

Katedra Ochrony Roślin, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. S. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin  
e-mail: aguto@wp.pl

BEATA HETMAN, AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA

**Identyfikacja morfologiczna grzybów rodzaju *Monilinia*  
występujących na owocach jabłoni  
w sadach województwa lubelskiego**

---

Morphological identification of *Monilinia* fungi on apple fruits occurring  
in the orchards of the Lublin Province

**Streszczenie.** Wśród patogenów zagrażających jabłoniom duże znaczenie mają grzyby rodzaju *Monilinia*. Powodują one brunatną zgniliznę drzew ziarnkowych. Jest to choroba występująca w sadach jabłoniowych na terenie całego kraju. Celem badań był monitoring grzybów rodzaju *Monilinia* w sadach jabłoniowych województwa lubelskiego. Badania prowadzone w latach 2013–2014 obejmowały zbiór mumii (zmumifikowane owoce jabłoni z widocznymi sporodochiami) w okresie wiosennym i jesiennym z sadów ekologicznych i przydomowych. Oceniano cechy morfologiczne kolonii, takie jak: tempo wzrostu, barwę i powierzchnię kultury oraz wielkość zarodników. Uzyskane w wyniku analiz laboratoryjnych kolonie grzybów *Monilinia* spp. wstępnie oznaczano do gatunku. Z przeprowadzonych badań wynika, że w sadach jabłoniowych na terenie województwa lubelskiego występują cztery gatunki grzybów rodzaju *Monilinia*: *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* i *M. polystroma*. Na owocach jabłoni dominował gatunek *M. fructigena* izolowany częściej wiosną niż jesienią. Na mumiach zanotowano również znaczący udział *M. fructicola* i *M. laxa*, których kolonie izolowano częściej jesienią niż wiosną. Analiza morfologiczna izolatów *Monilinia* spp. jest wstępną oceną składu gatunkowego i powinna być potwierdzona badaniem genetycznym, ponieważ cechy makro- i mikroskopowe grzybów *Monilinia* spp. są bardzo do siebie podobne. Przeprowadzone badania wskazują na konieczność systematycznego monitoringu sadów owocowych.

**Słowa kluczowe:** monitoring, identyfikacja, morfologia, *Monilinia* spp.

WSTĘP

Brunatna zgnilizna drzew owocowych występuje powszechnie we wszystkich rejonach uprawy drzew owocowych na świecie. Choroba ta ma duże znaczenie gospodarcze, gdyż corocznie powoduje znaczne straty zarówno w wielkości, jak i jakości plonów [Masny i Bielenin 2002, Jakubowska i Bielenin 2011, Marcinkowska 2012]. Choroba

powodowana jest przez kilka gatunków rodzaju *Monilinia*, wśród których najbardziej powszechnym jest *Monilinia fructigena* (Honey). Na wystąpienie choroby narażone są szczególnie te sady, w których grzyb był obecny w poprzednim sezonie wegetacyjnym [Holb 2006, 2008]. Nowym zagrożeniem notowanym w Polsce jest gatunek *Monilinia fruticola* (G. Winter) Honey. Jeszcze do niedawna podlegał on obowiązkowi zwalczania, lecz w 2015 r. został skreślony z listy obiektów kwarantannowych, ponieważ jego szkodliwość na terenie naszego kraju nie jest zbyt duża [Jakubowska i Belenin 2011]. Grzyby *Monilinia* spp. przenoszone są najczęściej z materiałem szkółkarskim oraz z importowanymi owocami. Bardzo szybko, w sprzyjających warunkach, porażają kwiaty oraz przystosowują się do nowych roślin żywicielskich, co przy braku ochrony może prowadzić do dużych strat w plonach roślin sadowniczych [Jakubowska i Belenin 2011]. Podstawowym elementem ochrony jabłoni jest prawidłowa diagnostyka chorób z uwzględnieniem objawów chorobowych i oznak etiologicznych, a w razie konieczności – wyników analizy laboratoryjnej [Borowska 2013].

Celem prowadzonych badań była ocena występowania grzybów rodzaju *Monilinia* w sadach jabłoniowych województwa lubelskiego.

#### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

**Materiał badawczy.** Obiektem badawczym były gnijące owoce jabłoni (mumie) zebrane z terenu 14 sadów ekologicznych i przydomowych województwa lubelskiego w latach 2013–2014 (tab. 1, rys. 1). Sady obejmowały powierzchnię od 0,05 do 0,2 ha. Każdego roku wiosną (III dekada maja) zbierano mumie z 8 sadów, a jesienią (II dekada października) z 6 sadów. Z każdego sadu pobierano jednorazowo w sposób losowy po 5 mumii z widocznymi sporodochiami, tworząc z nich jedną próbę zbiorczą. Owoce umieszczano w plastikowych workach.

