Drogi infekcji miłka wiosennego (*Adonis vernalis* L.) przez głównię *Urocystis leimbachii* Oertel

The pathways of infection of *Adonis vernalis* with *Urocystis leimbachii*

J. KOWALSKI

WSTĘP

Pośród wielu chorób miłka wiosennego (*Adonis vernalis* L.) powodowanych przez grzyby pasożytnicze najgroźniejszą jest głównia, wywoływana przez grzyb *Urocystis leimbachii* Oertel. Głownia ta poraża nadziemne części miłka tworząc na nich różnej wielkości narośla i zniekształcenia, wypełnione czarnymi i łatwo rozpylającymi się skupieniami zarodników. Kłębki zarodników (chlamidospor) są kuliste lub nieco wydłużone, bardzo różnej wielkości, najczęściej o średnicy $25\ \mu$ — $38\ \mu$, złożone przeważnie z 2—40, a nawet 5 zarodników właściwych i licznych zarodników płonnych (Kochman 1960).

Z przeglądu dostępnej literatury (Kochman 1960, Savulescu 1955, 1957, Zundel 1953) wynika, że grzyb ten występuje: na *Adonis aestivalis* L. w Austrii, Czechosłowacji, Niemczech, Rumunii i w Maroku, na *Adonis vernalis* L. we Włoszech i na Węgrzech oraz na *Adonis autumnalis* L. w Szwecji i w Polsce.

W Polsce głównię tę zebrał po raz pierwszy M. Raciborski w 1904 roku na *Adonis autumnalis* L. (Kochman 1960). Występowanie jej na *Adonis vernalis* L. stwierdził w r. 1950 J. Deryng, prowadząc w Ogrodzie Farmakognostycznym Akademii Medycznej w Warszawie prace uprawowe miłka. Spostrzeżenie to zostało potwierdzone i udokumentowane przez J. Kowalskiego, o czym doniósł J. Kochman w „Przyczynku do znajomości flory główń polskich III” (1960).

Z uwagi na duże porażenie roślin, powodujące znaczne obniżenie plonu ziela (*Herba Adonidis vernalis*), prowadzone są w Ogrodzie Farmakognostycznym Akademii Medycznej w Warszawie badania nad biologią i sposobami zwalczania tego grzyba, gdyż zagadnienia te nie są dotychczas opracowane (Fischer 1953, 1957).

Pracę niniejszą podjęto w celu poznania dróg infekcji miłka wiosennego przez grzyb *Urocystis leimbachii*; wiąże się to bowiem ze sposobem zwalczania tej choroby (Fischer 1957, Kochman 1936).

Sposoby infekcji roślin przez grzyby główniowe.

Grzyby główniowe zarażają rośliny za pomocą grzybni, która powstaje ze sporidiów (basidiospor) lub z komórek przedgrzybni (podstawki). Zараżenie następuje w miejscu, gdzie tkanki są delikatne i jeszcze rosną, stąd też wyróżnia się trzy drogi infekcji (Kochman 1936, Thirumalachar 1947, 1953, Fischer 1953, 1957, Stakman 1958):

1. przez kielki,
2. przez kwiaty (znamiona słupków),
3. przez rosnące tkanki rośliny rozwiniętej.

Infekcja przez kielki zachodzi w ten sposób, że zarodniki główni znajdujące się na powierzchni nasion lub w glebie kielkują jednocześnie z nasieniem, a powstająca grzybnia dostaje się do przestrzeni międzykomórkowych kielka i umiejscawia się najczęściej w stożku wzrostu. Porażone kielki nie chorują, lecz objawy chorobowe występują u rośliny wyrosniętej, niekiedy po dość długim okresie inkubacyjnym.

W przypadku infekcji przez kwiaty zarodniki główni dostają się na znamiona słupków i tu kielkują. Powstająca grzybnia przerasta całą szyjkę słupka aż do zalążni. Stąd strzępki grzybni dostają się do woreczka zalążkowego i wreszcie do samego zarodka, gdzie rozprzestrzeniają się we wszystkich jego częściach z wyjątkiem korzonka. Porażone nasiona zewnętrznie niczym nie różnią się od zdrowych.

