PROGRESS IN PLANT PROTECTION
63 (4): 275–278, 2023
eISSN 2084-4883

Received: 15.11.2023 / Accepted: 07.12.2023

DOI: 10.14199/ppp-2023-029
Published online: 15.12.2023

KRÓTKI KOMUNIKAT

Pythium spp. – rosnący problem w uprawie ogórka pod osłonami

Pythium spp. – a growing problem in cucumber cultivation under cover

Sylwia Stępniewska-Jarosz*, Katarzyna Sadowska, Natalia Łukaszewska-Skrzypniak, Weronika Zenelt, Natasza Borodynko-Filas

Streszczenie

W latach 2022–2023 do Kliniki Chorób Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu dostarczono rekordową liczbę prób ogórka. Dominującym problemem (ponad 90% prób ogórka) było nagłe więdnięcie zdrowo wyglądających roślin, mimo zapewnianej odpowiedniej ilości wody. Drastycznie obniżał się plon, a rośliny w całych rzędach zasychały i przedwcześnie zamierały. Do 2019 roku podobne objawy na ogórkach dostarczanych do Kliniki pojawiały się sporadycznie. Na podstawie obserwacji mikroskopowej, potwierdzanej izolacją na sztucznych podłożach z fragmentów porażonego ogórka, zidentyfikowano sprawców – organizmy grzybopodobne (lęgniowce) rodzaju *Pythium*. W systemach upraw bezglebowych mikroorganizmy te są sprawcami miękkiej zgnilizny korzeni i podstawy pędu ogórka oraz tzw. nagłego więdnięcia ogórka. Typowymi skutkami infekcji są: zahamowanie wzrostu roślin, brązowe zabarwienie najmłodszych korzeni i więdnięcie rośliny w cieplejszych porach dnia – w ciągu nocy odzyskują turgor. Porażone rośliny żółkną i zamierają. Do zakażenia może dochodzić przez cały rok. Latem najpoważniejszy problem stanowią ciepłolubne gatunki rodzaju *Pythium*, natomiast zimą i wczesną wiosną gatunki preferujące niższą temperaturę. W próbach dostarczanych do Kliniki dominował gatunek *Globisporangium ultimum* (Trow) Uzuhashi, Tojo & Kakish, znany powszechnie pod dawną nazwą *Pythium ultimum* Trow. Analiza mikrobiologiczna prób dostarczanych do Kliniki wskazuje na rosnący problem związany z występowaniem *Pythium* spp. w uprawie ogórka pod osłonami.

Słowa kluczowe: ogórek, lęgniowce, patogeny, *Pythium*, *Globisporangium*, choroba

Abstract

In 2022 and 2023, a record number of cucumber samples came to the Plant Diseases Clinic in Institute of Plant Protection – National Research Institute in Poznan. The dominant problem (more than 90% of the samples) was the sudden wilting of healthy-looking plants, despite adequate water availability. The yield decreased drastically, and the plants in the entire rows dried up and died prematurely. Until 2019, similar symptoms appeared sporadically on cucumbers delivered to the Clinic. On the basis of microscopic observation, confirmed by isolation on artificial substrates from fragments of infected cucumber, the cause of the disease was identified – fungus-like organisms (Oomycetes) of the genus *Pythium*. In soilless cultivation systems, they cause soft rot of the roots and the shoot base of cucumber and the so-called sudden wilting of a cucumber. Typical symptoms of infection are stunted plant growth, brown discoloration of the root tips and wilting of the plant during the warmer times of the day (they regain turgor during the night). Infected plants turn yellow and die. Infection can occur all year round. In summer, thermophilic species are the most serious problem, while in winter and early spring, species preferring lower temperatures. The samples delivered to the Clinic were dominated by the species *Globisporangium ultimum* (Trow) Uzuhashi, Tojo & Kakish commonly known as *Pythium ultimum* Trow. The importance of *Pythium* spp. in the cultivation of cucumber under cover increases year by year, taking into account the frequency of occurrence in the samples delivered to the Clinic.

