

**Rozwój *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. na liściach
wilczomleczka pięknego (*Euphorbia pulcherrima* Willd.)**

BEATA KULEK, JOLANTA FLORYSZAK-WIECZOREK

Katedra Fizjologii Roślin, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego,
ul. Wołyńska 35, 60-637 Poznań, Polska

Department of Plant Physiology Agricultural University of August Cieszkowski,
Wołyńska 35, 60-637 Poznań, Poland

Development of *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.
on leaves of common poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* Willd.)

(Otrzymano: 06.04.2005)

Summary

The development of *Botrytis cinerea* was assessed on six cultivars of common poinsettia, differing in the colour of bracts, and being in great demand among buyers of these ornamental plants. Resistance to this pathogen differed in the investigated poinsettias. Cultivar 'Malibu Red' (red bracts) turned out to be most susceptible, while cv. 'Marblestar' (cream-pink) and cv. 'Coco White' (white) – relatively resistant to this fungus.

After application of various inoculation methods (leaf discs, cut off leaves, whole plants) the differences in resistance to *B. cinerea* were confirmed for two extreme cultivars – susceptible ('Malibu Red') and resistant ('Coco White'), which indicated genetic background of this polymorphism.

The rate of disease development on poinsettia leaves was affected by the amount of spores used for inoculation (optimum density of $3.5 \cdot 10^5$ *B. cinerea* conidia / ml suspension) and the addition of stimulants (0.1 M glucose with 0.05 M KH_2PO_4), which facilitated germination and infection of the host tissue.

The inoculated poinsettia leaves showed high stability of plasma membranes. In the susceptible cultivar, in spite of the development of necrotic spots, a significant increase in the membrane damage index (by 13%) was found only on day 7 of the disease development.

Key words: common poinsettia, *Euphorbia pulcherrima*, *Botrytis cinerea* development, grey mould, electrolyte leakage

WSTĘP

Botrytis cinerea Pers. ex Fr., będąc sprawcą szarej pleśni, czyni dotkliwe szkody wśród roślin ozdobnych, nie oszczędzając gatunków cieszących się tak wielką popularnością wśród nabywców roślin jak wilczomleczeń piękny (Pritchard i in., 1996). Szybki rozwój choroby uzależniony jest zarówno od rodzaju porażanego organu rośliny, stopnia odporności odmian (Uchneati in., 1999 a i b), wieku rośliny, od wielkości inokulum grzyba (Sirjusinghi in., 1996), a także od sprzyjających warunków zewnętrznych, m. in. od temperatury (Fletcher, 1985) oraz wilgotności względnej powietrza (Orlikowski, 1997). Powiększaniu się plam chorobowych i intensywnemu zarodnikowaniu *B. cinerea* na porażanych roślinach sprzyja wysoka wilgotność względna powietrza – powyżej 94% (Orlikowski, 1997) oraz stosunkowo szeroki zakres temperatur powietrza – od 15°C do 25°C (Fletcher, 1985).

Mając na uwadze fakt, że wielu producentów i handlowców wykazuje duże straty z tytułu porażania poinsekcji przez *B. cinerea*, celem prezentowanych badań było przeanalizowanie sześciu, spośród wielu dostępnych odmian cieszących się szczególnym zainteresowaniem wśród nabywców, ze względu na swoje walory estetyczne barwnych przykwiatków. Zasadniczym przedmiotem badań było określenie stopnia odporności wybranych odmian poinsekcji względem *B. cinerea* oraz stwierdzenie, czy potencjalne zróżnicowanie odporności odmian na patogen ma podłoże genetyczne, czy też na rozwój choroby ma wpływ sposób inokulacji tych roślin oraz wybrane czynniki zewnętrzne (gęstość zarodników grzyba oraz rodzaj medium dodawanego do zawiesiny zarodników patogenu).

MATERIAŁ I METODY

Material roślinny

Badania wykonano na sześciu odmianach wilczomlecza pięknego (*Euphorbia pulcherrima* Willd.), zwanego poinsecją, różniących się cechami fenotypowymi, a głównie barwą i kształtem przykwiatków. Odmiany: ‘Cortez’ i ‘Malibu Red’ cechowała czerwona barwa przykwiatków, ‘Coco White’ i ‘Regina’ – biała barwa, ‘Pegirl’ – różowa i ‘Marblestar’ – kremowo-różowa. Szczegóły dotyczące uprawy poinsekcji, rodzaju stosowanego podłoża oraz sposobu nawożenia roślin podano w publikacji Kulek i in. (2004). Doświadczenia wykonano w fazie rozwoju wegetatywnego roślin, tj. po wykształceniu przez nie minimum 10 liści.

