

## **Charakterystyka izolatów *Phoma strasseri* nie notowanego w Polsce patogenu mięty pieprzowej (*Mentha piperita* L.)**

**BEATA ZIMOWSKA, ZOFIA MACHOWICZ-STEFANIAK**

Katedra Fitopatologii, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

Department of Plant Pathology, Agricultural University of Lublin,

ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Poland

e-mail:beata.zimowska@ar.lublin.pl, e-mail:zofia.machowicz@ar.lublin.pl

Characteristics of *Phoma strasseri* isolates not reported  
in Poland pathogen of peppermint (*Mentha piperita* L.)

(Otrzymano: 04.04.2005)

### Summary

The studies on occurrence and some morphology elements of *Phoma strasseri*, the species not reported in Poland till now were carried out. The cultures of fungus were isolated from the stems and rhizomes of two-year-old plants showing symptoms of necrosis and softening of tissues. The morphology of conidia and pycnidia, character of the colonies growth and biochemical features of the examined isolates were the case for regarding this fungus as *P. strasseri*.

Key words: *Phoma strasseri*, peppermint, morphology

### WSTĘP

Grzyby z rodzaju *Phoma* występują na roślinach należących do różnych rodzin botanicznych i odległych od siebie grup użytkowych (Marcinkowska, 1985; Łacikowa i in., 1990; Machowicz-Stefaniak i in., 2002). Izolowane były między innymi z roślin zielarskich. *Phoma dictamnica*, *P. glaucii* i *P. multirostrata* var. *microspora* zasiedlały liście i łodygi tymianku właściwego, a *P. eupatori* rozłupki (Machowicz-Stefaniak i Zimowska, 2000; Machowicz-Stefaniak i in., 2002). Z korzeni, łodyg oraz liści tymianku właściwego, melisy lekarskiej oraz dziurawca zwyczajnego uzyskiwano *P. exigua* var. *exigua*, *P. capitulum*

i *P. glomerata* (Machowicz-Stefaniak i in., 2002; Zimowska i Machowicz-Stefaniak, 2004; Machowicz-Stefaniak i in., 2004). W 1963 roku w Japonii z roślin mięty pieprzowej z objawami czarnej zgnilizny łodyg i rozłogów wyizolowano gatunek, który oznaczono jako *Phoma* spp. (Horner, 1971). Kilka lat później w USA, w stanach Oregon i Waszyngton z roślin mięty wykazujących takie same objawy uzyskano gatunek, który oznaczono jako *Phoma menthae* Strasser. (Melouk i Horner, 1967). W tym samym roku Boerema, na podstawie morfologii izolatów *Phoma menthae* otrzymanych od amerykańskich badaczy nadał gatunkowi ostateczną nazwę *Phoma strasseri* Moesz. (Horner, 1971). Grzyb izolowano również z zamierających łodyg i rozłogów różnych gatunków mięty w Europie, Nowej Zelandii oraz Ameryce Północnej (De Gruyter i in., 2002). Według De Gruytera i in. (2002) *Phoma strasseri* oprócz mięty może porażać inne rośliny z rodziny *Labiatae*. W Ameryce Płn. izolaty grzyba uzyskano z roślin pysznogłówki szkarłatnej (*Monarda didyma* L.), a w Bułgarii z bukwyce lekarskiej (*Stachys officinalis* Trev.). W Polsce gatunek ten do tej pory nie był notowany.

Wobec sygnalizowanego w ostatnich latach przez producentów pogarszania się zdrowotności mięty pieprzowej, podjęto badania w celu ustalenia przyczyny zamierania roślin oraz poznania morfologii czynnika chorobotwórczego.

