PROGRESS IN PLANT PROTECTION

eISSN 2084-4883

Received: 03.12.2025 / Accepted: 08.12.2025

DOI: 10.14199/ppp-2025-033
Published online: 19.12.2025

KRÓTKI KOMUNIKAT

Grzyby patogeniczne izolowane z nasion soi w Polsce w latach 2024–2025

Pathogenic fungi isolated from soybean seeds in Poland in 2024–2025

Sylwia Stępniewska-Jarosz*, Kinga Urban

Streszczenie

Soja jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie. W ostatnich latach nastąpił dynamiczny rozwój produkcji tej rośliny w Polsce. Do niedawna uważano, że w naszych warunkach klimatycznych soja nie jest atakowana przez szkodniki oraz choroby, a sporadycznie występujące infekcje nie wymagają stosowania środków ochrony roślin. Wraz ze wzrostem powierzchni uprawy soi w Polsce sytuacja ta uległa zmianie i coraz częściej na tej uprawie notuje się występowanie organizmów chorobotwórczych (przede wszystkim grzybów). Większość z nich przenoszona jest wraz z nasionami. Problem z jakością materiału siewnego pojawił się w Polsce w 2024 roku, a w bieżącym sezonie znacząco się nasilił. W latach 2024–2025 przeanalizowano zdrowotność 17 próbek materiału siewnego soi, pochodzących z różnych regionów Polski. Dominujące w obu latach badań okazały się grzyby rodzaju *Diaporthe/Phomopsis* (w tym *D. longicolla* oraz *D. eres*), które porażały nawet ponad 50% nasion w próbce. Odpowiadają one za niską jakość nasion i znaczny spadek plonów w większości obszarów produkcji soi. Duże znaczenie miały również grzyby rodzajów *Alternaria* i *Fusarium*. Właściwa identyfikacja organizmów szkodliwych jest niezbędna w celu oceny zagrożenia oraz zwalczania agrofagów w ramach integrowanej ochrony roślin.

Słowa kluczowe: patogeny, grzyby, nasiona soi, *Glycine max*, choroba

Abstract

Soybean is one of the most important crops in the world. Last years, there has been a dynamic development of the production of this plant in Poland. Until recently, it was believed that in our climate, soybean was not attacked by pests or diseases, and that rare infections did not require the use of plant protection products. With the increase in the area of soybean cultivation in Poland, this situation has changed, and pathogenic organisms (mainly fungi) are increasingly being reported in this crop. Most of these are transmitted via seeds. Problems with seed quality appeared in Poland in 2024 and have significantly intensified this season. In 2024–2025, the health status of 17 soybean seed samples from various regions of Poland was analysed. Fungi of the *Diaporthe/Phomopsis* genus (including *D. longicolla* and *D. eres*) were the dominant species in both years of the study, infecting up to more than 50% of the seeds in the sample. These are responsible for poor seed quality and significant yield declines in most soybean production areas. Fungi of the genera *Alternaria* and *Fusarium* also played a significant role. Correct identification of harmful organisms is essential for risk assessment and pest control as a part of integrated pest management.

Keywords: pathogens, fungi, soybean seeds, *Glycine max*, disease

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
*corresponding author: s.jarosz@iorpib.poznan.pl

