

Ochrona

WYKORZYSTANIE PUŁAPKI BURKARDA DO MONITOROWANIA GRZYBÓW Z RODZAJU *ALTERNARIA*

mgr inż. Hanna Gawińska-Urbanowicz, mgr Anna Łozowska, dr Jerzy Osowski
IHAR-PIB, Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka w Boninie
e-mail: h.gawinska@wp.pl

Streszczenie

Alternarioza wywoływana przez gatunki grzyba Alternaria: A. alternata i A. solani jest powszechną chorobą ziemniaka. W miarę jej rozwoju stosunek ilościowy, w jakim występują oba gatunki, zmienia się i zależy od różnych czynników, m.in. od terminu i regionu jej występowania. Ocenę zmian sezonowych w składzie populacji grzybów Alternaria w latach 2013-2015 przeprowadzono w Boninie na materiale zebranym z pułapek Burkarda zlokalizowanych w sąsiedztwie plantacji ziemniaka. Obserwowano sezonowe wahania w występowaniu obu gatunków. Największy wysyp zarejestrowano w lipcu i sierpniu. W zebranej populacji dominowały zarodniki A. alternata. Masowy wysyp zarodników występuje podczas przedłużających się okresów z wyższymi dobowymi temperaturami powietrza i przemienne występującymi opadami deszczu. Dobowa okresowość rozprzestrzeniania się zarodników wskazywała szczyt ich pojawu głównie w nocy do wczesnych godzin rannych.

Słowa kluczowe: alternarioza, Burkard Manufakturing, gatunki Alternaria, stężenie zarodników, urządzenie pomiarowe, ziemniak

O becne w powietrzu cząsteczki biologiczne zawierają różne gatunki grzybów i bakterii, fragmenty roślin czy ziarna pyłku. Są one nośnikami alergenów ludzkich, a także chorób roślin i zwierząt. Znajomość sezonowej i dobowej rytmiki występowania chorobotwórczych zarodników w powietrzu i określenie wpływu parametrów pogodowo-środowiskowych na ich stężenie ma praktyczne zastosowanie w przyrodzie (Kasprzyk i in. 2013). Grzyby z rodzaju *Alternaria* występują powszechnie w powietrzu. Powodują one choroby wielu gatunków roślin uprawnych, przyczyniając się do znacznych strat gospodarczych, a także zaliczane są do najczęstszych aeroalergenów.

Na skutek ocieplania się klimatu wśród patogenów roślinnych występujących na plantacjach ziemniaka zachodzą zmiany. Zmienność populacji patogenów odpowiedzialnych za wywoływanie chorób ziemniaka stwarza różne problemy w uprawie, m.in. może sprawić, że stosowana ochrona okaże

się mniej skuteczna. Od kilkunastu lat coraz częściej rejestruje się objawy powodowane przez grzyby z rodzaju *Alternaria*. Sprawcami choroby popularnie zwanej alternariozą są *A. alternata* i *A. solani* (Kapsa, Osowski 2004; Hausladen, Leiminger 2007, Spoelder i in. 2014). Częściej pojawia się ona w tych rejonach uprawy ziemniaków, w których występują wysokie temperatury oraz przemienne okresy suchej i wilgotnej pogody. Dodatkowo infekcjom sprzyjają inne czynniki, osłabiające rośliny.

Przyjmuje się, że w Polsce dominującym sprawcą jest *A. alternata* (Kapsa i in. 2003; Kapsa 2007; Gawińska-Urbanowicz, Kapsa 2013). Kilkuletnie wyrwykowe obserwacje wskazują na częstsze występowanie grzyba *A. alternata* także w Niemczech, szczególnie na początku sezonu wegetacyjnego (Hausladen i in. 2004; Hausladen, Leiminger 2007; Leiminger i in. 2010). Inne doniesienia natomiast wskazują na dominację gatunku *A. solani* w porażaniu ziemniaka (Bauwman,

Rijkers 2004; Turkensteen i in. 2010).

Wzrost z każdym rokiem występowania na plantacjach roślin uprawnych chorób wywoływanych przez sprawców z rodzaju *Alternaria* wymaga ciągłej rejestracji tych patogenów. Znajomość cyklu rozwojowego umożliwia prognozowanie przebiegu choroby, a następnie skuteczne zastosowanie odpowiednich środków, które mogą przeciwdziałać spadkowi plonowania. Do badań składu populacji sprawców w okresie wegetacji wykorzystuje się różne metody, od długotrwałych hodowli agarowych po nowoczesne oceny molekularne i współcześnie zalecane metody wolumetryczne, polegające na pobraniu próby powietrza o określonej objętości. W metodach wolumetrycznych stosuje

się aparaty produkowane na podstawie prototypu Hirsta (1952). Obecnie najczęściej w praktyce używa się aparatów angielskiej firmy Burkard (fot. 1).

