Z badań nad biologią grzyba *Blumeriella jaapii* (Rehm) v. Arx (*Coccomyces hiemalis* Higg.)

Some investigations on the biology of the Fungus *Blumeriella jaapii* (Rehm) v. Arx
(*Coccomyces hiemalis* Higg.)

A. BURKOWICZ

PRZEGLĄD LITERATURY

Wnikliwe prace Hochapfela (1952) i Blumera (1958) poważnie przyczyniły się do wzrostu zainteresowania grzybem określanym do niedawna jako *Cylindrosporium padi* (Lib.) Karst., a tym samym do wyjaśnienia zamętu panującego w jego systematyce.

Według Blumera (1958), ścisłość powyższej nazwy była wielokrotnie kwestionowana, ze względu na znaczne różnice pomiędzy *Cylindrosporium padi* (Lib.) Karst. oraz typowym gatunkiem rodzaju *Cylindrosporium* Grev., — *Cylindrosporium concentricum* Grev. W ostatnich latach zagadnieniem tym zajął się Arx (1961), który ustalił, że „*Cylindrosporium padi*” jest blisko spokrewnione z *Phloeosporrella ceanothi* (Ellis et Ev.) v. Hohn., typowym gatunkiem rodzaju *Phloeosporrella* v. Höhnelt i musi być nazwane *Phloeosporrella padi* (Lib.) v. Arx.

Nazwa *Cylindrosporium padi* została zarzucona w Ameryce Płn. już 50 lat temu, w rezultacie prac Higginsa. Higgins (1914) udowodnił, że stadium pasożytujące na żywym gospodarzu jest tylko częścią cyklu życiowego grzyba, który zimuje w opadłych liściach w postaci stromatycznego ciała, rozwijającego się wiosną w apotecjum. Formy występujące pospolicie w USA na wielu gatunkach *Prunus* opisał Higgins jako 3 oddzielne gatunki należące do workowców rodzaju *Coccomyces*. Podział ten został wykonany głównie w oparciu o zakres roślin żywicieli oraz krzyżowe doświadczenia inokulacyjne. Według Arxa (1961) podział wprowadzony przez Higginsa utrzymał się w Ameryce Płn. do dzisiaj, mimo że badania Keitta i Magie'go nie potwierdziły różnic morfologicznych i biologicznych pomiędzy tymi gatunkami rodzaju *Coccomyces*.

Blumer (1958) pierwszy zwrócił uwagę na wielokrotnie przeoczony fakt znalezienia głównej formy owocowania grzyba „*Cylindrosporium padi*”. Została ona znaleziona w Europie już około 60 lat temu przez

J a a p a na *Prunus padus* i następnie opisana przez R e h m a (1907) pod nazwą *Pseudopeziza Jaapii* Rehm. nov. sp.

Powstało więc zagadnienie, czy europejski gatunek *Pseudopeziza Jaapii* Rehm jest identyczny morfologicznie z którymś z utworzonych przez H i g g i n s a (1914) gatunków *Coccomyces*, występujących pospolicie w Ameryce na wielu gatunkach *Prunus*. B l u m e r (1958) próbując rozwiązać wysunięty przez siebie problem stwierdził, że worki i zarodniki workowe u *Pseudopeziza Jaapii* są nieco krótsze niż u gatunków H i g g i n s a. Ostatnio stanowisko w tej sprawie zajął A r x (1961), który twierdzi, że *Pseudopeziza Jaapii* Rehm jest identyczny z *Coccomyces hiemalis* Higg., lecz żadna z tych nazw nie może być utrzymana, ponieważ są one całkowicie błędne systematycznie. Nie może być również utrzymana wprowadzona przez N a n n f e l d t a (1932) nazwa rodzajowa *Higginsia*, ze względu na starszy homonim. Z powyższych względów, A r x zaproponował nazwę *Blumeriella jaapii* (Rehm) v. A r x dla workowej formy grzyba *Phloeosporella padi*.

Występowanie opadzinowej plamistości liści drzew pestkowych w Polsce

Grzyb *Cylindrosporium padi* (*Phloeosporella padi*) został stwierdzony po raz pierwszy w Polsce przez prof. K o c h m a n a na siewkach *Prunus avium* L. w 1954 r. Choroba wywołana przez ten grzyb była spotykana początkowo jedynie raczej w nieznacznym, niż rzucającym się w oczy nasileniu. Do roku 1958 nie posiadała ona jeszcze większego znaczenia. Według obserwacji K a r o l c z a k a (1958), choroba określona przez niego jako „drobna plamistość liści czereśni” występowała jedynie na czereśniach, głównie w szkółkach na siewkach *P. avium* oraz na okulantach. W tym czasie nie stwierdził on jej na innych uprawnych lub dziko rosnących gatunkach *Prunus*. Według jego opinii wyrządzała ona szkody tylko w tych szkółkach czereśniowych, w których nie prowadzono regularnej walki z chorobami.

