

**Wojciech Rysak**

*Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Końskowoli*

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE SYSTEMU WSPOMAGANIA DECYZJI  
W OCHRONIE ZIEMNIAKA NA TERENIE  
WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

**Wstęp**

Unowocześnianie procesów produkcyjnych w gospodarstwie rolnym wymaga posiadania odpowiedniej wiedzy i instrumentów, które pozwalają na precyzyjne i trafne podejmowanie decyzji, dzięki możliwości dokładnej analizy danych niezbędnych do realizacji zamierzonego celu (14). Od szeregu lat w Europie opracowywane są tzw. systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu gospodarstwem rolnym, które mogą być stosowane na poziomie strategicznym, taktycznym lub operacyjnym. Na poziomie operacyjnym mogą być one wykorzystane np. w ochronie roślin, w celu lepszego wyboru terminu, dawki preparatu i częstotliwości wykonywania niezbędnych zabiegów. Systemy wspomaganie decyzji wprowadza się do praktyki w sytuacjach, gdy podjęcie decyzji wymaga analizy wielu danych oraz gdy niezbędna jest precyzyjna informacja o rozmiarach ryzyka w związku z występującymi zagrożeniami. Stosuje się je również w celu optymalizacji liczby zabiegów chemicznych i zmniejszenia uciążliwości ochrony roślin dla środowiska.

Uprawa ziemniaka wiąże się z potrzebą zminimalizowania ryzyka utraty znacznej części plonu wskutek wystąpienia zarazy ziemniaka (*Phytophthora infestans*). Jest to jedna z najgroźniejszych chorób ziemniaka. W przypadku braku lub nieskutecznej ochrony roślin może ona spowodować znaczne straty związane z redukcją plonu przeciętnie o 20-25%, w skrajnych przypadkach do 80% oraz znacznym pogorszeniem jakości bulw i przydatności ich do dłuższego przechowywania. Dotychczasowe wskazówki dotyczące terminów rozpoczynania ochrony chemicznej dotyczyły praktycznej oceny plantacji przez rolnika od chwili, gdy spodziewane jest zagrożenie. Zabiegi rozpoczynano wówczas, gdy na odmianach wczesnych – o większej podatności części nadziemnych na zarazę – następowało zwieranie się roślin w rzędach, zaś na odmianach późniejszych – bardziej odpornych – gdy występowały pierwsze symptomy choroby na odmianach podatnych. Stosowanie zabiegów grzybobójczych na podstawie tych wskazówek wymaga dużej praktyki i czasem nie udaje się rozpocząć ochrony we właściwym momencie. Zarodniki zarazy ziemniaka rozprzestrzeniają się w sprzyjających warunkach bardzo szybko i mogą być przenoszone na duże odległości (6).

Praktycznie nawet niewielkie opóźnienie rozpoczęcia zabiegów może znacznie pogorszyć efekty późniejszej ochrony. Ograniczenie ryzyka strat w wyniku rozwoju choroby jest szczególnie istotne dla większych obszarowo, nowoczesnych, specjalistycznych gospodarstw, w których uprawia się ziemniaki na cele jadalne, na sadzeniaki i dla przetwórstwa, ponieważ każdy błąd w ochronie pociąga za sobą duże straty materialne (8). Ochronę komplikuje dodatkowo fakt większej szkodliwości choroby w związku z nowym typem kojarzeniowym patogena A2 i występowaniem tzw. zarazy łądogowej, która często przełamuje naturalną odporność odmian ziemniaka. Zaraza łądogowa wywołuje objawy na roślinach wcześniej lub równoległe z tradycyjnymi formami tej choroby, powodując plamy na liściach. Objawem formy łądogowej jest zamieranie szczytowych lub środkowych części łądog. Zarodnikowanie odbywa się na całej powierzchni plam, a nie tylko na obwodzie wokół martwej tkanki, zarodniki mogą rozprzestrzeniać się również w wysokich temperaturach powyżej 21°C, co powoduje, iż rozwija się ona szybciej niż tradycyjne formy tej choroby. Istotne przeszkody w skutecznym jej opanowaniu w Polsce mogą stanowić: brak działań profilaktycznych, duże rozdrobnienie plantacji i niedostateczna liczba zabiegów w trakcie wegetacji, zwłaszcza w gospodarstwach stosujących ekstensywne metody produkcji (6, 8).