Wyniki doświadczeń laboratoryjnych i polowych, wykonanych wcześniej w IHAR-PIB w Boninie, wskazują na zmienność sezonową w składzie gatunkowym populacji patogenu.

Do określenia częstości występowania gatunków z rodzaju *Alternaria* i oceny stężenia zarodników *A. alternata* i *A. solani* w powietrzu wykorzystano wolumetryczną pułapkę Burkarda (Burkard Manufacturing Co Ltd). Badania prowadzone są we współpracy z firmą Bayer Crop Science.



Fot. 1. Wolumetryczna pułapka Burkarda (fot. H. Gawińska-Urbanowicz)

Siedmiodniowa pułapka przez wąskie wcięcie w aktywny sposób zasysa powietrze wraz ze znajdującymi się w nim cząstkami biologicznymi (np. zarodnikami grzybów, pyłkami roślin). Zassany materiał osadza się na taśmie pokrytej wazeliną, umieszczonej w środku urządzenia. Zamontowana na bębnie taśma obraca się z prędkością 2 mm na godzinę. Wyjmowana po tygodniu jest cięta na odcinki długości 48 mm,

co odpowiada 24 godzinom pracy pułapki. Z odcinków taśmy przygotowuje się trwałe preparaty do analiz mikroskopowych. Ocena pod mikroskopem pozwala ustalić, ile zarodników poszczególnych gatunków grzyba znajduje się w danym czasie i miejscu. Efektywne wykorzystanie urządzenia pomiarowego wymaga stałego dostępu do źródła danych meteorologicznych.

Stężenie zarodników workowych grzybów z rodzaju *Alternaria* w powietrzu badano przez okres czterech miesięcy, nieprzerwanie od czerwca do końca września (od fazy zwarcia roślin w międzyrzędziach BBCH 30-39 do zbioru plonu (BBCH 90-99)).

W latach 2013-2015 pierwsze objawy alternariozy na poletkach doświadczalnych w Boninie, na których pobierano próbki zarodników, wystąpiły w II-III dekadzie czerwca. W tym czasie zebrano 32 465 zarodników z rodzaju *Alternaria*: 29 822 z gatunku *A. alternata* (92% badanych w sezonie obiektów) i 2643 zarodników *A. solani* (8%). Najwyższe stężenie (42% łącznego zbioru zarodników) otrzymano w 2015 r. (13 831 zarodników workowych), w sezonie 2014 było ich o 3% mniej, bo 12 621, natomiast w 2013 tylko 6013 (19% ogólnych zbiorów).

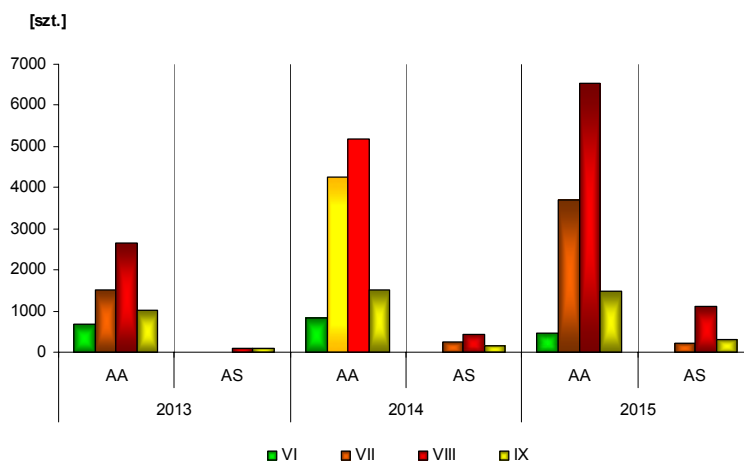
Obserwowano wahania sezonowe w występowaniu obu gatunków grzyba. Generalnie w zebranej populacji dominował gatunek *A. alternata* (rys. 1).