Przy infekcji przez rosnące tkanki strzępka kielkującego zarodnika przenika w dowolnym miejscu do rosnących tkanek roślinnych, a grzybnia rozprzestrzenia się wewnątrz żywiciela, porażając roślinę tylko w miejscu infekcji.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Metodyka badań

Metodyka badań polegała na cięciu preparatów z nasion i kielków, w których po odpowiednim zabarwieniu szukano pod mikroskopem strzępek grzybni (Thirumalachar 1947). Materiałem do badań były dojrzałe owoce miłka wiosennego zebrane w Ogrodzie Farmakognostycznym A.M. 15 czerwca 1961 r. Z zebranych owoców wybrano do badań dwie próbki po 300 owoców. Z owoców jednej próbki oddzielono owocnię, a nasiona zalano utrwalczem Nawaszina. Owoce drugiej próbki zakażono głównią — *Urocystis leimbachii* przez dokładne wymieszanie ich z 50 mg zarodników grzyba. Tak potraktowane owoce poddano kielko-

waniu. Ponieważ nasiona miłka wiosennego i zarodniki główni w warunkach laboratoryjnych kiełkują bardzo trudno, wobec tego kiełkowanie ich przeprowadzono w warunkach polowych (Formanowiczowa 1958, Fischer 1957, Stakman 1934, Thirumalachar 1953). W tym celu zakażoną próbkę owoców umieszczono w woreczku z cienkiej drucianej siatki, który wyłożono w Ogrodzie Farmakognostycznym, przysypując go cienką warstwą ziemi. Obserwacje nad procesem kiełkowania prowadzono co 10 dni. Pierwsze skiełkowane nasiona zebrano 15 września 1961 r. Ostatniego zbioru dokonano 5 listopada 1961 r. Ogółem zebrano 223 sztuki skiełkowanych nasion. Po każdorazowym zbiorze skiełkowane nasiona oczyszczano z resztek owocni, dokładnie płukano w wodzie i dzielono w zależności od długości korzonka na trzy grupy:

1. korzonek o długości do 2 mm,
2. korzonek o długości od 2 do 5 mm,
3. korzonek o długości ponad 5 mm.

Przygotowany materiał utrwalano w płynie Nawaszina (Thirumalachar 1947), następnie zatapiano w parafinie i cięto mikrotomem na skrawki o grubości 8 μ . Do barwienia użyto błękitu bawełnianego (Schweizer 1958) i hematoksyliny żelazistej wg Heidenhaina (Thirumalachar 1947). Zabarwione preparaty po dokładnym przemyciu wodą bieżącą i destylowaną oglądano pod mikroskopem.

Cytoplazma strzępek grzybni chłonie więcej barwnika niż komórki rośliny żywiciela, wobec tego rozmieszczenie grzybni w tkankach jest dobrze widoczne.

WYNIKI I WNIOSKI

W preparatach otrzymanych z nasion miłka wiosennego (próbka 1) nie stwierdzono obecności strzępek grzybni.

W preparatach otrzymanych z nasion skiełkowanych (próbka 2) wykryto strzępki grzybni zabarwione na kolor niebieski lub ciemnofioletowy zależnie od użytego barwnika.

Najmniej porażone były kiełki o korzonku krótszym niż 2 mm. Ilość porażonych kiełków dochodziła tu zaledwie do 9%. W porażonych roślinkach spotykano tylko nieliczne strzępki grzybni występujące głównie w korzonku tuż pod komórkami skórki.

Kiełki, których korzonek przekroczył długość 2 mm, były porażone prawie w 80%. Na przekrojach otrzymanych z tych roślin obserwowano liczne strzępki grzybni, rozwijające się w tkankach młodej roślinki zarówno w jej korzonku, jak i w liścieniach (Rys. 1). W nielicznych przypadkach pojedyncze strzępki grzybni spotykano również w tkance bielma. W porażonych tkankach grzybnia rozrasta się między komórkami rośliny żywicielskiej.