Key words: cucumber, oomycetes, pathogens, *Pythium*, *Globisporangium*, disease

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

Najczęściej uprawianym gatunkiem roślin dyniowatych pod osłonami w Polsce jest ogórek. W 2022 roku ogórki pod osłonami rosły na powierzchni 970 ha, a plony wyniosły 330 tys. ton i było to o 8% więcej niż w 2021 roku (Nosecka 2022). Uzyskanie wysokiego plonu dobrej jakości przy zachowaniu opłacalności produkcji, wiąże się ze stałym monitoringiem i diagnostyką występowania organizmów szkodliwych, w tym sprawców chorób. W ostatnich latach coraz częściej producenci zmagają się z nasilonymi objawami chorób na ogórku uprawianym pod osłonami. Symptomy po infekcji szybko nasilają się i często zamierają wszystkie rośliny na plantacji. Utrzymywanie wysokiej temperatury i wilgotności powietrza, warunków optymalnych dla wzrostu roślin, sprzyja też rozwojowi wielu patogenicznych grzybów i bakterii.

W latach 2022–2023 do Kliniki Chorób Roślin w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu dostarczono rekordową liczbę prób ogórka z objawami wskazującymi na porażenie patogenem hamującym pobieranie wody i substancji odżywczych. Podobne, niespecyficzne objawy odnotowano w ponad 90% analizowanych prób roślin ogórka. Zdrowo wyglądające rośliny zaczynały nagle więdnąć, mimo zapewnienia dostatecznej ilości wody (fot. 1). Ciekawymi symptomami było odnotowanie na części roślin wzrostu turgoru w nocy, a zjawisko to powtarzało się wielokrotnie. Ostatecznie rośliny w całych rzędach zasychały i przedwcześnie zamierały. Na korzeniach obserwowano brązowe nekrozy. Do 2019 roku podobne objawy na ogórkach dostarczanych do Kliniki obserwowane były bardzo rzadko.

Fot. 1. Więdnięcie ogórka spowodowane przez *Globisporangium ultimum* (fot. N. Borodynko-Filas)

Photo 1. Cucumber wilt caused by *Globisporangium ultimum* (photo N. Borodynko-Filas)

Identyfikacji sprawcy objawów chorobowych dokonywano wstępnie na podstawie obserwacji mikroskopowej, którą potwierdzano izolacją mikroorganizmów na sztucznych podłożach. Fragmenty roślin z pogranicza tkanki porażonej i zdrowej dezynfekowano powierzchniowo przez 30 sekund w 5% roztworze podchlorynu sodu (ACE), a następnie próby płukano dwukrotnie w wodzie destylowanej, suszono i wykładano na płytki Petriego z pożywką PDA (Potato Dextrose Agar) i żytnią. Inkubację kultur prowadzono w termostacie w stałej temperaturze 24°C. Wyrosłe po kilku dniach kolonie przeszczepiono i poddawano analizie makroskopowej oraz mikroskopowej, a następnie czyste kultury pasażowano na pożywki pomocne przy identyfikacji – CMA (Corn Meal Agar), V8 (pożywka wielowarzywna), PCA (Potato Carrot Agar) i żytnią. Przynależność taksonomiczną określano przy pomocy kluczy i monografii (Domsch i wsp. 1980; van der Plaats-Niterink 1981; Dugan 2006; Watanabe 2010).

We wszystkich próbach z objawami nagłego więdnięcia ogórka stwierdzono obecność lęgniowców (organizmów grzybopodobnych) rodzaju *Pythium.* Dominował gatunek *Globisporangium ultimum* (Trow) Uzuhashi, Tojo & Kakish, znany powszechnie pod dawną nazwą *Pythium ultimum* Trow. Patogen ten do infekcji wymaga chłodnego i wilgotnego podłoża (15–20°C). Rzadziej niż *G. ultimum* z prób ogórka izolowany był patogen *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp., który zagraża kondycji roślin ogórka w wyższej temperaturze. Na pożywce PDA kultury *G. ultimum* były białe, puszyste i watowate, a rewers pożywki był biały. Plecha rosła szybko i po pięciu dniach inkubacji w temperaturze 24°C zarastała najczęściej całą płytkę Petriego. Kolonie uzyskane na pożywce CMA były delikatniejsze niż na pożywce PDA, wełniste, natomiast na PCA tworzyły promienisty wzór. Temperatura minimalna do wzrostu plechy to 5°C, a maksymalna to 35°C z optymalnym zakresem 25–30°C, co pokrywa się z zakresem tolerancji rozwoju ogórka (van der Plaats-Niterink 1981). Izolaty *G. ultimum* wykorzystano do inokulacji zdrowych roślin ogórka, spełniając postulaty Kocha i weryfikując ich patogeniczność.

