INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
www.ior.poznan.pl

OCHRONA BOBIKU PRZED SZKODNIKAMI, CHOROBAMI I CHWASTAMI W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

POZNAŃ, 2010

W latach 2006–2010 IOR – PIB realizował Program Wieloletni pt.: „Ochrona roślin uprawnych z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywności oraz ograniczenia strat w plonach i zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt domowych i środowiska", w ramach którego wykonano zadanie – „Opracowanie metod zwalczania szkodników, chorób i chwastów w rolnictwie ekologicznym".

Jego wymiernym efektem było poznanie składu gatunkowego i szkodliwości wybranych agrofagów roślin uprawnych, zbadanie terminów pojawu i stopnia nasilenia ich występowania oraz metod ograniczania liczebności w gospodarstwach ekologicznych. Jednym z gatunków objętych badaniami był bobik, który spośród wszystkich roślin strączkowych wyróżnia się najwyższym potencjałem plonotwórczym, stąd też jest duże zainteresowanie jego uprawą w gospodarstwach ekologicznych.

ZNACZENIE ROŚLIN STRĄCZKOWYCH W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

Rośliny strączkowe są cenione głównie ze względu na wysoką zawartość białka i korzystny wpływ na żyzność gleby. Ponadto dostarczają wysokobiałkowej paszy w formie nasion, jak i masy zielonej. Zwiększają także żyzność gleb wzbogacając ją w materię organiczną. W gospodarstwach ekologicznych uprawia się głównie kilka gatunków jak: bobik, łubin, groch, wykę oraz saradelę.

Rośliny strączkowe są jednym z lepszych przedplonów pod inne rośliny uprawne, ponieważ poprawiają żyzność gleby, wzbogacając ją w azot. Takie gatunki jak bobik oraz groch, łubin, soja, czy wyka pozostawiają w glebie dużą ilość masy organicznej, która zwiększa pojemność sorpcyjną. Dzięki dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowemu mają zdolność pobierania wody i składników pokarmowych z głębszych warstw gleby. Rośliny strączkowe wykazują również działanie fitosanitarne i fitomelioracyjne. Odgrywają bardzo dużą rolę w ograniczeniu chorób i szkodników roślin zbożowych oraz są dobrymi przedplonami.

Bobik jako gatunek charakteryzujący się intensywnym wzrostem oraz wysokim plonowaniem zajmuje ważne miejsce w strukturze zasiewów wielu gospodarstw ekologicznych. Jego uprawa pozwala na odbudowanie prawidłowej struktury gleby. Ponad metrowy system korzeniowy bobiku typu palowego oraz równie długie korzenie boczne intensywnie penetrują glebę poprawiając jej właściwości fizyczne i chemiczne. Bobik dzięki temu, że ma zdolności podobierania składników odżywczych z trudno dostępnych związków znajdujących się w głębszych warstw gleby uruchamia nieprzyswajalny dla zbóż fosfor i potas, stąd też jest doskonałym przedplonem pod rośliny zbożowe.

Bobik jest również bardzo cenną rośliną paszową, gdyż jego nasiona zawierają około 30% białka ogólnego o wysokiej wartości biologicznej, stąd też jego śruta służy do produkcji pasz treściwych. Bobik pomimo wielu ważnych gospodarczo cech, należy także do grupy roślin szczególnie narażonych na uszkodzenie, a nawet całkowite zniszczenie ze strony wielu organizmów szkodliwych, których łączne wystąpienie w sprzyjających ich rozwojowi warunkach meteorologicznych może zniweczyć cały trud włożony w uprawę. Plantacje bobiku atakują zarówno szkodniki, choroby jak i chwasty.

NAJWAŻNIEJSZE SZKODNIKI

Roślinom bobiku w okresie wegetacji zagraża kilka gatunków szkodników, wśród których za najważniejsze uznaje się: wciornastki, strąkowca bobowego, oprzędziki, śmietkę kiełkówkę, mszyce, rolnice, pędraki oraz drutowce.

Szkodniki glebowe zagrażają uprawom bobiku już od siewów, gdyż mogą wyjadać pęczniejące nasiona, a następnie podgryzać korzenie siewek oraz młodych roślin. Niektóre z nich podgryzają także łodygi u nasady, co prowadzi do przewracania się roślin. Przy licznym wystąpieniu ich żerowanie prowadzi do powstania pustych placów w zasiewie.