## MATERIAŁ I METODY

Badaniami w 2003 roku objęto trzy próby 2-letnich roślin mięty pieprzowej pochodzące z trzech plantacji zlokalizowanych w Kołkowie, gmina Michałów, województwo Świętokrzyskie zaś w 2004 roku z trzech plantacji położonych w gminie Fajslawice, woj. Lubelskie. Próby roślin z objawami chorobowymi pobierano z trzech miejsc na każdym polu. W przypadku plantacji położonych w Fajslawicach rośliny pobierano na początku oraz w pełni okresu wegetacji. Próby roślin z Kołkowa otrzymano w pełni wegetacji. Do badań w laboratorium przeznaczano z każdej próby i plantacji po 20 roślin wykazujących objawy chorobowe. Obecność grzybów określano na podstawie oznak etiologicznych występujących na porażonych częściach roślin oraz analizy mikologicznej. Grzyby izolowano z powierzchniowo odkażonych korzeni, rozłogów, podstawy łodygi oraz liści metodą sztucznych kultur, przy zastosowaniu pożywki mineralnej (Zimowska i Machowicz-Stefaniak, 2004). Otrzymane kolonie grzybów po ich segregacji i doprowadzeniu do jednoczynnikowych kultur oznaczano do gatunku na pożywce maltozowej lub na podłożach standardowych (Ramirez, 1982; Nelson i in., 1983). Uzyskane izolaty *P. strasseri* oznaczono na podłożach standardowych na podstawie monografii De Gruytera i in. (2002), przy uwzględnieniu aktualnych zasad taksonomii grzybów z rodzaju *Phoma* (De Gruyter i Noordeloos, 1992). Do dalszych badań z populacji grzyba wybrano losowo 6 izolatów, które wyszczepiano punktowo na trzy zestalone agarem pożywki tj.: MA (maltozową), OA (owsianą) oraz CA (wiśniową) (De Gruyter i Noordeloos,

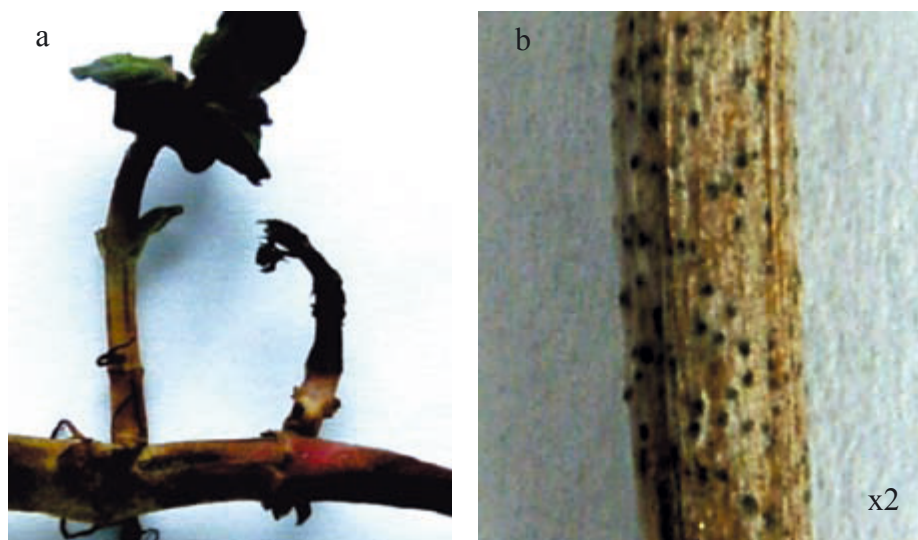
1992). Kultury inkubowano przez pierwszy tydzień w termostacie bez dostępu światła w temp. 22°C, a przez następne 13 godz. w świetle UV oraz 11 godz. w ciemności. Po tym czasie wykonano opis morfologii kolonii badanych izolatów. Dokonano pomiaru średnicy kolonii, określano barwę awersu i rewersu, charakter wzrostu brzegu kolonii i charakter wzrostu grzybni powietrznej. Po 14 dniach przetrzymywania kultur w termostacie opisywano te same cechy co po 7 dniach oraz na pożywkach MA i OA badano barwę kultur po ich reakcji z 2–3 kroplami 1N NaOH. Na pożywce OA zwracano uwagę na ułożenie piknidiów względem podłoża. Badano kształt piknidiów, charakter ujścia, barwę piknidiów oraz barwę wypływu konidiów oraz budowę powierzchni ściany piknidiów. Ponadto po 2 tygodniach wzrostu kultur na pożywce OA wykonano pomiary 600 konidiów (6 izolatów x 100 konidiów) oraz 300 piknidiów (6 izolatów x 50 piknidiów). Zwracano również uwagę na obecność chlamydospor.