### **Uwarunkowania wdrażania systemów wspomaganie decyzji (SWD) w Polsce**

Ocenę skuteczności systemów wspomaganie decyzji w ochronie ziemniaków przed zarazą rozpoczęto w latach 80. ubiegłego stulecia w wielu krajach Europy Zachodniej. W tym celu na podstawie danych meteorologicznych opracowano szereg modeli prognozujących ryzyko wystąpienia choroby. W krajach anglosaskich (Wielka Brytania, Irlandia) testowano model oparty na tzw. okresach Smitha. Okres Smitha wyznaczają dwa kolejne dni o temperaturze minimalnej 10°C, podczas których wilgotność względna powietrza przekracza 90% przez 10 godzin pierwszego dnia i 11 godzin drugiego dnia. Z uwagi na znaczne zróżnicowanie warunków klimatycznych system ten stosowany poza Wielką Brytanią wymagał wprowadzenia pewnych poprawek. Kombinacja modelu prognozy negatywnej, opracowanego przez Schrödera i Ullricha, oraz tzw. skumulowanych jednostek zarazy (FRY Blight Units Model) umożliwia wskazanie daty pierwszego zabiegu i wyznacza okresy pomiędzy kolejnymi zabiegami (1, 2). Na przełomie wieku w wielu krajach Europy testowano szereg modeli komputerowych: Simphyt, Plant-Plus, NegFry, ProPhy, Guntz/Divoux/Milsol i PhytoPre+2000. System NegFry w tej grupie zaliczał się do skuteczniejszych i oszczędnych (4). W roku 2000 w ramach współpracy z Duńskim Instytutem Nauk Agrotechnicznych (DIAS) rozpoczęto prace nad adaptacją duńskiego programu NegFry w Polsce, na Litwie, Łotwie i w Estonii w związku z realizacją wspólnego programu ochrony Morza Bałtyckiego (2). Od 2000 r. rozpoczęto prace adaptacyjne w Polsce, a w woj. lubelskim podjęto je w 2001 r. Prace były realizowane przez IUNG we współpracy z Lubelskim Ośrodkiem Doradztwa Rolniczego (LODR), w zachodniopomorskim przez Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin O/Bonin oraz w wielkopolskim przez Instytut

Ochrony Roślin w Poznaniu. W ramach programu istniała również bieżąca współpraca z Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie w zakresie pozyskiwania danych meteorologicznych. Prace w celu adaptacji programu NegFry do warunków Polski miały charakter ścisłych doświadczeń polowych w województwach zachodniopomorskim i wielkopolskim oraz demonstracji wdrożeniowych w indywidualnych gospodarstwach rolnych na Lubelszczyźnie.