Obiekt ten notowano od początku okresu wegetacji ziemniaka do jego zakończenia. Natomiast stężenie zarodników *A. solani* (drugiego ze sprawców choroby) obserwowano znacznie później, bo między III dekadą lipca a I września. Tygodniowe analizy „odłowionego” materiału wskazują na sezonowe zmiany w ilościowym i jakościowym składzie populacji grzybów. W populacjach obu gatunków było kilka terminów ich masowego zarodnikowania. Obserwowano 1-3 masowe „wysypy” zarodników w sezonie. Najwyższe stężenie sprawców choroby stwierdzano między 25 lipca a 5 września. Termin ich występowania, okres trwania „wysypu” i ich liczba zależały od roku obserwacji, warunków meteorologicznych i gatunku obserwowanego grzyba. W przypadku *A. alternata* szczyty masowego zarodnikowania

grzyba notowano częściej i trwały one dłużej (nawet do 4 tygodni).

W sezonie wegetacyjnym 2013 łączna liczba zarodników schwytych na taśmę pułapki w terminie intensywnego wysypu wynosiła 3890. Najwyższe stężenie sprawców choroby rejestrowano między 28 lipca a 10 września. W tym czasie występowały okresy z obfitszymi opadami deszczu, a temperatura wynosiła 18°C. Pogoda sprzyjała występowaniu gatunku *A. alternata* (rys. 2). Podobnie jak w sezonie 2013 warunki meteorologiczne w roku 2014 różniły się pod względem poziomu uwilgotnienia i

temperatury powietrza. W czerwcu notowano więcej opadów oraz niskie temperatury (ok. 15°C). Korzystniejsze warunki dla występowania zarodników stwierdzono w lipcu, a szczególnie w jego II dekadzie; wtedy średnia temperatura powietrza wynosiła 20°C, a przemiennie występujące opady sprzyjały nasilaniu się zarodnikowania *A. solani*. Natomiast pogoda w sierpniu zwiększała koncentrację zarodników obu gatunków.



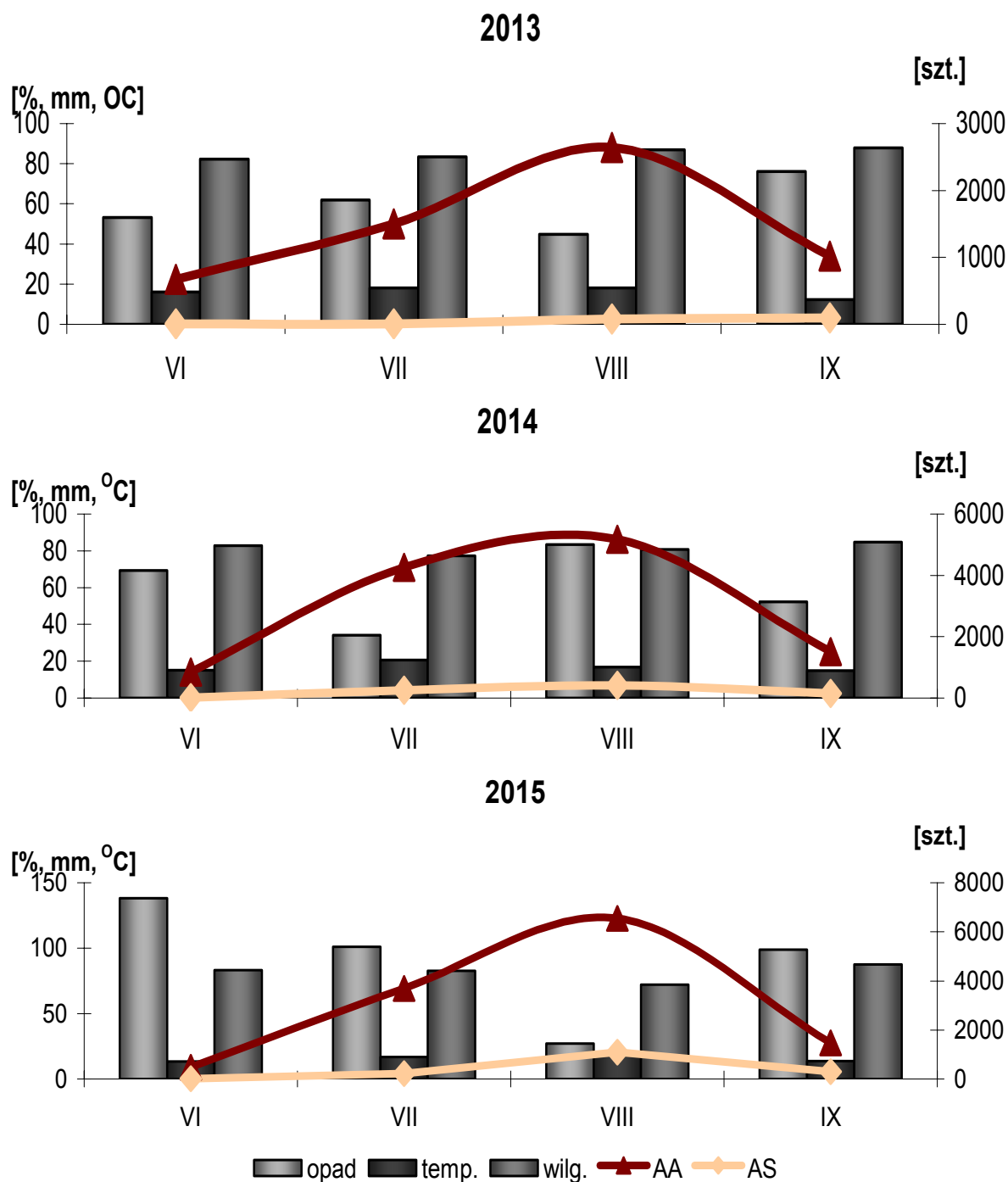
Rys. 1. Stężenie zarodników *Alternaria* odławianych w sezonie wegetacyjnym (2013-2015)