Tabela 1. Wykaz prób i miejsc pobierania materiału badawczego na terenie województwa lubelskiego w latach 2013–2014

Table 1. Trials and places for collecting research material in Lubelskie Voivodeship in the years 2013–2014

| Lp.<br>No. | Czas poboru próby<br>Sampling time | Oznaczenie próby (miejscowość)<br>Sample designation (town) |                      |
|------------|------------------------------------|---|----------------------|
|            |                                    | 2013  | 2014                 |
| 1          | Wiosna<br>Spring                   | L1 (Lublin)   | OK1 (Ochoża Kolonia) |
| 2          |                                    | P1 (Przytoczno)   | MN1 (Majdan Nowy)    |
| 3          |                                    | S1 (Sobieszyn)  | ZO1 (Zosin)          |
| 4          |                                    | W1 (Wola Gułowska)  | PU1 (Puławy)         |
| 5          |                                    | F1 (Ferdynandów)  | SD1 (Strupin Duży)   |
| 6          |                                    | R1 (Lendo Ruskie)   | LUB1 (Lubartów)      |
| 7          |                                    | Z1 (Zosin)  | LU2 (Lublin)         |
| 8          |                                    | ZK1 (Zosin)   | SD2 (Strupin Duży)   |

|    |                  |                     |                   |
|----|------------------|---------------------|-------------------|
| 9  | Jesień<br>Autumn | A2 (Adamów)         | WO2 (Wojślawice)  |
| 10 |                  | B2 (Żyrzyn)         | PO2 (Pokrówka)    |
| 11 |                  | M2 (Puławy)         | KA2 (Kamień)      |
| 12 |                  | D2 (Baranów)        | MN2 (Majdan Nowy) |
| 13 |                  | H2 (Niedzwica Duża) | PŁ2 (Puławy)      |
| 14 |                  | K2 (Lublin)         | ZO2 (Zosin)       |



Rys. 1. Miejsca pobierania prób na mapie administracyjnej województwa lubelskiego  
(<https://www.wisznice.pl/mapy>)

Fig. 1. Sampling locations of trials on the Lublin administrative map  
(<https://www.wisznice.pl/mapy>)

**Isolacja i identyfikacja *Monilinia* spp.** Do izolacji grzybów rodzaju *Monilinia* zastosowano standardową procedurę wyszczepiania sporodochiów na pożywkę glukozowo-ziemniaczaną (PDA – Difco) rozlaną uprzednio do sterylnych szalek Petriego [Van Leeuwen i van Kesteren 1998, De Cal i Melgarejo 1999]. Sporodochia pobierane były z różnych części owocu. Dla każdej próby przygotowano po 5 szalek, na które wykładano po 3 sporodochia z każdej mumii, uzyskując z każdej próby po 15 izolatów grzyba. Po 10 dniach wzrostu w ciemności i temperaturze 22°C segregowano i oczyszczano uzyskane kolonie, ponownie przeszczepiając je na szalki z podłożem PDA. Po 10 dniach oceniano kolor kultury i wielkość zarodników zgodnie z metodyką podaną w Biuletynie EPPO [Lane 2002, EPPO Bulletin 2009]. Tempo wzrostu określono zgodnie ze skalą podaną przez Van Leeuwen i współautorów [2002] – średnica kolonii po 10 dniach wzrostu w 22°C: szybki: >80 mm, średni: 70–80 mm, wolny: <70 mm. Wielkość zarodników konidialnych mierzono przy użyciu mikroskopu świetlnego (20×). Pomiarów wykonano dla 10 zarodników z każdego izolatu grzyba w obrębie badanej próby. Wyniki zestawiono w formie tabel i wykresów.

#### WYNIKI

**Identyfikacja *Monilinia* spp.** Jabłka pobrane do badań były w różnym stopniu zmumifikowania i z różnie zachowanymi sporodochiami. Wiele prób, głównie jesiennych, miało dobrze zachowane sporodochia pokrywające całą powierzchnię owocu. Mumie wiosenne były gorzej zachowane, miały barwę ciemnobrunatną oraz silnie zeschnięte sporodochia (fot. 1).



