OPRACOWANIE WITRYNY INTERNETOWEJ DO PRZEKAZYWANIA INFORMACJI O ZAGROŻENIU ZIEMNIAKA ZE STRONY *PHYTOPHTHORA INFESTANS*

ANDRZEJ WÓJTOWICZ, TOMASZ KRASIŃSKI

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
A.Wojtowicz@iorpib.poznan.pl

I. WSTĘP

Początek lat dziewięćdziesiątych XX wieku przyniósł upowszechnienie Internetu. Zaletą tej technologii jest możliwość szybkiej wymiany informacji pomiędzy dużą liczbą użytkowników. Z tego powodu Internet znalazł również zastosowanie w przekazywaniu prognoz o zagrożeniu upraw ze strony agrofagów, wśród których *Phytophthora infestans* sprawca zarazy ziemniaka zajmuje ważne miejsce.

W Europie największy postęp w dziedzinie wykorzystania Internetu do realizacji celów ochrony roślin dokonuje się za sprawą zespołów badawczych z Danii i Niemiec. W latach 2001–2002, w Polsce podjęto pierwsze próby wykorzystania tej technologii dla potrzeb prognozowania rozwoju zarazy ziemniaka w ramach współpracy pomiędzy Duńskim Instytutem Nauk Rolniczych a Instytutem Ochrony Roślin w Poznaniu, Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Boninie oraz Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Obecnie na stronie Instytutu Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu pod adresem http://www.ior.poznan.pl/ działa witryna umożliwiająca użytkownikom Internetu korzystanie z informacji na temat zagrożenia ziemniaka ze strony *P. infestans*.

II. MATERIAŁ I METODY

Kluczowymi elementami witryny są dwie aplikacje internetowe. Pierwsza, opracowana w Duńskim Instytucie Nauk Rolniczych, służy do prognozowania terminu wystąpienia symptomów chorobowych wywołanych porażeniem roślin przez *P. infestans*. Druga, rodzima, znajduje zastosowanie w upowszechnianiu informacji o wynikach monitoringu plantacji ziemniaka. Terminy wystąpienia zarazy ziemniaka są wyznaczane za pomocą algorytmu uwzględniającego funkcję regresji wielokrotnej zaproponowaną

przez Ullricha i Schrödtera (1966). Na podstawie wyników pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza oraz opadów deszczu obliczane są dzienne i skumulowane wartości ryzyka. Przekroczenie wartości progowych tych parametrów sygnalizuje termin wystąpienia objawów chorobowych. Wyniki monitoringu zarazy ziemniaka przekazywane są za pomocą aplikacji opracowanej z wykorzystaniem systemu CMS (Content Management System). Takie rozwiązanie umożliwia graficzną i tabelaryczną prezentację informacji bezpośrednio po ich wprowadzeniu do systemu. Wyniki obserwacji polowych są wprowadzane do systemu raz w tygodniu przez przeszkolonych do realizacji tego zadania pracowników reprezentujących instytucje naukowe i służbę ochrony roślin. W 2008 roku do monitoringu zarazy ziemniaka udało się pozyskać 28 współpracowników reprezentujących następujące instytucje: Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Lubuski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Wojewódzką Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Poznaniu, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin oraz Instytut Ochrony Roślin. Obserwacje prowadzono na plantacjach ziemniaka zlokalizowanych w następujących województwach: zachodniopomorskim, pomorskim, lubuskim, wielkopolskim, dolnośląskim, podlaskim, podkarpackim i śląskim. W 2009 roku liczba reporterów zwiększyła się do 34. Oprócz przedstawicieli instytucji zaangażowanych w monitoring zarazy ziemniaka w latach 2007 i 2008 do współpracy w 2009 roku włączyli się pracownicy Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych. Lustracje plantacji ziemniaka prowadzono w województwach objętych monitoringiem w 2008 r. oraz na terenie warmińsko-mazurskiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego i małopolskiego. W latach 2010 i 2011 liczba reporterów i instytucji zaangażowanych w monitoring zarazy ziemniaka nie uległa zmianie w porównaniu do roku 2009. Powiększyła się natomiast liczba województw objętych monitoringiem. Oprócz województw uwzględnionych w roku 2009 obserwacje zarazy ziemniaka prowadzono na plantacjach w województwie mazowieckim.