### **Wdrożenia systemu NegFry w latach 2001–2002**

W pierwszym okresie wdrażania systemu w latach 2001–2002 przeprowadzono prace na 8 niewielkich plantacjach o łącznej powierzchni 5,8 ha w miejscowości Osiny k. Puław w 3 gospodarstwach indywidualnych. Głównym celem prac było porównanie tradycyjnego systemu ochrony przeciwko zarazie z systemem NegFry w zakresie skuteczności ochrony i jej efektów ekonomicznych. Potrzebne do obliczeń dane meteorologiczne pozyskiwane były z automatycznej stacji meteorologicznej IUNG w Osinach, a następnie przesyłane do IUNG w Puławach, gdzie program był zainstalowany. Do systemu wprowadzano następujące dane pogodowe: temperatura powietrza, wilgotność względna powietrza i suma opadów atmosferycznych dla okresu wegetacji, poczynając od daty wschodów ziemniaka aż do terminu zakończenia jego ochrony. Zalecenia dotyczące daty I zabiegu były generowane przez model Negative Prognosis, natomiast do wyznaczania terminu następnych zabiegów wykorzystywano metodę Fry’*a*. Określanie zaleceń do ochrony ziemniaka uwzględniało także informacje odnoszące się do odporności danej odmiany i rodzaju zastosowanego fungicydu (kontaktowy, wgłębny lub systemiczny). Informacje o terminach zabiegów uzyskiwano i przekazywano rolnikom drogą telefoniczną. Układ poletek wdrożeniowych w Osinach był taki, że obok obszaru objętego systemem NegFry na plantacjach pozostawiono obiekty kontrolne, na których rolnicy wykonywali zabiegi według własnego uznania, przy użyciu dostępnych preparatów i w datach określonych na podstawie własnego doświadczenia. Wdrożenia były prowadzone na glebach średnich, zaliczanych do kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego (kl. IV a – V). Program testowano na odmianach o różnej wczesności i zróżnicowanej podatności części nadziemnych na zarazę ziemniaka (tab. 1). W trakcie wegetacji dokonywano systematycznych obserwacji szerzenia się zarazy ziemniaka, zgodnie z metodyką obserwacji (11), na kolejnych 100 roślinach ziemniaka w 2 miejscach każdej plantacji, na części objętej programem NegFry oraz w 2 miejscach na obiekcie kontrolnym. Oba sezony wegetacyjne znacznie różniły się układem warunków agrometeorologicznych. Pod względem opadów atmosferycznych sezon 2001 charakteryzował się przewagą miesięcy o sumie opadów wyższej od przeciętnej z wielolecia, zwłaszcza w lipcu i wrześniu, oraz średnią temperaturą dobową wyższą od średniej wieloletniej. Wczesna wiosna i dużo dni z opadami w miesiącach letnich przyczyniły się do bujnego rozwoju roślin i stwarzały warunki do wczesnego wystąpienia zarazy ziemniaka. Choroba ta rozwijała się w sierpniu i we wrześniu (duże opady) dość intensywnie i plantacje zostały porażone

w większym stopniu. Ochronę rozpoczęto w połowie I dekady lipca, zgodnie z terminem wyznaczonym w ramach NegFry, natomiast ochronę tradycyjną podjęto w 2 przypadkach z kilkudniowym wyprzedzeniem, a w przypadku odmiany odpornej – Bzura – dopiero w połowie III dekady lipca. We wszystkich przypadkach w momencie rozpoczęcia ochrony na plantacjach nie zaobserwowano jej objawów. Na odmianie podatnej (Irga) początki choroby wystąpiły w I dekadzie sierpnia. Odmiana ta dojrzała i została zebrana najwcześniej, wskutek krótszego okresu wegetacji niż w przypadku pozostałych odmian. Z powodu krótszego okresu akumulacji plonu objawy zarazy ujawniły na 20% roślin i nie zaobserwowano większych różnic w tempie szerzenia się choroby, a następnie w plonowaniu tej odmiany. Na tej plantacji dość istotne było towarzyszące zarazie porażenie roślin alternariozą, która dodatkowo wpłynęła na zmniejszenie wielkości plonu. Natomiast na odmianach Ania i Bzura zarazę obserwowano od połowy sierpnia i w obu przypadkach stwierdzono szybsze tempo szerzenia się choroby na obiektach z ochroną tradycyjną. Do momentu zbioru około 75% roślin było porażone zarazą na obiektach chronionych według programu NegFry, podczas gdy na obiektach chronionych tradycyjnie choroba ta opanowała 95-100% roślin. We wszystkich przypadkach większe plony zebrano na obiektach z zastosowaniem ochrony według systemu NegFry. Sezon 2002 charakteryzował się innym układem warunków pogodowych. Temperatura powietrza, zwłaszcza w miesiącach letnich, przewyższała normę wieloletnią, a opady atmosferyczne w okresie od maja do września były znacznie niższe w stosunku do średniej z wielolecia. W związku z tym w 2002 r. pierwsze objawy choroby na roślinach zaobserwowano w połowie sierpnia, a tempo szerzenia się choroby było wolniejsze (suchy wrzesień). Podobnie jak w 2001 r. stwierdzono, iż we wszystkich przypadkach choroba rozwijała się wolniej na obiektach chronionych według systemu NegFry. Plony bulw wszystkich odmian chronionych według tego systemu były wyższe w porównaniu z plonami uzyskanymi w wyniku ochrony tradycyjnej. Pomimo potrzeby większej ilości zabiegów system NegFry przyczynił się do lepszej ochrony ziemniaka w porównaniu z ochroną tradycyjną. W większości przypadków okazał się również bardziej uzasadniony ekonomicznie. Warto dodać, iż podczas przechowywania stwierdzono mniejszą podatność na gnicie ziemniaków intensywniej chronionych. W niewielkim stopniu system ten wpływał na zwiększenie udziału w plonie frakcji ziemniaka o większym kalibrze. Pewien wpływ na jakość ochrony miał również dobór preparatów. Mimo iż alternarioza nie była przedmiotem dokładnych obserwacji, jednak wybór do pierwszych zabiegów preparatów skutecznych zarówno przeciwko zarazie, jak i alternariozie zapewniał lepszą skuteczność ochrony. Stwierdzono to we wdrożeniach w r. 2001. Natomiast w 2002 rolnicy do pierwszych zabiegów w ramach ochrony tradycyjnej stosowali preparaty przeciwdziałające rozwojowi alternariozy. Wyniki wdrożeń przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1