Hodowla grzyba

Botrytis cinerea Pers. ex Fr. (anamorfa grzyba *Botryotinia fuckeliana* [de Bary] Whetzel) uzyskano z Banku Patogenów Roślin Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu. Grzyb hodowano na pożywce ziemniaczanej, zawierającej 2% agaru i 2% glukozy. Wodną zawiesinę zarodników konidialnych patogenu, z dodatkiem tzw. medium (0,1M glukozy z 0,05M KH_2PO_4), przygotowano zgodnie z opisem zamieszczonym w pracy

K u ł e k i in. (2002). Do inokulacji poinsecji stosowano zawiesinę o gęstości rzędu 10^5 zarodników *B. cinerea* / ml medium.

Sposób inokulacji materiału roślinnego

Infekcji wywołanej przez *B. cinerea* poddano fragmenty blaszki liściowej, odcięte liście oraz całe rośliny poinsecji.

1) Inokulacja fragmentów blaszki liściowej

Z liści poinsecji wycinano krążki o $\phi = 2,0$ cm i umieszczano je górną stroną blaszki liściowej na wilgotnej bibule na szalkach Petriego. Następnie na każdy krążek наносono centralnie po jednej kropli (40 μ l) inokulum patogenu ($7,5 \cdot 10^5$ zarodników grzyba / ml medium). Po upływie doby krople osuszano i badano rozwój *B. cinerea*, mierząc dla każdego powtórzenia, powierzchnię krążka zajętej przez plamę chorobową (w mm^2), wyrażoną w % do powierzchni krążka.

2) Inokulacja odciętych liści

Odcięte blaszki liściowe poinsecji umieszczano w kuwetach wypełnionych agarem z dodatkiem siarczanu streptomycyny ($0,5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$), w fitotronie. Inokulowano spodnią stronę blaszki liściowej poprzez punktowe naniesienie w 6 miejscach (co drugi nerw poprzeczny) po kropli (40 μ l) zawiesiny zarodników grzyba. Po 24 godzinach krople osuszano, oceniając w kolejnych dniach rozwój choroby poprzez pomiar powierzchni plam szarej pleśni. Obliczano procent uszkodzonej powierzchni krążka o średnicy 2,0cm, zajętej przez plamę chorobową.

3) Inokulacja całych roślin

Stosowano oprysk liści zawiesiną zarodników grzyba (około 15 ml na roślinę). Rozwój patogenu na całych roślinach oceniano, mierząc średnią powierzchnię plam chorobowych, znajdujących się na liściach i odnosząc ją do powierzchni krążka wzorcowego o średnicy 2,0 cm lub obliczając % zainfekowanej powierzchni blaszki liściowej przez *B. cinerea*.

Rozwój choroby na krążkach, odciętych liściach oraz na całych roślinach oceniano po umieszczeniu materiału roślinnego w kontrolowanych warunkach fitotronu o temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza ok. 95%. Bez względu na sposób inokulacji materiału roślinnego kontrolę we wszystkich doświadczeniach stanowiły liście, na które naniesiono zamiast zawiesiny zarodników grzyba jedynie medium.

Oznaczanie stopnia uszkodzenia błon cytoplazmatycznych

Stopień uszkodzenia błon cytoplazmatycznych, wywołany rozwojem choroby, oceniano na podstawie indeksu uszkodzenia błon komórkowych roślin zgodnie ze wzorem Stockera (D ł u g o k ę c k a i K a c p e r s k a - P a ł a c z , 1978).

Analiza statystyczna wyników

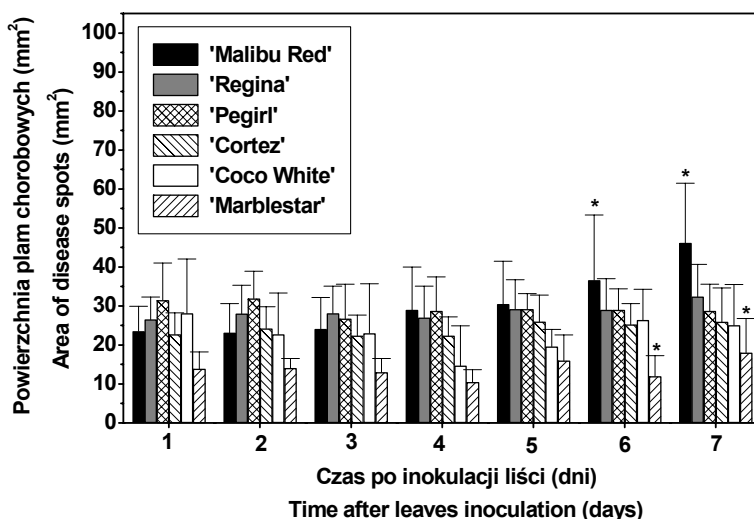
Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji, stosując wielokrotny test Duncana, przy poziomie istotności ($P = 0,05$). Każda wartość przedstawia średnią \pm SD z co

