

소와 나누는 이야기 '소담소담'

AI 기반 낙농 젖소 전문 관리 어플리케이션

목차

- 01 프로젝트 소개
- 02 제안 배경
- 03 기존 서비스와의 차별성
- 04 '소담소담'의 핵심 AI 기능
- 05 기본 서비스 기능
- 06 핵심 비즈니스 모델
- 07 기대 효과
- 08 개발 환경 및 도구
- 09 서비스 아키텍처
- 10 주요 기능별 통신 시나리오

01 팀 소개 및 프로젝트 동기

1-1. 우리는 어떤 팀인가?

팀명: BlackCows

팀 구성: AI 연구소 인턴십을 통해 만난 AI 전공자들로 구성

1-2. '왜' 이 프로젝트를 시작했는가?

개인적 경험에서 출발한 문제 의식



- 팀원 중 한 명의 외삼촌 농장을 방문, 비효율적인 노동 방식 목격
- 소규모 농가에는 현실적으로 어려운 '스마트팜' 도입의 문제점 인지

소규모 농가의 현실



- 국내 낙농 농가 중 상당수가 소규모 형태로 운영
- 스마트팜 도입률 저조

문제 해결을 위한 우리의 도전



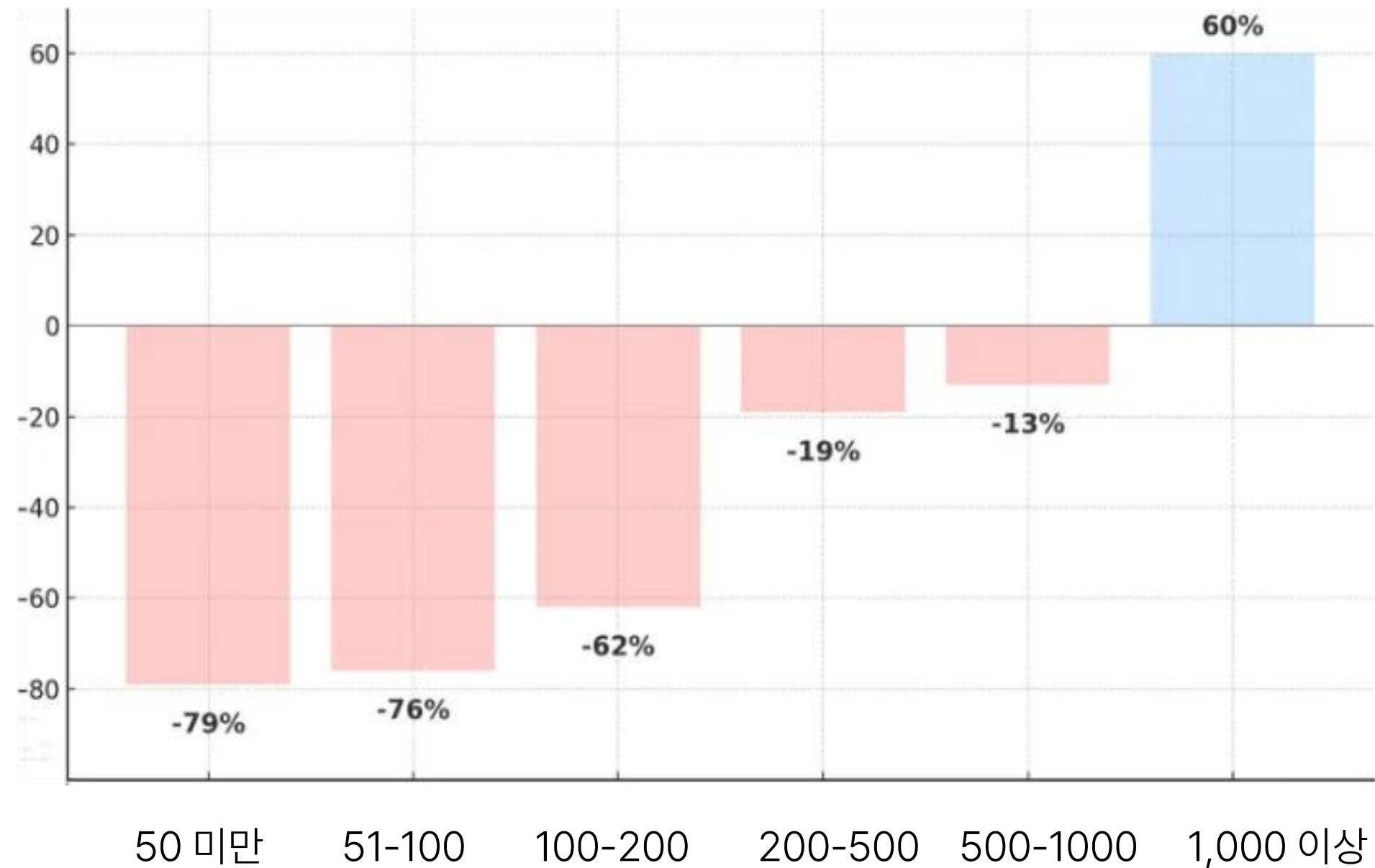
- 비싼 센서 장비 없이, 'AI기술력'과 '공공데이터 활용'으로 문제 해결 시도
- 소규모 농가가 기술 격차 없이 지속가능하게 성장하도록 지원, 고령화된 농촌 사회에 디지털 전환의 활력 부여

02 제안 배경

목표 고객 : 소규모 농가

위기의 낙농 산업: 규모화 현상

농가당 사육두수별 농가 수 변화 (2002년 대비 2022년)



소규모 농가



대규모 농가



ICT 스마트팜 도입의 한계

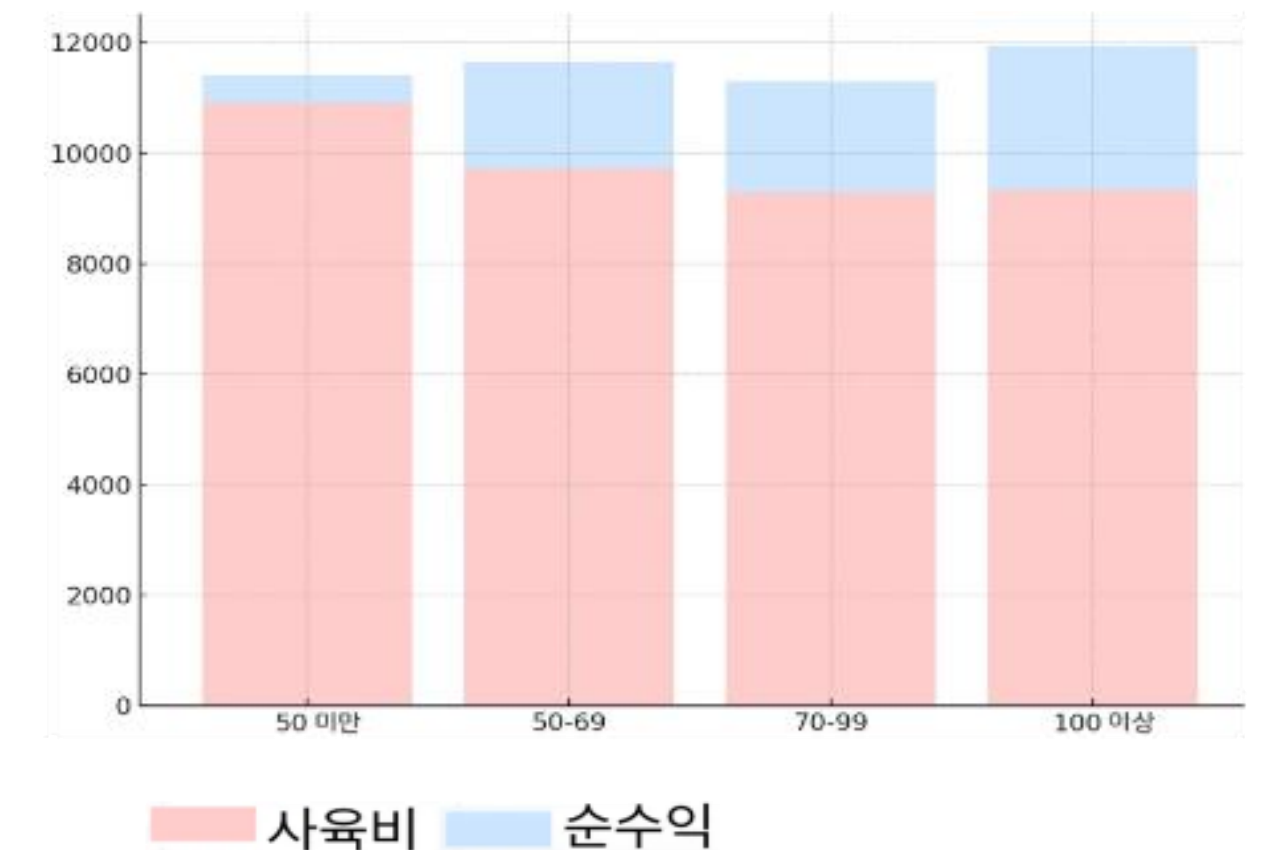
- 대부분 대형 농가 중심으로 설계됨.
- 디지털 활용 역량 부족
- 초기 비용 부담

