1

문제 제기 및 선행연구 검토

꿀벌 군집 붕괴 현상 | 국내 사례

지역	총 꿀벌 군집 수	손상된 군집 수	손상률
전라남도	246,300	105,900	43.0%
경상남도	350,000	38,433	11.1%
제주	74,216	11,133	15.1%
충청북도	259,000	51,000	19.7%

전국 꿀벌 군집 붕괴 현황 (2022년 1분기)

1

문제 제기 및 선행연구 검토

꿀벌의 질병 발현

정상



응애 (진드기)



빨간색 진드기가 확인됨

날개불구바이러스감염증



날개가 벌어져
기능적으로 불구가 됨

꿀벌의 생태적 특성

상대적으로 큰 온도 변화에 민감하게 반응함

기온이 상대적으로 더 따뜻했을 경우,
혹은 갑작스럽게 기온이 낮아지는 경우
꿀벌의 개체수가 줄어드는 경향을 보임

1

문제 제기 및 선행연구 검토

꿀벌의 질병 유발 요인

기후 변화



꽃의 생태 변화



꽃의 꿀 확보
감소



꿀벌의
영양상태 악화

이상기후

대기 중 이산화탄소 농도 상승

화학 살충제
남용



내성을 가진
기생충 번성



질병 발생

꿀벌 군집 붕괴 예측 서비스



꿀벌의 생태적 특성과 벌통의 이미지를 확인하여

꿀벌의 질병 여부를 사전에 예측하는 서비스를 개발하자!

01

문제 제기
및
선행연구 검토

02

서비스 개발

03

서비스 시연

04

기대효과

서비스 대상

농림축산식품부 및 산림청

- ① 질병에 취약한 시기에 주의 강화 및 대응 조치 실시
- ② 꿀벌의 초기 질병을 예측하여 야생벌에 대한 종 다양성 및 개체수 모니터링
- ③ 농산물에 관한 영향 연구

데이터 수집 및 성격

꿀벌 질병 진단 이미지 데이터

- AI Hub에서 수집
- 질병이 라벨링된 꿀벌 이미지 데이터와
벌통 내부의 온도, 습도 등 5개 항목에 관한 json 데이터
- 데이터셋 크기는 312,000개로
80%의 Training Set, 10%의 Validation, 10% Test 데이터로 구성

질병 예측 모델링

데이터별 모델 적합 결과

데이터 구분	활용 모델	평가 지표	Validation Set에 대한 평가지표 값
이미지 데이터	resnet18 (pretained)	Accuracy	0.9091
JSON 시계열 데이터	Efficient Net		0.86
	LSTM		0.8552

LSTM 모델의 경우

- ① 1개의 feature 당 기존 36,000개의 시계열 데이터를
최신 100개 데이터만을 활용하여 학습 진행
- ② Pretrained 모델과 비슷한 성능을 보여주었음

LLM | LLaMa

① Json 파일이나 이미지 파일을 통해 예측한 진단 결과에 따라

LLaMa3를 활용하여 예측 결과에 대한 설명

② LLaMa3에 5가지 질병 분류에 대한

설명, 원인, 증상, 치료방법을 프롬프트로 각각 제시하여

예측 결과와 함께 요약문 작성

01

문제 제기
및
선행연구 검토

02

서비스 개발

03

서비스 시연

04

기대효과

서비스 시연 결과

데이터 입력 결과
질병에 대한 예측값 도출

예측 결과에 따라
LLM을 활용하여
증상/원인/사후 관리방법에
대한 설명을 제시

JSON 파일 입력 결과

JSON 또는 이미지 입력에 따른 모델 실행

JSON 파일 또는 이미지 파일을 업로드하세요

Drag and drop file here
Limit 200MB per file • JSON, JPG, JPEG, PNG

Browse files

B_001_001_20230823133123_001_003_001_001.json 1.8MB

Prediction is class 1, => 성충_응애

상세 설명

성충_응애는 꿀벌의 날개 기형을 일으키는 바이러스성 질병입니다. 이 질병은 바로아 응애가 꿀벌의 체액을 빨아먹으며 바이러스를 전달하는 과정에서 발생합니다. 감염된 꿀벌은 날개 기형을 일으키고 비행 능력을 상실하여 짧은 수명을 갖게 됩니다. 이를 방지하기 위해 응애 제거, 항바이러스 치료, 군체 관리 등을 통해 질병을 관리해야 합니다.