Fot. 1. Gnijące owoce jabłoni: A – próba wiosenna, B – próba jesienna (fot. A. Jamiołkowska)  
Phot. 1. Rotten apple fruits: A – spring, B – autumn (phot. A. Jamiołkowska)

Tabela 2. Wzrost kolonii i struktury morfologiczne izolatów z I grupy morfologicznej (PDA – Difco) (2013–2014)  
 Table 2. Colony growth and morphological structure of isolates from 1<sup>st</sup> morphological group (PDA – Difco) (2013–2014)

| Źródło danych<br>Data source | Rok<br>Year | Numer próby<br>Number of sample | Liczba izolatów<br>Number of isolates | Średnica kolonii (cm)<br>Colony diameter (cm) | Barwa kolonii<br>Colony color | Powierzchnia kolonii<br>Surface of the colony | Brzeg kolonii<br>Margin of the colony | Wielkość zarodników (μm)<br>Spore size (μm) |
|------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Dane własne<br>Own data      | 2013        | L1                              | 15                                    | 5,7   | żółto-<br>-kremowa            | gładka  | regularny                             | 12,1–24,2 × 4,0–16,6                        |
|                              |             | P1                              | 15                                    | 5,7   |                               |   |                                       | 12,1–20,2 × 4,0–16,6                        |
|                              |             | S1                              | 15                                    | 6,1   |                               |   |                                       | 12,1–20,2 × 4,0–16,6                        |
|                              |             | W1                              | 15                                    | 6,0   |                               |   |                                       | 8,0–20,2 × 4,0–16,6                         |
|                              |             | F1                              | 15                                    | 5,5   |                               |   |                                       | 8,0–20,2 × 4,0–16,6                         |
|                              |             | R1                              | 15                                    | 5,5   |                               |   |                                       | 16,6–20,2 × 8,0–16,6                        |
|                              |             | Z1                              | 15                                    | 5,6   |                               |   |                                       | 16,6–20,2 × 8,1–16,6                        |
|                              |             | ZK1                             | 15                                    | 6,0   |                               |   |                                       | 16,6–20,2 × 8,1–16,6                        |
|                              |             | A2                              | 15                                    | 5,8   |                               |   |                                       | 8,1–20,2 × 4,0–16,6                         |
|                              |             | B2                              | 15                                    | 5,5   |                               |   |                                       | 8,0–20,2 × 4,0–16,6                         |
|                              |             | M2                              | 15                                    | 5,3   |                               |   |                                       | 12,1–20,2 × 8,0–16,6                        |
|                              |             | D2                              | 15                                    | 5,2   |                               |   |                                       | 8,1–20,2 × 4,0–16,6                         |
|                              |             | H2                              | 8                                     | 5,8   |                               |   |                                       | 8,1–24,2 × 8,8–16,6                         |
|                              | K2          | 15                              | 5,6                                   | 12,2–24,2 × 8,1–16,6                          |                               |   |                                       |   |
|                              | 2014        | MN1                             | 5                                     | 5,6   | 12,1–20,2 × 4,0–16,6          |   |                                       |   |
|                              |             | ZO1                             | 9                                     | 5,3   | 12,2–22,2 × 6,1–16,1          |   |                                       |   |
|                              |             | PU1                             | 15                                    | 5,8   | 16,1–24,2 × 8,1–16,1          |   |                                       |   |
|                              |             | LU2                             | 5                                     | 5,7   | 16,1–24,2 × 8,1–16,1          |   |                                       |   |
|                              |             | SD2                             | 3                                     | 5,6   | 12,1–24,2 × 8,1–16,1          |   |                                       |   |

|   |      |     |    |     |                    |        |           |                       |
|---|------|-----|----|-----|--------------------|--------|-----------|-----------------------|
| Dane własne<br>Own data                         | 2014 | KA2 | 9  | 6,0 | żółto-<br>-kremowa | gładka | regularny | 16,1–24,2 × 8,1–16,1  |
|   |      | MN2 | 3  | 5,7 | kremowa            |        |           | 16,1–24,2 × 10,1–14,4 |
|   |      | ZO2 | 6  | 6,0 | żółto-<br>-kremowa |        |           | 18,2–24,2 × 10,1–16,1 |
|   |      | PL2 | 15 | 5,5 |                    |        |           | 16,1–24,2 × 10,1–16,1 |
| EPPO Bulletin<br>[2009]<br><i>M. fructigena</i> | –    | –   | –  | –   | żółto-<br>-kremowa | gładka | –         | 17,0–21,0 × 10,0–13,0 |