## WYNIKI

Dokładne obserwacje symptomów chorobowych oraz analiza mikologiczna wskazały na powszechne występowanie *Phoma strasseri* na badanych roślinach mięty pieprzowej, pochodzących z plantacji zlokalizowanych w gminie Fajslawice. Grzyb izolowano najczęściej z łądyg i rozłogów mięty wykazujących objawy nekrozy, a następnie dezintegracji i rozmiękczenia tkanek wymienionych organów. Na młodych 2-letnich łądygach roślin badanych na początku okresu wegetacji oraz na młodych pędach roślin analizowanych w pełni wegetacji obserwowano nekrozę tkanek. Objawy nekrozy widoczne były także na rozłogach. Ponadto na łądygach obserwowano redukcję ilości oraz wielkości blaszek liściowych. Takie liście i łądygi były często zabarwione na kolor czerwony (fot. 1). Na roślinach starszych badanych w pełni wegetacji nekroza łądyg i rozłogów rozszerzała się i obejmowała niekiedy całą powierzchnię rozłogów, a w przypadku łądyg występowała do wysokości około 7–10 cm od podstawy. Ponadto, na granicy chorej i zdrowej tkanki obserwowano często przewężenie łądyg. Na porażonych łądygach i rozłogach występowały liczne piknidia, a w nich zarodniki konidialne, o cechach typowych dla rodzaju *Phoma* i gatunku *P. strasseri* (fot. 2). Na roślinach mięty pochodzących z plantacji zlokalizowanych w Kołkowie obserwowano takie same objawy chorobowe, przy czym tkanki łądyg i rozłogów na skutek nekrozy i rozmiękczenia rozpadały się. Ponadto na powierzchni porażonych organów znajdowano oznaki etiologiczne w postaci grzybni oraz zarodników o cechach typowych dla grzybów z rodzaju *Fusarium*, *Alternaria* oraz *Phoma*.



Fot. 1 Objawy chorobowe na liściach i rozłogach mięty  
Photo 1 Symptoms of disease on peppermint and rhizomes



Fot. 2 Nerkoza łodyg (a) i pycnidia *Phoma strasseri* (b)  
Photo 2 Necrosis of stems (a) and pycnidia of *Phoma strasseri* (b)

Analiza mikologiczna badanych organów roślin pochodzących z plantacji położonych w gminie Fajslawice potwierdziła występowanie *P. strasseri*, bowiem uzyskano łącznie 159 izolatów tego gatunku. W tej liczbie 70 pochodziło z roślin badanych na początku okresu wegetacji a 89 z roślin analizowanych w pełni wegetacji (tab. 1). W zależności od terminu badań izolaty grzyba uzyskane z łodyg stanowiły odpowiednio 28,9% i 26,5% wyosobnień wszystkich grzybów uzyskanych z tego organu. Izolaty *Phoma strasseri* otrzymane z rozłogów stanowiły odpowiednio 32,1% i 42,9% wyosobnień wszystkich grzybów (tab. 1). Pojedyncze izolaty omawianego gatunku uzyskano z korzeni roślin (tab. 1). Z roślin mięty otrzymanych z Kołkowa nie wyizolowano *P. strasseri*. Do grzybów najczęściej wyosobnianych z łodyg oraz rozłogów należały gatunki z rodzajów *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichoderma* oraz *Botrytis cinerea* i *Phoma exigua* var. *exigua*. Grzyby z rodzaju *Fusarium* zasiedlały również korzenie. Zaś z liści powszechnie izolowano gatunki *A. alternata*, *Epicoccum purpurascens* oraz *Cladosporium cladosporioides*.

