

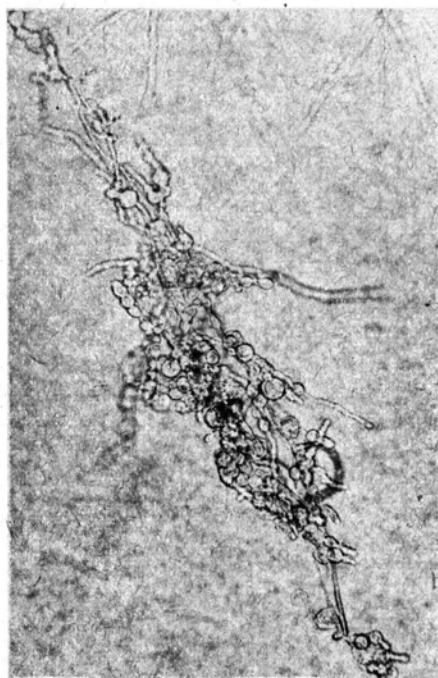
W roku 1917 z inicjatywy prof. Zygmunta Wóycickiego, ówczesnego kierownika Ogrodu Botanicznego, wzniesiono Michałowi Szubertowi pomnik z piaskowca. Uległ on niestety zniszczeniu w roku 1944 w czasie powstania warszawskiego. Obecne popiersie w brązie wykonał, ściśle według zachowanego odlewu gipsowego, artysta plastyk Ferdynand Jarocho.

JANINA SZOBER

#### WYNIKI OBSERWACJI PORAŻONYCH LIŚCI SAGOWCA *CYCAS REVOLUTA*

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego

W lutym 1962 roku zauważono w szklarni, że młode liście sagowca — *Cycas revoluta* zdradzają objawy chorobowe, a mianowicie ich dolne, zwinięte jeszcze w pastorałki odcinki liścia zaczęły przybierać zabarwienie brunatne, tracić turgor,



Ryc. 1. *Allomyces arbuscula* Butler. Fragment grzybni z gametangiami

a następnie schnąć i odpadać. Proces zasychania odcinków postępował od dołu ku wierzchołkowi liścia. W celu ustalenia przyczyny choroby — listki poddano badaniom.

Przede wszystkim należało ustalić charakter schorzenia. Objawy patologiczne mogły być wywołane niedoborem jakiegoś pierwiastka w glebie, brakiem całego zespołu mikroelementów, niewłaściwym bilansem wodnym, słowem w grę mogły wchodzić przyczyny natury czysto fizjologicznej. Chorobę jednak mogły spowodować również bakterie lub grzyby.

#### Metody pracy

Wykonano od razu szereg przekrojów poprzecznych przez listki i założono próbne hodowle na pożywkach stałych i płynnych. Badania wstępne wykazały, że zasychanie i opadanie odcinków liści u sagowca wywołały grzyby. Zastosowano przeto natychmiast pierwszy oprysk, osłaniając ziemię dookoła rośliny. Kolejność oprysków ilustruje podana niżej tabela.

Data oprysku	Środek użyty do oprysku			Przerwa między opryskami (w dniach)
	Nazwa lub skład chemiczny	Konsystencja	Stężenie na 1 litr H <sub>2</sub> O	
5. 3. 1962	Szwedzki środek grzybobójczy (czterochloro-dwufenylo-sulfonian)	Ciecz	2 cm <sup>3</sup>	
12. 3. 1962	Ciecz kalifornijska	''	1,5 cm <sup>3</sup>	6
22. 3. 1962	''	''	''	9
2. 4. 1962	Vitigran	proszek	3 g	9
9. 4. 1962	''	''	''	6
17. 4. 1962	''	''	''	7

Materiał do badań pobierano na dwa dni przed każdym następnym opryskiem a także 20 kwietnia, czyli na trzeci dzień po szóstym oprysku. W okresie między drugim i trzecim opryskiem ustawiono na przeciąg 24 godzin w najbliższym sąsiedztwie wazonu z sagowcem wyjąłowane, odkryte szalki Petriego. Chodziło o stwierdzenie, jakich gatunków zarodniki unoszą się w powietrzu i mogą powtórnie osiadać na leczonej roślinie. W tym samym czasie, zgodnie z zaleceniami mię-

dzy innymi Hermanna Bollowa, odcięto zaschnięte wierzchołki porażonych liści, zasypując miejsca cięcia węglem drzewnym. Podczas zabiegu narzędzia dezynfekowano alkoholem absolutnym.