Tabela 3. Wzrost kolonii i struktury morfologiczne izolatów z II grupy morfologicznej (PDA – Difco) (2013–2014)  
 Table 3. Colony growth and morphological structure of isolates from the II<sup>nd</sup> morphological group (PDA – Difco) (2013–2014)

| Źródło danych<br>Data source              | Rok<br>Year | Numer próby<br>Number<br>of sample | Liczba<br>izolatów<br>Number<br>of isolates | Średnica<br>kolonii (cm)<br>Colony<br>diameter (cm) | Barwa kolonii<br>Colony color | Powierzchnia<br>kolonii<br>Surface<br>of the colony | Brzeg kolonii<br>Margin<br>of the colony | Wielkość zarodników<br>( $\mu\text{m}$ )<br>Spore size ( $\mu\text{m}$ ) |
|---|-------------|------------------------------------|---|---|-------------------------------|---|--|--|
| Dane własne<br>Own data                   | 2013        | H2                                 | 7   | 7,0   | orzechowo-<br>-szara          | wzór róży   | nieregularny                             | 12,1–24,2 × 8,0–16,6   |
|   | 2014        | OK1                                | 4   | 6,8   |                               |   |  | 16,1–20,1 × 10,1–14,1  |
|   |             | MN1                                | 3   | 6,9   |                               |   |  | 16,1–20,2 × 8,1–14,11  |
|   |             | SD1                                | 4   | 6,9   |                               |   |  | 16,1–22,2 × 10,1–14,4  |
|   |             | LU2                                | 2   | 7,0   |                               |   |  | 16,1–22,2 × 10,1–16,1  |
|   |             | SD2                                | 2   | 6,7   |                               |   |  | 16,2–24,2 × 8,1–16,1   |
|   |             | WO2                                | 9   | 6,9   |                               |   |  | 12,1–24,2 × 8,1–16,1   |
|   |             | PO2                                | 6   | 7,0   |                               |   |  | 14,4–22,2 × 8,1–18,2   |
|   |             | MN2                                | 4   | 6,8   |                               |   |  | 16,1–24,2 × 8,1–14,4   |
|   |             | LUB2                               | 9   | 6,9   |                               |   |  | 8,1–24,2 × 8,1–16,6  |
| EPP0 Bulletin<br>[2009]<br><i>M. laxa</i> | –           | –                                  | –   | –   | orzechowo-<br>-szarawa        | wzór róży   | nieregularny                             | 8,0–28,0 × 5,0–19,0  |

Tabela 4. Wzrost kolonii i struktury morfologiczne izolatów z III grupy morfologicznej (PDA – Difco) (2013–2014)  
 Table 4. Colony growth and morphological structure of isolates from the III<sup>rd</sup> morphological group (PDA – Difco) (2013–2014)

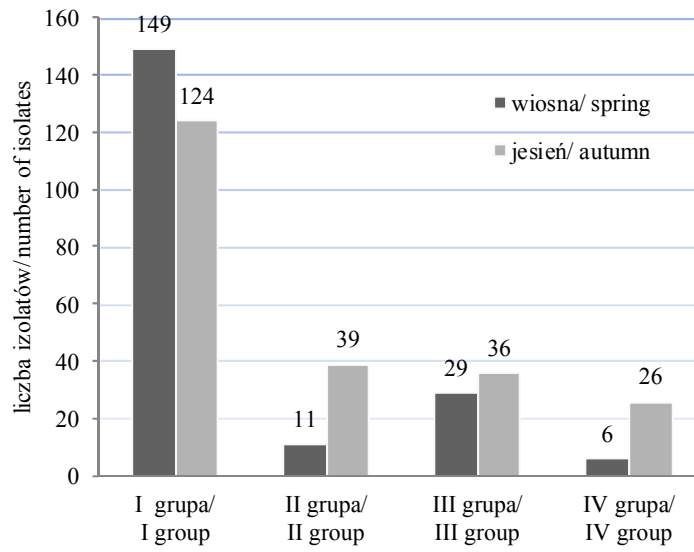
| Źródło danych<br>Data source                    | Rok<br>Year | Numer próby<br>Number<br>of sample | Liczba<br>izolatów<br>Number<br>of isolates | Średnica<br>kolonii<br>(cm)<br>Colony<br>diameter<br>(cm) | Barwa kolonii<br>Colony color | Powierzchnia<br>kolonii<br>Surface of the<br>colony | Brzeg<br>kolonii<br>Margin of<br>the colony | Wielkość zarodników<br>( $\mu\text{m}$ )<br>Spore size ( $\mu\text{m}$ ) |
|---|-------------|------------------------------------|---|---|-------------------------------|---|---|--|
| Dane własne<br>Own data                         | 2014        | OK1                                | 11  | 8,8   | orzechowo-szara               | gładka  | regularny                                   | 8,1–20,2 × 4,0–10,1  |
|   |             | MN1                                | 7   | 8,7   |                               |   |   | 8,1–14,1 × 6,1–10,1  |
|   |             | SD1                                | 11  | 8,9   |                               |   |   | 8,1–20,2 × 6,1–12,2  |
|   |             | LUB2                               | 6   | 9,0   |                               |   |   | 8,1–16,1 × 4,0–12,1  |
|   |             | LU2                                | 1   | 8,8   |                               |   |   | 16,1–20,2 × 4,0– 8,1   |
|   |             | SD2                                | 4   | 8,9   |                               |   |   | 10,1–16,1 × 6,1–10,1   |
|   |             | WO2                                | 6   | 9,0   |                               |   |   | 8,1–14,1 × 4,0–12,1  |
|   |             | PO2                                | 9   | 8,9   |                               |   |   | 8,1–14,1 × 4,0–12,1  |
|   |             | KA2                                | 6   | 8,7   |                               |   |   | 8,1–16,2 × 4,0–10,1  |
|   |             | MN2                                | 4   | 8,9   |                               |   |   | 8,1–16,6 × 4,0–10,1  |
| EPPO Bulletin<br>[2009]<br><i>M. fructicola</i> | –           | –                                  | –   | –   | orzechowo-szara               | gładka  | regularny                                   | 8,0–28,0 × 5,0–19,0  |