W okresie wiosennym i wczesnoletnim, zwłaszcza podczas upalnej i suchej pogody roślinom bobiku mogą zagrozić **chrząszcze oprzędzików**. W gospodarstwach ekologicznych najpowszechniej spotyka się oprzędzika pręgowanego i oprzędzika wielożernego, które żywią się wegetatywnymi częściami roślin. Mogą one uszkadzać lub całkowicie niszczyć kiełki wschodzących roślin. Charakter i wielkość szkód powstających w tym czasie zależy głównie od liczby chrząszczy oraz terminu ich masowego pojawu, a także od stopnia zaawansowania roślin we wzroście.

Mniejszą szkodliwością odznaczają się oprzędziki w późniejszym okresie rozwoju roślin, gdyż w tym czasie żerują głównie na brzegach blaszek liściowych wyjadając w nich półokrągłe otwory (tzw. żer zatokowy). Tylko lokalnie mogą powodować znaczne obniżenie się powierzchni asymilacyjnej liści skutkującej spadkiem plonu, natomiast znacznie większa jest w tym czasie ich szkodliwość pośrednia, polegająca na zwiększeniu podatności bobiku na porażenie przez sprawców chorób.

Obok chrząszczy szkodliwym stadium rozwojowym oprzędzików są także larwy. Żerują one w glebie w brodawkach korzeniowych, a ich żerowanie zakłóca proces wiązania azotu atmosferycznego. Przy dużej liczebności larw dochodzi do spadku plonu na skutek ograniczenia wzrostu roślin oraz wytwarzania przez nie mniejszej liczby strąków, z gorzej wypełnionymi nasionami.

Gatunki o kłująco-ssącym aparacie gębowym jak **mszyce** i **wciornastki** zagrażają bobikowi niemal przez cały okres rozwoju. Ich żerowanie prowadzi do zakłóceń w transporcie wody oraz substancji odżywczych z korzeni do nadziemnych części, a także odprowadzaniu produktów fotosyntezy do wszystkich tkanek. Przy licznym wystąpieniu szkodników ssących rośliny bobiku są mniejsze, liście są przebarwione, czasem zdeformowane, a cała roślina może wykazywać objawy niedoboru wody. Mszyce (jak np.: mszyca trzmielinowo-burakowa) wytwarzają lepką spadź, która jest doskonałą pożywką dla rozwoju grzybów sadzakowych, które dodatkowo zmniejszają zdolność roślin do przeprowadzenia procesu fotosyntezy.

Dla wysokości oraz jakości plonu nasion bobiku szczególnie groźne jest żerowanie larw **strąkowca bobowego**. Chrząszcze tego gatunku pojawiają się już wiosną, jednakże największe ich nasilenie przypada w momencie kwitnienia roślin. Po kopulacji samice składają jaja na zawiązujących się strąkach. Wylęgłe larwy wgryzają się do wnętrza nasion i wyjadają zawartość. Żerowanie larw może obniżyć plon nasion nawet o 20%, a ponadto poprzez uszkodzenie zarodka obniża się ich siła kiełkowania.

NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY

Rośliny bobiku narażone są na porażenie przez sprawców chorób przez cały okres wegetacji. Na ich wystąpienie, stopień nasilenia oraz powodowaną szkodliwość w dużej mierze decydujący wpływ mają warunki pogodowe, a także zasobność gleby, resztek pożniwnych i otoczenie plantacji bobiku w materiał infekcyjny, w tym zdrowotność samego materiału siewnego.

Plantacje bobiku w gospodarstwach ekologicznych poraża szereg sprawców chorób, które odpowiedzialne są za rozwój m.in.: zgorzeli siewek i zgnilizny korzeni, askochytozy bobiku, czekoladowej plamistości bobiku, rdzy bobiku, więdnięcia i suchej zgnilizny korzeni bobiku, zwykłej mozaiki bobiku, liściozwoju, mączniaka prawdziwego i innych.

