

RCP 4.5 & 8.5 기후변화 시나리오에 따른 고추 탄저병 기후변화 영향평가

안문일^{1*}, 김성기¹, 한용규¹, 신용순¹, 김광호²

¹(주)에피넷, ²국립농업과학원 작물보호과

Evaluation of Climate Change Impact on Pepper Anthracnose according to RCP 4.5 & 8.5 scenario

M. I. Ahn^{1*}, S. K. Kim¹, Y. K. Han¹, Y. S. Shin¹, G. H. Kim²

¹R&D Center, EPINET Co., Ltd, Anyang 431 - 810, Korea

²Department of Crop Life Safety, Technology Services Team, National Academy of Agricultural Science, RDA

I. 서 언

고추(*Capsicum annuum* L.)는 우리나라에서 없어서는 안 될 중요한 조미채소이며, 전체 채소 중 가장 많은 재배면적과 생산액을 차지한다. 고추의 재배면적과 생산량은 년도 별로 많은 차이가 나타난다. 이는 대부분의 고추가 노지에서 재배되고 있기 때문에 그 해의 온, 건조, 태풍, 폭우 등의 기상재해 및 생육기간 동안 병해충의 발생이 원인으로 작용하고 있다. 우리나라 고추에서 발생하는 병해는 바이러스 4종, 세균 5종, 곰팡이 20종으로 총 29종이 보고되었다(한국 식물병리학회, 2004). 전체 병해 중 고추 탄저병(Pepper Anthracnose; *Collectotrichum acutatum*)은 역병과 함께 고추에 큰 경제적 피해를 주는 대표적인 병해로 열매가 맺히기 시작하는 6월 중순부터 발생하여 장마기와 여름철의 고온 다습한 조건에서 발병이 급속하게 증가한다. 고추 탄저병의 발생으로 생산량의 손실률은 연평균 15 ~ 60%에 이르는 것으로 알려져 있으며, 2006년 전국 평균 발병률이 10.3%로 조사되었다(고추 표준영농교본, 2008).

현재 지구온난화에 따른 기후변화에 대응하기 위해 많은 연구들이 진행되고 있다. 하지만 농작물의 수량손실을 초래하는 병해들에 대한 기후변화 영향 평가 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 RCP 기후변화 시나리오에 따른 활용하여 고추 탄저병의 발생 위험 변화를 검토해 보고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

고추 탄저병 예측모델의 구동은 기후변화를 전망하기 위해 제작된 기상청 기후변화정보센터(Climatic Change Information Center, <http://www.climate.go.kr>)에서 제공하는 RCP (Representative

* Correspondence to : ahnmi@epinet.kr

Concentration Pathway) 4.5와 8.5 시나리오(2020 ~ 2100) 일 평균기온과 강우량을 입력 값으로 사용하였다. 고추 탄저병 발생예측을 위하여 Shin & Yun(2011)에 의해 개발된 일별 감염위험도 예측 모델을 활용하였다. 본 모델은 고추 탄저병 병원균의 부착기가 10% 이상으로 형성되는데 필요한 시간별 온도와 엽면습윤존재시간의 관계식을 바탕으로 개발된 시간별 모델을 기준으로 시간별 감염위험도 값의 변화에 온도가 영향을 미칠 수 있는 최저 온도, 일 평균기온 그리고 강우량의 상대적 비중으로 추정식 [일별 감염위험도 = (일 평균기온 - 16) × 0.07 + (일별 누적 강우량 × 0.11)]이 결정되었다.

기후변화에 따른 우리나라 고추 주산지의 탄저병 영향을 평가하기 위해 2014년 기준 통계청 자료를 바탕으로 상위 6개 시·군을 선정하였다. 상위 6개 고추 주산지는 안동시 1371ha, 영양군 1297ha, 봉화군 957ha, 고창군 884ha, 해남군 768ha, 의성군 753ha, 청송군 733ha, 신안군 724ha 로 조사되었다. 6개 고추 주산지 지역의 2020년부터 2100년까지 고추 탄저병 위험 경보 발생 횟수를 10년 단위로 추출하였다. 고추 탄저병 위험 경보는 현재 시간별 고추 탄저병 모델을 활용하는 국가농작물병해충관리시스템(National Crop Pest Management System; NCPMS)에서 감염위험도 기준을 '3'으로 정하여 서비스를 하고 있기 때문에 본 연구에서 동일한 기준을 적용하였다.