najmniej 3 powtórzeń (n). Znaczące różnice między poszczególnymi kombinacjami doświadczalnymi zaznaczono na wykresach symbolem *.

WYNIKI

Na wstępie poddano analizie wybrane odmiany poinsecji, oceniając ich stopień odporności na *B. cinerea* (Ryc. 1).

Stwierdzono, że spośród przebadanych odmian najbardziej podatna na patogen jest ‘Malibu Red’, a stosunkowo odporne okazały się – ‘Marblestar’ i ‘Coco White’ (Ryc. 1).

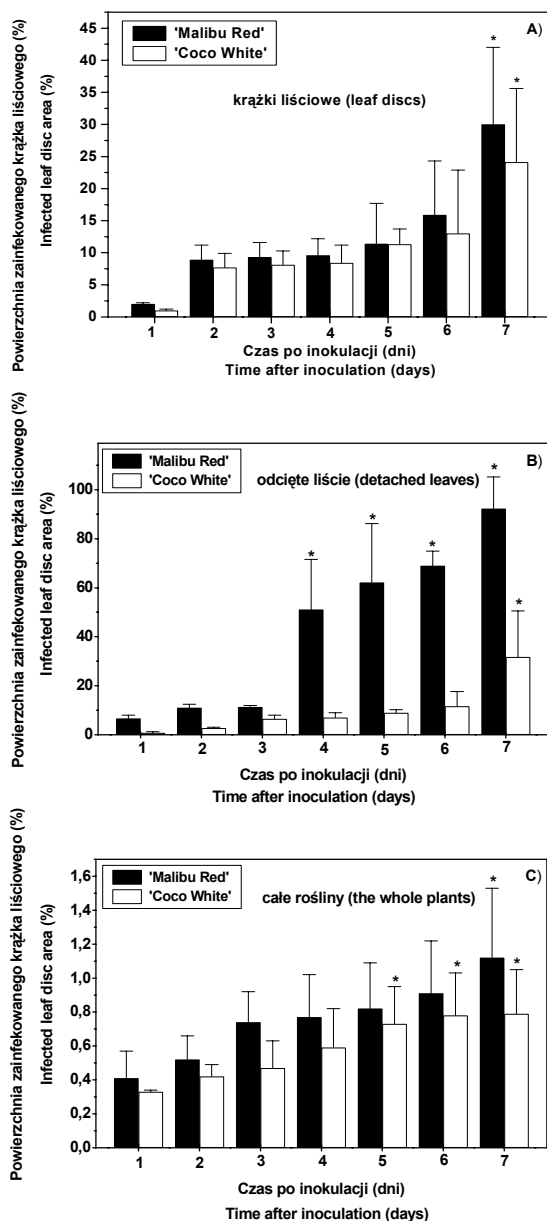


Ryc. 1. Rozwój *B. cinerea* na liściach różnych odmian poinsecji

Fig. 1. Development of *B. cinerea* on leaves of various poinsettia cultivars

Ze względu na walory estetyczne odmiany ‘Coco White’, jej wyrównany i zwarty pokrój (nie tworzy drobnych pędów zagęszczających, co chroni ją przed porażeniem przez *Botrytis sp.*) oraz duże zainteresowanie wśród nabywców roślin, wybrano do dalszych badań tę odmianę jako odporną, a odmianę ‘Malibu Red’ – jako podatną na *B. cinerea*.

W celu uzyskania odpowiedzi na pytanie, czy odmienny sposób traktowania tkanki patogenem potwierdzi zaobserwowane wcześniej różnice międzyodmianowe, przeanalizowano rozwój patogenu na krążkach wyciętych z liści poinsecji, na odciętych blaszkach liściowych inokulowanych punktowo oraz na całych roślinach opryskanych zawiesiną zarodników grzyba (Ryc. 2 A, B, C).