후계자 부재와 고령화

- 중·소규모 농가 - '후계자도 없고, 육성계획도 없다'
- 후계자가 없는 고령농가가 폐업을 강요받음.

생산 효율성 격차

- 소규모 낙농가는 동일한 우유를 생산해도
- 사육비 부담은 크고 순수익은 작음.



03 기존 서비스와의 차별성

시장 수요 검증

- 기존 서비스 플랫폼은 9000+명의 유저를 보유
- 디지털 전환에 대한 축산업계의 실질적 수요 존재

낙농업 특화 시장의 공백

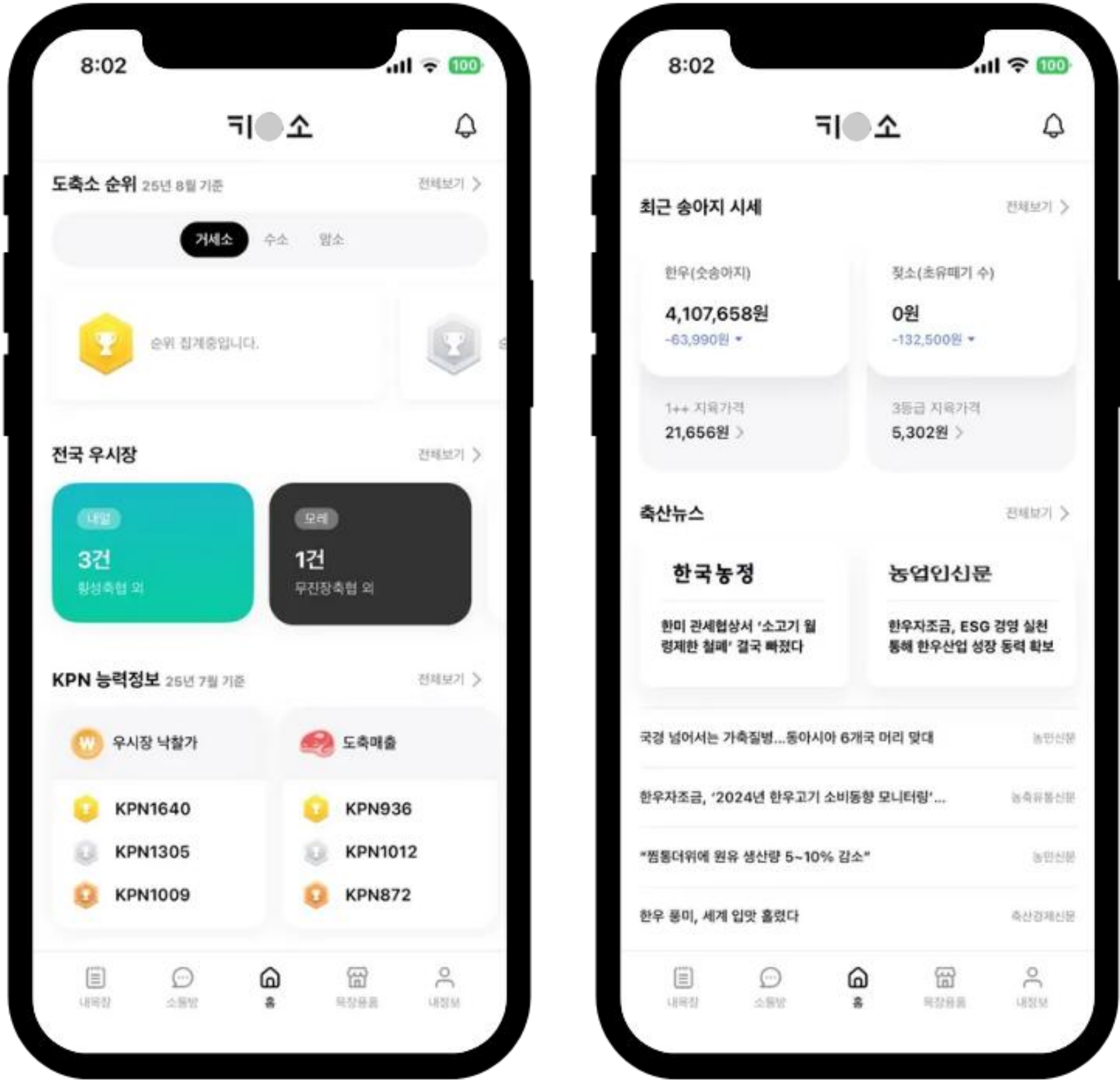
- 젖소 전용 관리 솔루션은 전무
- 명확한 시장 포지셔닝과 사업성 확보 가능

기존 서비스 (키오소)	VS	소담소담
축우 전반 (한우 + 젖소)	대상 가축 종류	젖소 특화 (낙농업 전용)
기록 저장에 그침	기록 활용성	기록이 AI 예측과 챗봇에 직접적으로 활용됨
수동 탐색	기록 조회 접근성	챗봇으로 특정 소 기록 빠르게 호출
뉴스 및 소통방	정보 탐색 방식	RAG 챗봇
이표번호 등록 필수	초기 사용 조건	이표번호 없이도 즉시 사용 가능

03 기존 서비스와의 차별성

키오소

도축소 순위, 우시장 정보 등의 도축, 시장 정보 제공 위주



소담소담

AI 서비스(챗봇, 분석) 제공 중점



04 '소담소담'의 핵심 AI 기능



AI 챗봇 '소담이'