- ① 벌통 내부에 관한 JSON 데이터 입력 결과
- ‘응애’ 질병이 있을 것으로 예측한 경우

JSON 파일 입력 결과

JSON 또는 이미지 입력에 따른 모델 실행

JSON 파일 또는 이미지 파일을 업로드하세요



Drag and drop file here

Limit 200MB per file • JSON, JPG, JPEG, PNG

Browse files



B_001_001_20230823133123_001_003_001_001.json 1.8MB



Prediction is class 1, => 성충_응애

상세 설명

성충_응애는 꿀벌의 날개 기형을 일으키는 바이러스성 질병입니다. 이 질병은 바로아 응애가 꿀벌의 체액을 빨아먹으며 바이러스를 전달하는 과정에서 발생합니다. 감염된 꿀벌은 날개 기형을 일으키고 비행 능력을 상실하여 짧은 수명을 갖게 됩니다. 이를 방지하기 위해 응애 제거, 항바이러스 치료, 군체 관리 등을 통해 질병을 관리해야 합니다.

② 예측 결과에 따라 LLM을 활용하여

증상/원인/사후 관리방법에 대한 설명을 제시

3

서비스 시연

이미지 파일 입력 결과


JSON 또는 이미지 입력에 따른 모델 실행

JSON 파일 또는 이미지 파일을 업로드하세요

Drag and drop file here
Limit 200MB per file • JSON, JPG, JPEG, PNG

Browse files

B_001_001_20230821082418_001_003_001_002.jpg 1.3MB



Uploaded Image

이미지 파일이 성공적으로 처리되었습니다.

Prediction is class 0, => 성충_날개불구바이러스감염증

상세 설명

날개불구바이러스감염증은 꿀벌의 체액을 빨아먹는 바르아 응애에 의해 전파되는 바이러스성 질병입니다. 이 질병으로 감염된 꿀벌은 날개 기형을 일으키고 비행 능력을 상실하게 됩니다. 군체 내에서 바이러스가 전염되면 꿀벌의 활력이 떨어지고 벌 개체 수가 급격히 감소하는 등 치명적인 결과를 초래할 수 있습니다. 이를 예방하고 치료하려면 응애를 제거하고 화학적 방법으로 항바이러스 치료를 수행하며 군체 관리를 철저히 해야 합니다.

① 이미지 데이터 입력 결과
'날개불구 바이러스 감염증' 질병이
있을 것으로 예측한 경우

3

서비스 시연

이미지 파일 입력 결과

JSON 또는 이미지 입력에 따른 모델 실행


JSON 파일 또는 이미지 파일을 업로드하세요

Drag and drop file here
Limit 200MB per file • JSON, JPG, JPEG, PNG

Browse files

B_001_001_20230821082418_001_003_001_002.jpg 1.3MB

X



Uploaded Image

이미지 파일이 성공적으로 처리되었습니다.

Prediction is class 0, => 성충_날개불구바이러스감염증

상세 설명

날개불구바이러스감염증은 꿀벌의 체액을 빨아먹는 바르아 응애에 의해 전파되는 바이러스성 질병입니다. 이 질병으로 감염된 꿀벌은 날개 기형을 일으키고 비행 능력을 상실하게 됩니다. 군체 내에서 바이러스가 전염되면 꿀벌의 활력이 떨어지고 벌 개체 수가 급격히 감소하는 등 치명적인 결과를 초래할 수 있습니다. 이를 예방하고 치료하려면 응애를 제거하고 화학적 방법으로 항바이러스 치료를 수행하며 군체 관리를 철저히 해야 합니다.