Globisporangium ultimum może rozmnażać się wegetatywnie i generatywnie. Rozmnażanie bezpłciowe odbywa się poprzez strzępki plechy lub nabrzmienia strzępek „hyphal swellings", które przypominają banieczki o średnicy 20–27 µm. Szerokość strzępek dochodziła do 11 µm. Patogen jest organizmem homotalicznym (samozapładniającym). Rozmnażanie płciowe związane jest z produkcją oogoniów i anteridiów (fot. 2). Wymiary i wygląd organów obserwowanych pod mikroskopem odpowiadały opisowi *Pythium ultimum* (van der Plaats-Niterink 1981). Występu-

Fot. 2. Dojrzałe oogonium i anteridium *Globisporangium ultimum* – powiększenie ×1000 (fot. S. Stępniewska-Jarosz)
Photo 2. Mature oogonium and antheridium of *Globisporangium ultimum* – magnification ×1000 (photo S. Stępniewska-Jarosz)

jące zazwyczaj terminalnie oogonia były kuliste i o gładkich ścianach; a ich średnica wynosiła 19–24 µm. Na jedno oogonium przypadały 1–3 anteridia. Oospory były pojedyncze, aplerotyczne (obserwowano wolną przestrzeń między ścianą oogonium i ścianą oospory), o kulistym kształcie i średnicy 16–20 µm, a ich ściana była gruba (miała 2 µm lub więcej).

Globisporangium ultimum należy do organizmów kosmopolitycznych. Izoluje się go z wielu gatunków roślin, z których większość jest w stanie silnie infekować. Objawy pojawiające się na porażonych przez *Pythium* spp. roślinach dyniowatych (Cucurbitaceae Juss.) mogą być diagnozowane zarówno na częściach nadziemnych, jak i podziemnych. W tradycyjnej uprawie w glebie powodują zgorzele siewek i atakują młode rośliny, natomiast w systemach bezglebowych infekują starsze rośliny. W przypadku siewek dochodzi do mokrej zgnilizny korzenia głównego i hipokotylu w miejscu styku z glebą lub w jej pobliżu, co najczęściej skutkuje przewracaniem się roślin. Mniej gwałtowna reakcja dotyczy siewek, w których zamieranie jest poprzedzone chlorozą liścieni i liści (Deadman 2017). U starszych roślin dochodzi do zgnilizny korzeni i podstawy pędu ogórka. Najpierw ubożeje system korzeniowy – niszczone są korzenie włośnikowe, a potem na korzeniach bocznych pojawiają się brązowe zmiany (od jednej do kilku) o długości od 0,3 do 2,0 cm. Następnie porażany jest korzeń główny i hipokotyl. Przy silnym porażeniu dochodzi do całkowitego rozkładu kory korzenia, podczas gdy walec osiowy zostaje nienaruszony (Zitter i wsp. 2010; Deadman 2017). Takiego typu objawy często obserwowano na próbkach dostarczonych do Kliniki Chorób Roślin.

Kolejnym objawem, bardzo charakterystycznym, było nagłe więdnięcie zdrowo wyglądających roślin (fot. 1). W upalne dni rośliny całkowicie więdły, a niektóre z nich cyklicznie odzyskiwały turgor w nocy. Zwykle zamierały pojedyncze rośliny w macie, a w kolejnych dniach sąsiednie, co niepokoiło klientów Kliniki. Zamieranie roślin w ciągu 2–4 dni powodowane było zaburzonym pobieraniem składników odżywczych z podłoża, nekrozą postępującą stopniowo ku górnym zewnętrznym częściom rośliny. Objawy na części nadziemnej zależały od stopnia zniszczenia korzenia. Porażone rośliny żółkły i zamierały. Często obserwowano także poparzenie owoców przez słońce (Zitter i wsp. 2010; Deadman 2017).

Do nasilania objawów przyczynia się stres predyspozycyjny. W Polsce czynnikiem tym okazał się wirus mozaiki ogórka, co potwierdzają badania w Izraelu (Deadman 2017). Rozwój sprawcy choroby może także stymulować stres zasolenia i wodny. Do infekcji korzeni dochodzi zazwyczaj po nawadnianiu przypadającym w okresie po zawiązaniu owoców. W testach szklarniowych wykazano, że więdnięcie roślin obserwuje się tylko wtedy, gdy rośliny po zbiorze owoców były poddawane krótkotrwałemu stresowi wodnemu, a następnie zalewaniu przez 24 lub 48 godzin. Gdy rośliny nie miały owoców lub nie były poddawane stresowi wodnemu, nagłe więdnięcie nie następowało (Al-Sadi i wsp. 2010).