Szczególnie groźna jest **askochytoza**, która powszechnie i corocznie atakuje plantacje. Chorobę tą wywołuje grzyb *Ascochyta fabae*. Źródłem pierwotnego zakażenia są resztki roślinne lub nasiona na których znajduje się grzybnia. Rozwój choroby szczególnie szybko postępuje w temperaturze 18–20°C oraz w warunkach wysokiej wilgotności, a zwłaszcza w okresach intensywnych i przedłużających się opadów deszczu. Askochytoza atakuje wszystkie nadziemne części bobiku – łodygi, liście, strąki i nasiona. W miejscu porażenia powstają owalne, brunatne plamy. Na łodygach plamy często zlewają się ze sobą, tworzą się ranki i może dochodzić do łamania się roślin w tych miejscach. Gdy choroba zaatakuje strąki tworzą się na nich ciemne nekrozy. Z porażonych strąków grzybnia przerasta do nasion, które w następstwie są niewypełnione i pokryte brązowymi plamami. W sezonie wegetacyjnym zarodniki grzyba są przenoszone wraz z wodą na sąsiednie rośliny.

W okresie siewów, a także w trakcie wegetacji roślin straty na plantacjach bobiku może powodować **zgorzel siewek** i **zgnilizna korzeni**, które w większości przypadków wywoływane są przez grzyby z rodzaju *Fusarium* wraz z innymi towarzyszącymi gatunkami. Źródłem pierwotnego zakażenia są najczęściej zainfekowane nasiona, gleba a także resztki roślinne. Rozwojowi choroby sprzyjają okresy z intensywnymi opadami deszczu, zbyt gęsty i głęboki siew, niedobory światła, zaskorupienie gleby. Zaatakowane kiełki brunatnieją i zwykle zamierają jeszcze przed wschodami, natomiast na zaatakowanych korzeniach i u podstawy łodygi siewek tworzą się brunatne plamy, a później przewężenia prowadzące do przewracania się roślin. Siewki silnie porażone zwykle giną, natomiast słabiej zaatakowane rosną dalej, lecz ich rozwój jest zakłócony. W sprzyjających rozwojowi choroby warunkach pogodowych również i u takich roślin może dochodzić do łamania się łodyg oraz silnego porażenia systemu korzeniowego, który łatwo wyciąga się z gleby.

W okresie wegetacji roślin plantacje bobiku może porażać **czekoladowa plamistość**, której pierwotnym źródłem infekcji są porażone nasiona i resztki roślinne, a jej sprawcą jest grzyb *Botrytis fabae*. Choroba atakuje zarówno łodygi, liście, kwiaty, strąki jak i nasiona, a jej rozwojowi sprzyja nadmiar wilgoci, temperatura około 22°C, gęsty siew, zbyt niskie pH gleby, a także deficyt fosforu i potasu. Na porażonych blaszkach liściowych powstają drobne plamki barwy czekoladowej z czerwonobrunatnym brzegiem, które najliczniej

występują na górnych powierzchniach. Na zaatakowanych łodygach również pojawiają się plamki, które z czasem zlewają się ze sobą, a w miejscach silnie opanowanych przez grzybnię może dochodzić do łamania się roślin. Gdy patogen zaatakuje młode strąki wówczas może dochodzić do obumierania i opadania. Na starszych strąkach lub słabiej porażonych pojawiają się plamy o czerwonobrązowym zabarwieniu. Gdy grzybnia przerośnie do nasion, wówczas powstają na nich brązowe nekrozy. Porażone nasiona zazwyczaj tracą zdolność kiełkowania, a jeśli już rośliny powschodzą to zazwyczaj wykazują objawy zgorzeli.

W okresach wysokich temperatur i dużej wilgotności rośliny, bobiku może porażać **rdza**, której sprawcą jest grzyb *Uromyces pisi*. Początkowym źródłem zakażenia tą chorobą są resztki pożniwne z zarodnikami grzyba. Wiosną na porażonych blaszkach liściowych pojawiają się na dolnej powierzchni żółte plamki z żółtopomarańczowymi skupieniami zarodników wiosennych. W późniejszym okresie choroba atakuje kolejne piętra roślin opanowując także górną stronę liści jak i strąki. Wytwarzane zarodniki letnie są przenoszone przez wiatr i zasiedlają kolejne rośliny. Pod koniec okresu wegetacji grzyb wytwarza zarodniki zimowe, które będą źródłem porażenia w kolejnym sezonie wegetacyjnym. Jeżeli nasilenie występowania rdzy bobiku będzie duże, wówczas rośliny mogą stopniowo żółknąć i przedwcześnie zamierać.