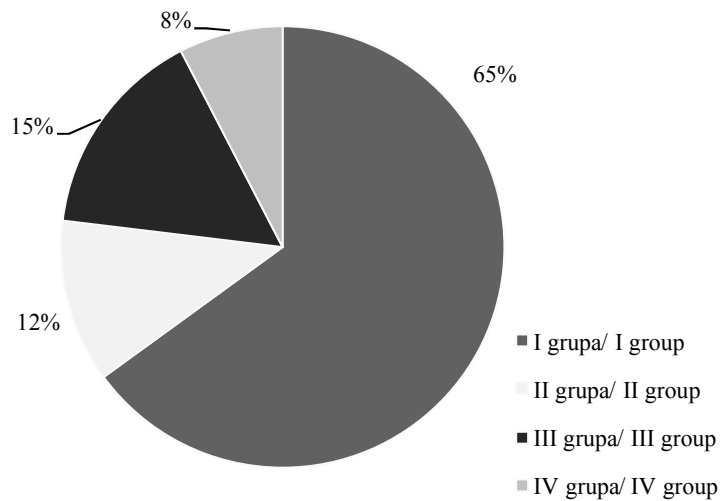
Tabela 5. Wzrost kolonii i struktury morfologiczne izolatów z IV grupy morfologicznej (PDA –Difco) (2013–2014)  
 Table 5. Colony growth and morphological structure of isolates from the IV<sup>th</sup> morphological group (PDA – Difco) (2013–2014)

| Źródło danych<br>Data source                    | Rok<br>Year | Numer próby<br>Number<br>of sample | Liczba<br>izolatów<br>Number<br>of isolates | Średnica<br>kolonii<br>(cm)<br>Colony<br>diameter<br>(cm) | Barwa kolonii<br>Colony color | Powierzchnia<br>kolonii<br>Surface<br>of the colony | Brzeg<br>kolonii<br>Margin<br>of the<br>colony | Wielkość<br>zarodników (μm)<br>Spore size (μm) |
|---|-------------|------------------------------------|---|---|-------------------------------|---|--|--|
| Dane własne<br>Own data                         | 2014        | ZO1                                | 6   | 8,5   | żółto-kremowa                 | gładka  | regularny                                      | 8,1–16,6 × 6,1–12,1                            |
|   |             | LU2                                | 7   | 8,6   | kremowa                       |   |  | 6,1–18,1 × 4,0–10,1                            |
|   |             | SD2                                | 6   | 8,5   | żółto-kremowa                 |   |  | 8,1–16,1 × 6,1–14,1                            |
|   |             | MN2                                | 4   | 8,6   |                               |   |  | 6,1–14,1 × 4,0–10,1                            |
|   |             | ZO2                                | 9   | 8,7   |                               |   |  | 8,1–16,1 × 4,0–10,1                            |
| EPPO Bulletin<br>[2009]<br><i>M. polystroma</i> | –           | –                                  | –   | –   | żółto-kremowa                 | gładka  | –  | 13,0–17,0 × 9,0–11,0                           |

a)



b)



Rys. 2. Udział liczbowy (a) i procentowy (b) poszczególnych grup morfologicznych w obrębie *Monilinia* spp.

Fig. 2. Number share (a) and percentage (b) of morphological groups within *Monilinia* spp.

