

Received: 16.02.2026 / Accepted: 27.02.2026

ARTYKUŁ PRZEGLĄDOWY

## Biologiczna ochrona roślin – jak 75 lat badań w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym kształtowało jej przyszłość

## Biological plant protection – how 75 years of Institute of Plant Protection – National Research Institute research shaped its future

Danuta Sosnowska\* 

### Streszczenie

Biologiczna ochrona roślin stanowi dziś jeden z priorytetów integrowanej ochrony roślin. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy od początku swojej działalności prowadzi kompleksowe badania nad wykorzystaniem czynników biologicznych w praktyce, takich jak wirusy, bakterie, grzyby, nicienie owadobójcze oraz entomofagi. Dorobek Instytutu obejmuje opracowanie technologii przemysłowej i wdrożenie do praktyki pierwszych w Polsce środków biologicznych opartych na bakterii *Bacillus thuringiensis* oraz wirusach, grzybach i nicieniach owadobójczych w ochronie upraw szklarniowych, polowych i grzybów jadalnych. Przedstawiono dorobek Instytutu w zakresie badań nad biologiczną ochroną roślin, od pionierskich prac w latach 50. XX wieku dotyczących biologicznego zwalczania stonki ziemniaczanej po współczesne innowacyjne rozwiązania. Ponad siedemdziesięcioletnie doświadczenie Instytutu stanowi dziś solidny fundament dla dalszego rozwoju biologicznej ochrony roślin w Polsce i na świecie.

**Słowa kluczowe:** biologiczna ochrona roślin, historia badań w Polsce

### Abstract

Biological plant protection is currently one of the priorities of integrated plant protection. Since its inception, the Institute of Plant Protection – National Research Institute has conducted comprehensive research on the practical application of biological agents, such as viruses, bacteria, fungi, nematodes, and entomophages. The Institute's achievements include the development of industrial technology and the implementation of the first biological agents in Poland based on the *Bacillus thuringiensis* bacterium and viruses, fungi, and nematodes for the protection of greenhouse and field crops, as well as edible mushrooms. The Institute's achievements in biological plant protection research are presented, from the pioneering work in the 1950s on the biological control of the Colorado potato beetle to contemporary innovative solutions. The Institute's over seventy years of experience today provide a solid foundation for the further development of biological plant protection in Poland and worldwide.

**Keywords:** biological plant protection, history of research in Poland

---

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań

\* corresponding author: d.sosnowska@iorpib.poznan.pl

## Wstęp / Introduction

Biologiczna ochrona roślin stanowi dziś jeden z filarów zrównoważonego i integrowanego rolnictwa, a jej rozwój w Polsce ma silne podstawy w długoletnich badaniach naukowych. Polega ona na wykorzystaniu żywych organizmów, takich jak wirusy, bakterie, grzyby, pasożytnicze i drapieżne owady oraz roztocze i nicienie do zwalczania szkodników i sprawców chorób roślin. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR – PIB) w Poznaniu od ponad 75 lat prowadzi kompleksowe prace badawcze nad wykorzystaniem tych czynników biologicznych w biologicznej ochronie roślin. Dorobek Instytutu obejmuje opracowanie i wdrożenie licznych biopreparatów, które znalazły zastosowanie w integrowanej ochronie roślin. O roli metod biologicznych mówił już prof. dr hab. Władysław Węgorzek na Sesji Naukowej Instytutu w roku 1978. Powiedział wtedy, że „nie można sobie wyobrazić postępu w ochronie roślin bez rozwoju metod biologicznych w walce ze szkodnikami i chorobami roślin” (Węgorzek 1978). Sesje Naukowe Instytutu zmieniły spojrzenie na potrzebę i możliwości wykorzystania metod biologicznych w ochronie roślin.

