

# 인공지능을 활용한 노지 작물 해충 분석 시스템 설계

정광훈, 최현오, 이명훈, 여현\*

\*국립순천대학교

gwanghoon5035@gmail.com, gusdh4471@gmail.com, leemh777@scnu.ac.kr, \*yhyun@scnu.ac.kr

## Design of Pest Analysis System for Field Crops Using Artificial Intelligence

Jung Gwang Hoon, Choe Hyeon O, Lee Meong Hun, Yoe Hyun\*

\*Sunchon National Univ.

### 요 약

최근 기후 온난화로 인해 따뜻한 겨울로 인해 돌발 해충들의 월동난(겨울을 버틴 알)의 생장속도와 생존율이 높아져 부화 시기가 앞당겨지고 부화량도 증가해 농작물에 심각한 피해를 주고 있다. 이러한 돌발해충은 시기나 장소에 한정되지 않고 돌발적으로 발생해 농작물이나 일부 산림에 피해를 주는 토착 또는 외래 해충을 지속적인 예찰과 신속한 대응이 필요하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 인공지능을 활용한 노지 작물 해충 분석 시스템 설계에 대해 연구를 진행하였으며 이를 통해 해충 발생 모니터링 운영 비용 감소, 방제 소요 비용 감소, 농가 수익 증대, 지역 농촌 활성화 기반 마련, 국민 먹거리 강화, 재배 농작물의 품질 저하에 따른 이미지 저하 등을 방지할 것으로 기대된다.

### I. 서 론

최근 기후 온난화로 인해 따뜻한 겨울로 인해 돌발 해충들의 월동난(겨울을 버틴 알)의 생장속도와 생존율이 높아져 부화 시기가 앞당겨지고 부화량도 증가해 농작물에 심각한 피해를 주고 있다[1].

이러한 돌발해충은 시기나 장소에 한정되지 않고 돌발적으로 발생해 농작물이나 일부 산림에 피해를 주는 토착 또는 외래 해충을 지속적인 예찰과 신속한 대응이 필요하다[2].

해충 발생으로 인한 피해는 농작물 생산량 감소 및 생산 비용의 증가에 따른 농민 소득 악화를 야기시키며 직접적 영향으로는 생산 작물의 품질 저하, 농작물 생산량 감소, 방제비용의 증가 등이 있으며 간접적 영향으로는 농작물 공급의 불안정성 초래, 농가 수익 악화로 인한 농작물 재배 의향 감소, 재배 농작물의 품질 저하에 따른 상품 이미지 저하 등이 있다[3].

현재 농작물과 관련된 병충해 발생정보(예찰, 예보 포함) 및 방제요령 등 다양한 정보는 농촌진흥청에서 운영하는 국가 농작물 병해충관리 시스템(NCPMS)과 각 지자체의 농업기술원에서 대민 서비스를 제공하고 있지만 현재 시스템은 해충 포집기를 통한 수동으로 모니터링하고 있는 부분으로 인력 및 시간의 한계로 인해 농가에서 해충 발생을 초기 발견이 어려워 초기 대응에 실패할 수 있으며 이에 농가에서는 무분별한 농약 사용으로 인해 생산 비용 증가 및 환경적인 문제가 발생하고 있다[4][5].

이러한 문제를 해결하기 위해 인공지능을 활용하여 노지 작물에 대한 병해충 분석 시스템이 필요하다. 현재 많은 연구에서 인공지능을 활용하고 있으며 작물 진단 연구에도 활용되고 있다. 본 논문에서는 노지 작물 병해충 분석을 위해 인공지능 학습용 데이터 구축, 데이터 정제 및 선별, 데이터 라벨링, 데이터 검사, 데이터 학습 순으로 설명하고 마지막으로 결론과 기대효과를 제시하고자 한다.

### II. 본론

병해충은 공간적으로 확산하는 특성을 지니고 있으며 특정 지역의 병해충 발생은 다른 주변지역에 영향을 미치게 되며 특정 지역의 병해충 발생에 영향을 미칠 수 있다.