낙농 전문 데이터베이스 기반으로 정확한 답변
24시간 낙농 전문 상담

NLP / 생성형 AI / RAG



AI 렘피스킨 진단

소의 피부 이미지를 업로드하여
렘피스킨병 감염 여부를 AI로 진단

컴퓨터 비전 / 딥러닝 / 이미지 분류



AI 유방염 위험도 예측

체세포수 데이터 또는 다양한 생체 지표를 통해
유방염 위험도 단계별로 예측

머신러닝 / 분류



AI 착유량 예측

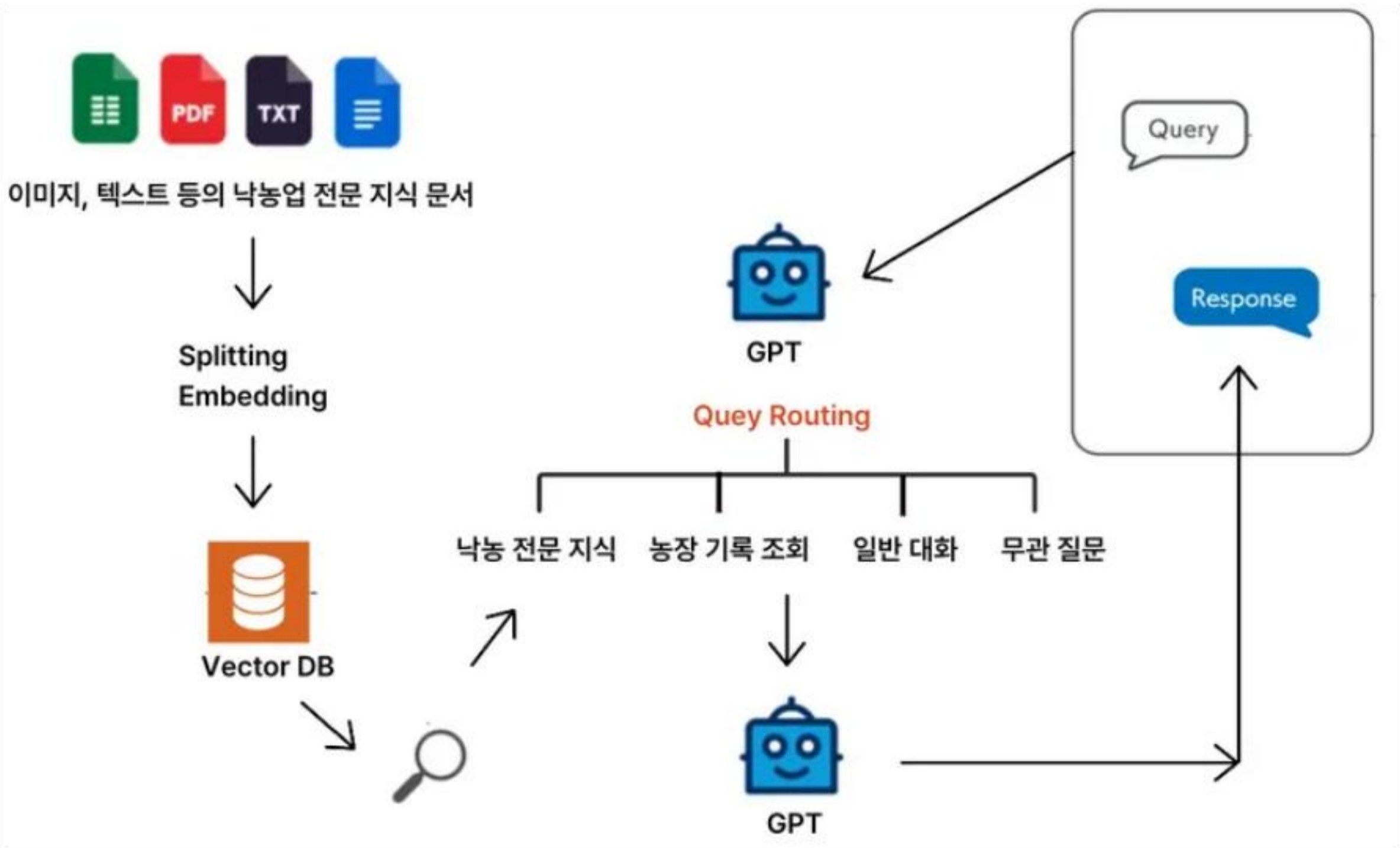
착유 횟수, 사료 섭취량, 환경온도 등을
분석하여 향후 착유량을 정확히 예측

머신러닝 / 회귀

04 핵심 AI 기능 - 챗봇

GPT의 비전문성과 환각 문제
-> RAG(검색증강생성)로 해결

직접 모은 낙농업 문서 기반으로
정확하고 전문적인 낙농업 정보 제공



ChatGPT ▾

소가 자주 콧물을 흘려요. 왜 그런 건가요?

소가 콧물을 흘리는 건 감기나 호흡기 질병 때문일 수 있어요. 먼지나 알레르기 같은 환경적인 원인도 있어요. 증상이 계속되면 수의사에게 보여주는 게 좋아요.

젖소가 잘 걸리는 질병에는 무엇이 있나요?

젖소는 유방염, 자궁염, 케톤증 같은 병에 잘 걸려요. 스트레스나 영양 부족이 원인이 될 수 있어요. 예방접종과 관리가 중요해요.

Chat GPT

12:01 AI 챗봇 소담이

안녕하세요 소담이입니다 😊 무엇을 도와드릴까요?

젖소가 잘 걸리는 질병에는 무엇이 있나요?

젖소는 유방염, 자궁염, 케톤증 같은 병에 잘 걸려요. 스트레스나 영양 부족이 원인이 될 수 있어요. 예방접종과 관리가 중요해요.