Wstęp / Introduction

Soja [*Glycine max* (L.) Merrill.] jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie i najważniejszym gatunkiem z rodziny bobowatych. W ostatnich latach nastąpił dynamiczny rozwój produkcji tej rośliny w Polsce. W 2020 roku powierzchnia uprawy soi kształtowała się na poziomie 21,5 tys. ha, w 2024 roku wynosiła już 79,7 tys. ha, a w bieżącym roku 98 tys. ha (wg danych ARiMR) – w ciągu pięciu lat areał zwiększył się zatem prawie 5-krotnie. Uprawa tego gatunku wpisuje się w programy zrównoważonego rolnictwa. Soja posiadając głęboki i rozbudowany system korzeniowy pozytywnie wpływa na glebę, poprawiając jej właściwości fizyczno-chemiczne. Poza tym, podobnie jak inne gatunki z rodziny bobowatych, dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi *Bradyrhizobium japonicum*, potrafi zasymilować azot z powietrza. W związku z tym uprawa soi wprowadza do gleby znaczną ilość azotu, co przyczynia się do zwiększenia plonu roślin następczych i jednocześnie zmniejszenia wydatków na nawozy, a co za tym idzie do oszczędności energii i ochrony środowiska. Roślina ta jest również wartościowym materiałem paszowym. Wysokobiałkowy, poekstrakcyjny produkt z nasion soi – śruta sojowa (ang. soybean meal – SBM), to cenne źródło białka i kluczowy składnik pasz dla zwierząt hodowlanych (Lorenc-Kozik i Pisulewska 2003). Nasiona soi wyróżnia spośród innych roślin strączkowych duża zawartość białka (40% suchej masy nasion) i tłuszczu (ok. 20% suchej masy nasion), w tym duża ilość nienasyconych kwasów tłuszczowych (Wilk 2017). Do niedawna uważano, że w naszych warunkach klimatycznych soja nie jest atakowana przez szkodniki oraz choroby, a sporadycznie występujące infekcje nie wymagają stosowania środków ochrony roślin (Filoda i Mrówczyński 2016). Cała lista zalet soi wraz z dopłatami do roślin wysokobiałkowych (w 2025 roku wynosi 879,96 zł/ha) sprzyja dalszemu wzrostowi powierzchni uprawy soi w Polsce, a z tym wzrosło też ryzyko wystąpienia chorób tej rośliny, przede wszystkim powodowanych przez grzyby. Większość z nich przenoszona jest wraz z nasionami. W komunikacie przedstawiono podsumowanie 2-letnich analiz materiału siewnego soi pod kątem występowania grzybów.

Materiały i metody / Materials and methods

W latach 2024–2025 przeanalizowano zdrowotność 17 próbek materiału siewnego soi z podejrzeniem porażenia przez grzyby chorobotwórcze. Nasiona miały bardzo często obniżoną zdolność kiełkowania, niektóre posiadały ciemne plamy, czasem z fioletowym odcieniem, bywały pokryte białą lub zielonkawą grzybnią, pomarszczone i spękane (fot. 1). Materiał pochodził z różnych regionów Polski (woj. wielkopolskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie, kujawsko-pomorskie i dolnośląskie).

Fot. 1. Nasiona soi z objawami porażenia przez grzyby fitopatogeniczne (fot. S. Stępniewska-Jarosz)
Photo 1. Soybean seeds with symptoms of infection by phytopathogenic fungi (photo S. Stępniewska-Jarosz)

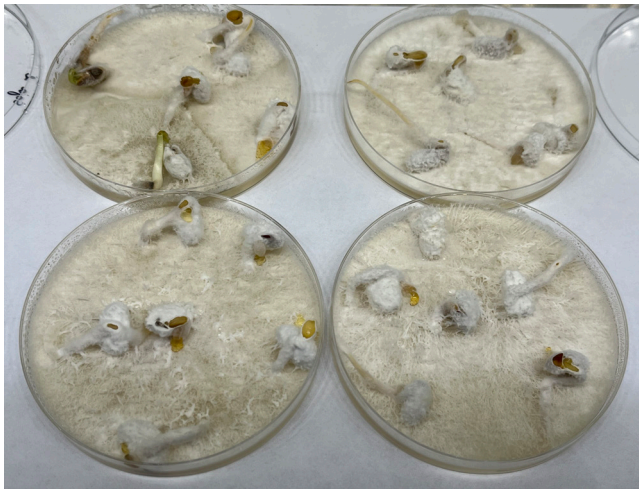
Do badań użyto po 100 losowo wybranych nasion z każdej próbki. Odkażano je powierzchniowo przez około 2 minuty w 5% roztworze podchlorynu sodu (ACE), płukano dwukrotnie w wodzie destylowanej, suszono i wykładano na płytki Petriego z pożywką PDA (potato dextrose agar) Difco. Inkubację prowadzono w termostacie przy stałej temperaturze 24°C. Wyrosłe po kilku dniach kolonie grzybów poddawano analizie makroskopowej (wygląd kolonii) oraz mikroskopowej (wytwarzanie zarodników i innych charakterystycznych struktur). Następnie pasażowano je na pożywki pomocne przy identyfikacji – CMA (corn meal agar) HiMedia, V8 (pożywka wielowarzywna) HiMedia, PCA (potato carrot agar) HiMedia i żytnią (wywar z nasion żyta, Bacto Agar Difco oraz sacharoza). Identyfikacji dokonywano na podstawie kluczy i monografii (Ellis 1971; Domsch i wsp. 1980; Kwaśna i wsp. 1991; Dugan 2006; Watanabe 2010).