Ryc. 2. Rozwój *B. cinerea* w zależności od sposobu inokulacji liści: A) krążki liściowe (n = 36), B) odcięte liście (n = 18) i C) całe rośliny (n = 96) dwóch odmian poinsekcji – podatnej ('Malibu Red') i odpornej ('Coco White')

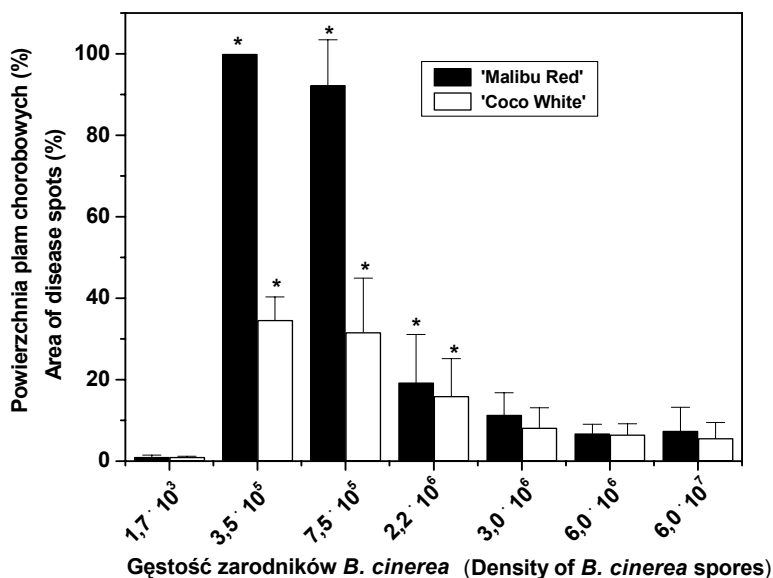
Fig. 2. Development of *B. cinerea* depending on the method of leaves inoculation: A) leaf discs (n = 36), B) cut off leaves (n = 18) and C) whole plants (n = 96) of two poinsettia cultivars – susceptible ('Malibu Red') and resistant ('Coco White')

Stwierdzono silne porażenie fragmentów blaszki liściowej przez *B. cinerea* u podatnej odmiany ‘Malibu Red’, gdyż aż 30% jej powierzchni zajętej było przez plamy chorobowe. Przy tym sposobie inokulacji liści również u odmiany odpornej – ‘Coco White’ zmiany chorobowe, choć słabsze, były jednak widoczne (Ryc. 2 A).

Na odciętych liściach poinsejji odmiany ‘Malibu Red’ plamy chorobowe stanowiły 92% powierzchni krążków, a u odmiany ‘Coco White’ zaledwie 32% w 7. dniu rozwoju grzyba. Metoda oceny rozwoju choroby na odciętych liściach najsilniej wykazała zróżnicowanie obu odmian poinsejji pod względem stopnia ich odporności na patogen (Ryc. 2 B). Podatna odmiana poinsejji była ok. 3 razy bardziej porażona przez *B. cinerea* niż odmiana odporna.

Najsłabszą dynamikę rozwoju grzyba stwierdzono na całej roślinie opryskanej zawiesiną zarodników patogenu (Ryc. 2 C). Powierzchnia zajęta przez plamy chorobowe była stosunkowo bardzo mała nawet u podatnej odmiany poinsejji. Na słabe zainfekowanie roślin mógł mieć wpływ aktywny metabolizm młodszych liści, kondycja całej rośliny oraz niebezpieczeństwo spływania zawiesiny zarodników z liści.

Do dalszych badań wybrano odcięte liście inokulowane punktowo. Przy tym sposobie inokulacji liści stwierdzono stopniowy, zależny od stopnia odporności badanej odmiany, rozwój plam chorobowych, począwszy od 4. dnia po ich inokulacji (Ryc. 2 B).

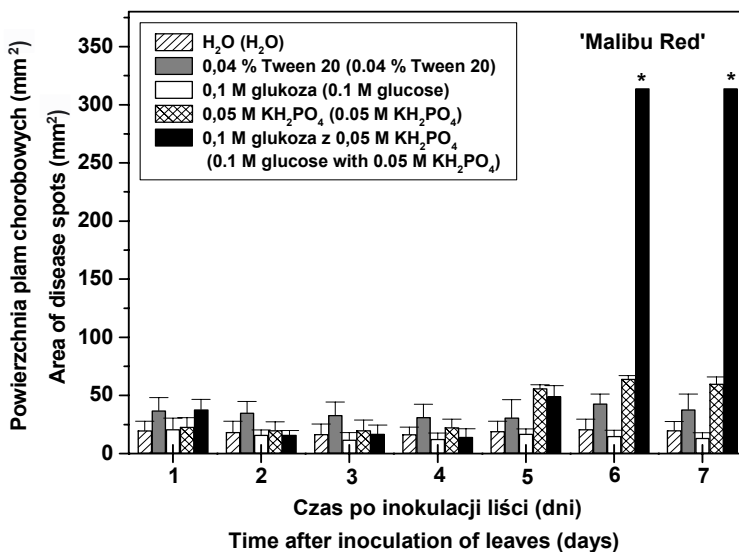


Ryc. 3. Wpływ gęstości zarodników *B. cinerea* na rozwój szarej pleśni na liściach poinsejji