NAJWAŻNIEJSZE CHWASTY

Głównym źródłem zachwaszczenia pól w gospodarstwach ekologicznych są diaspory chwastów obecne w glebie. Nasiona chwastów na pola uprawne mogą przedostać się także wraz z materiałem siewnym lub nawozem organicznym (obornik, kompost) zanieczyszczonym diasporami.

W zależności od regionu kraju, typu gleby, aktualnego przebiegu warunków pogodowych, a zwłaszcza stanu fitosanitarnego plantacji, zasiewom bobiku zagraża szereg gatunków chwastów. W początkowym okresie rozwoju bobik narażony jest na zachwaszczenie roślinami o mniejszych wymaganiach termicznych względem kiełkowania jak np.: **bodziszki, farbownik polny, fiołki, gwiazdnica pospolita, komosy, maruna bezwonna, poziewnik szorstki, przetaczniki, rdest szczawiolistny, rdestówka powojowata, rumian polny, tasznik pospolity, tobołki polne**. Z gatunków chwastów wieloletnich mogą występować: **perz właściwy, ostrożeń polny, mlecz polny, podbiał pospolity, skrzyp polny**.

Chwasty występujące w bobiku konkurują z rośliną uprawną o substancje odżywcze zawarte w glebie, a także o światło. Przy silnym zachwaszczeniu rośliny bobiku wykazują objawy niedoboru składników pokarmowych, są bladozielone, kruche, a plon nasion jest niski i o gorszej jakości.

NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY, SZKODNIKI I CHWASTY W UPRAWIE BOBIKU

Askochytoza bobiku

Rdza bobiku

Nasiona bobiku uszkodzone przez larwy strąkowca bobowego

Strąkowiec bobowy

NAJWAŻNIEJSZE CHOROBY, SZKODNIKI I CHWASTY W UPRAWIE BOBIKU

Kolonia mszycy trzmielinowo-burakowej

Liść uszkodzony przez oprzędziki

Siewka komosy

Rozeta farbownika polnego

OGRANICZANIE SZKODLIWOŚCI AGROFAGÓW

W celu zmniejszenia strat powodowanych przez szkodniki, choroby i chwasty na plantacjach bobiku w gospodarstwach ekologicznych, konieczne jest kompleksowe zastosowanie metod zapobiegania licznego i masowego pojawu agrofagów oraz ich zwalczanie:

– **wybór odpowiedniego stanowiska pod uprawę** – ponieważ bobik ma duże wymagania wodne i glebowe należy go uprawiać na glebach zwięzłych o pH zbliżonym do obojętnego. Na glebach kwaśnych uprawa kończy się niepowodzeniem. Bobik zaleca się uprawiać na stanowiskach po zbożach, w 3–4 roku po oborniku. Wybór dobrego stanowiska pod siew sprawia, że rośliny mają zapewnione dobre warunki do wzrostu, dzięki czemu są bardziej tolerancyjne na uszkodzenia powodowane przez szkodniki i opanowanie przez niektóre choroby. Pod uprawę bobiku należy wybierać stanowiska zadbane, o uregulowanych stosunkach wodnych, wolne od chwastów, zwłaszcza wieloletnich,

– **prawidłowe i zbilansowane nawożenie** – na glebach kwaśnych wskazane jest podniesienie pH poprzez zastosowanie nawozów wapniowych zalecanych do stosowania w gospodarstwach ekologicznych. W przypadku gleb bardzo kwaśnych proces wapnowania należy rozłożyć na kilka lat, zanim rozpocznie się uprawę bobiku na danym stanowisku. Zaleca się wykonanie analizy składu chemicznego gleby, a w przypadku niedoborów składników pokarmowych wskazane jest uzupełnienie dopuszczonymi do stosowania nawozami. Odpowiednio zaopatrzone w substancje odżywcze stanowisko pod uprawę, korzystnie wpływa na wzrost roślin, dzięki czemu szybciej rosnąc mogą uciec przed silniejszym atakiem niektórych agrofagów, co jest szczególnie ważne w początkowym okresie rozwoju, gdy rośliny są bardzo wrażliwe na wszelkie uszkodzenia powodowane przez szkodniki, a także porażenie przez choroby i zagłuszenie przez szybko rosnące chwasty. Stosowanie nawozów wapniowych oraz organicznych (bez diaspor chwastów) zmniejsza także ryzyko występowania niektórych gatunków chwastów jak: rumian polny, skrzyp polny oraz sporek polny,