Porównanie skuteczności ochrony ziemniaka przed zarazą prowadzonej według systemu NegFry z metodą tradycyjną w Osinach koło Puław w latach 2001–2002

Odmiana (odporność cz. nadziemnych na zarazę)*	Liczba zabiegów grzybobójczych		Porażenie roślin przez zarazę w końcu wegetacji (%)		Plon bulw (t · ha <sup>-1</sup> )	
	System ochrony					
	NegFry	tradycyjny	NegFry	tradycyjny	NegFry	tradycyjny
2001						
Irga (2)	4	4	20	20	28,5	25,5
Ania (6)	3	2	78	100	26,5	20,0
Bzura (8)	4	2	75	100	31,5	20,5
2002						
Tokaj (5)	4	2	50	75	41,0	40,0
Ania (6)	3	1	20	50	31,0	29,0
Ania (6)	3	2	50	75	28,0	26,5
Grot (7)	3	1	50	75	24,0	21,0
Bzura (8)	3	1	25	50	26,4	25,0

\* stopień odporności w skali 10°  
Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2

Porównanie kosztów ochrony przeciwko zarazie ziemniaka według systemu NegFry z metodą tradycyjną na plantacjach ziemniaka w Osinach koło Puław w latach 2001–2002

Odmiana ziemniaka	Wartość plonu handlowego (zł · ha <sup>-1</sup> )		Łączne koszty ochro- ny (fungicydy + koszt zabiegu) (zł · ha <sup>-1</sup> )		Wartość plonu handlowego po odję- ciu kosztów ochrony (zł · ha <sup>-1</sup> )		Efekt finansowy systemu NegFry w stosunku do trady- cyjnego sposobu ochrony ziemniaka	
	System ochrony							
	NegFry	tradycyjny	NegFry	tradycyjny	NegFry	tradycyjny	zł · ha <sup>-1</sup>	%
2001								
Irga	6840	5738	681	542	6159	5196	963	+ 18,5
Ania	6240	4500	543	334	5697	4166	1531	+ 36,7
Bzura	7440	4613	665	292	6775	4321	2454	+ 56,8
2002								
Tokaj	9840	9600	685	350	9155	9250	- 95	- 1,0
Ania	7440	6960	494	163	6946	6797	150	+ 2,2
Ania	6720	6360	542	252	6178	6108	70	+ 1,1
Grot	3240	2835	542	125	2698	2710	- 12	- 0,4
Bzura	6336	6000	478	125	5858	5792	66	+ 1,1

Przyjęto, że plon handlowy stanowił 80% plonu ogólnego, a w przypadku odm. Grot (zagospodarowanej na cele paszowe) – 90% plonu ogólnego  
Źródło: opracowanie własne.