Przeprowadzone badania wykazały, że infekcja młka wiosennego przez grzyb *Urocystis leimbachii* zachodzi w okresie kiełkowania nasion. Ponadto stwierdzono, że infekcja zachodzi niekiedy bardzo wcześnie,

Rys. 1. Przekrój przez kiełek *Adonis vernalis* L. porażony grzybem *Urocystis leimbachii* Oertel.

a — strzępki grzybni, b — liścienie, c — korzonek, d — włosnik, e — bielmo

A cross section of germination seed of *Adonis vernalis* L. infected by *Urocystis leimbachii* Oertel.

a — hyphae of mycelium, b — cotyledons, c — root, d — root hairs, e — endosperm

prawdopodobnie już w momencie ukazania się korzonka na zewnątrz łupiny nasiennej. Najbardziej wrażliwe na porażenie są kiełki, których korzonek osiąga długość 2—5 mm.

Katedra Farmakognozji A.M.
Warszawa, Kniewskiego 7
Kierownik: prof. dr J. Deryng

(Wpłynęło dn. 3.8.1964 r.)

SUMMARY

The investigations demonstrated that infection of *Adonis vernalis* by the fungus *Urocystis leimbachii* occurs in the period of seed germination. It was also found that the infection begins sometimes very early, probably at the moment of emergence of the root from the seed coat. Most susceptible to infection are germs with roots of 2—5 mm length.

In the preparations of seeds of *Adonis vernalis* (sample 1), the presence of mycelial hyphae was not detected.

Preparations of germinated seeds (sample 2) showed hyphae which could be stained blue or dark purple in dependence on the stain.

Infection was lowest in germs with root shorter than 2 mm. The number of infected germs reached in this group barely 9 percent. In the plants which were infected, only few hyphae were found, occurring chiefly in the root directly under the epidermal cells.

Germs with a root exceeding 2 mm. were infected in almost 80 percent. On the cross sections of these plants numerous fungal hyphae can be seen developing in the tissues of the young plants both in the root and in the cotyledons. In rare cases single hyphae were also found in the endospermal cells. The mycelium spreads in the infected tissues between the cells of the host plant.

LITERATURA

1. Fischer W. G., 1953, Manual of the North American Smut Fungi, The Ronald Press Company, New York.
2. Fischer W. G., and Holton S. G., 1957, Biology and Control of the Smut Fungi, The Ronald Press Company, New York.
3. Formanowiczowa H., 1958, Biologia kiełkowania nasion młka wiosennego (*Adonis vernalis* L.), Biul. Inst. Rośl. Leczn. 4:237—246.
4. Kochman J., 1936, Grzyby główńiowe Polski (Ustilaginales Poloniae), Planta Polonica, Warszawa.
5. Kochman J., 1960, Przyczynek do znajomości flory główńi polskich III, Acta Soc. Bot. Pol. 29:413—430.
6. Savulescu T., 1955, Ustilaginales der Rumänischen Volksrepublik, Verlag d. Akad. Rumän. Volksrepublik.
7. Savulescu T., 1957, Ustilaginelele din Republica Populara Romina, Acad. Republici populare Romina.
8. Schweizer H., 1959, Beiträge zur Biologie des Kirschen- und des Pfirsichschorferregers (*Fusicladium cerasi*) Rubh. (Sacc., *Venturia cerasi* Ad. und *Cladosporium carpophilum* Thüm), Phytopath. Z. 33:55—98.
9. Stakman E. C., Cassel R. C. and Moore M. B., 1934, The cytology of *Urocystis occulta*, Phytopathology 24:874—889.
10. Thirumalachar M. J. and Dickson J. G., 1947, Chlamydospore germination, nuclear cycle and artificial culture of *Urocystis agropyri* on red top. Phytopathology 39:333—339.
11. Thirumalachar M. J. and Dickson J. G., 1953, Spore germination cultural characters and cytology of varieties of *Ustilago striiformis* and the reaction of hosts, Phytopathology 43:527—535.
12. Zundel L. G., 1953, Ustilaginales of the World, Contr. No. 176, The Pennsylvania State College.