Ostatnie lata, bardzo sprzyjające rozwojowi chorób grzybowych, spowodowały gwałtowny wzrost nasilenia opadzinowej plamistości liści drzew pestkowych. W 1962 r., dzięki częstym i przewlekłym opadom pod koniec wiosny i wczesnym latem, choroba ta wystąpiła na terenie całego kraju w nie notowanym dotąd nasileniu. Stwierdzono wówczas, że grzyb ma znacznie większy zakres roślin-żywcicieli. Choroba wystąpiła najsilniej w południowej, podgórskiej części kraju, charakteryzującej się największą ilością opadów. W nieco mniejszym nasileniu spotykano ją w części środkowej. W części północnej choroba wystąpiła prawie o miesiąc później niż w części południowej, lecz jej nasilenie w pasie nadmorskim było również bardzo silne.

Ryc. 1. Przekrój poprzeczny przez liść wiśni z apotecjami grzyba *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*). Po lewej stronie apotecjum jeszcze nie rozwinięte (200 ×)

Cross section of sour cherry leaf with apothecia of fungus *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*). On the left an immature apothecium is visible (200 ×)

Ryc. 2. Worki i zarodniki workowe grzyba *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*). Między workami widoczne parafyzy. Po lewej stronie worek już opróżniony z zarodników (750 ×)

Asci and ascospores of *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*). Between the asci paraphyses are seen. On the left emptied ascus (750 ×)

OBSERWACJE I BADANIA WŁASNE

Silne wystąpienie choroby w 1962 r. pozwoliło na orientacyjne oznaczenie wrażliwości uprawnych i niektórych dzikich gatunków z rodzaju *Prunus*. Na podstawie obserwacji przeprowadzonych w kilkudziesięciu szkółkach drzew owocowych, położonych w różnych częściach kraju stwierdzono, że choroba ta była szczególnie groźna dla generatywnych podkładek czereśni i wiśni. Najsilniej porażała siewki czereśni ptasiej (*Prunus avium* L.) i wiśni szklivki (*P. cerasus* L.), dość silnie siewki antypki (*P. mahaleb* L.) oraz minimalnie siewki ałyczy (*P. cerasifera* Ehrh.). *Prunus tomentosa* Thunb., rosnąca nawet pomiędzy bardzo silnie porażonymi siewkami *P. cerasus* nie wykazała żadnych objawów porażenia. Wegetatywne podkładki śliw, takie jak 'Brompton', 'Common Mussel', 'Persshore', *Prunus Ackermann* i inne, były porażone minimalnie. Z drzewek szlachetnych silnie były porażone w szkółkach jedynie wiśnie i czereśnie, słabo natomiast śliwy, a bardzo słabo morele. Brzoskwinie były całkowicie odporne na tę chorobę. Wiśnie i czereśnie były zwykle słabiej porażone od siewek *P. avium* L. i *P. cerasus* L. Podobnie przedstawiała się wrażliwość gatunków drzew pestkowych w sadach, z tym że porażone śliwy i morele były spotykane stosunkowo rzadko. Z gatunków *Prunus* rosnących w pobliżu sadów, najsilniejsze porażenie wykazywał gatunek *Prunus avium* L., dorównujący stopniem porażenia wiśniom i czereśniom. Słabiej były porażone gatunki: wiśnia szklivka (*P. cerasus* L.), wisienka stepowa (*P. fruticosa* Pall.) oraz antypka (*P. mahaleb* L.). Gatunki: śliwa domowa (*P. domestica* L.), lubaszka (*P. insititia* L.), ałczy (*P. cerasifera* Ehrh), tarnina (*P. spinosa* L.) i *P. serotina* Ehrh., wykazywały jedynie ślady porażenia.