메시지를 입력하세요

홈 젖소 관리 AI 분석 챗봇 내 정보

AI 챗봇 소담이

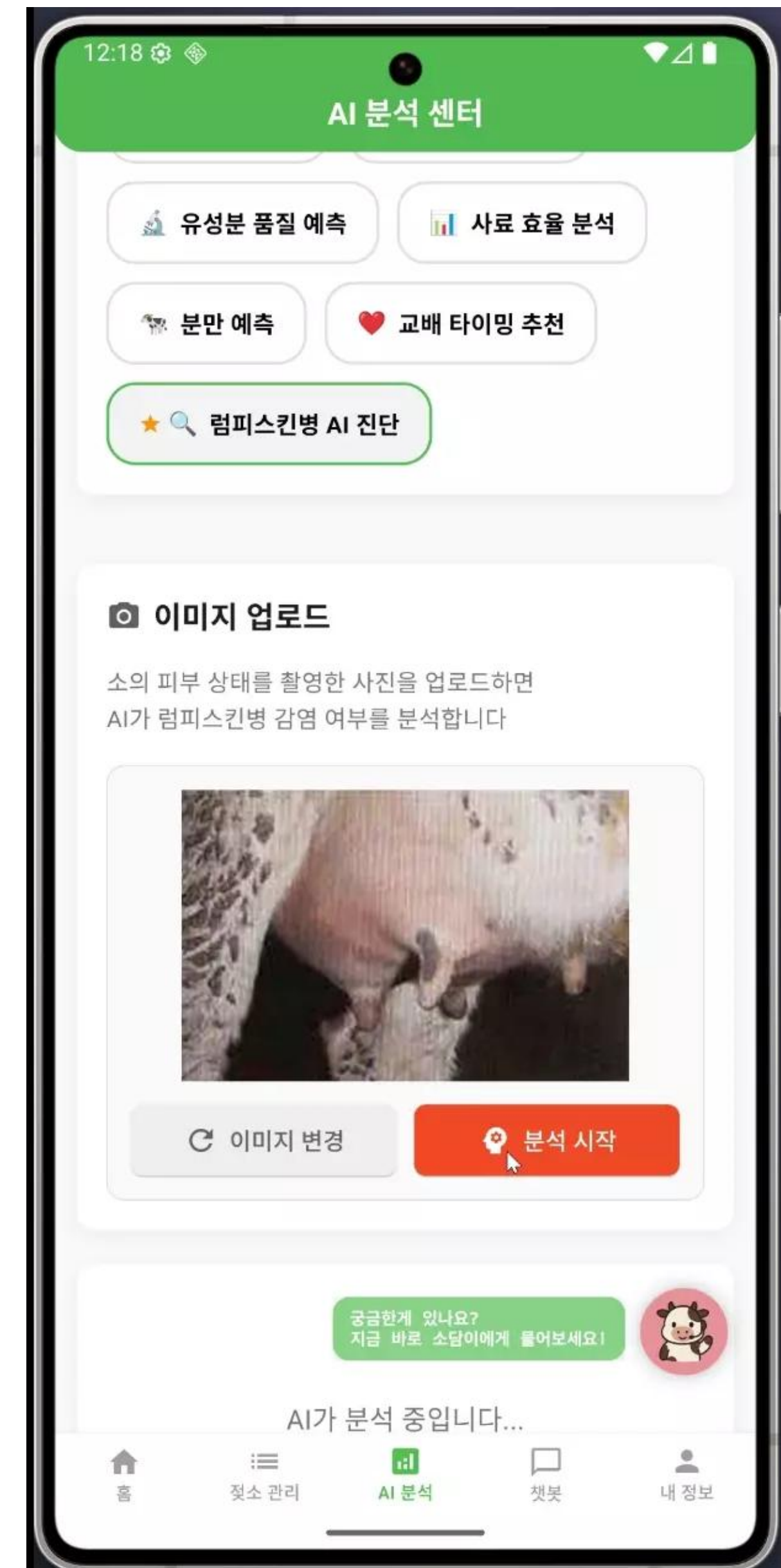
동일한 질문을 하였을 때 답변의 전문성 차이

04 핵심 AI 기능 - 럼피스킨병 예측

소의 피부 병변 사진을 기반으로 럼피스킨 감염 여부를 분류

럼피스킨 병의 위험성

- 실제 농가에서 의심 증상이 발생했을 때 빠르게 확인하고 조치해야 하는 국가가 관리하는 가축 고위험 전염병
- 활용 데이터셋: 오픈 소스 비상업적 연구용 이미지셋 약 2000장
- 학습 모델: YOLOv8
- 모델 구조:
 - CNN(Convolutional Neural Network) 기반 이미지 분류 모델
 - YOLOv8 Classifier(pretrained) 모델 fine-tuning
- 입력 데이터:
 - 실제 감염 젖소와 정상 젖소의 외형 이미지 (주로 피부 결절 부위)
- 출력 라벨:
 - 정상, 럼피스킨 의심으로 2개 클래스로 분류
- 예측 결과 제공 방식:
 - 예측 결과의 정확도 + 의심 시 의사 연락 가이드 표시



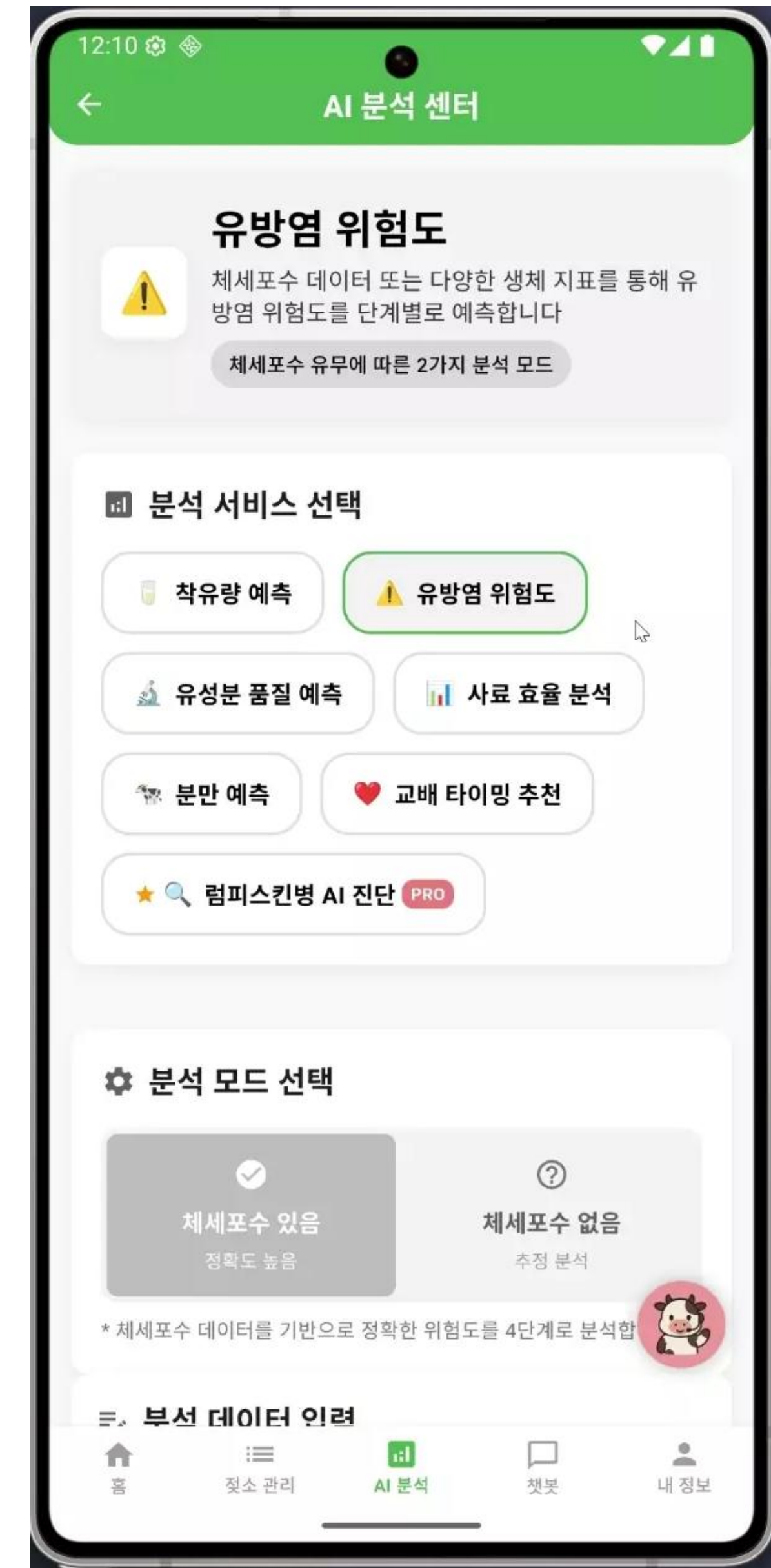
이미지를 기반으로 럼피스킨병 예측

04 핵심 AI 기능 - 유방염 위험도 예측

낙농 스마트팜 데이터로 학습한 유방염 예측

- 사용자가 보유한 젖소의 센서 데이터를 기반으로 유방염(Mastitis) 발생 가능성을 AI가 자동 예측
- 질병 조기 발견 및 치료 시기 최적화, 치료비용 절감, 착유 효율유지에 기여

- 공공데이터 활용: 스마트팜 빅데이터 API (농림수산식품교육문화정보원)
- 모델 유형: 지도학습 기반 이진 분류 모델 - Random Forest
- 입력 변수: 착유량, 전도율, 유지방비율, 유단백비율, 산차수
- 출력 결과: 정상 / 주의 / 염증 가능성 판단 + 위험도 점수 (예: 78%)
- Accuracy: 0.839 / Precision: 0.822 / Recall: 0.839 / F1-score: 0.827