Przez wiele lat metody biologiczne pozostawały w cieniu intensywnie rozwijającej się ochrony chemicznej. Przełom nastąpił w drugiej połowie XX wieku, szczególnie w latach 60. i 70., kiedy zaczęto dostrzegać negatywne skutki nadmiernego stosowania pestycydów. Ukazała się książka autorstwa Rachel Carson pod tytułem „Milcząca wiosna” (Carson 1962), która zwracała uwagę na te problemy. Narastała odporność organizmów szkodliwych na chemiczne środki ochrony roślin, dochodziło do degradacji środowiska i przede wszystkim zwracano uwagę na zagrożenia dla zdrowia ludzi. W tym właśnie okresie biologiczna ochrona roślin zaczęła być postrzegana jako realna i potrzebna alternatywa w ochronie roślin. Kluczową rolę w tym procesie odegrał IOR – PIB, który jako jedna z pierwszych jednostek naukowych w Polsce podjął systematyczne, długofalowe badania nad biologicznymi metodami ochrony roślin.

Dzięki ciągłości badań, zaangażowaniu kolejnych pokoleń naukowców oraz ścisłej współpracy z praktyką rolniczą, Instytut nie tylko współtworzył fundamenty biologicznej ochrony roślin w Polsce, ale również przygotował grunt pod jej współczesny rozwój. Dzisiejsze innowacyjne technologie biologiczne – preparaty mikrobiologiczne, makroorganizmy, programy integrowanej ochrony roślin wyrastają bezpośrednio z dorobku badawczego minionych dekad.

## Badania nad pierwotniakami i bakteriami / Research on protozoa and bacteria

Pierwotniaki to grupa jednokomórkowych organizmów, wśród których wiele gatunków prowadzi pasożytniczy tryb życia. Badania nad pasożytniczymi pierwotniakami prowa-

dził w IOR – PIB prof. Jerzy J. Lipa. Opisał wiele nowych gatunków tych mikroorganizmów. Jego badania obejmowały zarówno badania podstawowe nad taksonomią pierwotniaków, jak i ich rolę w ekologii. Zbadał faunę gregaryn pasożytniczych w owadach i roztoczach (Lipa 1967a). Wykazał epizoocję zwójki zieloneczki (*Tortrix viridana*) w Puszczy Niepołomickiej w latach 1970–1974, którą powodowały mikrosporidia *Nosema tortricidis* i *Octosporea viridana* (Lipa i Borusiewicz 1977). Wysoki poziom infekcji patogenami pierwotniakowymi znacząco ograniczał rozrodczość i powodował śmiertelność larw zwójki zieloneczki. Profesor Jerzy J. Lipa prowadził badania nad mikrosporidiami – pasożytami wewnątrzkomórkowymi nie tylko w Polsce, ale również w Europie. W Finlandii wraz z Hokkanenem opisał dynamikę porażenia słodyszka rzepakowego przez mikrosporidia (Hokkanen i Lipa 1995). Mikrosporidia (np. *Nosema*) dzisiaj klasyfikowane są jako grzyby. Ich znaczenie praktyczne jest niewielkie z powodu trudności w hodowli, wolnego działania i ryzyka dla organizmów niecelowych. Jednak pierwotniaki odgrywają istotną rolę w rozwoju wiedzy o biologicznych czynnikach regulujących populacje szkodników.

Badania prof. Jerzego J. Lipy przyczyniły się do opisanego po raz pierwszy w Polsce porażenia stonki ziemniaczanej przez spiroplazmę. Są to bakterie bez ściany komórkowej o charakterystycznym spiralnym kształcie pasożytujące głównie w owadach i roślinach. Ich działanie polega na osłabieniu szkodnika, jego płodności i przeżywalności (Hackett i wsp. 1997). Obecnie spiroplazmy są obiektem badań podstawowych i nie są stosowane jako komercyjne biologiczne środki ochrony roślin.

Znaczenie praktyczne pierwotniaków w ochronie roślin pozostało ograniczone, ustępując miejsca bezpieczniejszym i bardziej przewidywalnym mikroorganizmom, jakimi są np. bakterie owadobójcze. To pracownik Instytutu Edward Kurstak w latach 60. XX wieku jako pierwszy na świecie odkrył podgatunek bakterii owadobójczej *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki*, która obecnie należy do najczęściej stosowanych bioinsektycydów w Polsce i na świecie (Rosas-García 2023).