W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano zróżnicowane morfologicznie kolonie grzybów *Monilinia* spp. Z materiału roślinnego uzyskano łącznie 420 izolatów grzybów *Monilinia* spp. (tab. 2–5). Kolonie różniły się barwą, strukturą i tempem wzrostu. Wielkość zarodników konidialnych badanych izolatów była różna i wahała się w granicach 8,89–24,24  $\mu\text{m}$  długości oraz 4,85–15,35  $\mu\text{m}$  szerokości (tab. 2–5). Wśród badanej populacji izolatów wydzielono 4 grupy grzybów różniące się morfologicznie. Grupę I stanowiły kultury o wolnym i regularnym wzroście, o grzybni kremowej i kremowo-żółtej. Takie izolaty dominowały w obrębie badanych populacji (273 kolonie – 65% populacji). Stanowiły przeważającą część w próbach wiosennych i jesiennych (rys. 2). Izolaty te na podstawie cech morfologicznych określonych przez standard EPPO zostały uznane za kolonie gatunku *M. fructigena*. Kolejna, II wyodrębniona grupa izolatów to kolonie *Monilinia* spp. (50 izolatów – 12% populacji), które rosły wolno, a ich kultury były orzechowo-szare o wyraźnym płatkowatym brzegu i wzorze róży. Na rewersie szalki widoczne były ciemnobrązowe sektory związane z płatkowatym wzrostem. Izolaty te na podstawie cech morfologicznych określonych przez standard EPPO zostały uznane za gatunek *M. laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey. Nieliczną III grupę stanowiły kolonie, które charakteryzowały się regularnym i szybkim tempem wzrostu oraz grzybnią barwy orzechowo-szarej (65 izolatów – 15% populacji). Izolaty te na podstawie cech morfologicznych określonych przez standard EPPO zostały uznane za *M. fructicola*. Najmniej liczne były kolonie zestawione w IV grupie morfologicznej (32 kolonie – 8% populacji). Ich wzrost był regularny, tempo wzrostu szybkie, barwa żółto-kremowa, a zarodniki najmniejsze spośród wyżej opisanych gatunków (tab. 5). Powyższe kolonie należały do izolatów, które zostały zidentyfikowane zgodnie ze standardem EPPO jako *M. polystroma* (G. Leeuwen) L.M. Kohn.

#### DYSKUSJA

Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych, zwana powszechnie moniliozą, to choroba o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje prawie we wszystkich regionach uprawy drzew owocowych na świecie. W Polsce do niedawna występowały 2 gatunki powodujące tę chorobę *M. laxa* i *M. fructigena*. Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że w sadach jabłoniowych woj. lubelskiego oprócz *M. fructigena* występują również gatunki *M. laxa*, *M. fructicola* i *M. polystroma*. Występowanie *M. fructicola* po raz pierwszy w Polsce odnotowano w 2010 r. [Jakubowska i Bielenin 2011]. Grzyb ten występuje powszechnie w krajach Ameryki Północnej, Środkowej i Południowej, a także regionalnie w Australii, Nowej Zelandii, Japonii, Indiach i Zimbabwie [Tran i in. 2017]. W ciągu ostatnich 10 lat gatunek ten zaczął rozprzestrzeniać się w środkowo-zachodniej części Europy. Do tej pory obecność *M. fructicola* stwierdzono w Polsce, a ponadto w 10 innych państwach europejskich: we Francji i Austrii (po raz pierwszy w 2001 r.), na Węgrzech (w 2005 r.), w Hiszpanii, Republice Czeskiej (w 2006 r.), we Włoszech, Szwajcarii (w 2008 r.), Słowenii, Słowacji i Niemczech (w 2010 r.). Grzyb izolowano z porażonych owoców zbieranych bezpośrednio w sadzie oraz z owoców importowanych [Jakubowska i Bielenin 2011, Petróczy i in. 2012, Martini i in. 2013].

Ryzyko rozprzestrzeniania się *Monilinia* spp. na terenie Europy jest dość wysokie. Grzyby mogą być przenoszone na owocach importowanych i z materiałem szkółkarskim,

pochodzącym z krajów, w których stwierdzono patogen. Ze względu na wielość gatunków roślin żywicielskich i wysoką szkodliwość grzybów z rodzaju *Monilinia* – w krajach UE wprowadzono obostrzenia dotyczące importu roślin i owoców. Owoce i materiał roślinny porażony przez *M. fructicola* były odsyłane do producenta lub niszczone [Martini i in. 2013, 2014]. W latach 2012–2013 badania nad *Monilinia* spp. były prowadzone także we Włoszech, które są jednym z największych producentów jabłek na świecie. Wyniki badań uzyskano na podstawie analizy cech mikro- i makroskopowych mykopatogenów. Oznaczano kształt kolonii, wymiary zarodników oraz zarodnikowanie kolonii. Podczas badań wyizolowano cztery gatunki grzybów *Monilinia* spp., a ich udział procentowy był następujący: 38% *M. fructicola*, po 24% *M. laxa* i *M. polystroma* oraz 14% *M. fructigena* [Martini i in. 2014].