Tabela 1

Udział izolatów *Phoma strasseri* wśród grzybów uzyskanych z zamierających roślin mięty pieprzowej z plantacji w gminie Fajslawice

Table 1

Percentage of *Phoma strasseri* isolates in fungal communities obtained from dying plants of peppermint from plantations in Fajslawice commune

Organy Organs	Liczba izolatów (%) Number of isolates (%)					
	Rośliny na początku okresu wegetacji Plants at beginning of vegetation			Rośliny w pełni wegetacji Plants at full vegetation		
	<i>Phoma strasseri</i>	Pozostałe gatunki Other species	Razem Total	<i>Phoma strasseri</i>	Pozostałe gatunki Other species	Razem Total
Korzenie Roots	4 (3,8)	100	104	5 (3,9)	123	128
Rozłogi Rhizomes	25 (32,1)	53	78	39 (42,9)	52	91
Łodygi Stems	41 (28,9)	101	142	45 (26,5)	125	170
Liście Leaves	-	142	142	-	112	112
Ogółem Total	70 (15,1)	396	466	89 (17,8)	412	501

Przeprowadzone badania dotyczące wzrostu analizowanych izolatów *P. strasserii* na standardowych podłożach wykazały, że kultury grzyba na pożywce maltozowej po 7 dniach charakteryzowały się oliwkowo-kremową, niską, delikatnie rozwiniętą, kłaczkowatą grzybnią powietrzną o oliwkowo-szarym rewersie (tab. 2). Po 14 dniach w starszej części kultur tj. bliżej inokulum grzybnia była silniej rozwinięta, puszysta. Strzępki grzybni powietrznej tworzyły wełnistą strukturę i miały biały kolor. Brzeg kultur wszystkich badanych izolatów odznaczał się regularnym wzrostem. Średnica kolonii mierzona po 7 dniach wynosiła od 60 do 66 mm zaś po 14 dniach 90 mm (tab. 2). Na pożywce wiśniowej po 7 i po 14 dniach wzrostu kolonie były koloru oliwkowo-zielonego o oliwkowym rewersie, a strzępki grzybni powietrznej tworzyły kłaczkowatą strukturę. Wzrost kolonii badanych izolatów był nieco słabszy aniżeli na pożywce MA, bowiem średnica kolonii mierzona po 7 dniach wynosiła od 58 do 62 mm zaś po 14 dniach od 80 do 85 mm. Brzeg kultur wszystkich izolatów cechował się regularnym wzrostem (tab. 2). Po 7 dniach hodowli izolatów *P. strasserii* na pożywce owsianej kolonie były koloru oliwkowo-kremowego, o oliwkowym rewersie a strzępki grzybni powietrznej tworzyły kłaczkowatą strukturę. Po 14 dniach wzrostu zwłaszcza w środkowej części kolonii strzępki grzybni powietrznej tworzyły wełnistą strukturę o biało-kremowym kolorze. Brzeg kolonii był regularny, zaś średnica mierzona po 7 i 14 dniach wzrostu była zbliżona do średnicy kolonii izolatów wzrastających na pożywce CA (tab. 2).

Tabela 2  
Charakterystyka kultur izolatów *Phoma strasserii* na standardowych podłożach  
Table 2  
Characteristic of cultures of *Phoma strasserii* isolates on standard medium

Podłoża Medium	Pożywka maltózowa Malt agar medium MA		Pożywka owsiana Oatmeal agar medium OA		Pożywka wiśniowa Cherry agar medium CA		Według De Gruyter i in. (2002) According to De Gruyter et al. (2002)		
	Po 7 dniach After 7 days	Po 14 dniach After 14 days	Po 7 dniach After 7 days	Po 14 dniach After 14 days	Po 7 dniach After 7 days	Po 14 dniach After 14 days	MA	OA	CA
Średnica kolonii Diameter of colonies	60-66 mm	86-90 mm	58-60 mm	80-85 mm	58-62 mm	80-85 mm	65-69 mm	60-63 mm	60-62 mm
Barwa awersu Colour of aversa	oliwkowo-kremowy olivaceous-cream	oliwkowo-biały olivaceous-white	oliwkowo-kremowy olivaceous-cream	oliwkowo-biały olivaceous-white	oliwkowo-zielony olivaceous-green	oliwkowo-zielony olivaceous-green	biało-kremowy lub white-cream or olivaceous-grey	oliwkowo-szary lub olivaceous-grey or olivaceous-white	oliwkowo-szary lub olivaceous-grey or olivaceous-white
Barwa rewersu Colour of reverse	oliwkowo-szary olivaceous-grey	oliwkowo-brunatny olivaceous-brown	oliwkowy olivaceous	oliwkowy olivaceous	oliwkowy olivaceous	oliwkowy olivaceous	oliwkowy lub olivaceous or dark blue	oliwkowo-szary olivaceous or olivaceous-grey	oliwkowy olivaceous
Charakter wzrostu brzegu kolonii Character of the growth of colonies margin	regularny regular	regularny regular	regularny regular	regularny regular	regularny regular	regularny regular	regularny regular	regularny regular	regularny regular
Struktura grzybni powierzchni Structure of aerial mycelium	klączkowata floccose	klączkowata do welnistej floccose to wooly	klączkowata floccose	klączkowata do welnistej floccose to wooly	klączkowata floccose	klączkowata floccose	klączkowata do welnistej floccose to wooly	klączkowata floccose	klączkowata do welnistej floccose to wooly
Barwa kultur po reakcji z IN Na OH Colour of cultures after reaction with IN Na OH	2 izolaty – reakcja negatywna, pozostałe zmiana zabarwienia na kolor zielony a następnie czerwony 2 isolates – reaction negative, others becoming green, then red	tak jak na MA as on MA							