Instytut odegrał decydującą rolę w szerokim wdrażaniu krajowych i importowanych biopreparatów bakteryjnych w warzywnictwie, sadownictwie i leśnictwie w Polsce przeciw wielu gatunkom szkodliwych owadów. W oparciu o uzyskane przez IOR – PIB patenty, Zakłady Przemysłu Rolnego w Wałczu uruchomiły produkcję biopreparatu *Bacillus thuringiensis*, natomiast Instytut Przemysłu Organicznego oraz Polfa w Pabianicach uruchomiły produkcję biopreparatu *Thuridan* (Lipa 1967b).

## Badania nad wirusami / Virus research

Choroby wywołane przez wirusy są powszechne wśród wszystkich grup zwierząt. Najbardziej przydatne w zwal-

czaniu szkodliwych owadów okazały się wirusy jądrowej poliedrozy. Epizootę wywołaną tym wirusem w populacji białki wierzbowki na topolach opisała Ziemnicka (2000). Badania wykazały, że wirus SsMNPV jednorazowo wprowadzony do populacji białki wierzbowki utrzymuje się w niej przez okres kilku lat powodując stałą redukcję liczebności szkodnika. Z kolei w zwalczaniu owocówki jabłkówekczki najskuteczniejsze są wirusy granulozy. Wspólne stosowanie z bakterią owadobójczą *B. thuringiensis* było jeszcze bardziej efektywne (Ziemnicka 2002).

W Instytucie opisano chorobotwórczość wirusów cytoplazmatycznej poliedrozy i granulozy w populacjach rolnic (Lipa i Ziemnicka 1971). Po raz pierwszy w Polsce z sówek izolowano wirusa poliedrozy jądrowej, który charakteryzował się wysoką wirulencją (Lipa i wsp. 1972).

Dzisiaj wirusy owadobójcze mają głównie zastosowanie w ochronie upraw sadowniczych.

### **Badania nad grzybami owadobójczymi i nicieniobójczymi / Research on entomopathogenic and nematophagous fungi**

Badania nad grzybami owadobójczymi rozpoczęto w Instytucie w roku 1954. Wtedy Anna Błońska przeprowadziła doświadczenia z polskim izolatem grzyba *Beauveria* spp. w zwalczaniu stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) (Błońska 1957). Wykazano największą wrażliwość stadiów L1–L2 stonki na grzyba, najmniejszą u chrząszczy, jaja nie były porażane. Już wtedy rekomendowano stosowanie grzybów z pylistymi insektycydami na bazie DDT i HCH. Obecnie te insektycydy są zabronione do stosowania, jak również opylania. Jednak rekomendacje są nadal aktualne z innymi insektycydami.

W kolejnych latach Instytut prowadził badania głównie nad praktycznym wykorzystaniem grzybów owadobójczych w uprawach pod osłonami. W szklarniach można kontrolować temperaturę i wilgotność, a te kryteria są ważne dla uzyskania skuteczności bioinsektycydów. W warunkach polowych jest to niemożliwe. W latach 90. XX wieku po raz pierwszy w Polsce zarejestrowano bioinsektycyd oparty na szczepie grzyba owadobójczego *Paecilomyces fumosoroseus* do zwalczania mączlików na pomidorach. Określono warunki stosowania preparatu w szklarniach i możliwości stosowania wspólnie z pasożytniczą błonkówką *Encarsia formosa* (Sosnowska i Piątkowski 1995, 1996).

W latach 90. rozpoczęto również badania nad grzybami nicieniobójczymi. Pierwszy raz w Polsce, w Instytucie wykazano znaczenie tych grzybów w ograniczaniu populacji mątwika burakowego w zależności od stosowanych nawozów organicznych (Sosnowska 1996; Sosnowska i Banaszak 1998, 2000). Określono możliwości wykorzystania grzybów nicieniobójczych – polskich izolatów do zwalczania guzaków (*Meloidogyne* spp.) w uprawach szklarniowych (Sosnowska i wsp. 2001a, 2001b). W Instytucie również,

pierwszy raz na świecie, wykazano, że grzyb nicieniobójczy *Paecilomyces lilacinus* jest również patogenem szkodników owadzych i roztoczy, takich jak: mszyce, mączliki, wciornastki i przędziorki w uprawach szklarniowych (Fiedler i Sosnowska 2007, 2008).