Fig. 3. The effect of *B. cinerea* spores density on the development of grey mould on leaves of poinsettia

Następnie analizie poddano wpływ różnych gęstości konidiów *B. cinerea* na rozwój grzyba w tkance gospodarza (Ryc. 3). Począwszy od $3,5 \cdot 10^5$ zarodników grzyba w ml medium zaobserwowano rozwój szarej pleśni (Ryc. 3). Przy gęstości konidiów patogenu rzędu 10^5 w 1 ml medium rozwój choroby przebiegał najintensywniej. 10-krotnie większa gęstość zarodników *B. cinerea* dała porównywalny rozwój choroby. Przy gęstości konidiów grzyba 1000 razy niższej – nie zaobserwowano plam chorobowych na liściach obu odmian poinsejji.

Poszukiwano właściwego środowiska dla kiełkowania zarodników grzyba – tj. medium do inokulacji roślin (Ryc. 4). Najsilniejszy rozwój grzyba na liściach poinsejji odnotowano po sporządzeniu zawiesiny zarodników patogenu w wodnym roztworze 0,1 M glukozy z 0,05 M KH_2PO_4 (Ryc. 4). Dodane składniki stymulowały wzrost grzybni i kiełkowanie zarodników grzyba.



Ryc. 4. Wpływ różnych substancji dodanych do zawiesiny zarodników *B. cinerea* na rozwój szarej pleśni na liściach podatnej odmiany poinsejji – ‘Malibu Red’

Fig. 4. The effect of various substances added to the *B. cinerea* spores suspension on the development of grey mould on leaves of a susceptible poinsettia cultivar – ‘Malibu Red’

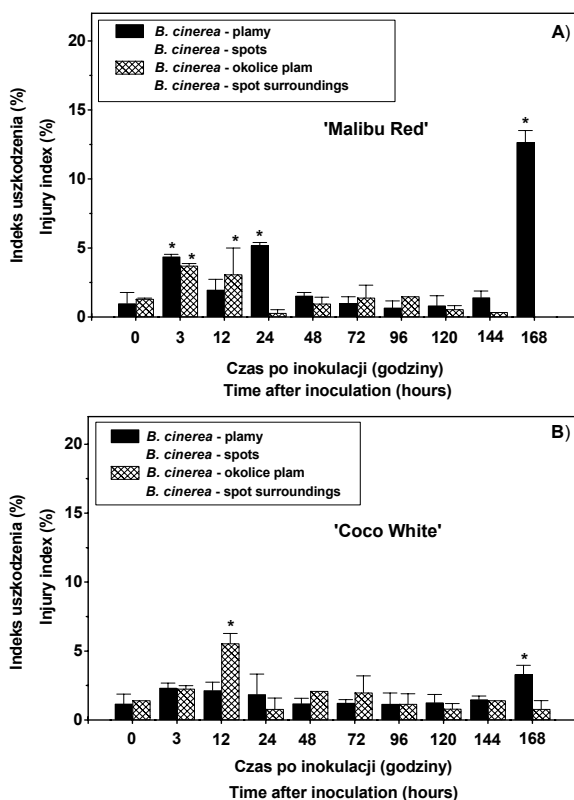
Zważywszy na fakt, że podczas rozwoju choroby dochodzi do naruszenia kompartmentacji wewnątrzkomórkowej, co winno sprzyjać pogłębianiu się zmian destrukcyjnych w porażonej roślinie, badano wpływ *B. cinerea* na stopień uszkodzenia błon komórkowych w liściach poinsejji (Ryc. 5 A i B).

U podatnej odmiany poinsejji (‘Malibu Red’) wpływ elektrolitów wzrastał istotnie w 3., 12. i 24. godzinie po inokulacji liści. Był to jednak wzrost tymczasowy,

spowodowany prawdopodobnie uszkodzeniem błon komórkowych przez wrastające strzępki grzybni do wnętrza komórki gospodarza. Obliczony indeks uszkodzenia membran cytoplazmatycznych (I_D) kształtował się wówczas na poziomie około 5% (Ryc. 5 – A), podobnie jak u odmiany odpornej – ‘Coco White’ w 3. i 12. godzinie po inokulacji liści (Ryc. 5 B).