III. WYNIKI I DYSKUSJA

Wybranie, na stronie Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego (IOR – PIB), ikony przedstawiającej kwiaty ziemniaka, umożliwia wejście do systemu. Następnie pojawia się możliwość przeglądu wyników monitoringu plantacji ziemniaka. Widoczne na mapie Polski punkty przedstawiają miejsca, w których prowadzone są obserwacje objawów chorobowych wywołanych porażeniem roślin przez *P. infestans*. Zielony kolor punktu oznacza brak objawów, żółty objawy na liściach, a czerwony na łodygach. Wybór jednego z tych kolorowych punktów umożliwia dotarcie do zestawionych w tabeli szczegółowych danych tekstowych, opisujących nasilenie objawów chorobowych na monitorowanych plantacjach. Oprócz informacji prezentujących rzeczywisty rozwój objawów chorobowych na polach podlegających systematycznym obserwacjom, użytkownik systemu może zapoznać się z wynikami działania modelu Ullricha i Schrödtera (1966). Obsługa tego komponentu sprowadza się do wyboru daty wschodów ziemniaka oraz stacji meteorologicznej. Ponadto system udostępnia publikacje poświęcone problematyce ochrony ziemniaka przed *P. infestans*, zdjęcia objawów chorobowych zarazy ziemniaka oraz przedstawiony graficznie cykl rozwojowy sprawcy choroby.

Szybkość przekazywania danych za pomocą Internetu predestynuje tę technologię do zastosowań w ochronie roślin. Informacja o zagrożeniu upraw ze strony patogenów podana w odpowiednim czasie może znacząco przyczynić się do ograniczenia strat gospodarczych wywołanych porażeniem roślin. Jednym z groźnych sprawców chorób występującym powszechnie we wszystkich rejonach uprawy ziemniaka jest *P. infestans*. W następstwie porażenia roślin przez tego patogena straty w plonie bulw mogą przekraczać nawet 75% (Fry i Shitienberg 1990). Niebezpieczeństwo poniesienia poważnych strat wywołanych porażeniem ziemniaka przez *P. infestans* wynika przede wszystkim, z krótkiego cyklu chorobowego patogenu oraz jego agresywności. Wymienione właściwości *P. infestans* poważnie ograniczają możliwość prowadzenia skutecznej ochrony ziemniaka zwłaszcza w sytuacji, kiedy warunki meteorologiczne sprzyjają rozwojowi patogenu, a w terminie infekcji pierwotnej nie dostrzeżono zagrożenia porażenia roślin i zaniechano stosowania fungicydów. W obawie przed spóźnionym podjęciem działań zwalczających sprawcę choroby plantatorzy ziemniaka stosują metodę chemiczną rutynowo, nawet wtedy, gdy nie jest to uzasadnione rzeczywistym zagrożeniem ze strony patogenu. Nie pozostaje to na pewno bez wpływu na stan środowiska naturalnego. Chemiczne zwalczanie sprawców chorób bez uwzględnienia potrzeb jest sprzeczne nie tylko z interesem samego rolnika, ale również jest to problem ogólnospołeczny. Generuje bowiem nieuzasadniony wzrost kosztów i spadek opłacalności produkcji. Prowadzenie efektywnej ochrony roślin zgodnie z wymogami ochrony środowiska jest jednak możliwe. Osiągnięcie tego celu ułatwiają systemy wspomagające podejmowanie decyzji w ochronie roślin. Są to interaktywne aplikacje komputerowe, których zadaniem jest integrowanie danych i modeli celem poszukiwania rozwiązań problemów decyzyjnych. Liczne doniesienia naukowe wskazują na możliwość znacznej redukcji liczby zabiegów ochronnych bez istotnego wpływu na plony ziemniaka pod warunkiem stosowania fungicydów w terminach wyznaczonych za pomocą systemów wspomagających podejmowanie decyzji w ochronie roślin (Nugtern 1997; Spits i Wander 2001; Dowley i Burke 2004). Pierwsze systemy wspomagające podejmowanie decyzji w ochronie ziemniaka przed *P. infestans*, sprawcą zarazy ziemniaka, powstały w latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia. Były to aplikacje opracowane w wersjach jednostanowiskowych. Obecnie, w związku z rozwojem technik informatycznych dominują systemy opracowane w wersji internetowej. Internet bowiem doskonale nadaje się do przekazywania wyników symulacji komputerowych o zagrożeniu upraw ze strony patogenów oraz informacji na temat rzeczywistego rozwoju objawów chorobowych rejestrowanych przez przeszkolonych do wypełniania tego zadania pracowników służb doradczych. Przykładem takich zastosowań Internetu są między innymi systemy opracowane w Niemczech i Danii (Jensen i wsp. 2000; Jörg i wsp. 2006).