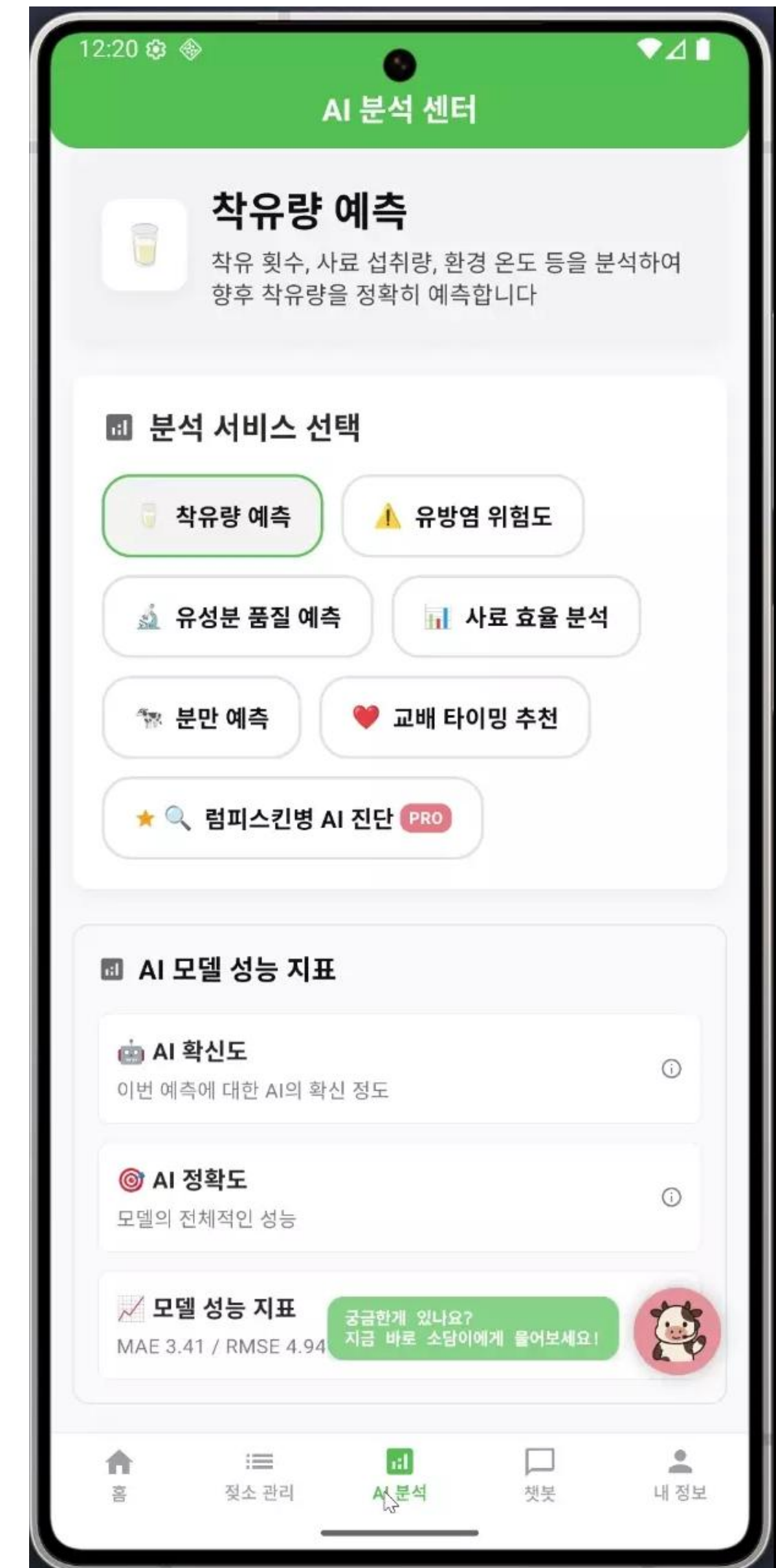


데이터 기반 유방염 예측

04 핵심 AI 기능 - 착유량 예측

낙농 스마트팜 데이터로 학습한 착유량 예측

- 착유 효율 모니터링 및 급이·건강관리 개선에 활용 가능
 - 비정상 착유량 조기 인지를 통해 질병·스트레스 등 원인 분석에 기여
-
- 공공데이터 활용: 스마트팜 빅데이터 API (농림수산식품교육문화정보원)
 - 모델 유형: 회귀 기반 모델 - Random Forest
 - 입력 변수: 착유횟수, 전도율, 온도, 유지방비율, 유단백비율, 농후사료섭취량, 착유기측정일자
 - 출력 결과: 일일 착유량, 기준 대비 편차, 예측 신뢰도
 - MAE: 3.38 / RMSE: 4.89 / R^2 : 0.824