Ryc. 2. *Botrytis cinerea* Pers. Rozgałęziony trzonek konidialny z konidiami

Hodowle zakładano na dwóch rodzajach pożywek równocześnie, a mianowicie na pożywce Czapka<sup>1</sup> i na tzw. pożywce kompletnej (C)<sup>2</sup>. Obok kultur na pożywkach stałych zakładano kultury na pożywkach płynnych o tym samym składzie.

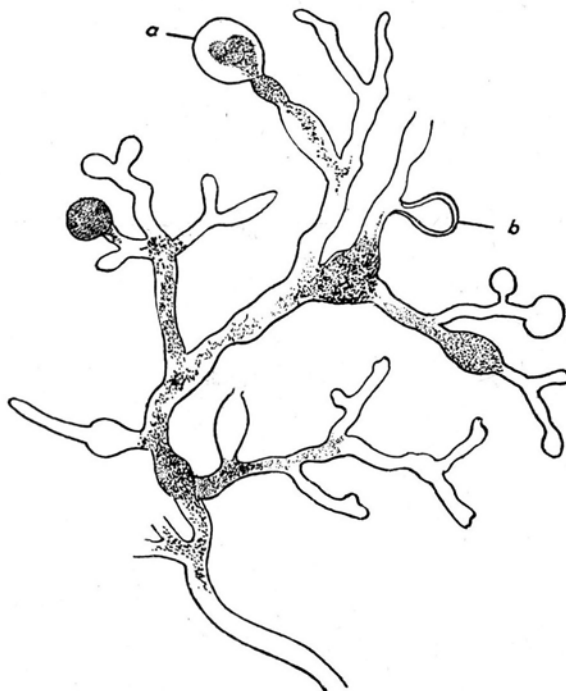
#### Wyniki badań

Na przekrojach poprzecznych liści zebranych przed pierwszym opryskiem stwierdzono obecność grzybni. Strzępki rozwijały się najobficiej w świetle cewek, skąd poprzez jamki przechodziły do komórek miękiszu zieleniowego leżącego na dolnej stronie liścia. Strzępki wydostają się na powierzchnię poprzez szparki oddechowe, pokrywając liść delikatną, szarą opilśnią. Pakiety drobnych, kulistych, ciemnych zarodników wypełniały przestrzenie międzykomórkowe. Takie same zarodniki tworzyły soczewkowate wzniesienia pomiędzy błoną komórek skórki a nabłonkiem względnie wydostawały się na dolną powierzchnię liścia poprzez szparki oddechowe. Zniszczeniu uległy błony tkanek miękiszowych, szczególnie miękiszu otaczającego wiązkę w nerwie głównym.

Kultury pozwoliły ustalić listę gatunków grzybów, występujących na porażonych liściach. Są to grzyby należące do rzędów *Blastocladales* i *Oomycetes* z klasy *Phycomycetes* i do rzędu *Moniliales* z klasy *Fungi imperfecti*.

<sup>1</sup> Otis F. Curtis, Daniel G. Clark, 1958. Wstęp do fizjologii roślin. Warszawa.

<sup>2</sup> Skład pożywki został ustalony przez pracowników naukowych Zakładu Genetyki Ogólnej PAN w Warszawie. Jest on następujący:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  — 5 g;  $\text{NaNO}_3$  — 2,125 g;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  — 0,2 g;  $\text{CaCl}_2$  — 0,1 g; glukoza — 20 g; agar agar — 20 g;  $\text{H}_2\text{O}$  — 1 litr; 0,4% ekstrakt drożdżowy 0,40 g; 0,4% hydrolizat kazeiny — 0,40 g; pH do 6,5.