Łączne stosowanie czynników biologicznych będzie przyszłością w stosowaniu metod biologicznych w integrowanej ochronie roślin. Liczne badania wykazały, że grzyby mogą być stosowane łącznie z entomofagami, takimi jak: drapieźny roztocz *Amblyseius cucumeris* i pluskwiak *Orius laevigatus* (Sosnowska i Fiedler 2010).

Opracowanie i wdrożenie nowoczesnych technik diagnostycznych grzybów pożytecznych umożliwiło szybkie i efektywne wykrywanie patogenów znajdujących się w glebie i ryzosferze roślin. Pozwoliło to na monitorowanie roli mikroorganizmów w glebie i środowisku dzięki różnym metodom, jak spektroskopia odbiciowa, pół-selektywne pożywki i metody molekularne, które wykorzystywane są na całym świecie (Atkins i wsp. 2003; Jasiewicz i wsp. 2024).

W związku z małą ilością zarejestrowanych biopreparatów w uprawach polowych, Instytut obecnie prowadzi szerokie badania nad konserwacyjną ochroną biologiczną, która polega na wspomaganiu działania pożytecznych organizmów w środowisku. Wykazano pozytywne działanie uprawy bezorkowej na występowanie grzybów owadobójczych w glebie (Kierzek i wsp. 2024).

### **Badania nad nicieniami owadobójczymi / Research on entomopathogenic nematodes**

W 1988 roku podjęto w Instytucie szczegółowe badania nad nicieniami owadobójczymi z rodzajów *Steinernema* i *Heterorhabditis* (Tomalak 1997). Dzięki nim, po raz pierwszy na świecie, opracowano warunki skutecznego wykorzystania nicienia *Steinernema feltiae* w ograniczaniu populacji wciornastka zachodniego w uprawach szklarniowych i na obszarach zieleni miejskiej. Podjęto prace nad genetycznym doskonaleniem nicieni owadobójczych w celu zwiększenia ich skuteczności (Tomalak 1998). Długoletnie badania pozwoliły wytłumaczyć szereg genetycznych uwarunkowań i zasady dziedziczenia niektórych istotnych cech aktywności owadobójczej larw infekcyjnych *S. feltiae*.

Poprzez badania z zakresu selekcji i mutagenyzy nicieni owadobójczych przez wiele lat IOR – PIB i Polska współtworzyły główne kierunki badań genetycznych mających na celu doskonalenie szczepów dla bardziej skutecznego wykorzystania tych organizmów w ochronie roślin.

### **Badania nad entomofagami / Research on entomophages**

W ochronie roślin wykorzystanie pasożytniczych i drapieżnych owadów oraz roztoczy osiągnęło największy sukces w uprawach szklarniowych, sadowniczych i warzywnych. Instytut odegrał ogromną rolę w badaniach nad wieloma introdukowanymi do Polski entomofagami.

Badania nad drapieżnym roztoczem *Phytoseiulus persimilis* pozwoliły wskazać możliwości jego masowej hodowli, określono toksyczność chemicznych pestycydów w stosunku do tego drapieżcy oraz opisano warunki jego skuteczności w szklarniach (Pruszyński 1976). Z kolei Kowalska (1969) opracowała warunki masowej hodowli do brotnicy szklarniowej w zwalczaniu mączlików w szklarniach. Pracownicy Instytutu prowadzili bardzo dużo badań nad introdukowanymi entomofagami. Między innymi Domagała (1986) w latach 80. XX wieku opracował masową hodowlę biedronki *Cycloneda limbifer* do zwalczania mszycy na ogórku. Określono również selektywność ważniejszych pestycydów w stosunku do tego gatunku. W latach 80. XX wieku introdukowano do Polski drapieżnego roztocza *Amblyseius mckenziei* do zwalczania wciornastków (tab. 1). Pruszyński i Piątkowski (1984) zbadali możliwości jego stosowania w warunkach szklarniowych i opracowali warunki jego wdrożenia do praktyki. Innym badanym drapieżcą był pluskwiak *Macrolophus costalis*, który był stosowany w integrowanych systemach ochrony upraw szklarniowych przed mączlikami i przędziorkami (Brzeziński 1988). Natomiast Piątkowski (1990) opracował warunki masowej hodowli drapieżnego roztocza *Amblyseius cucumeris* do zwalczania wciornastków. Piątkowski (1999) opracował również podstawy wykorzystania drapieżnego roztocza *Hypoaspis aculeifer* Can. (Acarina: Laelapidae) w biologicznym zwalczaniu ziemiórek. Kolejnym introdu-