### Wdrożenia NegFry w latach 2003–2006

W latach 2003–2006 przeprowadzono ogółem 54 wdrożenia o łącznej powierzchni 50,8 ha w rejonie Lublina, w gminach Konopnica, Strzyżewice i Niedzwica. Wdrożeniami objęto większe gospodarstwa specjalizujące się w produkcji ziemniaków jadalnych i do przetwórstwa. Podobnie jak w latach ubiegłych ochronę prowadzono na odmianach o różnej podatności na zarazę, jednak nie stosowano porównania jej z ochroną tradycyjną, ponieważ rolnicy stosowali system NegFry na całości plantacji chronionych. Informacje o datach zabiegów pozyskiwano za pośrednictwem IUNG ze stacji synoptycznej IMGW w Radawcu k. Lublina i telefonicznie przekazywano rolnikom. Plantacje zlokalizowane były w promieniu do 10 km od tej stacji.

### Wdrożenia NegFry w roku 2008

Po wznowieniu prac nad wdrażaniem systemu NegFry w 2008 r. przeprowadzono 2 wdrożenia w Stasinie (gm. Wojciechów), na podstawie danych przekazywanych rolnikom za pośrednictwem internetu z polowej stacji meteorologicznej (zakupionej przez IUNG-PIB w Puławach) zainstalowanej w Palikijach, odległej o 4 km od gospodarstw. Plantacje zlokalizowano w 2 gospodarstwach; do wdrożeń wykorzystano 13 plantacji o łącznej powierzchni 8,05 ha z 11 odmianami o różnej podatności na zarazę. Ziemniaki w obu gospodarstwach uprawiane były na cele jadalne, a częściowo dla przetwórstwa na sucho, na zasadzie kontraktacji z Zakładami Przemysłu Ziemniaczanego w Lublinie. W sezonie 2008 duża ilość opadów w maju wpłynęła na konieczność wczesnego podjęcia ochrony ziemniaka przed zarazą; w zależności od terminu wschodów i odporności odmian pierwsze opryski wykonano już 6 czerwca na bardzo wczesnej odmianie Lord. W większości przypadków ochronę podjęto w II dekadzie czerwca. Rozkład opadów w miesiącach letnich był dość równomierny, a średnia temperatura powietrza była zbliżona do przeciętnej z wielolecia, dzięki temu rośliny ziemniaka rozwijały się prawidłowo i nie wystąpiło bardzo duże zagrożenie wystąpienia zarazy. Dopiero w okresie poprzedzającym dojrzewanie pojawiły się warunki bardziej sprzyjające infekcji, toteż ostatnie zabiegi wykonano na odmianach średnio wczesnych 26 sierpnia. Ogółem w sezonie wykonano w większości przypadków 4 zabiegi, a w uprawie odmian o krótszym okresie wegetacji 3 zabiegi. Do pierwszych zabiegów stosowano preparaty przeciwdziałające alternariozie i zarazie ziemniaka o działaniu układowym lub układowo-wgłębny (Tattoo C 750 SC, Ridomil Gold MZ 68 WG, Pyton Consent 450 SC), zaś do kolejnych wgłębne lub kontaktowe (Curzate M 72,5 WP, Sancozeb 80 WP).

Dzięki zastosowaniu systemu NegFry zdrowotność plantacji była dobra do okresu poprzedzającego zbiór ziemniaka. Zaobserwowano niewielki stopień porażenia roślin przed zbiorem na plantacjach odmian bardziej wrażliwych na tę chorobę (Denar, Lord, Fresco i Irga). Zadowolająca jakość ziemniaków została osiągnięta dzięki systematycznej ochronie prowadzonej od momentu wystąpienia ryzyka porażenia aż do osią-

gnięcia fazy naturalnej dojrzałości roślin, z zachowaniem odpowiedniego terminu karencji.