Jednak najliczniej zarodniki *Alternaria* „odławiano” między II dekadą lipca (18.07.) a I września (7.09.). Przez ten czas łącznie zebrano 9035 zarodników (8342 *A.a.* i 693 *A.s.*), czyli 72% ogólnych zbiorów grzyba. W analizowanym sezonie wzrost stężenia zarodników notowano o 10 dni wcześniej w stosunku do roku 2013 i o 5 w stosunku do 2015. Sprzyjające warunki pogodowe dla masowego uwalniania zarodników workowych w roku 2015 wystąpiły między 23 lipca a 15 września. W okresie tym na paskach pułapkowych w Boninie zebrano 10 042 obiektów z rodzaju *Alternaria*: ponad 63% (8660 zarodników) z gatunku *A. alternata* i 37% (1380) z *A. solani*. Podczas kumulacji zbioru odnotowano przedłużające się okresy braku opadów lub ich niewielką ilość, spadek wilgotności względnej powietrza do 74% oraz temperaturę powietrza ok. 20°C. Doba okresowość rozprzestrzeniania się zarodników wskazywała szczyt ich pojawu głównie w nocy do wczesnych godzin rannych.

Niezależnie od sezonu wegetacyjnego początkowa koncentracja zarodników *Alternaria* w powietrzu była niska. Wynika to z

czasowej odporności młodych roślin oraz braku dostatecznej ilości zamierających tkanek liści, na których następuje produkcja materiału infekcyjnego (Rotem 1994). Miesięczne sumy zarodników, jak też ich maksymalne stężenie były najwyższe w sierpniu i niewiele niższe w lipcu. Wysokie stężenie zarodników *Alternaria* odnotowano także na początku września. Stężenie zarodników było wyższe w czasie dojrzewania i zbioru roślin ziemniaka. Termin największego nasilenia występowania zarodników był podobny we wszystkich latach badań i trwał od III dekady lipca do I września.

Wstępne analizy zależności występowania gatunków grzyba *A. solani* w populacji a warunkami klimatycznymi wskazują, że masowy wysyp zarodników nasila się podczas przedłużających się okresów z wyższymi dobowymi temperaturami powietrza oraz przemiennie występującymi opadami deszczu (rejestrowano dni z bardzo słabymi opadami naprzemiennie z obfitszymi). Stężenie zarodników grzyba *A. alternata* zwiększało się natomiast po deszczach, a wysokość temperatury w tym czasie nie przekraczała 20°C.



Rys. 2. Wpływ warunków meteorologicznych w Boninie na liczbę zarodników grzybów z rodzaju *Alternaria*

Dodatkowo analizowany materiał roślinny (zbierany losowo z objawami alternariozy), a następnie izolaty wyrosłe na podłożach agarowych w cotygodniowej identyfikacji potwierdzają sezonową cykliczność badanej populacji z rodzaju *Alternaria*. Najwięcej pozytywnych izolatów z hodowli płytkowych otrzymano ze zbiorów sierpniowych (51% oznaczonych kultur), w lipcu było ich mniej,

bo 34%, a w czerwcu i we wrześniu tylko 15%. W wyniku identyfikacji gatunków *A. alternata* i *A. solani* w materiale zebranym z pułapek Burkarda oraz izolowanym z chorych roślin ziemniaka wykazano obecność różnych grzybów towarzyszących, których ilość nasila się w zależności od terminu obserwacji. Najczęściej stwierdzano obecność patogenów z rodzaju *Cladosporium*, *Ulocla-*

dium, *Fusarium*, *Alternaria brassicicola*, *A. brassicae*, *A. dauci*, *Colletotrichum*, *Sclerotinia sclerotiorum*.