Tworzące się licznie na pożywce OA pknidia były nieregularnie rozrzucone po całej powierzchni kolonii, a z ujęć pknidiów wypływały kremowo-łososiowe krople zarodników. Pknidia były okrągłe, oliwkowo-brunatne z jednym lub dwoma rzadziej trzema brodawkowatymi ujściami (tab. 3., fot. 3). Były one gładkie, niekiedy tylko obserwowano delikatne utwory strzępkowe, które najczęściej otaczały ujście. Wielkość pknidiów wynosiła średnio 120-260  $\mu\text{m}$  (tab. 3). Konidia były hyalinowe, owalne lub elipsoidalne. Zawierały najczęściej po kilka małych kropli tłuszczu. Przeważały konidia 1-komórkowe, 2-komórkowe występowały sporadycznie (fot. 4). Wymiary konidiów badanych izolatów *P. strasseri* wynosiły średnio 5,3 x 2,1  $\mu\text{m}$  (tab. 3). Na pożywce MA i OA obserwowano zróżnicowaną reakcję kultur w miejscu nakropienia 1N wodorotlenku sodu. U dwóch z sześciu badanych izolatów *P. strasseri* nie obserwowano żadnego zabarwienia. U pozostałych reakcja była pozytywna. Brzeg kultur początkowo przybierał zielonkawe zabarwienie, a po kilku minutach zmienił zabarwienie na czerwone. Żaden z badanych izolatów grzyba nie tworzył chlamydospor (tab. 3)

Tabela 3

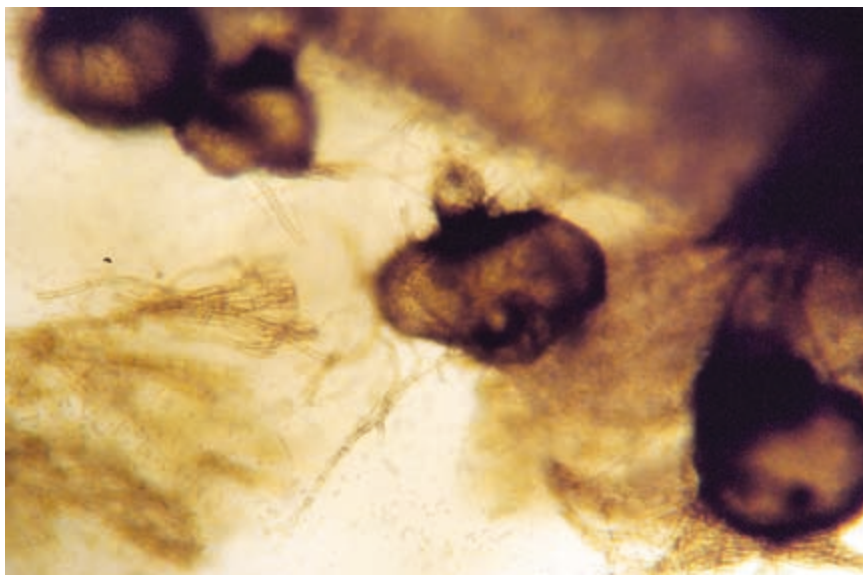
Morfologia pknidiów i konidiów *Phoma strasseri* (średnia dla 6 izolatów)