Jak wynika z tabeli 3 termin rozpoczęcia ochrony chemicznej występował z reguły w połowie czerwca, był on uzależniony od układu warunków pogodowych w danym sezonie i często przypadał przed zwarciem roślin w rzędach. W praktyce rolnicy, którzy stosują tradycyjne sposoby ochrony roślin wykonują I zabieg zbyt wcześnie, co powoduje niepełną skuteczność lub opóźniają go, kierując się wskazówkami obserwacji fenologicznych, co stwarza ryzyko wnikięcia choroby do tkanki liściowej. Komunikaty Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (WIORiN) sygnalizujące potrzebę ochrony przed zarazą odnoszą się do większych obszarów i są często zbyt zgeneralizowane, by w konkretnych przypadkach zapobiec skutkom porażenia ziemniaka. Ponadto rolnicy często zaniedbują systematyczną ochronę plantacji w późniejszych terminach lub stosują ją rutynowo, niezależnie od warunków agrometeorologicznych. Dostosowanie się do systemu ochrony narzuca większą dyscyplinę oprysków i zapobiega nadmiernemu ryzyku wynikającemu z opóźnienia zabiegów. Rolnicy korzystający z programu zainstalowanego we własnym komputerze mają ponadto możliwość stałej kontroli zagrożenia, ponieważ widzą w jakim tempie narasta ryzyko związane ze stopniem porażenia roślin przez chorobę. Wskutek tego liczba zabiegów może być optymalna dla warunków konkretnych plantacji.

Tabela 3

Ochrona ziemniaka na plantacjach wdrożeniowych w latach 2001–2008

Rok	Data I zabiegu	Ilość zabiegów
2001	07.07	4–3
2002	07.06–20.06	3–4
2003	24.06–09.07	3–4
2004	23.06–09.07	3–5
2005	24.06–07.07	4–2
2006	14.06–07.08	2–1
2008	06.06–11.07	4–3

Źródło: opracowanie własne.

### Podsumowanie

Prace wdrożeniowe prowadzone w latach 2001–2008 wykazały, iż system ochrony NegFry okazał się przydatny w praktyce rolniczej. Istotną przeszkodą w jego szerszym upowszechnianiu była trudność w pozyskiwaniu danych, ponieważ większość rolników nie posiadała dostępu do internetu. Dużą pomocą była natomiast możliwość korzystania z tzw. „prognozy negatywnej”, która była dostępna dla naszego województwa na stronie internetowej IUNG. Rolnicy chętnie korzystali z tej oferty, niewątpliwie wzorem szeregu innych regionów, takich jak Wielkopolska, należałoby od-

tworzyć obecnie tę możliwość, ponieważ termin I zabiegu odgrywa ogromną rolę w całości systemu ochrony (5). Zastosowanie systemu NegFry we wszystkich przypadkach zapewniało zachowanie ulistnienia do okresu dojrzewania roślin, przedłużało okres wegetacji ziemniaka o 1-2 tygodnie, przyczyniając się tym samym do dłuższej akumulacji plonu. W wyniku zastosowania systemu NegFry w latach 2001–2002 stwierdzono zwiększenie plonu handlowego i poprawę przechowywania bulw o 2-5% w stosunku do wartości tych wskaźników w ochronie tradycyjnej. Zwiększenie liczby zabiegów w stosunku do stosowanych w tradycyjnej, dość ekstensywnej ochronie nie musi powodować wzrostu kosztów uprawy, ponieważ są one rekompensowane większym plonem ogólnym i udziałem plonu handlowego w plonie ogólnym oraz lepszą jego jakością.

Niewątpliwie system ten jest przydatny dla gospodarstw, w których ziemniak uprawiany jest na dużej powierzchni na cele towarowe. Tam ryzyko niepowodzenia ochrony przyczynia się do większych strat. Posiadanie własnej stacji polowej usytuowanej w większym skupisku plantacji zapewnia łatwiejszy dostęp do danych dla konkretnego terenu, co może być szczególnie przydatne w rejonach kontraktacji ziemniaka dla dużych odbiorców (zakłady przetwórcze, sieci sklepów itp.). Istotnym elementem zastosowania programu wspomagania decyzji jest także ochrona środowiska, bowiem w wyniku optymalizacji liczby zabiegów nie występuje obawa jego nadmiernego skażenia. Ustawa o ochronie roślin w obecnym kształcie nie stwarza możliwości stosowania obniżonych dawek fungicydów, natomiast w wielu krajach Europy stosowanie obniżonych lub dzielonych dawek środków w przypadku ograniczonego zagrożenia przyczynia się do pełniejszego wykorzystania możliwości systemu. W Polsce oprócz zarazy ziemniaka poważne zagrożenie stanowi również alternarioza. Program NegFry nie uwzględnia tej choroby, być może w przyszłości konieczne będzie opracowanie innego programu dla ochrony przed alternariozą lub włączenie go w istniejący system wspomagania decyzji (10). System ten powinien zostać włączony do elementów wyposażenia doradców rolniczych, znaleźć się w dostępnej formie wśród innych programów ułatwiających podejmowanie decyzji w gospodarstwach rolnych. Obecnie kontynuowane są prace nad rozszerzeniem zastosowań tego rodzaju systemów (3).