② 예측 결과에 따라 LLM을 활용하여
증상/원인/사후 관리방법에 대한 설명을
제시

01

문제 제기
및
선행연구 검토

02

서비스 개발

03

서비스 시연

04

기대효과

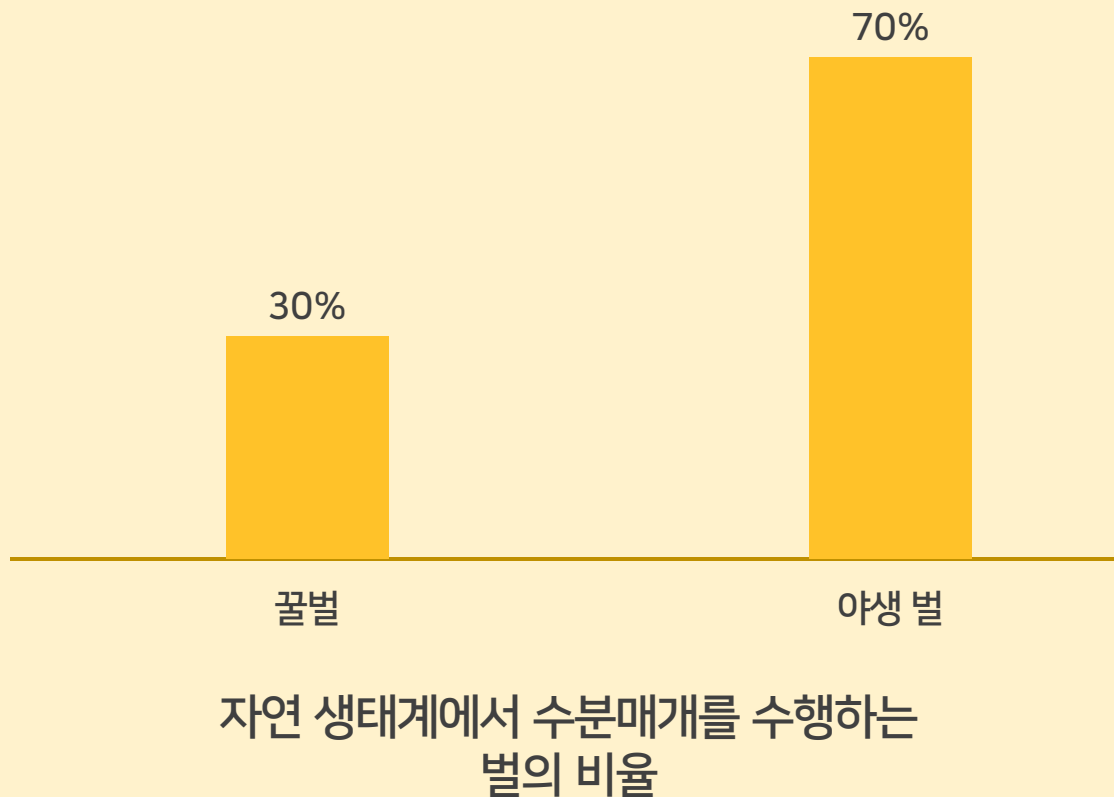
기대효과 | ① 초기징후를 통한 질병 예방

① 과거와 현재 데이터 분석으로 질병 발생 가능성을 예측

② 질병에 취약한 시기에 주의 강화 및 관계 부처와 연계하여 대응조치 실시

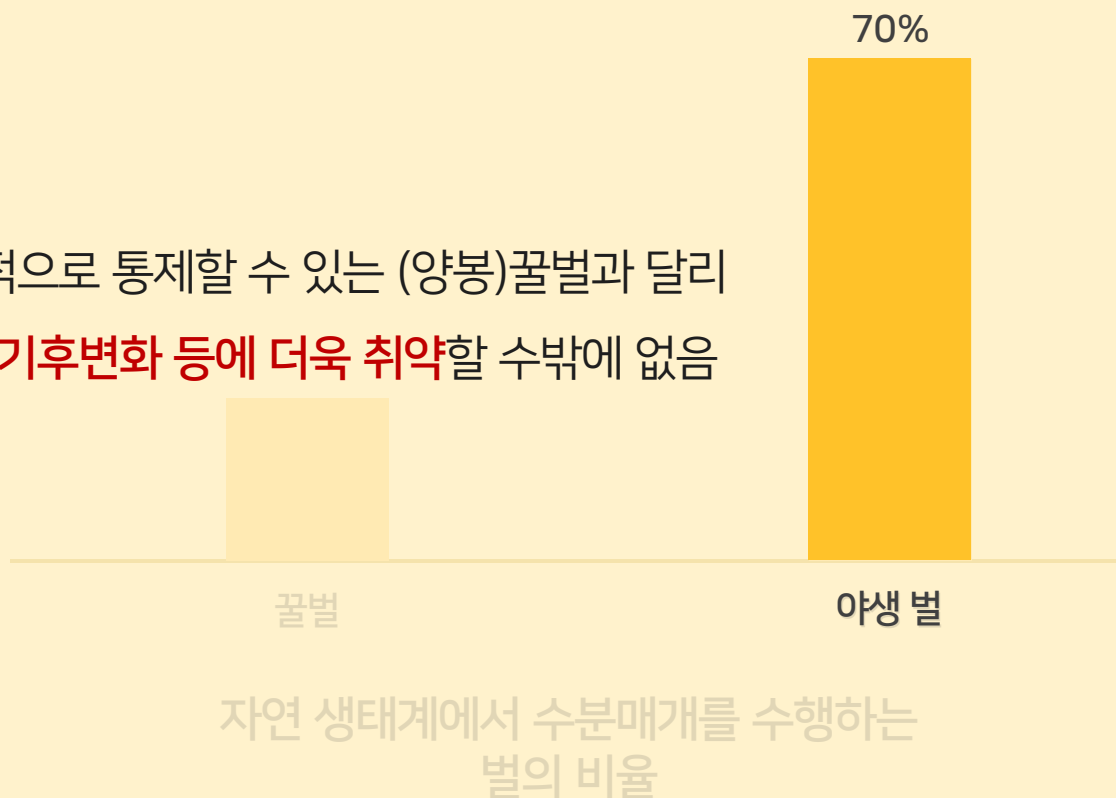