Table 3

Morphology of pycnidia and conidia of *Phoma strasseri* (mean for 6 isolates)

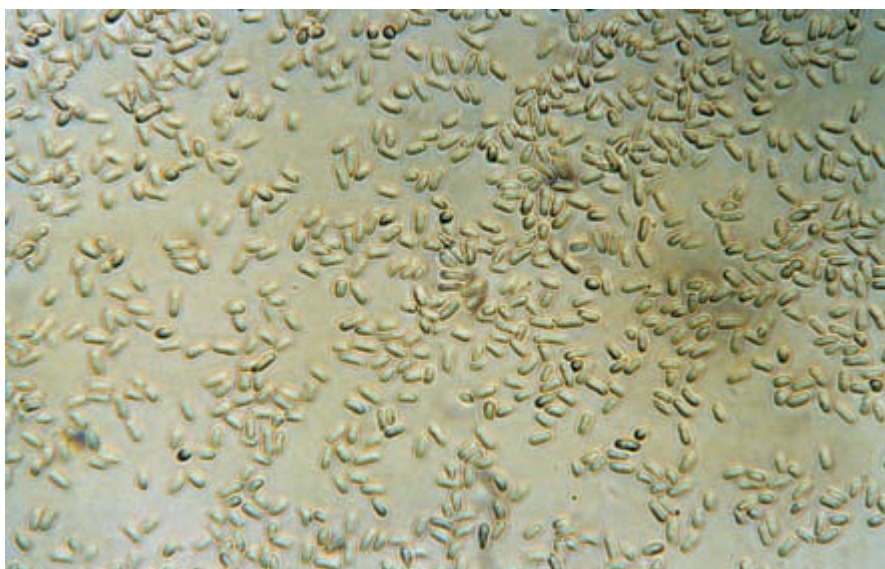
Badane cechy The studies features	Ułożenie pknidiów Arrangement of pycnidia	Kształt pknidiów Shape of pycnidia	Charakter ujścia pknidiów Character of pycnidia ostioles	Barwa pknidiów Colour of pycnidia	Barwa wypływu konidiów Colour of conidial exudate	Budowa powierzchni ściany pknidiów Structure of pycnidia walls surface	Wymiary pknidiów Size of pycnidia	Kształt konidiów Shape of conidia	Wymiary konidiów Size of conidia
Badania własne Own studies	nieregularnie rozrzucone po całej kolonii, na powierzchni jak i zagłębione w podłoże irregularly scattered on the surface of colony, both on and in the agar	okrągłe globose	najczęściej 1 lub 2 brodawkowate ujścia usually with 1-2 verrucose ostioles	brązowo-oliwkowa brown-olivaceous	kremowo-łososiowa cream-salmon	gładkie, niekiedy delikatne utwory strzępkowe glabrous, sometimes with softly mycelial outgrowths	120-260 $\mu\text{m}$	owalne do elipsoidalnych oval to ellipsoidal	5,3x2,1 $\mu\text{m}$
Według De Gruytera i in (2002) According to De Gruyter et al (2002)	jak wyżej as above	okrągłe globose	1-3 brodawkowate ujścia 1-3 verrucose ostioles	miodowo-oliwkowa do ciemno oliwkowej honey-olivaceous to dark olivaceous	różowo-łososiowa rosy-salmon	gładkie lub z utworami strzępkowymi glabrous or with mycelial outgrowths	100-230 $\mu\text{m}$	elipsoidalne ellipsoidal	5,6x2,5 $\mu\text{m}$





Fot. 3 Pknidia *Phoma strasseri* (x 160)

Photo 3 Pycnidia of *Phoma strasseri* (x 160)



Fot. 4 Konidia *Phoma strasseri* (x 640)

Photo 4 Conodia of *Phoma strasseri* (x 640)