Ryc. 3. *Pythium de Baryanum* Hesse. Fragment grzybni z zarodnikami pływkowymi (a) i lęgnią (b)

#### Znalezione rodzaje i gatunki

#### Klasa *Phycomycetes*

rzęd *Blastocladales*, rodzina *Blastocladiaceae*:

*Allomyces arbuscula* Butler (ryc. 1)

rzęd *Oomycetes*, rodzina *Saprolegniaceae*:

*Achlya prolifera* C. G. Nees.

*Achlya treleaseana* (Humphrey) Kauffman

*Saprolegnia* Nees. (ryc. 4)

rodzina *Perenosporaceae*:

*Pythium de Baryanum* Hesse (ryc. 3)

*Pythium proliferum* de Bary

*Phytophthora* de Bary

Klasa *Fungi imperfecti*rząd *Moniliales*, rodzina *Moniliaceae*:

*Botrytis cinerea* Pers. (ryc. 2)  
*Cephalosporium stellatum* Saccardo  
*Cephalosporium acremonium* Corda

rodzina *Dematiaceae*:*Septonema* Corda

Wyrażone cyframi skupienia grzybni na badanych liściach

Gatunki	Przed opryskiem	Po oprysku						Warunki bytowania
		I	II	III	IV	V	VI	
<i>Allomyces arbuscula</i>	8	9	5	3	3	4	2	Saprofit na szczątkach owadów
<i>Achlya prolifera</i>					2	1		Grzyb wyizolowany z mokrej ziemi
<i>Achlya treleaseana</i>						1		Saprofit na glonach
<i>Botrytis cinerea</i>	11	13	8	1	1			Pasożyt roślin wyższych
<i>Cephalosporium stellatum</i>	2	3						Pasożyt lub saprofit
<i>Cephalosporium acremonium</i>	1							Pasożyt lub saprofit
<i>Pythium de Baryanum</i>	3	4	2		2	4	3	Pasożyt roślin wyższych, mchów, przedrośli paprotników
<i>Pythium proliferum</i>	4	6	5	4			2	Saprofit mchów i rozkładających się glonów
<i>Saprolegnia</i> sp.	1	2						Saprofity, rzadko pasożyty roślin i zwierząt
<i>Septonema</i> sp.	1							Niekiedy pasożyt

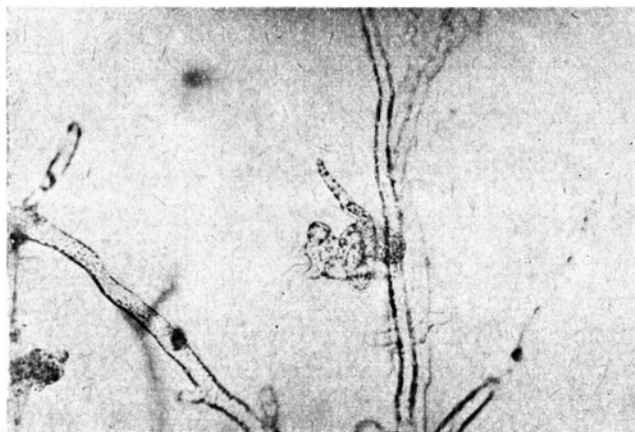
## Podsumowanie wyników

Dotychczasowe badania pozwoliły stwierdzić:

1. Na chorych liściach sagowca — *Cycas revoluta* żyje dosyć różnorodna flora grzybowa. Większość z zauważonych gatunków — to saprofity bytujące na szczątkach zwierzęcych i roślinnych.

2. Należy przypuszczać, że w omawianym przypadku proces chorobowy jest wywołany przez *Botrytis cinerea* i *Pythium de Baryanum*. Oba te gatunki są pasożytami roślin wyższych. Sposób rozmnażania się *Botrytis* czyni ten gatunek bardzo niebezpiecznym. Drobne, kuliste zarodniki za najslabszym ruchem liścia odrywają się od trzonek konidialnych i zasypują powierzchnię liścia. Zarodniki kielkują i strzępki grzybni przedostają się następnie do tkanki liścia. *Pythium de Baryanum* rozmnaża się płciowo lub przy pomocy pływek zarówno na powierzchni, jak i wewnątrz liścia. Na zastosowane przez nas związki chemiczne *P. de Baryanum* okazało się mało wrażliwe, natomiast *Botrytis cinerea* zginęło już po piątym oprysku.