Badania przeprowadzone w Katedrze Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie są wstępną oceną składu gatunkowego grzybów z rodzaju *Monilinia* pochodzących z sadów jabłoniowych. Identyfikacja morfologiczna grzybów uzyskanych z gnijących owoców potwierdza obecność *M. fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa* i *M. polystroma* na jabłkach w sadach województwa lubelskiego. Na tej podstawie można przypuszczać, że wszystkie wyżej wymienione gatunki są przyczyną brunatnej zgnilizny jabłek w sadach Lubelszczyzny. Na owocach dominował gatunek *M. fructigena*, który izolowano częściej wiosną niż jesienią. Świadczy to o dużej przeżywalności grzyba w okresie zimowym i możliwości zakażenia owoców w następnym sezonie wegetacyjnym [Borecki 2001]. Na mumiach występowały również *M. fructicola* i *M. laxa*, których kolonie były mniej licznie reprezentowane niż *M. fructigena*, lecz częściej izolowane z owoców jesienią niż wiosną. Najmniej licznie z owoców jabłoni izolowano gatunek *M. polystroma*. Di Francesco i współautorzy [2015] podają, że przyczyną brunatnej zgnilizny jabłek w Chorwacji jest grzyb *M. polystroma*. Obecność ww. gatunków *Monilinia* spp. w Polsce została potwierdzona przez Poniatowską i współautorów [2016] dzięki badaniom przeprowadzonym w sadach wiśniowych. Badania genetyczne wykazały dominujący udział *M. fructigena* i *M. laxa* na owocach wiśni obok *M. fructicola* i *M. polystroma*. Te cztery gatunki uznano za głównych sprawców brunatnej zgnilizny owoców wiśni w Polsce. Poniatowska i Puławska [2014] wskazały również na brak korelacji między izolatami *Monilinia* spp. w zależności od rośliny żywicielskiej, miejsca pochodzenia i roku izolacji.

Prezentowane badania są wstępną oceną składu gatunkowego grzybów rodzaju *Monilinia* pochodzących z sadów jabłoniowych województwa lubelskiego. Wyniki tych badań powinny być potwierdzone szczegółową analizą genetyczną, ponieważ gatunki grzybów *Monilinia* spp. są bardzo do siebie podobne zarówno pod względem cech makro-, jak i mikroskopowych [Fulton i in. 1999, Côté i in. 2004, Hughes i in. 2000]. Z przeprowadzonych badań wynika, że konieczny jest stały i systematyczny monitoring sadów owocowych.

#### WNIOSKI

1. W sadach jabłoniowych województwa lubelskiego występowały cztery gatunki grzybów z rodzaju *Monilinia*: *M. fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa*, i *M. polystroma*, powodujące brunatną zgniliznę jabłek.

2. Na owocach jabłoni dominował gatunek *M. fructigena* izolowany częściej wiosną niż jesienią. Na mumiach zanotowano również znaczący udział *M. fructicola* i *M. laxa*, których kolonie izolowano częściej jesienią niż wiosną.