데이터 기반 착유량 예측

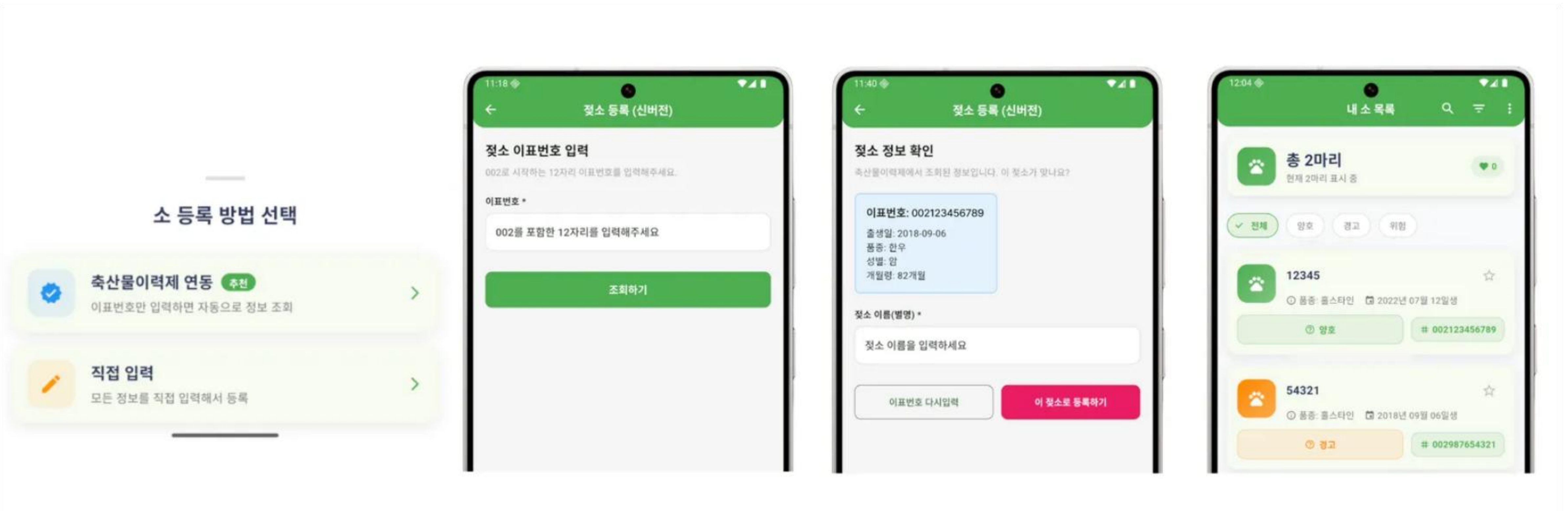
05 기본 서비스 기능

쉬운 젓소 등록

축산물품질평가원의 축산물통합이력정보 공공데이터를 이용하여
이표번호로 간편하게 소를 등록 가능


누구나 등록 가능

소를 키우고 있지 않더라도
우리의 서비스를 이용하고 싶은 사용자를 위해
수동으로 등록가능




05 기본 서비스 기능

10가지의 상세 기록 관리 시스템




건강검진 기록

체온, 심박수, 체형점수 등
종합적인 건강 상태 모니터링




백신접종 기록

백신명, 접종량, 부작용 등
예방접종 이력 체계적 관리




체중측정 기록

체중, 체적, 증체율 등
성장 패턴 및 발육 상태 추적




치료 기록

진단명, 사용약물, 치료비용 등
질병 이력 및 의료비 관리




발정 기록

발정 강도, 지속시간, 행동 징후 등
번식 최적 타이밍 예측




인공수정 기록

종축 정보, 정액 품질, 성공 확률 등
번식 성공률 향상 지원




임신감정 기록

감정 방법, 결과, 분만예정일 등
임신 과정 전체 모니터링




분만 기록

분만 난이도, 송아지 정보, 합병증 등
출산 과정 상세 기록



착유 기록

착유량, 유지방, 유단백, 체세포수 등
유질 및 생산성 관리



사료급여 기록

사료 종류, 급여량, 첨가제 등
영양 관리 및 비용 최적화

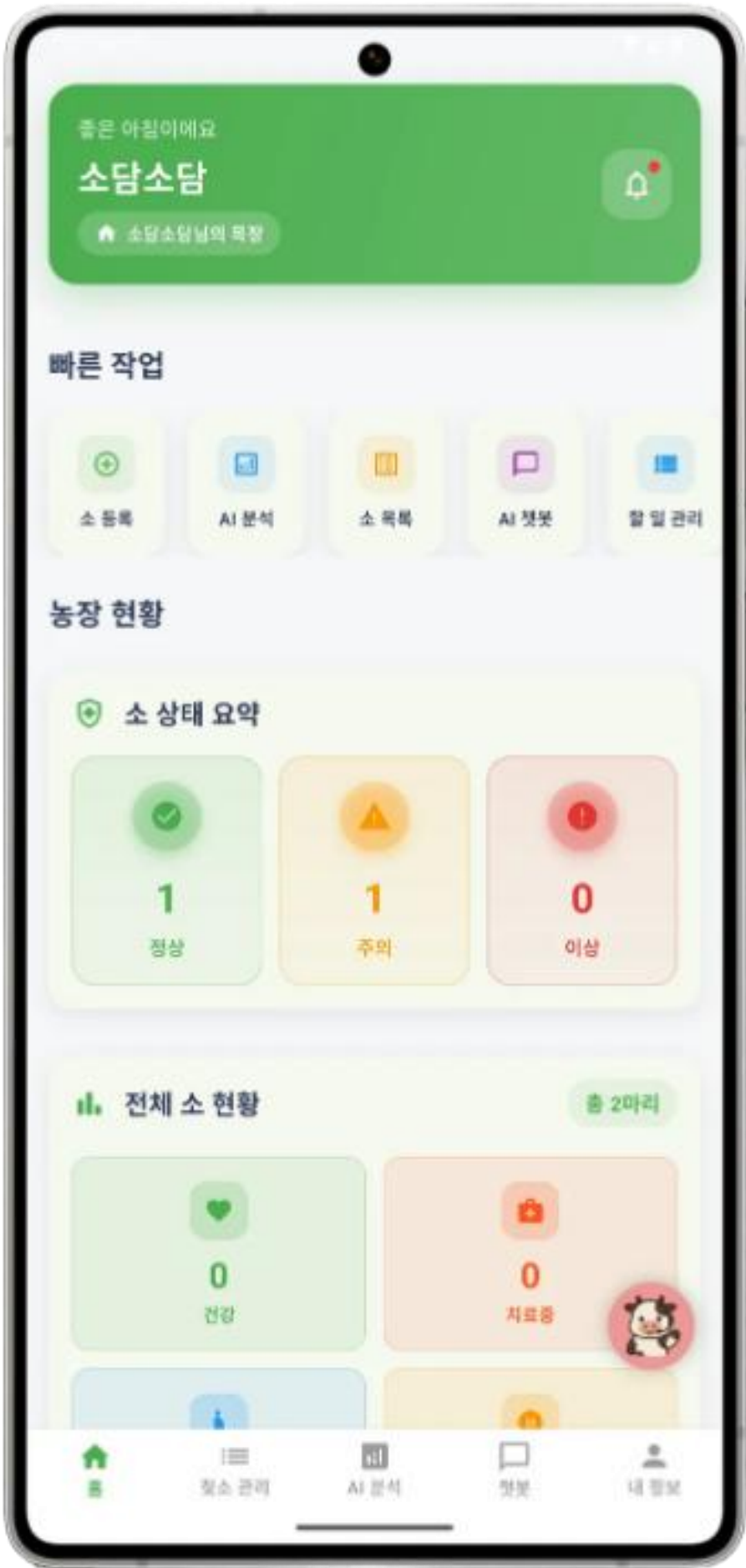


상세기록 기능 중 일부
건강검진 기록 예시

05 기본 서비스 기능

농장 현황

등록된 소의 상태와 전체 소 현황을 한 눈에 확인 가능



젖소 산지 가격 동향

초유떼기, 분유떼기, 수정단계, 초임만삭 등의
젖소 산지 가격현황 확인 가능



06 핵심 비즈니스 모델

AI 챗봇 상담은 무료, AI 예측 분석은 이용권, 사용

무료 서비스: AI 챗봇 '소담이'를 통한 24시간 농업 상담
이용권, 서비스: AI 예측 분석 (착유량, 유방염, 럼피스킨병 등)

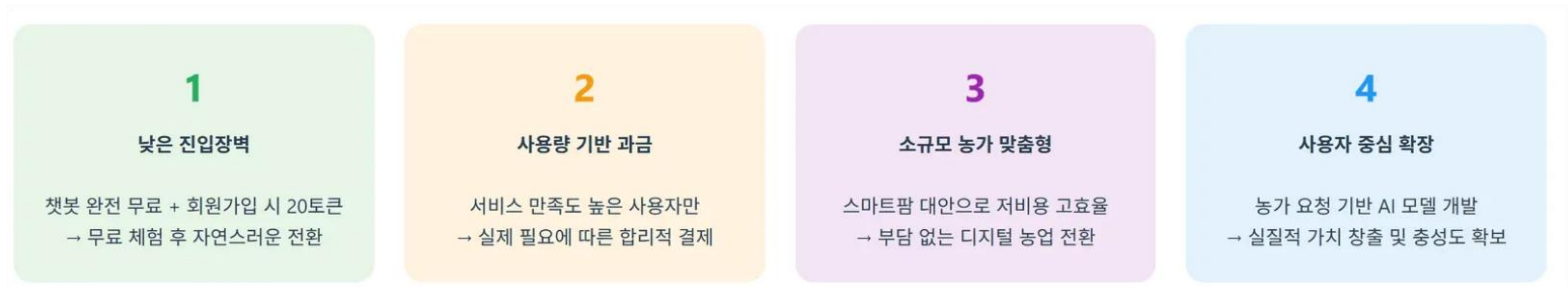
회원가입 시 20개 AI 이용권 무료 제공 → 진입장벽 최소화 AI 챗봇 '소담이' 완전 무료 → 누구나 이용 가능