3. Oprócz pasożytów rozwija się na liściach sagowca flora grzybów saprofitycznych. Najobficiej notowano *Allomyces arbuscula*, którego obecność wydaje



Ryc. 4. *Saprolegnia* Nees. Strzępka z plemnią

się wiązać z tarczycami znalezionymi poprzednio na sagowcu. Po czwartym i piątym oprysku pojawia się przejściowo *Achlya prolifera* i *A. treleaseana*. Ten ostatni gatunek jest saprofitem glonów, które dość licznie pokrywały ścianki wazonu.

4. Po ostatnim oprysku stwierdzono, że na chorych liściach pozostały jeszcze *Allomyces arbuscula*, *Pythium proliferum* i *P. de Baryanum*.

5. W chwili pisania notatki stan rośliny jest niewątpliwie lepszy. Dotychczasowe zabiegi powstrzymały proces chorobowy przypuszczalnie wskutek zniszczenia *Botrytis cinerea*.

## Podziękowanie

Za pomoc przy zakładaniu hodowli oraz przy wykonywaniu mikrofotografii serdecznie dziękuję Koleżankom i Kolegom z Zakładu Genetyki Ogólnej PAN w Warszawie.

## LITERATURA

- Barnett H. L., Illustrated Genera of Imperfect Fungi.  
 Bollow H., 1960. Schädlinge und Krankheiten an Zierpflanzen. Stuttgart.  
 Cejp K., 1959. Oomycetes. Flora CSR t. I.  
 Johnson T. W., Jr., 1956. The Genus Achlya: Morphology and Taxonomy. Michigan.  
 Skirgiełło A., 1954. Grzyby niższe. Warszawa.  
 Sparrow Fr. K., Jr. 1960. Aquatic Phycomycetes. Michigan.

WANDA WRÓBEL-STERMIŃSKA

## OBSERWACJE NAD EWODIĄ CHIŃSKĄ

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Jagiellońskiego

*Evodia hupehensis* Dode z rodziny *Rutaceae* — nie należy do drzew łatwych w uprawie i dlatego nie widuje się jej w parkach i ogrodach. W Polsce kilka egzemplarzy tego gatunku posiada arboretum PAN w Kórniku, dwa sześciolatnie Warszawski Ogród Botaniczny oraz jeden arboretum SGGW w Rogowie.

W dziale systematycznym Krakowskiego Ogrodu Botanicznego rośnie piękny okaz ewodii chińskiej mający 12 m wysokości. Obwód tego drzewa na wysokości 30 cm od ziemi wynosi 154 cm; nieco wyżej rozgałęzia się ono na trzy pędy (o obwodzie 82,71 oraz 68,5 cm), dzięki czemu pokrojem swym przypomina krzew. Latem ewodię trudno jest odróżnić od korkowca (*Phellodendron*), natomiast w zimie w widoczny sposób różni ją nagie, nie okryte łuskami pączki (ryc. 1).

Wegetacja drzewa na wiosnę zaczyna się późno, bo dopiero w drugiej połowie maja. Nieparzystopierzaste liście są 5—9-listkowe, całobrzegie, ustawione naprzeciwległe. Ewodia, podobnie jak ruta, jest rośliną olejkową, jej liście po roztarciu wydzielają silny zapach.

Należy ona do drzew późno kwitnących; rozwija (w Krakowie) kwiaty między 25 lipca a 10 sierpnia. Okres kwitnienia trwa około 30 dni. Trudno dostrzegalne wśród zielonych, dużych liści — drobne, białawe kwiaty są zebrane w groniaste wiechy, osadzone na końcach gałązek (ryc. 2). Drzewo kwitnie rokrocznie bardzo