kowanym do Polski owadem pożytecznym była biedronka *Stethorus punctillum*, którą przebadano pod kątem zwalczania przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae*) (Fiedler 2003).

Badania nad rolą wrogów naturalnych w integrowanej ochronie roślin przyczyniły się do rozszerzenia ich stosowania na terenie całego kraju, głównie w uprawach pod osłonami. Badania przyczyniły się również do rozszerzenia asortymentu entomofagów w tych uprawach w całej Polsce.

Ogromną rolę w praktyce odegrały badania nad łącznym stosowaniem czynników biologicznych. Wykazano dużą skuteczność łącznego stosowania drapieżnego roztocza *A. cucumeris* i pluskwiaka *Orius laevigatus* z grzybami owadobójczymi w zwalczaniu wciornastka zachodniego (Fiedler i Sosnowska 2008). Stosowano również *A. cucumeris* z grzybem owadobójczym *Lecanicillium lecanii* w zwalczaniu wciornastka zachodniego (Fiedler 2004). Wykorzystanie kompleksowej biologicznej ochrony z zastosowaniem różnych entomofagów, takich jak: *P. persimilis*, *A. cucumeris*, *Cryptolaemus mountrouzieri*, *Orius insidiosus* i *Aphidius colemani* odegrało dużą rolę w ochronie krotka przed szkodnikami (Piątkowski 1996).

Entomofagi mają największe zastosowanie w uprawach szklarniowych. Polowa Stacja Doświadczalna IOR – PIB w Rzeszowie podjęła badania w uprawie kukurydzy w warunkach polowych. Wykazano, że dodatkowe zabiegi opryskiwania kukurydzy biopreparatami zawierającymi bakterię

**Tabela 1.** Entomofagi introdukowane do Polski (badania IOR – PIB)

**Table 1.** Entomophages introduced to Poland (IPP – NRI research)

Rok introdukcji Year of introduction	Gatunek entomofaga Entomophage species	Zwalczany szkodnik Pest controlled
1966 (Pruszyński 1976)	drapieżny roztoczek – dobroczynek szklarniowy – predatory mite <i>Phytoseiulus persimilis</i>	przędziorki – spider mites
1967 (Kowalska 1969)	Pasożytnicza błonkówka – do brotnicy szklarniowa – parasitic wasp <i>Encarsia formosa</i>	mączliki – whiteflies
1983 (Pruszyński i Piątkowski 1984)	drapieżny roztoczek – predatory mite <i>Amblyseius mckenziei</i>	wciornastki – thrips
1986 (Domagała 1986)	biedronka – ladybug <i>Cycloneda limbifer</i>	mszyce – aphids
Lata 90. – Years 90. (Brzeziński 1988; Piątkowski 1990, 1996)	drapieżny pluskwiak – predatory hemiptera <i>Macrolophus costalis</i> biedronka – ladybug <i>Cryptolaemus mountrouzieri</i> drapieżny roztoczek – predatory mite <i>Amblyseius cucumeris</i>	– mączliki, przędziorki – whiteflies, spider mites – mszyce – aphids – wciornastki – thrips
1996 (Piątkowski 1999)	drapieżny roztoczek – predatory mite <i>Hypoaspis aculeifer</i>	ziemiórki – sciarids
2003–2005 (Fiedler 2003)	biedronka – ladybug <i>Stethorus punctillum</i>	przędziorki – spider mites

Źródło: na podstawie literatury – Source: based on literature

owadobójczą *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* zwiększały efektywność zwalczania omacnicy prosowianki (*Ostrinia nubilalis*) z wykorzystaniem kruszynyka (*Trichogramma* spp.) (Bereś 2013).