표 1. 원시데이터를 위한 해충 이미지 수집

Table 1. Collecting pest images for raw data

구분	해충명	사진	발생 지역	활동시기	우선 순위
1	미국선녀벌레		충청도, 밀양, 경남 등	5월~9월	1순위
2	갈색날개매미충		충남, 공주, 예산 등	5월~11월	1순위
3	주홍날개꽃매미		전국	5월~9월	1순위

4	톱다리개미 허리 노린재		전국	4월~11월	1순위
5	썩덩나무 노린재		전국	6월하순~ 9월	2순위
6	도둑나방		전국	4월~8월	2순위
7	비밀구		전국	6월~7월	2순위
8	담배거세미 나방		전국	5월~9월	3순위
9	파밤나방		전남, 경남, 제주, 등	5월~10월	3순위
10	애멸구		전국	5월~10월	3순위

<표 1>은 원시데이터를 위한 해충 이미지 수집이다. 원시데이터 수집 및 품질 관리에 있어 해충 구분 우선순위를 기준으로 학습 데이터 구축을 추진하였다. 원시데이터 수집을 위한 포집기 세트는 환경정보 수집을 위한 포집기 3종(미소 곤충형, 페르몬트랩형, 유아등형)으로 1개의 세트 구성하였고 전국 22개 거점기관을 선정하고 거점기관을 중심으로 거점별 3개의 세트를 설치하여 이미지를 수집하였다.

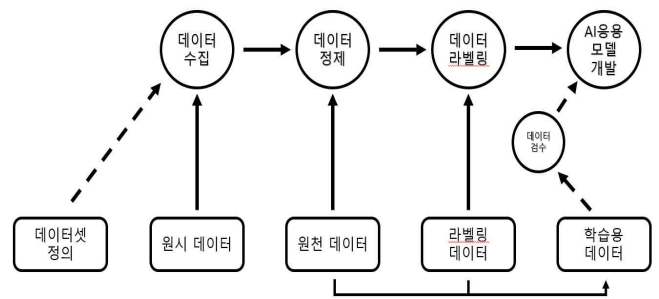


그림 1. 노지 작물 병해충 분석 시스템 설계 구상도

fig 1. Schematic Design of Pest Prediction System for Outdoor Crops

인공지능을 활용한 노지 작물 병해충 분석 시스템 설계 구상도는 다음 <그림 1>과 같다. <그림 1>은 포집기를 통한 데이터 수집, 해충 데이터를 학습 데이터로 변환하기 위한 데이터 정제 및 데이터 라벨링 순으로 진행하며 학습용 데이터 적합/부적합 판정을 검사하기 위해 데이터 검사를 실시한다.

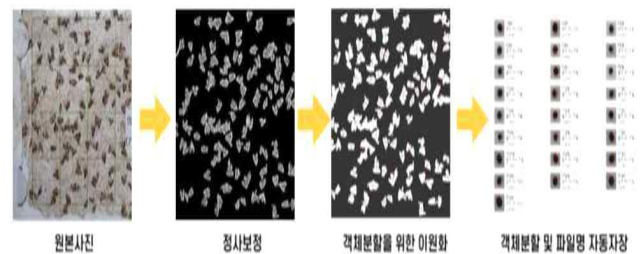


그림 2. 포집 해충 데이터 전처리 과정

fig. 2. Pre-processing of Captive Pest Data

<그림 2>는 포집 해충 데이터 전처리 과정을 나타낸 것이다. 포집기를 통해 찍은 원본 사진을 정사 보정을 통해 중심투영에 의해 생긴 기복 변위와 카메라 자세에 의해 발생한 변위를 제거하여 정사 투영된 특성을 갖도록 만든다. 정사 보정된 데이터를 이원화 시킴으로써 이미지에 있는 해충을 간단하게 하거나 바꾸어서 쉽고 효과적으로 이미지를 분석할 수 있다.



그림 3. 해충 데이터 라벨링

fig 3. Labeling Pest Data

<그림 3>은 해충 데이터를 라벨링 한 것이다. 현재 데이터 라벨링 도구에는 여러 가지 라벨링 기능이 있지만 본 논문에서는 Polyline을 통해 라벨링을 진행하였다. 인공지능이 학습 데이터를 만들기 위해 꼭 필요한 작업이며 정확한 분석을 위한 과정이다.