Warto dodać, że na większości dyniowatych, w tym ogórku, gatunki *Pythium sensu lato* mogą powodować także chorobę zwaną „Pythium cottony leak" lub „Pythium fruit rot" (Seebold 2010). Proces chorobowy najczęściej rozpoczyna się na częściach owoców mających kontakt z mokrą glebą, ale drogą zakażenia roślin mogą być także rany. Małe, brązowe, uwodnione plamki szybko powiększają się, obejmując większą część owocu, która staje się miękka. Porażone tkanki przy wysokiej wilgotności pokrywają się obfitą, białą plechą patogena; co przypomina kępki bawełny (Seebold 2010; Zitter i wsp. 2010). Na ogórku występowanie mokrej miękkiej zgnilizny poprzedzone jest często pojawieniem się brązowych do ciemnozielonych pęcherzyków z płynem (Zitter i wsp. 2010).

Warto podkreślić, że nie tylko *Pythium* spp. może powodować więdnięcie ogórka, ale może się do tego przyczynić także *Fusarium oxysporum* i *Verticillium dahliae*. Przypuszczalnie *Pythium* spp. na ogórku jest powszechny od wielu lat, ale objawy przez niego powodowane są najczęściej diagnozowane jako skutek niedoboru składników odżywczych albo fuzaryjne więdnięcie. Zatem trafna identyfikacja jest niezbędna do skutecznego ograniczania objawów choroby oraz przeciwdziałania rozprzestrzenianiu jej sprawcy. Jest to istotne, ponieważ zdeponowane w podłożu zainfekowane korzenie mogą stanowić inokulum i źródło zakażenia ko-

lejnych roślin. W dostarczanych do Kliniki Chorób Roślin matach wykrywano bardzo często *Pythium* spp. oraz grzyby rodzaju *Fusarium*. W praktyce dosadzanie nowych roślin w stare zainfekowane maty powoduje porażanie kolejnych roślin. Ma to znaczenie w uprawach bezglebowych nie tylko ogórka, ale także pomidora, gdzie *Pythium* spp. kolonizuje korzenie w różnych fazach rozwojowych roślin. W wielu krajach gnicie korzeni uważane jest za najpoważniejszy problem fitosanitarny w uprawie bezglebowej pomidora.

Systemy upraw bezglebowych (zwłaszcza z recyrkulacją pożywki) stwarzają idealne warunki do rozwoju i rozprzestrzeniania się patogenów wytwarzających zoospory (zarodniki pływkowe), w tym gatunków rodzaju *Pythium*.

Literatura / References

Al-Sadi A.M., Al-Masoudi R.S., Al-Habsi N., Al-Saida F.A., Al-Rawahy S.A., Ahmed M., Deadman M.L. 2010. Effect of salinity on Pythium damping-off of cucumber and on the tolerance of *Pythium aphanidermatum*. Plant Pathology 59 (1): 112–120. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2009.02176.x

Deadman M. 2017. Pythium damping off and root-rot. s. 48–50. W: Compendium of Cucurbit Diseases and Pests, Second Edition (A.P. Keinath, W.M. Wintermantel, T.A. Zitter, red.). American Phytopathological Society, 220 ss. ISBN 978-0-89054-573-7.

Domsch K.H., Gams W., Anderson T.H. 1980. Compendium of Soil Fungi. Academic Press, London Ltd., 859 ss.

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.

Nosecka B. (red.). 2022. Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy. Nr 61. Analizy Rynkowe. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 44 ss.

Seebold K. 2010. Fruit rots of cucurbits. Plant pathology fact sheet. UK cooperative extension service, University of Kentucky, PPFS-VG-07.

van der Plaats-Niterink A.J. 1981. Monograph of the genus *Pythium*. Studies in Mycology No. 21, 244 ss.

Watanabe T. 2010. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi. Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species, Third Edition. CRC Press, 426 ss. ISBN 978-1-43980-419-3.

Zitter T.A., Hopkins D.L., Thomas C.E. (red.). 2010. Compendium of Cucurbit Diseases. APS Press, The American Phytopathological Society Press, s. 87.