– **dobór odpowiedniej odmiany** – należy dobierać do uprawy tylko takie odmiany, które są przystosowane do lokalnych warunków glebowo–klimatycznych, a zwłaszcza takie, które są mało podatne na uszkodzenia powodowane przez szkodniki i porażenie przez sprawców chorób. Odmiany bobiku dostosowane do lokalnych warunków środowiska, cechują się szybszym wzrostem i lepszym plonowaniem, nawet podczas mniej sprzyjających warunków pogodowych. Ponadto wybór odmiany o szybkim rytmie wzrostu i zwiększonej powierzchni blaszek liściowych pozwala roślinom zwiększyć potencjał konkurencyjny względem chwastów,

– **wysiew kwalifikowanego materiału siewnego** – zaleca się wysiew kwalifikowanego materiału siewnego bobiku o wysokiej energii i zdolności kiełkowania, co gwarantuje szybkie i wyrównane wschody. Nasiona powinny być wolne od patogenów i jakichkolwiek uszkodzeń spowodowanych przez szkodniki. Ponadto materiał siewny nie może zawierać diaspor chwastów. Nasiona bobiku bezpośrednio przed siewem można zaprawić nitraginą, która zawiera aktywne szczepy bakterii brodawkowych z rodzaju *Rhizobium*, które pozwalają korzeniom pobierać azot z powietrza atmosferycznego. Zdrowy materiał siewny o wysokich parametrach jakościowych jest podstawowym czynnikiem ograniczającym szkodliwość wielu agrofagów,

– **izolacja przestrzenna** – pozwala wydłużyć trasę przelotu niektórych szkodników, a także migrację zarodników grzybów patogenicznych. Należy unikać uprawy bobiku w pobliżu ubiegłorocznych resztek pożniwnych tej rośliny, które mogą zawierać stadia przetrwalnikowe wielu patogenów. Ponadto w celu ograniczenia liczebności oprzędzików i strąkowca bobowego nie należy wysiewać bobiku w pobliżu grochu, peluszki i innych motylkowatych. W celu ograniczenia liczebności mszyc i wciornastków zaleca się izolację uprawy od zasiewów fasoli, bobu, grochu i buraków,

– **stosowanie płodozmianu** – zmianowanie jest podstawowym zabiegiem agrotechnicznym stosowanym w uprawie bobiku, który pozwala ograniczyć liczebność wielu organizmów szkodliwych. Zaleca się aby bobik był uprawiany na tym samym stanowisku co 4–5 lat. Bobiku nie należy uprawiać bezpośrednio po innych motylkowatych. Prawidłowo ułożony płodozmian powinien uwzględniać zarówno rośliny zbożowe, okopowe jak i pastewne. Przerwa w uprawie bobiku na danym stanowisku powoduje, że znajdujące się w glebie zarodniki przetrwalnikowe wielu gatunków grzybów, a także szkodniki nie mają bezpośredniego dostępu do rośliny żywicielskiej,

– **wczesny siew** – bobik jest rośliną wymagającą wczesnego i głębokiego siewu, ze względu na konieczność przejścia przez proces jarowizacji. Wysiew w optymalnym terminie (pomiędzy 20 marca a 10 kwietnia) sprawia, że rośliny są w lepszej kondycji, szybciej rosną, a przez to mogą uciec przed silniejszym atakiem niektórych szkodników i chorób oraz szybko rozwijającymi się chwastami,

– **właściwa obsada** – decyduje o warunkach w jakich rośliny będą rosnąć. W przypadku zbyt gęstego siewu rośliny są w większym stopniu narażone na uszkodzenia powodowane przez agrofagi. Z kolei zbyt rzadki siew sprzyja zachwaszczaniu się plantacji. Zaleca się, aby obsada roślin na 1 m^2 wynosiła 45–50 roślin dla odmian o tradycyjnym typie wzrostu oraz 55–60 dla odmian samokończących,

– **mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne** – w celu zapewnienia roślinom optymalnych warunków do wzrostu, konieczne jest odpowiednie przygotowanie stanowiska pod uprawę. Bobik należy wysiewać na stanowisku, na którym wykonano głęboką

orkę jesienną. Zabieg ten ma duże znaczenie fitosanitarne, gdyż z jednej strony pozwala przykryć grubą warstwą gleby stadia zimujące wielu szkodników, nasiona chwastów, a także zarodniki grzybów chorobotwórczych, a z drugiej strony pozwala wydobyć na powierzchnię te, które znajdują się w głębszych warstwach, dzięki czemu są bardziej narażone na zniszczenie przez warunki pogodowe, a zwłaszcza mróz i przesuszenie. Ponadto orka pozwala mechanicznie zniszczyć niektóre szkodniki np.: pędraki, drutowce, a także rozdrobnić resztki pożniwne, które ulegają szybszemu rozkładowi. Na wiosnę wykonuje się włókowanie oraz bronowanie,