## Podsumowanie / Summary

Badania IOR – PIB prowadzone przez ponad 70 lat stanowią fundament współczesnej i przyszłej biologicznej ochrony roślin w Polsce i na świecie. W tym okresie Instytut badał wszystkie czynniki biologiczne, takie jak wirusy, bakterie, grzyby, pierwotniaki oraz makroorganizmy pod kątem ich praktycznego wykorzystania. Przeszedł drogę od klasycznej biologicznej ochrony roślin do biopreparatów mikrobiologicznych, makroorganizmów i nowych technologii biologicznych. Przekazana wiedza jest dzisiaj podstawą badań nad nowymi biopreparatami i metodami biologicznej ochrony roślin, a także stanowią podstawę wizji przyszłej ochrony roślin, opartej na wie-

dzy, odpowiedzialności środowiskowej i nowoczesnych rozwiązaniach.

Należy też podkreślić, że IOR – PIB odegrał ważną rolę w pielęgnowaniu przejrzystego i naukowego ujęcia definicji biologicznej ochrony roślin. Obecnie w związku z wycofywaniem przez Unię Europejską wielu chemicznych środków ochrony roślin, zainteresowanie środkami biologicznymi wzrosło. Asortyment tych środków został rozszerzony na uprawy polowe. Pojawiło się wiele nowych definicji tych środków, które powinny być zweryfikowane. Instytut pokazał, że biologiczna ochrona roślin polega na stosowaniu żywych mikro- i makroorganizmów w ochronie roślin przed szkodnikami, sprawcami chorób i chwastami. Jednak w obecnych aktach prawnych Unii Europejskiej nie istnieją formalne definicje biologicznych środków ochrony roślin. W środowisku trwają dyskusje na ten temat. Należy w nich wykorzystać istniejący stan wiedzy. Przedstawione badania IOR – PIB w tym zakresie mogą być podstawą do uporządkowania prawnego formalnych definicji biologicznego środka ochrony roślin.