서비스 계층별 구조

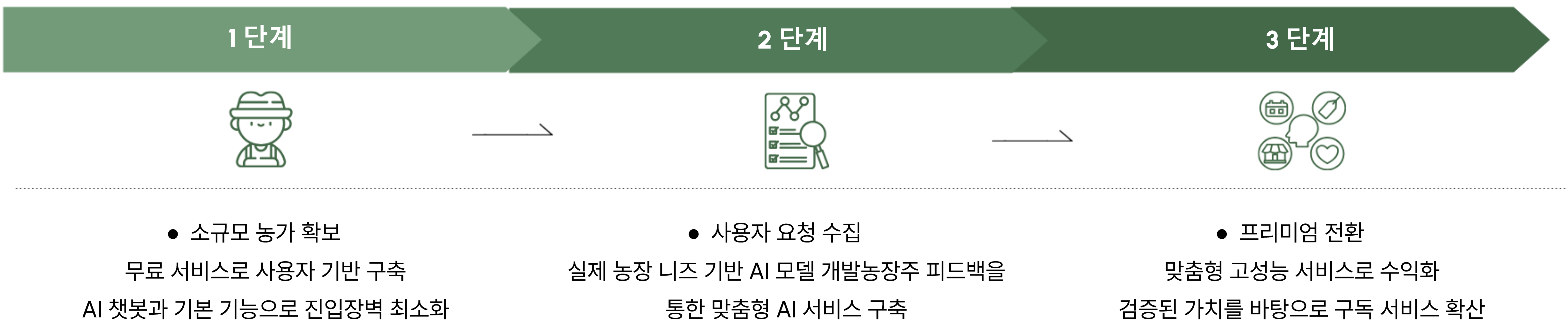


06 핵심 비즈니스 모델

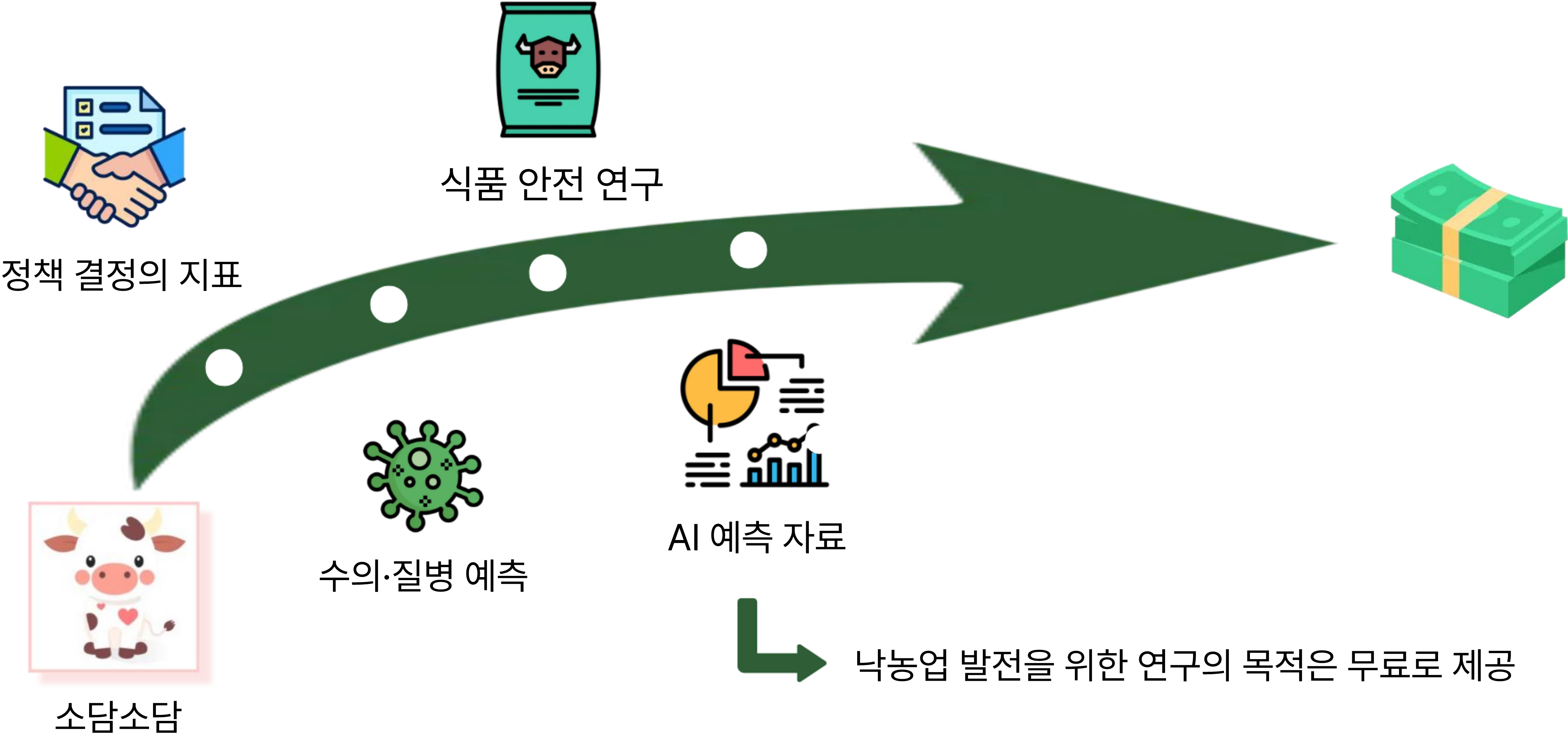
수익 모델의 핵심 장점



단계별 성장 전략



06 비즈니스 모델



07 기대효과

Expectation effectiveness

1. 체계적인 건강·번식·착유 관리

→ 질병 예방 및 생산성 향상

2. 수기 메모 대신 앱 기반 기록

→ 노동 효율 증가

3. 예측형 AI 서비스 도입

→ 사전 대응 가능성 증가

(예: 유방염 위험 예측, 착유량 감소 조기 감지 등)