Obserwacje nad zimowaniem czynnika chorobotwórczego

Silne porażenie drzew pestkowych w sezonie 1962 r. spowodowało wzrost zainteresowania sprawcą choroby. Jesienią, w opadłych, uprzednio porażonych liściach stwierdzono jedynie brunatne, stromatyczne skupienia grzybni. Wielkość ich niewiele się zwiększała do pierwszych dni wiosny. W końcu marca pobrano z sadu próbki liści wiśni i czereśni, wykazujące objawy porażenia i przeniesiono je do laboratorium. Liście te po zwilżeniu umieszczono w kilku eksykatorach, wyłożonych wilgotną bibułą filtracyjną. Temperatura w eksykatorach wahała się od 15 do 18° C, a wilgotność wynosiła 85—96% wilgotności względnej. W ciągu następnych dni wykonywano przekroje poprzeczne przez liście i badano je przy pomocy mikroskopu. Obserwowano zmiany zachodzące w stromatycznych skupieniach przekształcających się w klasyczne apotecja. Już

w ciągu kilku pierwszych dni stwierdzono intensywny wzrost parafyz, a następnie wykształcanie się i wzrost worków. Przeciętnie przed upływem 10 dni od umieszczenia liści w eksykatorze grzyb uzyskiwał zdolność do wysiewu zarodników workowych. Zarodniki workowe były wyrzucane ze zwilżonych liści w tak dużych ilościach, że niekiedy w momencie podnoszenia pokrywy eksykatora można było zaobserwować nad liśćmi chmurę wyrzucanych zarodników.

Dojrzałe apotecja spotykano w warunkach polowych, na dolnej stronie przezimowanych w szkółce liści wiśni i czereśni już w ostatnich dniach kwietnia (Burkowiec 1963). W połowie maja stwierdzono pojawienie się pierwszych fioletowoczerwonych plamek na liściach siewek *Prunus avium* rosnących w szkółce. Plamkom tym, występującym na górnej stronie liści, odpowiadały na dolnej stronie nieznaczne uwypuklenia epidermy. Bezpośrednio pod epidermą znajdowały się złoża zarodników konidialnych. W ciągu następnych dni, po przerwaniu epidermy, wydobywały się na powierzchnię białawe, soplekowate masy zarodników konidialnych. Dzięki sprzyjającym warunkom, choroba silnie rozprzestrzeniła się wśród nie opryskiwanych siewek *Prunus cerasus* w ciągu maja i czerwca. Najsilniej porażone siewki zrzuciły do końca czerwca około 50% liści. Natomiast na siewkach opryskanych dwukrotnie preparatami Actispray (antybiotyk) w stężeniu 1 ppm lub Melprex (Cyprex) w stężeniu 500 ppm stwierdzono w tym samym czasie jedynie około 5% lekko porażonych liści.

Krótki opis stadium workowego

Apotecja siedzące, pogrążone w mezofilu, często występujące w skupieniach. Niedojrzałe apotecja są dyskowate, w miarę dojrzewania pęczniewią i uwypuklają się ponad powierzchnią blaszki liściowej. W zarysie są okrągłe, średnica ich waha się w granicach 170—350 μ . Całkowicie rozwinięte są łatwo dostrzegalne gołym okiem. Na zeschniętym liściu są one wklęsnięte i niewidoczne nawet przy użyciu lupy. Apotecjum składa się z ciemnobrunatnego, skórzastego hypotecjum i cieńszego epitecjum osadzonego w stromie. Hymenium jest koloru cielistego. Worki są maczugowate; wymiary napełnionych worków wahają się w granicach 72—105 $\times$ 12—15 μ . Górna część worka jest znacznie szersza od dolnej. Szerokość worka stopniowo się zwiększa, poczynając od nasady, przy czym szczyt worka jest spiczasto zaostrowany i zaopatrzony w brodawkowate zakończenie. Zarodniki workowe w liczbie 8 są umieszczone w formie pęczka w szerszej, górnej części worka. Są one jednolite, wydłużone o wymiarach 28—53 $\times$ 3,2—4,3 μ , hialinowe, przeważnie proste, rzadziej lekko zakrzywione. Liczne parafyzy występujące między workami są hialinowe,

nitkowate z nieco zgrubiałym szczytem, niekiedy rozwidlone i hakowato zagięte. Zarodniki wydostają się z worka przez pory w brodawkowatym szczycie.

DOŚWIADCZENIA INFEKCYJNE

Łączność stadiów workowego i konidialnego potwierdzono na drodze doświadczeń infekcyjnych. Materiał inokulacyjny w postaci zarodników workowych umieszczano w kroplach wody destylowanej na dolnej stronie blaszek liściowych jednorocznych siewek *Prunus avium* rosnących w szklarni. Temperatura w kamerze wahała się w granicach 18—24° C, a wilgotność w granicach bliskich nasycenia. Pierwsze objawy porażenia w postaci charakterystycznych, drobnych, fioletowoczerwonych plamek wystąpiły na liściach w 8 dniu po inokulacji. Na liściach tych umieszczonych w szalce Petriego wyłożonych wilgotną bibułą filtracyjną pojawiły się w ciągu następnych 2 dni białawe masy zarodników konidialnych.