## Literatura / References

- Atkins S.D., Clark I.M., Sosnowska D., Hirsch P.R., Kerry B.R. 2003. Detection and quantification of *Plectosphaerella cucumerina*, a potential biological control agent of potato cyst nematodes, by using conventional PCR, real-time PCR, selective media, and baiting. *Applied and Environmental Microbiology* 69 (8): 4788–4793. DOI: 10.1128/AEM.69.8.4788-4793.2003
- Bereś P.K. 2013. Studium nad doskonaleniem integrowanej ochrony kukurydzy przed zachodnią kukurydzianą stonką korzeniową (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) i omacnicą prosowianką (*Ostrinia nubilalis* Hbn.). *Rozprawy Naukowe Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego*, Zeszyt 29, 183 ss.
- Błońska A. 1957. Patogeniczne grzyby stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say) z rodzaju *Beauveria*. *Roczniki Nauk Rolniczych* 74 A-2: 359–372.
- Brzeziński K. 1988. Perspektywy zastosowania *Macrolophus costalis* w integrowanych systemach ochrony upraw szklarniowych. *Materiały 28. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin*, cz. 2: 231–240.
- Carson R. 1962. *Silent Spring* (Milcząca wiosna). Wydawnictwo Penguin Books, 320 ss. ISBN 978-01-411-849-44.
- Domagała T. 1986. Badania nad nowym introdukowanym gatunkiem afidofaga *Cycloneda limbifer* Casey (*Coleoptera*, *Coccinellidae*). *Materiały 26. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin*, cz. 2: 263–270.
- Fiedler Ż. 2003. Badania wstępne nad wykorzystaniem biedronki *Stethorus punctillum* do zwalczania *Tetranychus urticae*. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 43 (2): 610–612.
- Fiedler Ż. 2004. Integrowana metoda zwalczania wciornastka zachodniego *Frankliniella occidentalis* Pergande na fasoli w szklarni. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 44 (2): 672–674.
- Fiedler Ż., Sosnowska D. 2007. Nematophagous fungus *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson is also a biological agent for control of greenhouse insects and mite pests. *BioControl* 52 (4): 547–558. DOI: 10.1007/s10526-006-9052-2
- Fiedler Ż., Sosnowska D. 2008. Wpływ różnych koncentracji zarodników grzybów pasożytniczych w ograniczaniu populacji wciornastka zachodniego *Frankliniella occidentalis* oraz drapieżców: *Amblyseius cucumeris* i *Orius laevigatus*. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin* 48 (4): 1285–1289.
- Hackett K.J., Lipa J.J., Gasparich G.E., Lynn D.E., Konai M., Camp M., Whitcomb R.F. 1997. The spiroplasma motility inhibition test, a new method for determining intraspecific variation among Colorado potato beetle spiroplasma. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 47 (1): 33–37. DOI: 10.1099/00207713-47-1-33
- Hokkanen H.M.T., Lipa J.J. 1995. Occurrence and dynamics of *Nosema meligethi* (Microsporida) in populations of *Meligethes aeneus* (Coleoptera, Nitidulidae) in Finland. *Entomologica Fennica* 6 (1): 11–18. DOI: 10.33338/ef.83832
- Jasiewicz J., Piekarczyk J., Stępień Ł., Tkaczuk C., Sosnowska D., Urbaniak M., Ratajkiewicz H. 2024. Multidimensional discriminated analysis of species, strains and culture age of closely related entomopathogenic fungi using reflectance spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 313. DOI: 10.1016/j.saa.2024.124135
- Kierzek R., Sosnowska D., Pruciak-Nowak A. 2024. Impact of tillage and no-tillage cultivation on the occurrence of entomopathogenic fungi in soil with integrated plant protection. *Journal of Plant Protection Research* 64 (4): 402–411. DOI: 10.24425/jppr.2024.151823
- Kowalska T. 1969. Introdukcja *Encarsia formosa* Gah. – pasożyta mączlika szklarniowego *Trialeurodes vaporariorum* Westw. *Biuletyn Instytutu Ochrony Roślin* 44: 341–352.
- Lipa J.J. 1967a. Studies on gregarines (*Gregarinomorpha*) of arthropods in Poland. *Acta Protozoologica* 5: 92–179.