III. 결 과

기후변화에 따른 고추 탄저병의 RCP 4.5와 8.5 시나리오를 입력 자료로 이용하여 고추 탄저병 예측 모델 결과인 감염위험도 값이 '3' 이상일 때의 횟수를 나타내는 해상도 960m 급의 지도를 작성하였다. 연두색에서 붉은색으로 갈수록 고추 탄저병 발병 위험이 높음을 의미한다. RCP 4.5 기후변화 시나리오에서는 연대별로 차이는 있지만 대체적으로 고추 탄저병의 위험 경보 횟수가 증가하였다(Fig. 1, 2). 그리고 우리나라를 북부, 중부, 남부지역으로 구분했을 때 고추 탄저병의 발병 위험은 중부 지역 보다는 북부와 남부지역 더 높게 나타났다.

우리나라 고추 주산지의 기후변화에 따른 고추 탄저병 발생 위험 변화를 알아보기 위하여 6개 고추 주산지의 행정구역 면적의 발생 위험 경보 횟수 평균값을 2020년부터 2100년까지 10년 단위로 추출하였다. RCP 4.5 기후변화 시나리오를 이용한 고추 주산지의 탄저병 발생 위험은 연도별로 차이가 있지만 추세선은 점차적으로 증가하였다. 특히, 봉화군과 해남군의 증가속도가 다른 지역들 보다 빠르게 나타났다(Fig. 3). 그리고 2020년도에 6개 주산지의 위험 경보 횟수는 9 ~ 12회였으나, 2090년도에는 13 ~ 26회로 많았다. 봉화와 해남에서 26회로 가장 많은 횟수를 보였다(Fig. 3). RCP 8.5 기후변화 시나리오에서는 고추 탄저병 발생 위험이 감소하는 경향을 나타냈다(Fig. 4). 고추 주산지의 추세선 기울기에 의하면 봉화군과 의성군이 다른 주산지 보다 더 빠르게 감소하였다.

결과적으로 지구온난화에 의한 기후변화가 진행이 되면 고추 탄저병이 생산량에 미치는 영향은 현재 보다 줄어들지는 않는 것으로 예측되었다. RCP 4.5 와 8.5 기후변화 시나리오에서는 2050년대까지 고추 탄저병 발병 위험은 증가하였다.