DYSKUSJA I WNIOSKI

W publikacji swojej Arx (1961) nie podał, na podstawie czego doszedł on do wniosku o identyczności *Pseudopeziza Jaapii* Rehm z *Coccomyces hiemalis* Higg. Ponieważ w badaniach własnych nie znalazł on głównej formy owocowania grzyba *Cylindrosporium padi* (*Phloeosporrella padi*), nie jest jasne, czy do wniosku o identyczności wyżej wspomnianych form workowych doszedł on na podstawie badań materiału zielnikowego, czy też jedynie na podstawie porównania opisów znalezionych w literaturze. Arx (1961), podobnie jak Viennot-Bourgin (1949), Hochapfel (1952) oraz Blumer (1958), przypuszcza, że *Cylindrosporium padi* (*Phloeosporrella padi*) zimuje w Europie zwykle w formie konidialnej. Jego stadium workowe było obserwowane dotychczas jedynie sporadycznie na *Prunus padus*, a na uprawnych pestkowych w Europie jeszcze go nie znaleziono.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że grzyb *Cylindrosporium padi* (*Phloeosporrella padi*) wytwarza apotecja również i w Polsce, podobnie jak w Ameryce Płn. na opadłych, zimujących liściach uprawnych gatunków *Prunus*. Jest to jeden z bardziej przekonujących dowodów na identyczność sprawców opadzinowej plamistości liści drzew pestkowych w Europie i w Ameryce Płn.

Chociaż przytoczone wymiary worków i zarodników workowych są większe niż w opisie Rehma (1907): wymiary worków 50—60×12—14 μ, wymiary zarodników workowych 25×2,5 μ, nie odbiegają one wiele od wymiarów podanych przez Higginsa (1914): wymiary worków 70—95×11—14 μ, wymiary zarodników workowych 33—50×3,5—4,5 μ.

Związek genetyczny znalezionej stadium workowego z dotychczas znanym stadium konidialnym potwierdzono na drodze doświadczeń infekcyjnych.

Wydaje się, że wystąpienie stadium workowego grzyba *Cylindrosporum padi* (*Phloeosporella padi*) na liściach uprawnych gatunków pestkowych w 1963 r. nie było zjawiskiem sporadycznym, zaobserwowanym jedynie przypadkowo. Również i w zimie 1964 r. stwierdzono wykształcenie się apotecjów na liściach wiśni pobranych z sadu w początkach lutego i trzymanyh w laboratorium w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności.

W związku z występowaniem stadium workowego, konieczne jest w naszych warunkach wcześniejsze rozpoczynanie opryskiwań przeciwko wyżej wymienionemu grzybowi, niż to poleca Blumer (1958) lub Viennot-Bourgin (1949). W rejonach produkcji materiału szkółkarskiego oraz wiśni i czereśni, w których choroba występuje w dużym nasileniu, konieczne jest wykonywanie pierwszego opryskiwania, podobnie jak w Ameryce Płn., już w końcu fazy opadania płatków kwiatowych.

Wydaje się, że nazwa „drobna plamistość liści czereśni” wprowadzona przez Karolczaka (1958) dla choroby wywołanej przez grzyb *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*) jest mało ścisła i powinna być zmieniona. Choroba ta występuje obecnie na większości uprawnych i dziko rosnących gatunków drzew pestkowych. Plamistość liści trudno nazwać drobną, ponieważ plamy średnicy 2—3 mm zwykle zlewają się ze sobą i obejmują większą część blaszki liściowej. Bardziej charakterystycznym objawem niż wielkość plam na liściach jest opadanie porażonych liści. Z tego względu proponuje się nazwę: „opadzinowa plamistość liści drzew pestkowych”, jako bardziej ścisłą.

STRESZCZENIE

Celem przeprowadzonych badań była ocena nasilenia choroby wywołanej przez grzyb *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*) oraz wyjaśnienie zagadnienia zimowania grzyba w naszych warunkach.

Na podstawie obserwacji przeprowadzonych w latach 1962/63 stwierdzono, że choroba, dla której zaproponowano nazwę: „opadzinowa plamistość liści drzew pestkowych”, występowała w dużym nasileniu na terenie całego kraju. Była ona uważana wśród szkółkarzy za najważniejszą chorobę podkładek i drzewek pestkowych, trudniejszą do zwalczania od dziurkowatości liści i innych chorób grzybowych.