② 양봉농가는 예측된 정보로 예방관리 계획을 수립

기대효과 | ② 타 생물군에 대한 초기 질병 예측으로의 확장

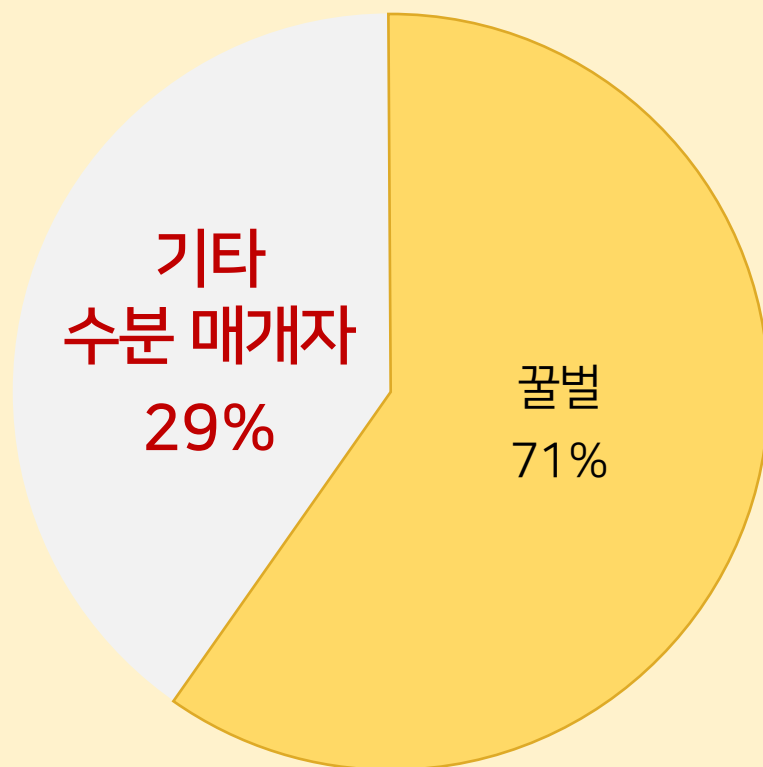


기대효과 | ② 타 생물군에 대한 초기 질병 예측으로의 확장

① 환경을 인위적으로 통제할 수 있는 (양봉)꿀벌과 달리
야생 벌의 경우 기후변화 등에 더욱 취약할 수밖에 없음

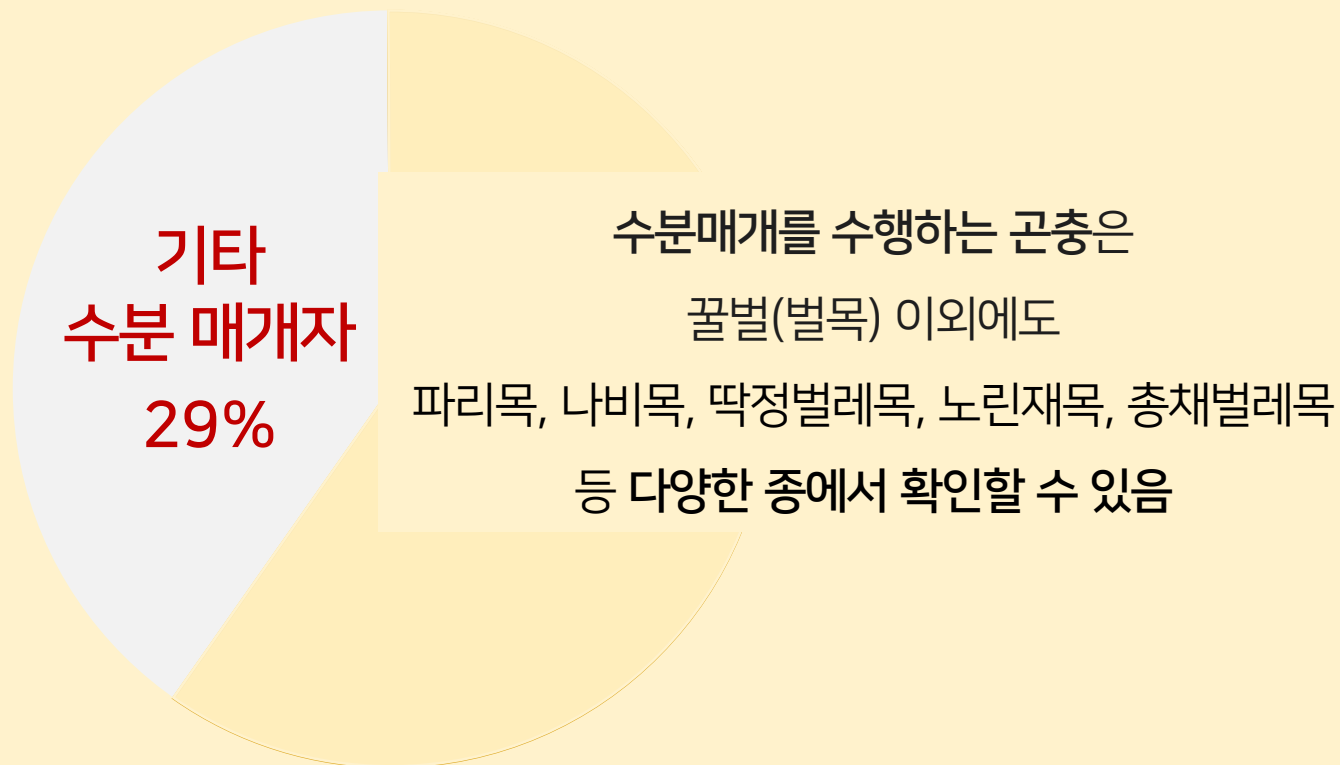


기대효과 | ② 타 생물군에 대한 초기 질병 예측으로의 확장



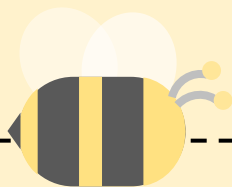
전세계 식량작물에 대해 수분매개를 수행하는 곤충의 비율

기대효과 | ② 타 생물군에 대한 초기 질병 예측으로의 확장



전세계 식량작물에 대해 수분매개를 수행하는 곤충의 비율

기대효과 | ② 타 생물군에 대한 초기 질병 예측으로의 확장







꿀벌의 초기 질병 진단 예측 서비스를

타 생물군에 대해 적용하여


보다 정밀한 자연생태계 모니터링을 기대해볼 수 있음!

Q&A





꿀벌 군집붕괴 예측 서비스



SKKU AI

이채은
김준령
김현우
조정환