– **zwalczanie chwastów** – w pobliżu upraw bobiku, a także w samym zasiewie tej rośliny należy mechanicznie niszczyć chwasty. Na niektórych gatunkach chwastów mogą bowiem wstępnie rozwijać się niektóre szkodniki, a także sprawcy chorób, które w późniejszym okresie atakują rośliny bobiku. W celu zniszczenia chwastów przed wschodami roślin zabieg bronowania należy wykonać płytko, aby zęby bron nie miały kontaktu z siewkami. W tym terminie zwalcza się głównie siewki chwastów o mniejszych wymaganiach termicznych jak fiołki, komosy i przetaczniki. Po wschodach bobiku, bronowanie można jeszcze wykonać od fazy 3 liścia do okresu, w którym rośliny bobiku osiągną około 15 cm wysokości. W sytuacji gdy bobik wysiany jest w szerokich międzyrzędziach, wówczas po jego wschodach można wykonać pielenie maszynowe. W późniejszym natomiast okresie jedynym możliwym do zastosowania zabiegiem zwalczania chwastów jest ręczne usuwanie. Po zbiorze plonów należy wykonać zespół uprawek pożniwnych, zwracając szczególną uwagę na dokładne rozdrobnienie resztek pożniwnych, a następnie orkę. Zespół uprawek pożniwnych pozwala zmniejszyć zapas nasion gatunków chwastów krótkotrwałych w wierzchniej warstwie gleby (komosy, fiołki, przetaczniki) oraz zwalczyć gatunki wieloletnie jak np.: perz właściwy, ostrożeń polny, mlecz polny, podbiał pospolity, skrzyp polny.

– **terminowy zbiór plonu** – zbiór nasion bobiku należy przeprowadzić, gdy wszystkie strąki są czarne, a nasiona suche. Opóźnianie terminu zbioru zwiększa ryzyko powstania strat ilościowych, a zwłaszcza jakościowych na skutek oddziaływania chorób i szkodników,

– **stosowanie preparatów chemicznych** – w sytuacji dużego zagrożenia ze strony organizmów szkodliwych do ograniczania szkodliwości można zastosować preparaty zarejestrowane do stosowania w gospodarstwach ekologicznych. Aktualnie jedynym możliwym do zastosowania preparatem na plantacjach bobiku jest Tiotar 800 SC w dawce 2 l/ha ograniczający rozwój mączniaka prawdziwego. Wykaz środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym można znaleźć na stronie internetowej:

http://www.ior.poznan.pl/index.php?strona=19&wiecej=26

Broszura została dofinansowana ze środków Programu Wieloletniego IOR – PIB 2006–2010 – zadanie 3.4 „Opracowanie metod zwalczania szkodników, chorób i chwastów w rolnictwie ekologicznym".

Autorzy opracowania:

Dr inż. Paweł K. Bereś, Dr inż. Zdzisław Kaniuczak

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Terenowa Stacja Doświadczalna w Rzeszowie

ul. Langiewicza 28, 35-101 Rzeszów

Dr inż. Roman Krawczyk

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

Recenzenci:
Prof. dr hab. Marek Mrówczyński, IOR – PIB Poznań
Prof. dr hab. Danuta Sosnowska, IOR – PIB Poznań

Przygotowanie:
Dr inż. Paweł K. Bereś, TSD IOR – PIB, Rzeszów
tel.: 17 854 02 53, e-mail: P.Beres@iorpib.poznan.pl

Fotografie:
Dr inż. Paweł K. Bereś, TSD IOR – PIB, Rzeszów
Dr inż. Zdzisław Kaniuczak, TSD IOR – PIB, Rzeszów
Dr inż. Roman Krawczyk, IOR – PIB Poznań

Korekta edytorska:
Mgr Danuta Wolna, IOR – PIB Poznań

Oprawa graficzna:
Mgr inż. Dominik Krawczyk, IOR – PIB Poznań