Wyraźne naruszenie integralności błon, odzwierciedlone we wzroście I_D na poziomie 13%, nastąpiło u odmiany podatnej bardzo późno, gdyż dopiero w 168. godzinie po inokulacji liści, kiedy były już wyraźne, duże plamy chorobowe (Ryc. 5 A).

W przeciwieństwie do odmiany podatnej, u odpornej odmiany ‘Coco White’ I_D nie ulegał istotnym zmianom (Ryc. 5 B). Rozwijająca się choroba, dopiero w ostatnim stadium modyfikowała przepuszczalność błon komórkowych u odmiany podatnej, wywołując ich trwałe uszkodzenie (I_D na poziomie 3%).



Ryc. 5. Wpływ *B. cinerea* na indeks uszkodzenia błon cytoplazmatycznych w liściach dwóch odmian poinsejii: podatnej – ‘Malibu Red’ (A) i odpornej – ‘Coco White’ (B)

Fig. 5. The effect of *B. cinerea* on the plasma membranes injury index in leaves of two poinsettia cultivars: susceptible – ‘Malibu Red’ (A) and resistant – ‘Coco White’ (B)

DYSKUSJA

Natura genetyczna odporności roślin na *Botrytis cinerea* jest jak dotąd nieznaną. Z najnowszych doniesień (M e n g i s t e i in., 2003) wynika, że infekcja *B. cinerea* indukuje ekspresję genu *bos1*, który związany jest z podatnością *Arabidopsis* na ten patogen.

Z naszych badań wynika, że rozwój *B. cinerea* zależał od stopnia odporności odmian wilczomlecza pięknego. Większość analizowanych odmian poinsecji była średnio odporna na patogen.

U c h n e a t i in. (1999 a i b) przebadali różne genotypy pelargonii pod kątem odporności na *B. cinerea*. Cytowani autorzy dowiedli, że odporność pelargonii uwarunkowana jest cechami genetycznymi roślin i zależy od gatunku (np. pelargonium bluszczolistne jest bardziej odporne na grzyb niż pelargonium rabatowe), od stopnia poliploidalności odmian (genotypy diploidalne są bardziej odporne niż tetraploidalne), od wypełnienia kwiatostanów (odmiany o kwiatkach pojedynczych są bardziej odporne niż odmiany o kwiatkach półpełnych), od wieku blaszek liściowych (liście dziesięciodniowe – starsze, są bardziej podatne na *B. cinerea* niż liście czterodniowe). Ci sami autorzy (U c h n e a t i in., 1999 a) nie stwierdzili zmian w stopniu odporności liści pelargonii na badany patogen, gdy rośliny rosły w różnych warunkach atmosferycznych (połowych i szklarniowych). Jedynie rośliny rosnące w środowisku naturalnym wykazywały mniejsze plamy chorobowe, jednakże poziom odporności odmian stwierdzony uprzednio został zachowany.

W przedstawianej pracy stwierdzono, że różne sposoby inokulacji roślin (krążki liściowe, odcięte liście, całe rośliny) nie zmieniły stopnia odporności dwóch wybranych genotypów poinsecji. Zawsze odmiana ‘Malibu Red’ była podatna, a ‘Coco White’ – odporna na patogen, co wskazuje na genetyczne podłoże tego polimorfizmu. Rozwój nekrotrofa zachodził intensywniej na odciętych liściach i krążkach wyciętych z blaszek liściowych poinsecji niż na całych roślinach. Związane to było z mechanicznym uszkodzeniem tkanek i z szybszym starzeniem się odciętych liści, którym towarzyszyła prawdopodobnie wzmożona synteza etylenu. *B. cinerea* należy do patogenów fakultatywnych, jako saprotrof atakuje słabe i uszkodzone rośliny oraz starzejące się tkanki roślinne (F l e t c h e r, 1985).

Najintensywniejszy rozwój plam chorobowych zaobserwowano po zastosowaniu 10^5 i 10^6 zarodników grzyba w 1 ml zawiesiny. Podobne ilości zarodników tego patogenu do inokulacji liści, owoców, czy kwiatów wielu gatunków roślin stosowali inni badacze (E l a d, 1989; P r i t c h a r d i in., 1996; S i r j u s i n g h i in., 1996; U c h n e a t i in., 1999 a i b). Przykładowo E l a d (1989), inokulując płatki kwiatów róży oraz S i r j u s i n g h i in. (1996), traktując kwiaty i liście pelargonii rabatowej zawiesiną zarodników grzyba, uzyskali intensywny rozwój *B. cinerea* na infekowanych organach.