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Wszystkie analizowane próbki nasion soi były w znacznym stopniu porażone przez grzyby patogeniczne (tab. 1). Dominujące w obu latach badań okazały się grzyby rodzaju *Diaporthe*/*Phomopsis* (fot. 2), w tym *D. longicolla* oraz *D. eres*, które porażały nawet ponad 50% nasion w próbce (łącznie zasiedliły 430 nasion na 1700 analizowanych). Grzyby te to endofity i patogeny wielu roślin, a na soi są powiązane aż z trzema groźnymi chorobami – gniciem nasion, zamieraniem pędów i strąków oraz rakami łodygi (ang. stem cancer). Odpowiadają one za słabą jakość nasion i znaczny spadek plonów w większości obszarów produkcji soi (Baird i wsp. 2001; Hosseini i wsp. 2020). Porażeniu nasion przez tego patogena sprzyja przede wszystkim wysoka wilgotność w fazie tworzenia strąków i dojrzewania nasion (Medić-Pap i wsp. 2007). Miesiące wiosenne i letnie 2024 roku pod względem opadów były zróżnicowane regionalnie. Na zachodzie Polski były one skrajnie wilgotne, natomiast na wschodzie kraju skrajnie suche (Rocznik Meteoro-

Tabela 1. Grzyby pozyskane z izolacji 17 próbek nasion soi (100 nasion/próbka)
Table 1. Fungi obtained from 17 soybean samples (100 seeds/sample)

Wyizolowane grzyby Isolated fungi	Procent porażonych nasion – Percentage of infected seeds																
	rok – year 2024					rok – year 2025											
	numery analizowanych próbek nasion soi – numbers of analyzed soybean seeds samples																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
***Alternaria* spp.**	2	7	8	15	6	29	3	37	4	23	42	22	37	1	12	–	21
Ascochyta spp.	–	–	3	7	9	11	4	–	–	5	2	8	–	1	8	–	4
Chaetomium sp.	–	–	–	–	1	–	–	–	–	3	–	–	–	–	6	–	–
Cercospora kikuchii	2	1	–	6	4	2	–	–	5	–	–	–	–	6	7	–	–
Cercospora sojina	–	2	–	1	2	1	1	–	–	–	–	2	–	3	2	–	–
Colletotrichum spp.	–	3	5	–	2	–	–	3	2	3	4	–	3	1	7	–	6
***Fusarium* spp.**	46	12	3	16	21	36	–	9	2	–	1	18	9	12	6	18	26
Macrophomina phaseolina	–	–	2	11	–	–	–	–	8	–	–	6	–	1	–	–	–
Phoma sp.	–	–	–	–	4	–	–	7	2	7	–	–	7	2	3	6	8
***Phomopsis*/*Diaporthe* spp.**	31	28	21	2	29	27	23	33	**52**	37	49	–	33	44	2	16	3
Rhizoctonia solani	3	–	1	–	–	–	–	2	1	–	–	–	2	–	–	1	–
Inne – Other	2	3	6	–	11	2	3	–	1	3	–	12	–	–	9	18	7



Fot. 2. Izolacja z nasion soi porażonych przez grzyby rodzaju *Diaporthe* na pożywce PDA (fot. S. Stępniewska-Jarosz)
Photo 2. Isolation from soybean seeds infected with *Diaporthe* fungi on PDA medium (photo S. Stępniewska-Jarosz)