## DYSKUSJA

Częste izolowanie kultur *P. strasseri* z łodyg oraz rozłogów roślin mięty pieprzowej pochodzących z gminy Fajstlawice i wykazujących objawy nekrozy a następnie zgnilizny wymienionych organów sugeruje, że takie właśnie symptomy były następstwem zasiedlania tkanek przez wymieniony gatunek grzyba. O słuszności tej tezy mogą również świadczyć wyniki badań Hornera (1971), który z roślin wykazujących takie same objawy chorobowe uzyskał kultury *P. strasseri*, po czym potwierdził patogeniczny charakter grzyba w przeprowadzonych testach infekcyjnych (Melouk i Horner, 1967; Horner, 1971). Pomimo obserwowania charakterystycznych objawów chorobowych na rozłogach i łodygach roślin mięty pieprzowej otrzymanych z Kołkowa nie wyizolowano z nich kultur *P. strasseri*. Prawdopodobnie podczas transportu tkanki tych organów zostały opanowane przez szybko rosnące i znane z uzdolnień konkurencyjnych gatunki grzybów z rodzajów *Fusarium*, *Trichoderma* czy *B. cinerea*, jak również przez wtórne saprotrofy m.in. *A. alternata* (Machowicz-Stefaniak i in., 2002; Zimowska i Machowicz-Stefaniak, 2004).

Przebadanie morfologii piknidiów i konidiów oraz charakteru wzrostu kolonii badanych izolatów grzyba, w zestawieniu z opisem zamieszczonym w monografii sekcji *Phyllostictioides* (De Gruyter i in., 2002), upoważniły do uznania gatunku jako *P. strasseri*. Występowanie u badanych izolatów grzyba głównie konidiów 1-komórkowych, zaś rzadziej 2-komórkowych jest zgodne z informacjami innych autorów. Wiadomo bowiem, że u przedstawicieli rodzaju *Phoma* przegrody poprzeczne w konidiach powstają wtórnie, niezależnie od procesu konidiogenezy, toteż niewielki procent zarodników może posiadać wtórne przegrody (Boerema i Bollen, 1975). Według Dorenboscha (1970), pomimo że wymiary konidiów są ważną cechą taksonomiczną, to w przypadku grzybów z rodzaju *Phoma* odgrywają drugorzędowe znaczenie diagnostyczne, gdyż są bardzo podobne do siebie. Dlatego klasyfikacja tych grzybów powinna być oparta zarówno na cechach morfologicznych jak i charakterze wzrostu kolonii (Dorenbosch, 1970; Marcinkowska, 1985). Mykolodzy brytyjscy wskazują również na istotne znaczenie cech fizjologicznych i biochemicznych w diagnostyce *Phoma* spp. (Monte i in., 1990). Wiadomo, że grzyby te mogą wytwarzać barwniki antrachinonowe lub różne metabolity, które w reakcji z 1N wodorotlenkiem sodu w zależności od pożywki mogą ją utleniać do koloru niebiesko-zielonego lub czerwono-purpurowego. *Phoma exigua* var. *exigua* tworzy w kulturach bezbarwny metabolit „E”, który zależnie od pożywki może ją utleniać do czerwono-purpurowego barwnika  $\alpha$  lub żółtego albo czerwonego barwnika  $\beta$  (Boerema i Howeler, 1967). W przypadku badanych izolatów *P. strasseri* obserwowano zróżnicowaną reakcję z 1N NaOH. Wyniki tych obserwacji są zgodne z informacjami zawartymi w monografii sekcji *Phyllostictioides*, które mówią, że niektóre izolaty *P. strasseri* mogą reagować zabarwieniem kultur na kolor zielony a następnie czerwony, zaś w przypadku większości izolatów reakcja jest negatywna (De Gruyter i in., 2002). Dane z literatury nie dają jednoznacznej odpowiedzi, które z metabolitów wchodzi w reakcję z 1N NaOH w przypadku *P. strasseri*. Wiadomo, że omawiany gatunek

grzyba produkuje  $\beta$ -glukozydazę, enzym wyekstrahowany z konidiów oraz grzybni patogena, który najprawdopodobniej bierze udział w procesie patogenezy, powodując nekrozę i rozkład tkanek łodyg i rozłogów (Melouk i Horner, 1973).