Zbyt duże zagęszczenie konidiów grzyba o wysokiej zawartości toksyn, aktywności hydrolitycznej, utrudniającej kiełkowanie zarodników patogenu mogło być

przyczyną słabego porażenia liści poinsejji. Również K o c h m a n (1980), stosując dużą gęstość zarodników grzyba zaobserwował słabszy rozwój *B. cinerea*.

Gęstość mniejsza od optymalnej (tj. 10^3 zarodników patogenu \cdot ml⁻¹ medium) wywołała sporadyczny i nieregularny rozwój plam, a często zupełny brak objawów chorobowych na liściach poinsejji. Podobne obserwacje poczynili S i r j u s i n g h i i n. (1996), infekując kwiaty i liście pelargonii rabatowej.

Na tempo rozwoju nekrotroficznego patogenu na liściach poinsejji miał wpływ także rodzaj medium dodawanego do zawiesiny konidiów grzyba. Doświadczalnie stwierdzono, że zarodniki *B. cinerea* kiełkują lepiej po uprzednim ich zastymulowaniu.

Według E l a d a (1989) jedynie delikatne płatki kwiatów róży były z powodzeniem infekowane zawiesiną zarodników patogenu w wodzie bez dodatku substancji stymulujących kiełkowanie konidiów grzyba.

W prezentowanej pracy zaobserwowano słaby rozwój choroby na liściach poinsejji inokulowanych wodną zawiesiną zarodników *B. cinerea*. Podobnie K o c h m a n (1980) odnotował tylko w zakresie od 6% do 16% kiełkowanie zarodników powyższego grzyba w podwójnie destylowanej wodzie. Gdy do zawiesiny zarodników patogenu dodano wodny roztwór detergentu – Tweenu 20 w celu zwiększenia ich adhezji do powierzchni liści poinsejji, podobnie jak P r i t c h a r d i i n. (1996), odnotowano średnio intensywny rozwój choroby.

Do kiełkowania konidiów *B. cinerea* niezbędna jest obecność pewnych cukrowców. Glukoza, fruktoza, rafinoza, maltoza, mannoza i ksyloza sprzyjają infekcji powodowanej przez tego nekrotrofa, natomiast laktoza, ryboza, galaktoza, inozytol, mannitol, sorbitol i arabinoza - hamują rozwój patogenu (H a r p e r i i n., 1981; E d l i c h i i n., 1989). *B. cinerea* wykazuje wysoką aktywność endogennych oksydaz flavinowych, np. oksydazy glukozy, ksylozy i galaktozy, które utleniają cukry, wytwarzając reaktywne formy tlenu, związane z wirulencją grzyba (L y r , 1962; E d l i c h i i n., 1989). Wolne rodniki, w tym wytworzony przez oksydazę glukozy O₂⁻ ułatwiają przedostawanie się patogenu do komórek roślinnych na skutek peroksydacji lipidów i zniszczenia integralności membran cytoplazmatycznych gospodarza (E d l i c h i i n., 1989).

Podsumowując prezentowane wyniki badań stwierdzono, że rozwój *B. cinerea* na liściach poinsejji zależał od stopnia odporności badanych odmian. Różne sposoby inokulacji roślin (krążki wycięte z liści, odcięte blaszki liściowe oraz całe rośliny) nie wpłynęły na zróżnicowanie odporności roślin. Odmiana 'Malibu Red' była najbardziej podatna, a 'Coco White' – odporna na badany patogen, co związane było z genetycznymi predyspozycjami tych roślin. Również 4 razy silniejszy wpływ elektrolitów z zainfekowanych liści 'Malibu Red' także świadczył o większej podatności tej odmiany na *B. cinerea* niż odmiany odpornej – 'Coco White'.

Mimo odnotowania przez nas zróżnicowania odporności odmian poinsejji na *Botrytis cinerea*, natura genetyczna tej zależności patogen / roślina pozostała nieznana. Należy, więc mieć nadzieję, że niebawem najnowsze techniki biologii molekularnej wspomogą prace hodowlane w celu wyjaśnienia tej interakcji.