logiczny 2024). Rok 2025 wyjątkowo obfitował w deszcze, a lipiec ze średnią sumą opadów znacząco przekraczał normę (IMGW 2025), stąd zapewne tak duże rozpowszechnienie *Phomopsis* spp. w analizowanych próbkach. W zasiedlonych nasionach dochodzi do redukcji zawartości oleju i białka oraz obniżenia zdolności kiełkowania. Gnicie nasion powodowane przez kompleks grzybów rodzaju *Diaporthe* (ang. *Phomopsis* seed decay – PSD) jest najgroźniejszą chorobą soi. Porażane nasiona bywają mniejsze, zaschnięte, wydłużone, czasem spękane, pokryte szaro-białą grzybnią (Sinclair 1993). Za najważniejszy gatunek powodujący PSD uważa się *D. longicolla* (Santos i wsp. 2011; Hartman i wsp. 2015), który również został zidentyfikowany w niniejszych badaniach. *Diaporthe longicolla* (synonim *P. longicolla*) bywa też często izolowany z łodyg i strąków (Zhang i wsp. 1998). Informacje o grzybach rodzaju *Diapothe* występujących na nasionach soi w Polsce można znaleźć w publikacji Olszak-Przybyś i Korbecka-Glinka (2024), ale stanowiły one zaledwie 3,4% izolatów pozyskanych z nasion soi po siedmiu miesiącach przechowywania.

Innymi grzybami często izolowanymi były rodzaje: *Alternaria* (269 porażonych nasion na 1700 przeanalizowanych, głównie gatunek *A. alternata*) i *Fusarium* (235 porażonych nasion na 1700 przeanalizowanych; m.in. *F. acuminatum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. solani* oraz *F. sporotrichioides*). Grzyby rodzaju *Fusarium* i *Alternaria*, wraz z innymi organizmami chorobotwórczymi, takimi jak *Rhizoctonia solani* czy *Pythium* spp. (również identyfikowanymi na nasionach soi w prezentowanych badaniach) mogą powodować zgorzel siewek. Ponadto *Fusarium* spp. znacząco wpływa na zdolność kiełkowania, jest odpowiedzialne za fuzariozę zgorzelową (fuzaryjna zgorzel szyjki korzeniowej i podstawy łodygi), fuzaryjne więdnięcie (fuzarioza naczyniowa) oraz fuzaryjne brunatnienie strąków. Z obecnością *Fusarium* spp. w nasionach soi wiąże się też kontaminacja szkodliwych dla ludzi i zwierząt mykotoksyn (Żelechowski i wsp. 2021). Z kolei *Alternaria* spp. to sprawca plamistości liści soi, nekrozy strąków oraz zgnilizny nasion, które przy dużym nasileniu pod koniec okresu wegetacyjnego potrafią niemalże całkowicie zniszczyć plony (Hartman i wsp. 2015). Ponadto w analizowanych nasionach identyfikowano: *Cercospora* (głównie *C. kikuchii* – sprawcę purpurowej cerkosporiozy soi oraz *C. sojina* – sprawcę chwościka soi),

Ascochyta spp. (sprawca askochytozy), *Colletotrichum* spp. (sprawca antraknozy), *Macrophomina phaseolina* (sprawca letniego więdnięcia roślin, ang. dryweather wilt, charcoal rot), *Phoma* sp., *Rhizoctonia solani* oraz sporadycznie inne fitopatogenne gatunki. Tylko na pojedynczych nasionach w niektórych próbkach zidentyfikowano takie patogeny, jak *Sclerotinia sclerotiorum* (sprawca zgnilizny twardzikowej) oraz *Peronospora manshurica* (sprawca mączniaka rzekomego soi). Pozyskane wyniki wskazują, że najważniejsze patogeny materiału siewnego soi obecne na całym świecie (Hartman i wsp. 2015), występują także w Polsce.

Bez badań laboratoryjnych nie można przeprowadzić prawidłowej diagnostyki, ponieważ objawy porażenia nasion soi przez grzyby i wirusy są bardzo podobne, i z tego powodu często mylone. Właściwa identyfikacja organizmów szkodliwych jest niezbędna w celu oceny zagrożenia oraz zwalczania agrofagów w ramach integrowanej ochrony roślin.

Wnioski / Conclusions

1. We wszystkich próbkach nasion soi analizowanych w latach 2024–2025 zidentyfikowano grzyby fitopatogeniczne.
2. Na materiale siewnym soi dominowały grzyby rodzajów *Diaporthe*, *Fusarium* i *Alternaria*.
3. Ze względu na duże porażenie nasion soi przez grzyby patogeniczne we wszystkich analizowanych próbkach, konieczne staje się monitorowanie występowania chorób w okresie wegetacji i stosowanie odpowiedniej ochrony w celu uzyskania dobrej jakości nasion.