3. Przeprowadzony monitoring potwierdza konieczność regularnych kontroli w sadach jabłoniowych na terenie województwa.

#### PIŚMIENNICTWO

- Borecki Z., 2001. Nauka o chorobach roślin. PWRiL, Warszawa.
- Borowska A., 2013. Zmiany na rynku jabłek z uwzględnieniem jabłek regionalnych. Roczn. Ekon. Rol. Rozw. Obsz. Wiej. 100(1), 152–167.
- Côté M.J., Tardiff M.C., Meldrum A.J., 2004. Identification of *Monilinia fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa*, and *Monilia polystroma* on inoculated and naturally infected fruit using multiplex PCR. Plant Dis. 88, 1219–1225.
- De Cal A., Melgarejo P., 1999. Effects of long-wave UV light on *Monilinia* growth and identification of species. Plant Dis. 83, 62–65.
- Di Francesco A., Fruk M., Martini C., Jemric T., Mari M., 2015. First Report of Asiatic Brown Rot (*Monilinia polystroma*) on Apple in Croatia. Plant Dis. 99(8), 1181.
- EPPO, 2009. PM 7/18(2) *Monilinia fructicola*, EPPO Bull. 39(3), 337–343, DOI: 10.1111/j.1365-2338.2009.02321.x.
- Fulton C.E., Van Leeuwen G.C.M., Brown A.E., 1999. Genetic variation among and within *Monilinia* species causing brown rot of stone and pome fruits. Eur. J. Plant Pathol. 105, 495–500.
- Holb I.J., 2006. Possibilities of brown rot management in organic stone fruit production in Hungary. Int. J. Hort. Sci. 12, 87–91.
- Holb I.J., 2008. Brown rot blossom blight of pome and stone fruits: symptom, disease cycle, host resistance, and biological control. Int. J. Hort. Sci. 14, 15–21.
- <https://www.wisznice.pl/mapy>
- Hughes K.J.D., Fulton C.E., Mc Reynold D., Lane C.R., 2000. Development of new PCR primers for identification of *Monilinia* species. EPPO Bull. 30, 507–511.
- Jakubowska A., Bielenin A., 2011. Nowy patogen drzew owocowych w Polsce. Inf. Sadow. 4, <http://sadinform.pl/artykuly-2011/42011/234-nowy-patogen-drzew-owocowych-w-polsce.html>.
- Lane C.R., 2002. A synoptic key for differentiation of *Monilinia fructicola*, *M. fructigena* and *laxa*, based on examination of cultural characters. EPPO Bull. 32, 507–511.
- Marcinkowska J., 2012. Oznaczanie rodzajów grzybów *sensu lato* ważnych w fitopatologii. PWRiL, Warszawa.
- Martini C., Lantos A., Di Francesco A., Guidarelli M., Baraldi E., Mari M., 2014. *Monilinia* spp. causing brown rot of pome and stone fruits in Italy. 11<sup>th</sup> Conf. EFPP, 13–18.09, Kraków, 170.
- Martini C., Spadoni A., Mari M., 2013. First Report of Brown Rot Caused by *Monilinia fructicola* on apple in Italy. Plant Dis. 97(5), 689.
- Masny A., Bielenin A., 2002. Wpływ temperatury na antysporulacyjną aktywność wybranych fungicydów stosowanych do zwalczania mączniaka jabłoni. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl. 42(2), 939–941.
- Petróczy M., Szigethy A., Palkovics L., 2012. *Monilinia* species in Hungary: morphology, culture characteristics and molecular analysis. Tress 26(1), 153–164.
- Poniatowska A., Puławska J. 2014. Genetic diversity of *Monilinia* spp. causing brown rot on sour and sweet cherries in Poland. 11<sup>th</sup> Conf. EFPP, 13–18.09, Kraków, 171.

- Poniatowska A., Michalecka M., Puławska J., 2016. Genetic diversity and pathogenicity of *Monilinia polystroma* – the New pathogen of cherries. *Plant Pathol.* 65, 723–733.
- Tran T.T., Hua L., Nguyen D.Q.K., Sivasithamparam K., Jones M.G.K., Wylie S.J., 2017. Spatial distribution of *Monilinia fructicola* and *M. laxa* in stone fruit production areas in Western Australia. *Australas. Plant Pathol.* 46(4), 339–349.
- Van Leeuwen G.C.M., van Kesteren H.A., 1998. Delineation of the three brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) on the basis of quantitative characteristics. *Can. J. Bot.* 76, 2042–2050.

**Źródło finansowania:** Badania były finansowane przez MNiSW w ramach działalności statutowej Katedry Ochrony Roślin UP w Lublinie.

**Summary.** Among the pathogens occurring on apple trees, *Monilinia* fungi have a great importance. It causes brown rot of stone fruit. It is a disease that occurs in apple orchards throughout the country. The purpose of the research was monitoring *Monilinia* fungi in apple orchards in the Lublin Province. Research conducted in the years 2013–2014 included a collection of mummies (mummified apples with visible sporodochia) from the ecological orchards in the spring and autumn. Morphological characteristics of the colonies were evaluated, such as growth rate, color and surface of culture, as well as spore size. Colonies of *Monilinia* spp. obtained in laboratory were assigned to the species. According to the research, four species of *Monilinia* fungi, namely *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* and *M. polystroma*, were found in apple orchards located in the Lublin Province. *M. fructigena* fungus was predominant on apple fruits. This species was isolated more often in spring than in autumn. There was also a significant number of *M. fructicola* and *M. laxa* in the mummies whose colonies were isolated more often in autumn than in spring. Morphological identification of *Monilinia* spp. should be confirmed by genetic analysis because the macroscopic and microscopic features of *Monilinia* spp. are very similar. The conducted studies indicate the need for systematic monitoring of fruit orchards.

**Key words:** monitoring, morphology, identification, *Monilinia* spp.

Otrzymano:/ Received: 17.07.2017  
Zaakceptowano:/ Accepted: 26.10.2017