- 기업 ↔ 농가 직접 연결

→ 안정적 유통 계약 기반 확보

- 낙농가에게 기술·사료 등 지원 제공

→ 경영 부담 감소

- 소담소담은 중개 및 성과 데이터 제공

→ 중개 수수료 기반 수익 확보

소규모
낙농가의
생산성 향상

스마트팜
전환의 진입
장벽 해소

추후
B2B 연계로
지속가능한 발전

낙농업 구조
혁신에 기여

1. 센서 없이도 AI 기반 의사결정 지원

→ 저비용 스마트 운영 가능

2. 스마트팜 없이도 스마트하게 운영할 수 있는 경험 제공

3. 향후 센서 도입 시 기록 ↔ 센서 통합 구조가 자연스럽게 연결됨

- 고령화, 인력 부족 해소에 기여


→ 청년 진입 장벽 낮춤


- 데이터를 기반으로 낙농업을 지속가능한 산업으로 전환


- 공공데이터 + 민간 기술 융합 사례로 스마트농업 표준 모델 제시


08 개발 환경 및 도구

🎨 Frontend Development



Flutter
3.24.3



Dart
3.5.3



DevTools
2.37.3


Material Design
3

📱 Mobile Platform


Android API
35


Java
17


Kotlin
2.1.20

🔥 Firebase 통합



Firebase Hosting
웹 호스팅



Firebase Auth
5.6.2



Firebase Core
3.15.1



Firestore Database


🌐 인프라 & 배포



AWS EC2
t2.micro


Cloudflare Tunnel
보안 터널링



GitHub Actions
CI/CD


Firestore Database
NoSQL 데이터베이스


VSCode
개발도구



GitHub
버전관리


☁️ AWS EC2 서버



t2.micro



Ubuntu 22.04 LTS

🔧 Backend & AI Server



Python
3.11



FastAPI
최신



scikit-learn
1.6.1



pandas
2.2.2

🧠 AI 추론 서버

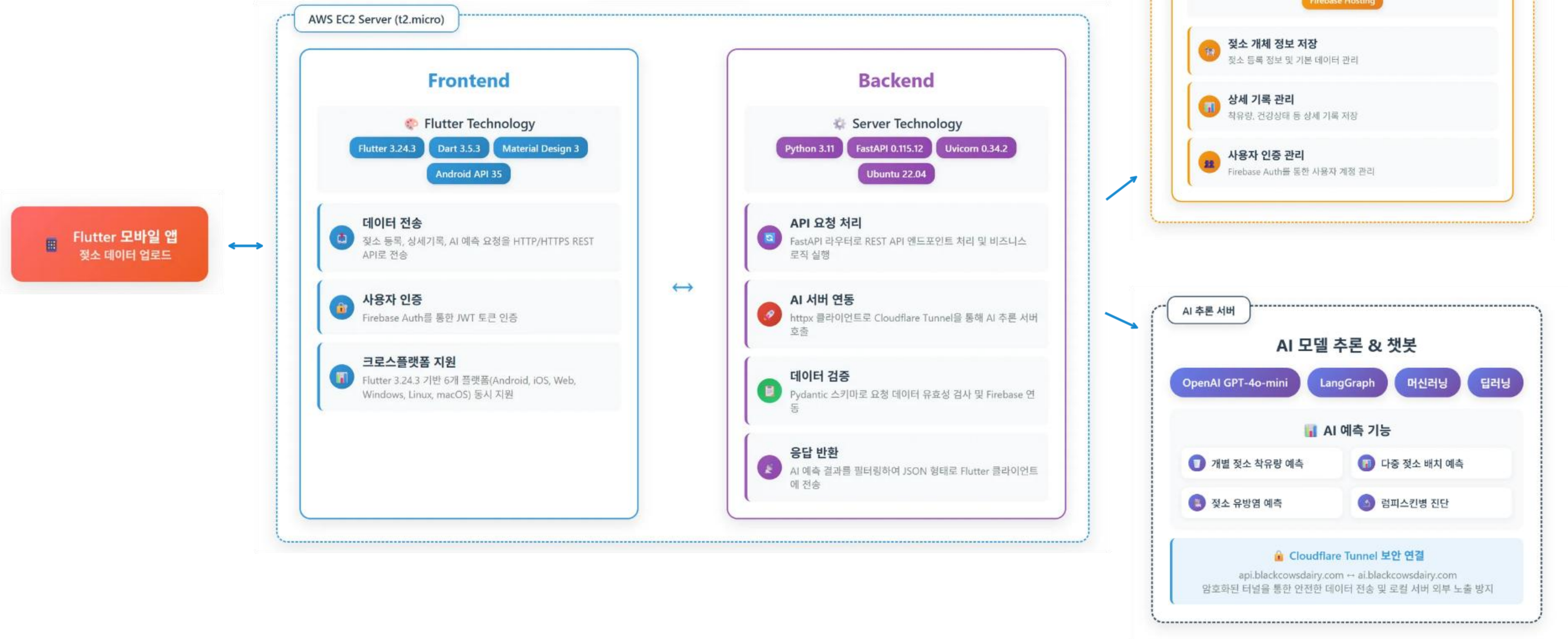

AMD Ryzen 7
5800X


NVIDIA RTX 4080
Super


32GB DDR4 RAM


PyTorch 2.5.0
딥러닝 프레임워크

09 시스템 아키텍처



10 주요 기능별 통신 시나리오

주요 기능별 통신 시나리오

젖소 등록

AI 예측

챗봇 대화

1 Flutter: 젖소 정보 입력

사용자가 젖소 이름, 귀표번호, 품종, 생년월일 등을 입력하고 등록 버튼 클릭
POST /cows/create + JWT 토큰

2 AWS EC2: 인증 및 검증

Firebase JWT 토큰 검증 → 사용자 권한 확인 → Pydantic 스키마로 데이터 유효성 검사
Firebase Auth + CowCreateRequest 스키마

3 Firebase: 데이터 저장

CowFirebaseService를 통해 Firestore 'cows' 컬렉션에 젖소 정보 저장
Firebase Admin SDK + Firestore Security Rules

4 Flutter: 결과 표시

등록 성공 메시지 표시 및 젖소 목록 화면으로 이동
HTTP 201 Created Response

주요 기능별 통신 시나리오

젖소 등록

AI 예측

챗봇 대화

1 Flutter: 예측 데이터 입력

체세포수 또는 생체정보(착유량, 전도율, 유지방비율 등)를 입력하여 유방염 예측 요청
POST /ai/mastitis/predict + 인증 헤더

2 AWS EC2: 데이터 전처리

인증 확인 → 데이터 검증 → AI 서버 요청용 페이로드 구성
AIPredictionService + Pydantic 검증

3 AI 서버: 모델 추론

Cloudflare Tunnel을 통해 로컬 AI 서버 접근 → PyTorch/scikit-learn 모델로 예측
https://ai.blackcowsdairy.com + httpx 클라이언트

4 AWS EC2: 응답 필터링

AI 서버 전체 응답에서 필요한 필드만 추출 (prediction_class, confidence 등)
응답 데이터 필터링 로직

5 Flutter: 결과 시각화

예측 결과를 차트와 그래프로 표시 (정상/주의/위험 단계별 색상 구분)
간소화된 JSON 응답 처리

주요 기능별 통신 시나리오

젖소 등록

AI 예측

챗봇 대화

1 Flutter: 질문 입력

사용자가 낙농업 관련 질문을 텍스트로 입력하여 AI 챗봇에게 전송
POST /chatbot/ask + 채팅방 ID

2 AWS EC2: LangGraph 실행

ChatbotService에서 LangGraph 플로우 실행 → 질문 유형 분류 및 적절한 응답 라우팅
LangGraph + OpenAI GPT-4o-mini

3 RAG 지식 검색

Chroma 벡터 DB에서 관련 낙농업 지식 검색 → 컨텍스트 기반 답변 생성
Chroma DB + OpenAI Embeddings

4 Firebase: 대화 저장

사용자 질문과 AI 답변을 chat_rooms/{roomId}/messages 컬렉션에 저장
Firestore 서브컬렉션 구조

5 Flutter: 답변 표시

AI 답변을 채팅 인터페이스에 실시간으로 표시 및 대화 히스토리 유지
실시간 UI 업데이트





Q&A

발표 경청해 주셔서 감사합니다.
추가 질문 있으시다면 말씀해 주세요.

CONTACT

[BlackCowsdairy.com](https://blackcowsdairy.com)

✉ team@blackcowsdairy.com

Appendix

출처

[참고 문헌]

<https://www.amnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=65853>
<http://www.goodjobnews.co.kr/news/view.php?no=3974>
<https://www.farminsight.net/news/articleView.html?idxno=13238>
<https://www.chuksannews.co.kr/news/article.html?no=266534>
<https://www.aflnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=250527>
<https://www.chuksannews.co.kr/mobile/article.html?no=258901>
<https://www.sisa-news.com/mobile/article.html?no=235279>
<https://www.ikpnews.net/news/articleView.html?idxno=23214>

[데이터]

축산물통합이력정보 API - 축산물품질평가원
스마트팜 빅데이터 API - 농림수산물교육문화정보원
럼피스킨병분류모델학습데이터 - Kaggle

[RAG 지식 데이터]

<http://www.nmconline.org>
<https://ahdb.org.uk/Search?q=mastitis>
<https://ext.vt.edu/search-results.html?q=mastitis>
<http://pubs.ext.vt.edu/category/dairy-cattle.html>
<https://www.dairyaustralia.com.au/milking/milk-quality-and-mastitis/mastitis>
<https://www.ontario.ca/page/dairy-farming>
<http://www.naknong.or.kr/c7/main.php>
https://www.dairy.or.kr/kor/sub06/menu_01_3.html

[일러스트]

<https://www.flaticon.com/kr/>