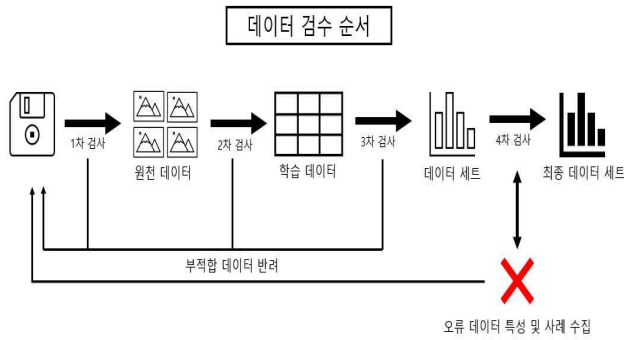


그림 4. 데이터 검수 순서

fig 4. Order of data acceptance

<그림 4>는 데이터 검수 순서를 나타낸 것이다. 1차 검사에서는 데이터 동기화 검사를 진행하며 2차 검사에서는 중복성 방지, 오류 데이터 검사 등 데이터 정제 검사를 진행하며 3차 검사는 라벨링 가이드 작성 기준에 따라 검사를 진행하고 4차 전수 검사를 통해 AI 학습용 데이터에 적합/부적합을 판정한다. 또한 각각의 검수 공정 중 발생하는 부적합 데이터는 취합하여 반려 조치를 취하며 검수 공정 중 수집된 오류 데이터 특성 및 사례는 수집하여 공정의 기준에 포함되도록 한다.



그림 5. 해충 분석 결과

fig 5. Pest Analysis Results

<그림 5>는 해충 분석 결과를 나타낸 것이다. 해충 데이터 분석 결과 미국선녀벌레일 가능성이 79.2% 나왔으며 갈색날개매미충일 가능성이 86.7%이라는 분석 결과가 나왔다.

### III. 결론

본 논문에서는 인공지능을 활용한 노지 작물 해충 분석 시스템 설계에 대해 진행하였다. 본 연구는 전체적인 노지 작물 해충 분석 시스템 설계 구상도와 해충 이미지 수집 과정, 해충 데이터 전처리 과정, 데이터 라벨링, 데이터 검수 순서로 설명하였다. 노지 같은 열린 환경에서 작물을 키우는데 있어 해충관리는 매우 중요하기 때문에 사람이 아닌 인공지능을 사용하면 더 쉽고 빠르게 해충을 분석할 수 있으며 이러한 연구를 통해 해충 발생 모니터링 운영 비용 감소, 방제 소요 비용 감소, 농가 수익 증대, 지역 농촌 활성화 기반 마련, 국민 먹거리 강화, 재배 농작물의 품질 저하에 따른 이미지 저하 등을 방지할 것으로 기대되며 추후 연구에서는 더 많은 해충 데이터와 여러 가지 알고리즘을 통해 분석할 예정이다.

### ACKNOWLEDGMENT

"본 연구의 결과물은 전남인재평생교육원의 연구인재 역량강화 프로젝트

사업비를 지원받아 연구되었음"

### 참 고 문 헌

- [1] "봄철 이상고온으로 돌발해충 발생 증가 우려", 가평귀촌귀농교육, Apr. 2021 (<https://blog.naver.com/haharara27/222309417644>)
- [2] 위계욱. "봄철 이상기온으로 돌발해충·냉해 우려 높아", 농업인신문, Apr. 2021 (<https://www.nongupin.co.kr/news/articleView.html?idxno=92909>)
- [3] J. M. Lee, Y. H. Gu. "Plant disease image collection and management system", The Institute of Electronics and Information Engineers, pp. 748-750, 2021
- [4] J. M. Lee, Y. H. Gu. "Plant disease image collection and management system", The Institute of Electronics and Information Engineers, pp. 750-752, 2021
- [5] D. Y. Kim, B. W. Kim. "A Study on disease diagnosis based on machine learning model", Korean Communications Association, pp. 991-992, 2022