Przeprowadzone badania pozwoliły poznać struktury morfologiczne oraz cechy *P. strasseri*, które zadecydowały o zaklasyfikowaniu badanych izolatów do sekcji *Phyllostictioides*. Uzyskanie kultur grzyba z zamierających rozłogów oraz łodyg mięty pieprzowej należy ocenić negatywnie ze względu na obniżenie jakości i ilości surowca *Herba Menthae* oraz niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania patogenu poprzez porażone rozłogi. Jednak dokładne określenie szkodliwości uzyskanych izolatów *P. strasseri* dla roślin mięty pieprzowej wymaga dalszych badań.

## LITERATURA

- Boerema G. H., Bollen G. J., 1975. Conidiogenesis and conidial septation as differentiating criteria between *Phoma* and *Ascochyta*. *Persoonia* 8: 111–144.
- Boerema G. H., Howeler L. H., 1967. *Phoma exigua* Desm. and its varieties. *Persoonia* 5: 15–28.
- Dorenbosch M. M. J., 1970. Key to nine ubiquitous soliborne *Phoma*-like fungi. *Persoonia* 6: 1–14.
- Gruyter J. De, Noordeloos M. E., 1992. Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*) –I. 1. Section *Phoma*: Taxa with very small conidia *in vitro*. *Persoonia* 15: 71–92.
- Gruyter J. De, Boerema G. H., H. A. Van Der AA., 2002. Contributions towards a monograph of *Phoma* (*Coelomycetes*) VI-2. Section *Phyllostictioides*: Outline of its taxa. *Persoonia*, 18, (1): 1–53.
- Horner C.E., 1971. Rhizome and stem rot of peppermint caused by *Phoma strasseri*. *Plant Disease Reporter*, 55, (1): 814–816.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1990. Mikoflora nasion *Cyclamen persicum* Mill. I chorobotwórczość *Phoma exigua* Desm. dla tej rośliny. *Acta Mycol.*, XXVI, 2: 25–32.
- Machowicz-Stefaniak Z., Zimowska B., 2000. Grzyby przenoszone przez nasiona roślin zielarskich. *Acta Agrobot.*, 53, (2): 25–38.
- Machowicz-Stefaniak Z., Zimowska B., Zalewska E., 2002. Grzyby zasiedlające różne organy tymianku właściwego *Thymus vulgaris* L. uprawianego na Lubelszczyźnie. *Acta Agrobot.*, 55, (1): 185–197.
- Machowicz-Stefaniak Z., Zalewska E., Zimowska B., 2004. Grzyby zasiedlające nadziemne organy melisy lekarskiej (*Melissa officinalis* L.) i tymianku właściwego (*Thymus vulgaris* L.) uprawianych na Lubelszczyźnie. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agriculture*, 239, (95): 229–232.
- Marcinkowska J., 1985. Charakterystyka izolatów *Phoma exigua*. *Acta Mycol.* XXI, (1): 81–90.
- Melouk H., Horner C. E., 1967. A disease of peppermint caused by *Phoma menthae*. *Phytopathology*, 57: 1007.

- Melouk H., Horner C.E., 1973.  $\beta$ -glucosidase from *Phoma strasseri* and its possible role in disease of peppermint. *Phytopathology*, 63: 973–975.
- Monte E., Bridge P. D., Sutton B. C., 1990. Physiological and biochemical studies in *Coelomycetes*. *Phoma Stud. Mycol.*, 32: 21–28.
- Nelson P. E., Tousson T. A., Marasas W. F. O., 1983. *Fusarium* species. An illustrated manual for identification. The Pensylv. St. Univ. Press., University Park and London.
- Ramirez C., 1982. Manual and atlas of the *Penicillia*. Elsevier Biomedical Press, Oxford: 874 pp.
- Zimowska B., Machowicz-Stefaniak Z., 2004. Grzyby zagrażające uprawie dziurawca zwyczajnego (*Hypericum perforatum* L.) w województwie lubelskim. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 3 (1): 61–74.

### Streszczenie

Badano występowanie i elementy morfologii izolatów *Phoma strasseri*, gatunku nie notowanego dotychczas w Polsce. Kultury grzyba izolowano z łodyg i rozłogów 2-letnich roślin mięty pieprzowej wykazujących objawy nekrozy i rozmiękczenia tkanek. Za uznaniem tego grzyba za *P. strasseri* przemawiały morfologia konidiów, piknidiów, charakter wzrostu kolonii oraz cechy biochemiczne przebadanych izolatów.