### Literatura

1. D e n z e r H., P e s s l G.: Doświadczenia z modelami prognostycznymi „Smith Periods”, „Schröder and Ullrich negative prognosis” i „Fry blight units” współpracującymi z elektroniczną stacją meteorologiczną „Metos. Mat. Konf. „Nasiennictwo i ochrona ziemniaka”. IHAR O/Bonin, Kołobrzeg, 24-25.04.2003.
2. DIAS Report Plant Production no. 96. Proceedings of the crop protection. Conference for the Baltic Sea Region 28-29 th April 2003 – IOR Poznań, December 2003.
3. I g n a c z e w s k i G.: Zastosowania wyników projektu Interreg IIIC 4E0018R-eFarmer. Podprojekt: Doradca na odległość. MODR w Warszawie, O/Poświętne w Płońsku, 2007.
4. H a n s e n J. G. i in.: Results of validation trials of phytophthora DSSs in Europe. Edinburgh, 26-30.09.2001.



5. K r a s i ń s k i T., W ó j t o w i c z A., R o g a l i ń s k i M., J a w o r s k i R., Ł e p k o w s k i M.: Współpraca IOR i ODR w latach 2007–2008 nad monitoringiem zarazy ziemniaka oraz perspektywy jej dalszego rozwoju w latach następnych. Mat. Konf. CDR Brwinów z V Festiwalu Nauki Rolniczej – Brwinów 2008.
6. K a p s a J.: Zwalczenie zarazy ziemniaka – stare i nowe problemy. Bonin, 2000.
7. K a p s a J.: Program ochrony ziemniaków przed chorobami. W: Ziemniaki – nowe perspektywy. Agro Serwis Warszawa, 2008, 76-79.
8. K a p s a J., R y s a k W.: Systemy wspomagające podejmowanie decyzji w ochronie ziemniaka przed zarazą. Sem. Szkol. X Krajowe Dni Ziemniaka. IHAR Radzików, WODR w Lublinie z s. w Końskowoli, 2003.
9. K o z y r a J.: System NegFry pozwala taniej zwalczać zarazę ziemniaka. TopAgrar Polska, 2008, 4: 96-98.
10. O s o w s k i J.: Alternarioza coraz częściej obniża plony. W: Ziemniaki – nowe perspektywy. Agro Serwis Warszawa, 2008, 80-81.
11. R o z t r o p o w i c z S. (red.): Metodyka obserwacji i pobierania prób w agrotechnicznych doświadczeniach z ziemniakami. Bonin, 1985.
12. R y s a k W., K o z y r a J., Z a l i w s k i A., K ę p i ń s k a - K a s p r z a k M.: Praktyczne wykorzystanie systemów wspomagania decyzji w ochronie ziemniaka przed zarazą (na podstawie wyników wdrożeń w gospodarstwach na terenie woj. lubelskiego w latach 2001–2006. Mat. XLVII Sesji Nauk. IOR, Poznań, 2007, 20-22.
13. S a m b o r s k i S.: Produkcja ziemniaków. W: Polska wieś w Europie. Fundacja Fundusz Współpracy, Biuro Programów Wiejskich. Warszawa, 2005, 1-19.
14. Z a l i w s k i A., H o ł a j J.: Wybrane aspekty wspomagania decyzji technologicznych w gospodarstwie rolnym. Pam. Puł., 2001, 124: 421-428.

Adres do korespondencji:

*mgr Wojciech Rysak*  
*Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego*  
*ul. Pożowska 8*  
*24-130 Końskowola*  
*tel.: (081) 889 06 00*  
e-mail: [wrysak@wodr.konskowola.pl](mailto:wrysak@wodr.konskowola.pl)