- Lipa J.J. 1967b. Udział metod biologicznych w integrowanych programach ochrony roślin. Biuletyn Instytutu Ochrony Roślin 36: 23–30.
- Lipa J.J., Borusiewicz K. 1977. Microsporidians parasitizing the green tortrix (*Tortrix viridana* L.) in Poland and their role in the collapse of the tortrix outbreak in Puszcza Niepołomska during 1970–1974. Acta Protozoologica 15 (4): 529–536.
- Lipa J.J., Ziemnicka J. 1971. Studies on the granulosis virus of cutworms *Agrotis* spp. (*Lepidoptera*, *Noctuidae*). Acta Microbiologica Polonica B, 3 (3): 155–162.
- Lipa J.J., Ziemnicka J., Lipa I. 1972. Badania nad infekcyjnością wirusa nuklearnej poliedrozy *Borrelinavirus agrotidis* Lipa, Ziemnicka et Gudz-Gorban dla dziewięciu gatunków sówek (*Noctuidae*). Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin 14 (1): 47–64.
- Piątkowski J. 1990. Perspektywa zastosowania *Amblyseius cucumeris* w biologicznej ochronie upraw szklarniowych w Polsce. Materiały 30. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin, cz. 2: 280–284.
- Piątkowski J. 1996. Integrowana ochrona upraw matecznych krotona przed szkodnikami. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 36 (2): 51–57.
- Piątkowski J. 1999. Podstawy wykorzystania drapieżnego roztocza *Hypoaspis aculeifer* Can. (*Acarina*: *Laelapidae*) w biologicznym zwalczaniu ziemiówek. Rozprawy Naukowe Instytutu Ochrony Roślin, Zeszyt 4, 41 ss.
- Pruszyński S. 1976. Możliwości i zakres stosowania drapieżnego roztocza *Phytoseiulus persimilis* w biologicznym zwalczaniu przędziorków w uprawach szklarniowych. Biuletyn Instytutu Ochrony Roślin 60: 379–394.
- Pruszyński S., Piątkowski J. 1984. *Amblyseius mckenziei* (*Acarina*, *Phytoseiidae*) – introdukowany do Polski wróg naturalny wciornastków. Materiały 24. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin: 243–249.
- Rosas-García N.M. 2023. The chronicle of the ups and downs that made *Bacillus thuringiensis* a natural insecticides. Revista Colombiana de Biotecnología 25 (1): 78–91. DOI: 10.15446/rev.colomb.biote.v.25n1.107313
- Sosnowska D. 1996. Fungi occurring on sugarbeet nematode (*Heterodera schachtii* Schmidt) in Wielkopolska region. W: Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes (P.H. Smits, red.). IOBC-WPRS Bulletin 19 (9): 204–207.
- Sosnowska D., Banaszak H. 1998. Występowanie pasożytniczych grzybów w populacji mątwika burakowego (*Heterodera schachtii* Schmidt) w rejonie Torunia. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 38 (2): 455–460.
- Sosnowska D., Banaszak H. 2000. The effect of organic fertilizers on fungi parasitization of beet cyst nematode (*Heterodera schachtii* Schmidt) eggs in sugar beet cultivated in a three years rotation. Journal of Plant Protection Research 40 (1): 73–79.
- Sosnowska D., Bourne J.M., Kerry B.R. 2001a. Rozwój i infekcyjność *Verticillium chlamydosporium* w biologicznym zwalczaniu *Meloidogyne hapla* Chitwood w zależności od różnych temperatur. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 42 (2): 634–637.
- Sosnowska D., Fiedler Ż. 2010. Biologiczna ochrona upraw pod osłonami jako przykład udanego wykorzystania metody biologicznej. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 50 (3): 1080–1088.
- Sosnowska D., Mauchline T.H., Bourne J.M., Kerry B.R. 2001b. Screening of Polish, other European and tropical isolates of *Verticillium chlamydosporium* to assess their potential as biological control agents of root-knot nematodes. Journal of Plant Protection Research 41 (1): 77–84.
- Sosnowska D., Piątkowski J. 1995. Nowy preparat biologiczny do zwalczania mączlika szklarniowego. Ochrona Roślin 11: 7–9.
- Sosnowska D., Piątkowski J. 1996. Efficacy of entomopathogenic fungus *Paecilomyces fumosoroseus* against whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) in greenhouse tomato cultures. W: Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes (P.H. Smits, red.). IOBC-WPRS Bulletin 19 (9): 179–182.
- Tomalak M. 1997. New morphological variants of infective juveniles associated with mutations in four sex-linked genes of *Steinernema feltiae* (Filipjev) (*Nematoda*: *Steinernematidae*). Fundamental and Applied Nematology 20 (6): 541–550.
- Tomalak M. 1998. Selekcja i mutageneza w genetycznym doskonaleniu nicieni owadobójczych dla celów biologicznego zwalczania szkodników. Instytut Ochrony Roślin, Poznań, 94 ss.
- Węgorzek W. 1978. Ewolucja problematyki naukowej ochrony roślin na przestrzeni ubiegłych 60 lat. Materiały 18. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin, cz. 1: 25–38.
- Ziemnicka J. 2000. Rola bakulowirusa SsMNPV w regulacji liczebności populacji białki wierzbówki *Stolpnotia salicis* L. (*Lepidoptera*: *Lymantriidae*). Rozprawy Naukowe Instytutu Ochrony Roślin, Zeszyt 6, 85 ss.
- Ziemnicka J. 2002. Efekt łącznego stosowania dwóch patogenów w walce z owocówką jabłkowieczką (*Carpocapsa pomonella* L.). Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 42 (2): 452–455.