Na podstawie orientacyjnych oznaczeń stwierdzono, że najsilniej były porażone w szkółkach siewki czereśni ptasiej (*Prunus avium*) i wiśni pospolitej (*P. vulgaris*), dość silnie antypki (*P. mahaleb*), a minimalnie siewki ałyczy (*P. cerasifera*). Z drzewek szlachetnych silnie były porażone w szkółkach jedynie wiśnie i czereśnie, słabo natomiast śliwy, a bardzo słabo morele, podobnie przedstawiała się wrażliwość gatunków drzew pestkowych w sadach.

Wśród dziko rosnących gatunków *Prunus*, najsilniejsze porażenie wykazywał gatunek *P. avium*. Słabiej były porażone gatunki *P. cerasus*, *P. fruticosa* oraz *P. mahaleb*. Gatunki *P. domestica*, *P. insititia*, *P. cerasifera*, *P. spinosa* i *P. serotina* wykazywały jedynie ślady porażenia. Wszystkie wyżej wymienione gatunki, z wyjątkiem *P. avium*, są nowymi w naszych warunkach żywicielami grzyba *Cylindrosporium padi* (*Phloeosporella padi*).

Po raz pierwszy stwierdzono, że sprawca opadzinowej plamistości liści drzew pestkowych wytwarza w warunkach Polski apotecja na opadłych, zimujących liściach uprawnych gatunków *Prunus*. Podano krótki opis stadium workowego. Związek genetyczny pomiędzy znalezionym stadium workowym oraz dotychczas znanym stadium konidialnym potwierdzono na drodze doświadczeń infekcyjnych.

Pracownia Fitopatologiczna
Instytutu Sadownictwa
w Skierniewicach

(Wpłynęło: 10.9.1964 r.)

SUMMARY

The investigations were carried out with a view to evaluate the incidence of the disease caused by the fungus *Blumeriella jaapii* (*Coccomyces hiemalis*) and to elucidate the conditions of hibernation of this fungus in the climatic conditions of Poland.

On the basis of observations performed in 1962/63 it was noted that the incidence of the disease, was high throughout the country. It was considered nursery managers as the major disease of stock and drupes, more difficult to control than short-hole and other fungal infections.

On the basis of orientational calculation it was found that the incidence was highest in nurseries with *Prunus avium* and *P. vulgaris* seedlings somewhat lower in *P. mahaleb* and very low in *P. cerasifera*. Of the grafted trees in the nurseries, cherries and sour cherries suffered most, whereas plum trees much less and apricots least. A similar order of susceptibility of drupes was observed in the orchards.

Among the wild-growing species of *Prunus* the highest incidence was noted *P. avium*, less susceptible were the species: *P. cerasus*, *P. fruticosa* and *P. mahaleb*. The species: *P. domestica*, *P. insititia*, *P. cerasifera*, *P. spinosa* and *P. serotina* showed only traces of infection. All the above mentioned species with the exception of *P. avium* are new hosts, in Polish conditions, of the fungus *Cylindrosporium padi* (*Phloeosporella padi*).

It has also been observed for the first time that the cherry leaf spot produces, in the conditions of Poland, apothecia on the fallen leaves of orchard species of *Prunus*. A short description of the ascus stage is given. The genetic relation between the ascus stage observed and the so far known conidial stage was confirmed by experimental infection.

Phytopathological Laboratory,
Institute of Pomology,
Skierniewice

LITERATURA

1. Arx J. A. von, 1961, Über *Cylindrosporium padi*, Phytopath. Z. 42:161—166.
2. Blumer S., 1958, Beiträge zur Kenntnis von „*Cylindrosporium padi*“, Phytopath. Z. 33:263—290.

3. Burkowicz A., 1963, Jeszcze o sprawcy opadzinowej plamistości liści drzew pestkowych (*Coccomyces hiemalis* Higgins). Ochrona Roślin 7:14—15.
4. Higgins B. B., 1914, Contribution to the life history and physiology of *Cylindrosporium* on stone fruits, Amer. J. Bot. 1:145—173.
5. Hochapfel H., 1952, Die *Cylindrosporium* — Krankheit an Süß- und Sauerkirschen in Europa und Nordamerika, Phytopath. Z. 19:389—402.
6. Karolczak W., 1958, Nowy dla Polski pasożyt czereśni *Cylindrosporium padi* Karst. (drobna plamistość liści czereśni). Praca magisterska wykonana w Zakładzie Fitopatologii S.G.G.W. w Warszawie.
7. Nannfeldt J. A., 1932, Studien über die Morphologie und Systematic der nicht lichenisierten, inoperculaten Discomyceten, Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis, ser. 4, 8:173—175.
8. Rehm H., 1907, *Ascomycetes* exs, Fasc. 40. Ann. mycol. 5:465—466.
9. Viennot-Bourgin G., 1949, Les champignons parasites des plantes cultivées, Paris, 1:648—652