W Polsce pierwsze próby wykorzystania Internetu dla potrzeb prognozowania wystąpienia zarazy ziemniaka podjęto w latach 2001–2002, z zastosowaniem oprogramowania przekazanego stronie polskiej przez Duński Instytut Nauk Rolniczych. Istotny wkład w opracowanie rodzimego systemu internetowego wniosła również współpraca Instytutu Ochrony Roślin z Centrum Oprogramowania i Systemów Decyzyjnych w Niemczech realizowana w latach 2003–2007. W ramach tej współpracy strona polska zapoznała się z funkcjonowaniem opracowanego w Niemczech Systemu Informacyjnego dla Potrzeb Integrowanej Produkcji Roślin oraz z organizacyjnymi aspektami funkcjonowania doradztwa rolniczego realizowanego z wykorzystaniem internetowych wersji systemów decyzyjnych. Zdobyte tą drogą doświadczenia pozwoliły na opraco-

wanie funkcjonującego na stronie IOR – PIB w Poznaniu systemu ochrony ziemniaka przed *P. infestans*. Prawidłowe działanie systemu warunkowane jest systematyczną aktualizacją danych meteorologicznych oraz wyników obserwacji polowych. Parametry meteorologiczne wykorzystywane jako zmienne modelu Ullricha i Schrödtera (1966) pochodzą z kilku źródeł. Czterdzieści stacji meteorologicznych włączonych do systemu jest własnością Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, dziewięć Zrzeszenia Plantatorów Producentów Ziemniaka, pięć Polskiego Doradztwa Rolniczego spółki z o.o., jedna firmy Hajduk-Warzywnictwo i jedna IOR – PIB w Poznaniu. W przyszłości planowane jest włącznie do systemu kolejnych stacji meteorologicznych oraz plantacji ziemniaka podlegających systematycznym obserwacjom. Rozbudowa i utrzymanie sprawności systemu nie jest zadaniem łatwym. Jednakże możliwym do realizacji pod warunkiem ścisłej współpracy placówek naukowych i służb doradczych.

IV. LITERATURA

Dowley L., Burke J. 2004. Field validation of four decision support systems for the control of potato late blight in Irleand. PPO-Special Report No. 10: 45–64.

Fry W.E., Shitienberg D. 1990. Integration of host resistance and fungicide to manage potato diseases. Can. J. Plant Pathol. 12: 111–116.

Jensen A.L., Boll P.S., Thysen I., Pathak B.K. 2000. Pl@nteInfo – A web-based system for personalised decision support in crop management. Computers and Electronics in Agriculture 25 (2000): 271–293.

Jörg E., Wójtowicz A., Röhrig M., Kleinhenz B. 2006. Doświadczenia niemieckie w opracowaniu i upowszechnianiu internetowego systemu wspomagającego podejmowanie decyzji w ochronie roślin. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46 (1): 203–211.

Nugtern W. 1997. PROPHY. A complete advice system for potato blight control for on-farm objectives, working and results in the Netherlands and Germany. PAV-Special Report No. 1: 106–113.

Spits H.G., Wander J.G.N. 2001. Field evaluation of four support systems for potato late blight in the Netherlands in 2000. PAV-Special Report No. 7: 77–90.

Ullrich J., Schrödter H. 1966. Das Problem der Vorhersage des Auftretens der Kartoffelkrautfaule (*Phytophthora infestans*) und die Möglichkeit seiner Lösung durch eine „Negativprognose". Nachrichtenblatt Deut. Pflanzenschutzd. 3: 33–40.

ANDRZEJ WÓJTOWICZ, TOMASZ KRASIŃSKI

DEVELOPMENT OF WEB-BASED SYSTEM PROVIDING THE INFORMATION ON LATE BLIGHT THREAT TO POTATO CROPS

SUMMARY

Studies aimed at developing the internet application for potato late blight forecasting in Poland were undertaken within the framework of multilateral cooperation between the following institutions: Institute of Plant Protection – National Research Institute (IPP – NRI), Institute of

Soil Science and Plant Cultivation, Plant Breeding and Acclimatization Institute and Danish Institute of Agriculture Science in 2001–2002. A significant contribution to that project was made by the cooperation between IPP – NRI and German Central Institution for Decision Support Systems and Programmes in Crop Protection (Zentralstelle für Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, ZEPP) in 2003–2007. This cooperation enabled Polish partners to acquaint with the Information System for Integrated Crop Protection developed in Germany, and with some aspects of extension service work conducted with the help of Internet based decision support system. This knowledge was useful to Polish partners for developing the information system on the occurrence of *Phytophthora infestans* on potato plantations. The system provides the information on late blight threat to potato, based on the assessment model by Ullrich i Schrödter and the results of monitoring conducted by Advisory Service on chosen potato plantations. Moreover, the system provides the information on Phytophthora infestans life cycle and numerous pictures concerning potato late blight symptoms.

Key words: web-based system, *Phytophthora infestans*, plant protection