Literatura / References

Baird R.E., Abney T.S., Mullinix B.G. 2001. Fungi associated with pods and seeds during the R6 and R8 stages of four soybean cultivars in southwestern Indiana. Phytoprotection 82 (1): 1–11. DOI: 10.7202/706210ar

Domsch W., Gams W., Anderson T.H. 1980. Compendium of Soil Fungi. Volume 1. Academic Press, London Ltd., 860 ss. ISBN 978-0-12-220401-2.

Dugan F.M. 2006. The Identification of Fungi: An Illustrated Introduction with Keys, Glossary and Guide to Literature. American Phytopathological Society, Saint Paul, 176 ss. ISBN 0-89054-336-4.

Ellis M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. CAB International, Wallingford, UK. DOI: 10.1079/9780851986180.000

Filoda G., Mrówczyński M. (red.). 2016. Metodyka integrowanej ochrony i produkcji soi dla doradców. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 137 ss. ISBN 978-83-64655-27-2.

Hartman G.L., Rupe J.C., Sikora E.J., Domier L.L., Davis J.A., Steffey K.L. (red.). 2015. Compendium of Soybean Diseases and Pests, Fifth Edition. APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA, 201 ss. ISBN 978-08-905-447-30.

Hosseini B., El-Hasan A., Link T., Voegele R.T. 2020. Analysis of the species spectrum of the *Diaporthe*/*Phomopsis* complex in European soybean seeds. Mycological Progress 19: 455–469. DOI: 10.1007/s11557-020-01570-y

IMGW 2025. Charakterystyka wybranych elementów klimatu w Polsce w lipcu 2025 roku. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. https://stopsuszy.imgw.pl/charakterystyka-wybranych-elementow-klimatu-w-polsce-w-lipcu-2025-roku/ [dostęp: 08.12.2025].

Kwaśna H., Chełkowski J., Zajkowski P. 1991. Flora Polska T. XXII. Grzyby niedoskonałe. Strzępczakowe. Gruzełkowate. Sierpik (Fusarium). Polska Akademia Nauk, Warszawa–Kraków, 136 ss. ISBN 978-83-854-440-08.

Lorenc-Kozik A.M., Pisulewska E. 2003. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem i mikroelementami na plonowanie wybranych odmian soi. Rośliny Oleiste 24: 131–142.

Medić-Pap S., Milošević M., Jasnić S. 2007. Soybean seed-borne fungi in the Vojvodina province. Phytopathologia Polonica 45: 55–67.

Olszak-Przybyś H., Korbecka-Glinka G. 2024. The diversity of seed-borne fungi associated with soybean grown in southern Poland. Pathogens 13 (9): 769. DOI: 10.3390/pathogens13090769

Rocznik Meteorologiczny 2024. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 381 ss.

Santos J.M., Vrandečić K., Ćosić J., Duvnjak T., Phillips A.J.L. 2011. Resolving the *Diaporthe* species occurring on soybean in Croatia. Persoonia 27: 9–19. DOI: 10.3767/003158511X603719

Sinclair J.B. 1993. Phomopsis seed decay of soybeans – a prototype for studying seed disease. Plant Disease 77 (4): 329–334.

Watanabe T. 2010. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi. Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species, Third Edition. CRC Press, Boca Raton, 426 ss.

Wilk M. 2017. Soja źródłem cennych składników żywieniowych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 24, 2 (111): 16–25. DOI: 10.15193/zntj/2017/111/182

Zhang A.W., Riccioni L., Pedersen W.L., Kollipara K.P., Hartman G.L. 1998. Molecular identification and phylogenetic grouping of *Diaporthe phaseolorum* and *Phomopsis longicolla* isolates from soybean. Phytopathology 88 (12): 1306–1314. DOI: 10.1094/PHYTO.1998.88.12.1306

Żelechowski M., Molcan T., Bilska K., Myszczyński K., Olszewski J., Karpiesiuk K., Wyrębek J., Kulik T. 2021. Patterns of diversity of *Fusarium* fungi contaminating soybean grains. Toxins 13 (12): 884. DOI: 10.3390/toxins13120884