Prowadzone badania są tylko wstępną informacją, która – corocznie pogłębianą – może być dodatkowym elementem w układaniu programów ochrony ziemniaka, w tym wypadku przeciwko alternariozie. Monitorowanie sprawców z rodzaju *Alternaria* wymaga kontynuacji.

Literatura

Bouwmann J.J., Rijkers G. 2004. The control of *Alternaria solani* (early blight) with azoxystrobin in potatoes. P: 179–188. [In:] PPO–Special Report no.10. (C. E. Westerdijk, H. T. A. M. Schepers, eds). Applied Plant Research, Wageningen UR. PPO 333: 319 pp.

2. Gawińska-Urbanowicz H., Kapsa J. 2013. Wyniki monitorowania populacji grzybów z rodzaju *Alternaria* w uprawach ziemniaka. – Prog. Plant Prot. 53 (3): 527–532; **3. Hausladen H., Bässler E., Asensio N. 2004.** Early blight of potato. [In:] PPO Special Report no. 10. (C. E. Westerdijk, H. T. A. M. Schepers, eds). Applied Plant Research, Wageningen UR. PPO 333: 173-177; **4. Hausladen H., Leiminger J. 2007.** Potato early blight in Germany (*Alternaria solani*, *Alternaria alternata*). [In:] Special Report no.12. (H. T. A. M. Schepers, ed). Applied Plant Research Wageningen UR, PPO 370: 189-194; **5. Hirst J. M. 1952.** An automatic volumetric spore trap. – Ann. Appl. Biol. 39: 257-265; **6. Kapsa J. 2007.** Zastosowanie pułapki Burkarda do określania składu gatunkowego rodzaju *Alternaria* w uprawach ziemniaka. – Biul. IHAR 244: 223-229; **7. Kapsa J., Osowski J. 2004.** Occurrence of early blight (*Alternaria* ssp.) at potato crops and results of its chemical control in Polish experiences. [In:] Special

Report no. 10. (C. E. Westerdijk, H. T. A. M. Schepers, eds). Applied Plant Research Wageningen, PPO 333: 101-107; **8. Kapsa J., Osowski J., Shevchuk O. 2003.** Efficacy of zoxamide/mancozeb mixture against early blight (*Alternaria* spp.) and late blight (*Phytophthora infestans*) in Polish experiences. PPO-Special Report no. 9 (2003). Proc. 7th Workshop of an European network for development of an integrated control strategy of potato late blight. Poznań, Poland, 2-6 October 2002. Eds. Schepers H. T. A. M., Westerdijk C. E. Applied Plant Research AGV Research Unit, Wageningen: 85-94; **9. Kasprzyk I., Sulborska A., Nowak M., Szymańska A., Kaczmarek J., Haratym W., Werystko-Chmielewska E., Jędryczka M. 2013.** Fluctuation range of the concentration of airborne *Alternaria* conidiospores sampled at different geographical locations in Poland (2010-2011). – Acta Agrobot. 1: 65-76; **10. Leiminger J., Balmweg G., Hausladen H. 2010.** Populations genetics – consequences on early blight diseases. [In:] Special Report no. 14 (H. T. A. M. Schepers, ed.). Appl. Plant Res., Wageningen UR, PPO 396: 171-177; **11. Rotem J. 1994.** The Genus *Alternaria* Biology, Epidemiology and Pathogenicity. St. Paul, MN, USA, APS Press: 326 pp.; **12. Spoelder J., Ellens R., Turkensteen L. 2014.** Comparing pathogenicity of *Alternaria solani* and *Alternaria alternata* in potato. [In:] Special Report no. 16 (H. T. A. M. Schepers, ed.). Appl. Plant Res., Wageningen UR, PPO 568: 97-102; **13. Turkensteen L. J., Spoelder J., Mulder A. 2010.** Will the real *Alternaria* stand up please: Experiences with *Alternaria*-like diseases on potatoes during the 2009 growing season in The Netherlands. [In:] Special Report no. 14 (H. T. A. M. Schepers, ed.). Appl. Plant Res., Wageningen UR, PPO 396: 165-170