LITERATURA

- Długokęcka E., Kacperska-Palacz A., 1978. Re-examination of electrical conductivity method for estimation of drought injuries. *Biol. Plant. (Praha)*, 20(4): 262–267.
- Edlich A., Lorenz G., Lyr H., Nega E. & Pommer G.H., 1989. New aspects on the infection mechanism of *Botrytis cinerea* Pers. *Nether. J. Plant Pathol.*, 95 (Suppl.1): 53–62.
- Elad Y., 1989. Effect of abiotic conditions on development of gray mold of rose and scanning electron microscopy. *Phytopath. Medit.*, 28: 122–130.
- Fletcher J.T., 1985. Diseases of greenhouse plants. ed. Wye Kent, Longman - London, New York: 309 - 314.
- Harper A.M., Strange R.N., Langcake P., 1981. Characterization of the nutrient required by *Botrytis cinerea* to infect broad bean leaves. *Physiol. Plant Pathol.*, 19: 153–167.
- Kochman J., 1980. Zakażenia roślin przez grzyby. *Wszechnica Polskiej Akademii Nauk Wyd. PAN, Wrocław*, 19: 34–49.
- Kułek B., Floryszak-Wieczorek J., Górski Z., 2002. Powstawanie wolnych rodników w rozwoju szarej pleśni na liściach poinsejji. *Acta Agrobot.*, 55(1): 157–171.
- Kułek B., Floryszak-Wieczorek J., Jackowiak H., 2004. β -D-glucosidase activity in pelargonium and poinsettia leaves infected by *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. *Acta Physiol. Plant*, 26(1): 95–102.
- Lyr H., 1962. Nachweis einer Xylose-Oxidase (Xylose-O₂-Transhydrogenase) bei höheren Pilzen. *Enzymologia*, 24: 69–80.
- Mengiste T., Chen X., Salmeron J., Dietrich R., 2003. The BOTRYTIS SUSCEPTIBLE1 gene encodes an R2R3MYB transcription factor protein that is required for biotic and abiotic stress responses in *Arabidopsis*. *Plant Cell*, 15: 2551–2565.
- Orlikowski L., 1997. Alternarioza i szara pleśń pelargonii. *Hasło Ogrod.*, 4: 43–44.
- Pritchard P.M., Hausbeck M.K., Heins R.D., 1996. The influence of diurnal temperatures on the postharvest susceptibility of poinsettia to *Botrytis cinerea*. *Plant Dis.*, 80: 1011–1014.
- Sirjusingh C., Sutton J.C., Tsujita M.J., 1996. Effects of inoculum concentration and host age on infection of geranium by *Botrytis cinerea*. *Plant Dis.*, 80: 154–159.
- Uchneat M.S., Zhigilei A., Craig R., 1999 a. Differential response to foliar infection with *Botrytis cinerea* within the genus *Pelargonium*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 124(1): 76–80.
- Uchneat M.S., Spicer K., Craig R., 1999 b. Differential response to floral infection by *Botrytis cinerea* within the genus *Pelargonium*. *Hort. Sci.*, 34(4): 718–720.

Streszczenie

Oceniano rozwój *Botrytis cinerea* na sześciu odmianach wilczomlecza pięknego, różniących się barwą przykwiatków, a cieszących się dużym zainteresowaniem u nabywców tych roślin ozdobnych. Stwierdzono zróżnicowanie stopnia odporności badanych odmian poinsejji na patogen. Odmiana ‘Malibu Red’ (czerwone przykwiatki) okazała się najbardziej podatna, a odmiany ‘Marblestar’ (kremowo-różowa) i ‘Coco White’ (biała) – względnie odporne na grzyb.

Po zastosowaniu różnych sposobów inokulacji roślin (krażki liściowe, odcięte liście, całe rośliny) uzyskano potwierdzenie zróżnicowanej odporności na *B. cinerea* dla dwóch skrajnych odmian – podatnej ('Malibu Red') i odpornej ('Coco White'), co wskazuje na podłoże genetyczne tego polimorfizmu.

Na tempo rozwoju choroby na liściach poinsecji miała wpływ liczba zarodników wziętych do inokulacji (optymalna gęstość $3,5 \cdot 10^5$ konidiów *B. cinerea* / ml zawiesiny) oraz dodatek stymulatorów (0,1 M glukoza z 0,05 M KH_2PO_4), które ułatwiały kiełkowanie i zasiedlanie tkanki gospodarza.

Inokulowane liście poinsecji wykazywały wysoką stabilność błon cytoplazmatycznych. U odmiany podatnej, mimo rozwoju plam chorobowych, istotny wzrost indeksu uszkodzenia błon (o 13%) odnotowano dopiero w 7. dniu rozwoju choroby.