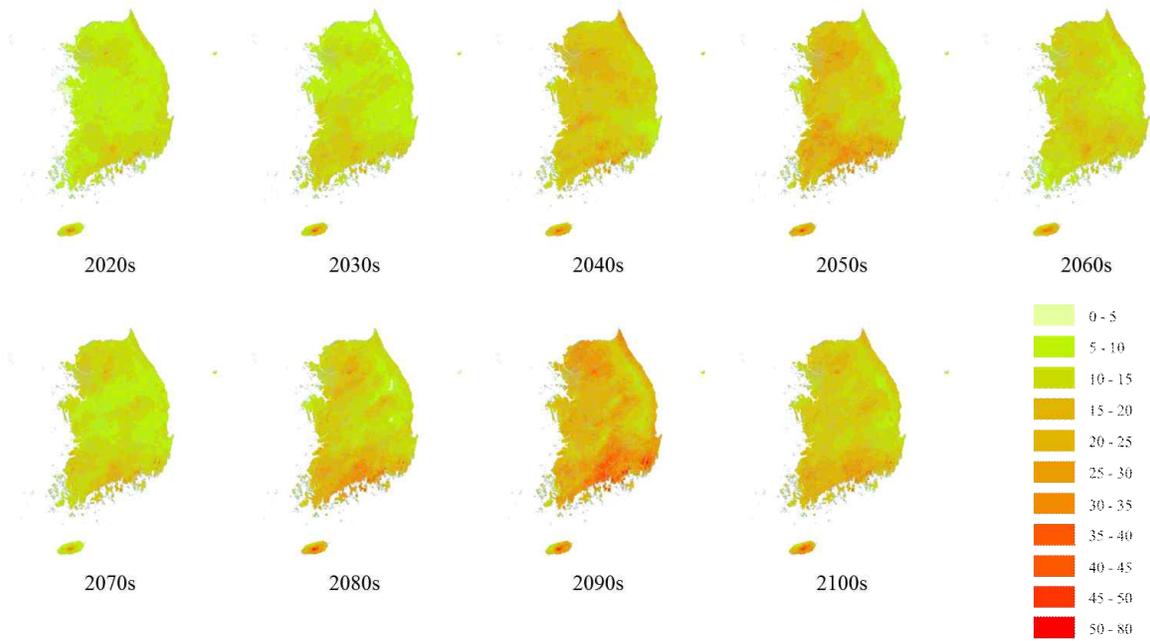


Fig. 1. RCP 4.5 시나리오를 활용한 고추 탄저병 감염위험도 값이 '3' 이상인 횟수

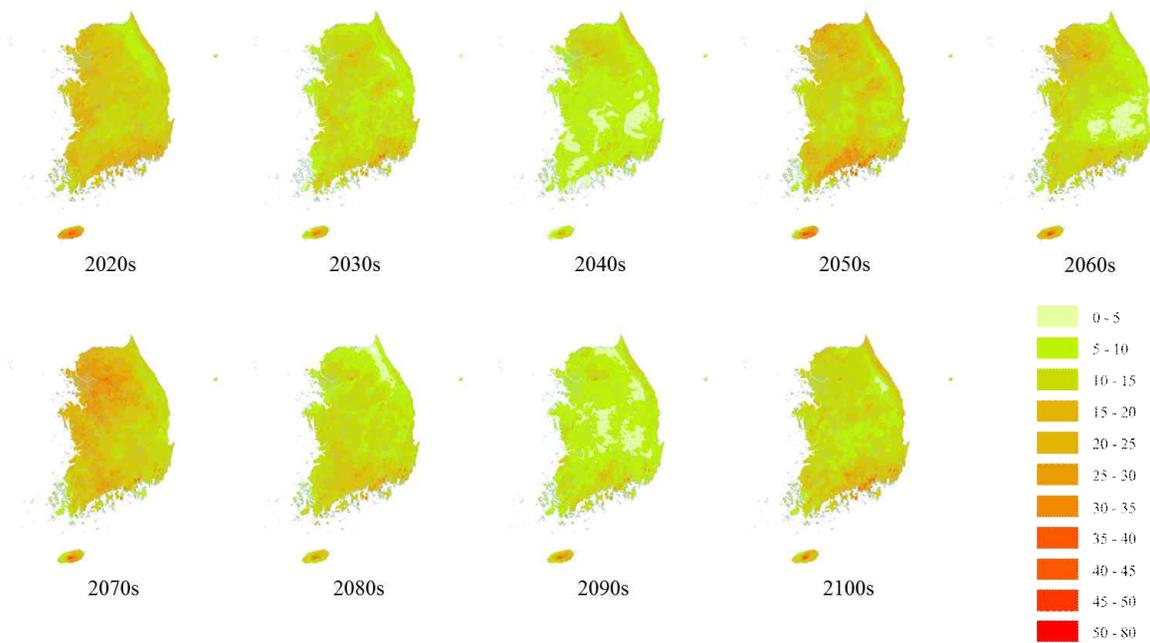


Fig. 2. RCP 8.5 시나리오를 활용한 고추 탄저병 감염위험도 값이 '3' 이상인 횟수

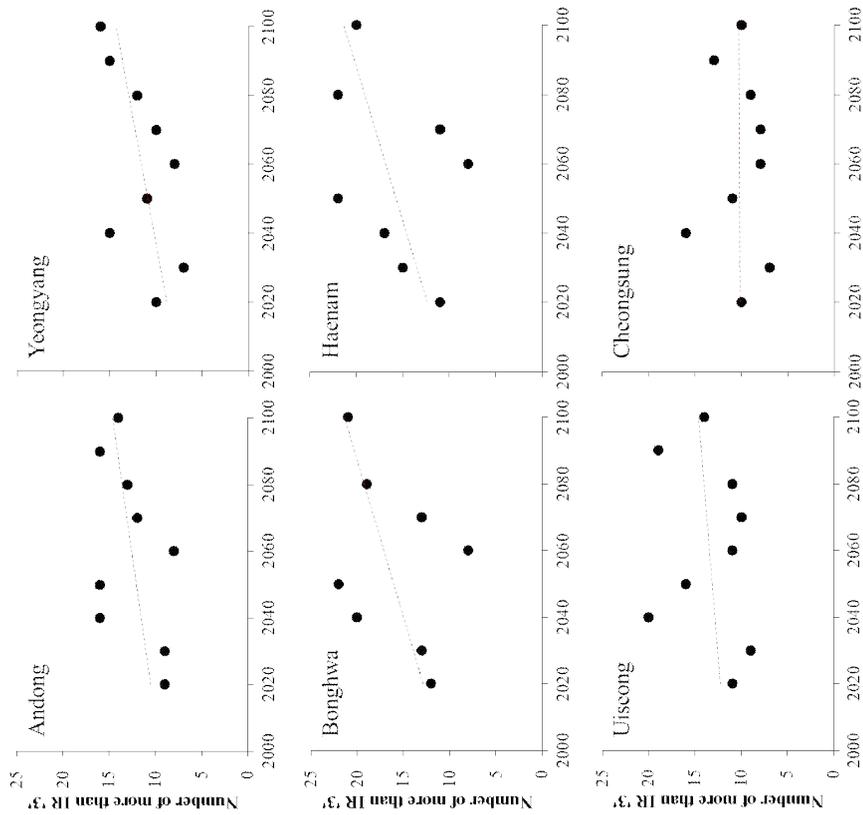


Fig. 3. RCP 4.5 기후변화 시나리오에 따른 우리나라 6대 고추 주산지의 탄저병 예측 모델 IR 값이 '3' 이상일 때의 횟수

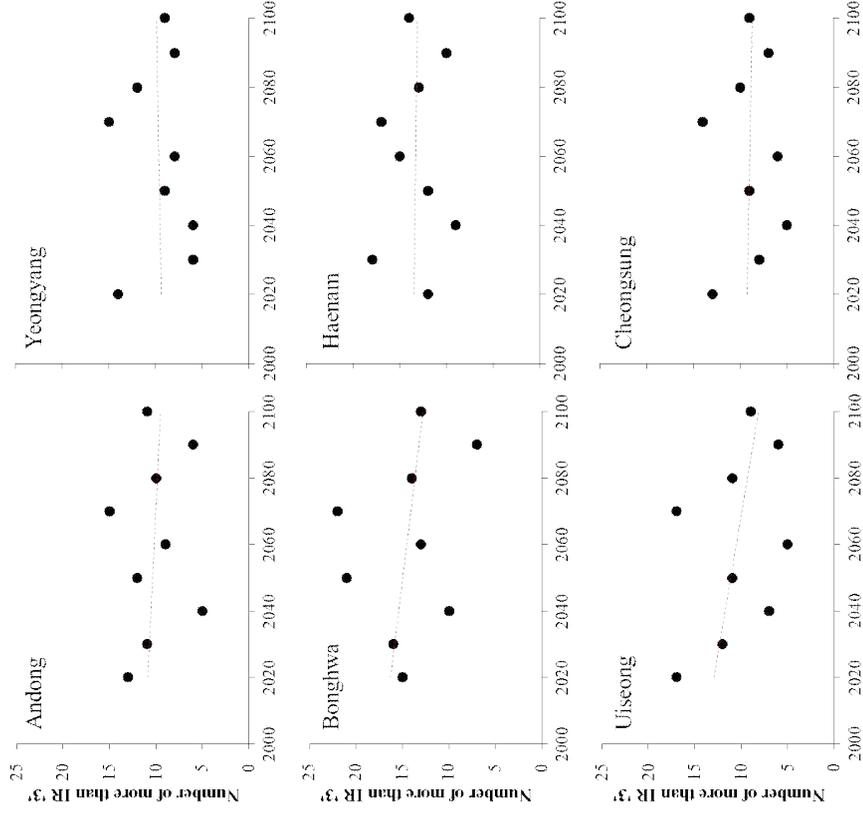


Fig. 4. RCP 8.5 기후변화 시나리오에 따른 우리나라 6대 고추 주산지의 탄저병 예측 모델 IR 값이 '3' 이상일 때의 횟수

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 ‘농업기후변화 적응체계 구축’ 공동 연구사업(과제번호: PJ009962)의 지원에 의해 수행되었음.

인용문헌

한국식물병리학회, 1998, 한국식물병명목록 제4판

Shin J. W. and S. C. Yun, 2011: Impact of climate change on fungicide spraying for anthracnose on hot pepper in Korea during 2011 - 2100. *Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology* **13**(1), 10-19.