

Mikoflora kilku zbiorników wodnych Puszczy Kampinoskiej

ELŻBIETA ŻEBROWSKA

Zakład Biologii Wyższej Szkoły Nauczycielskiej, Siedlce

Żebrowska E.: (Department of Biology, High School of Pedagogics 08-100 Siedlce, Prusa 12, Poland). *Mycoflora of several aquatic containers of the Kampinos Forest*, Acta Mycol. 12 (1): 77-89 1976.

In the years 1969/1970 material of autumn—winter mycoflora of selected containers of the Kampinos Forest was collected. 17 aquatic species were isolated. Three species *Gonapodya polymorpha*, *G. prolifera* and *Pythiogeton autossytum* were observed for the first time in Poland.

WSTĘP

Prace polskie na temat grzybów wodnych są bardzo nieliczne i nie uwzględniają przy tym wód śródlęśnych. Dlatego za cel swojej pracy postawiłam sobie poznanie jesienno-zimowej mikoflory kilku zbiorników wodnych w Puszczy Kampinoskiej.

METODY

Obserwacje prowadziłam od września 1969 r. do końca stycznia 1970 r. Do badań wybrałam 6 zbiorników wodnych (oznaczonych symbolami B, Z, N, O, S, K), o wodzie stojącej lub wolno płynącej, położonych na terenie Puszczy i różniących się między sobą wielkością i położeniem. Zwracałam szczególną uwagę na czynniki wywierające wpływ na rozwój grzybów wodnych, a więc na odczyn wody, jej temperaturę oraz rodzaj podłoża. Pobierałam ogółem 185 prób wody czystej, wody ze szczątkami roślin lub wody z przynętami; analizowałam je natychmiast oraz w ciągu następnego dnia, po wyizolowaniu obiektów na różne podłoża wg metod ogólnie przyjętych (Apinis 1929; Sparrow 1936; Lund 1934; Szwanke 1938; Stpiczyńska 1962).

Nie tylko jesień 1969 r. była bardzo sucha, ale cały rok nie obfitował w opady, natomiast był stosunkowo ciepły. Suma rocznych opadów wynosiła 366 mm, przy czym miesiącem o największej ilości opadów był

sierpień (100 mm), którego średnia temperatura wynosiła 16,2°C. Minimum opadów przypadło na wrzesień (13,9 mm) przy średniej temperaturze tego miesiąca 16,2°C (dane ze Stacji Meteorol. w Dziekanowie Leśnym). Następne miesiące przyniosły stopniowe ochłodzenie, a luty 1970 r. — przemarznięcie zbiorników wodnych do dna.

Pragnę w tym miejscu podziękować prof. dr Alinie Skirgielło za liczne rady i wskazówki, których mi nigdy nie szczędziła.

OPIS STANOWISK

Badane zbiorniki charakteryzowały się lekko kwaśnym odczynem (pH 6-7). Temperatura wody, w zależności od temperatury powietrza, wahała się w granicach od -2°C do 18°C. W okresie badań wszystkie zbiorniki miały bardzo obniżony poziom wody z powodu małej ilości opadów i wysokiej temperatury powietrza w ciągu całego roku 1969.

Zbiornik B. Staw prostokątny (o wymiarach 21,6 m × 17,6 m i głęb. ok. 2 m) koło Borzęcina, na łące w odległości ok. 200 m od osiedla. Brzegi stawu były porośnięte głównie przez *Dactylis glomerata*, *Poa* sp., *Plantago maior*, *Potentilla anserina*, *Trifolium arvense*, *Phleum pratense*, *Taraxacum officinalis*, *Ranunculus repens*, *Rumex crispus*, *Bellis perennis*. Powierzchnię wody przy brzegu stawu pokrywała *Lemna minor*.

Z grzybów wystąpiły tu *Blastocladia ramosa*, *Achlya americana*, *Pythium undulatum*.

Zbiornik Z. Staw rybny (o wymiarach 160 m × 88 m i głęb. ok. 3 m) przy szosie koło Zaborowa, w odległości ok. 250 m od zabudowań wiejskich. Wokół stawu występowały: *Festuca* sp., *Urtica dioica*, *Taraxacum palustre*, *Rumex acetosa*, *Trifolium arvense*, *Achillea millefolium*, *Tripleurospermum inodorum*, *Ficaria verna*, *Glechoma hederacea*, *Epilobium* sp., *Carex* sp., *Pimpinella saxifraga*, *Populus nigra*, *Salix* sp., *Acer negundo*, w wodzie występowały: *Typha latifolia*, *Phragmites communis* i *Lemna minor*.

Z grzybów stwierdziłam obecność: *Pythiomorpha undulata*, *Saprolegnia ferax* var. *ferax* i var. *lapponica*, *Achlya americana*, *Dictyuchus monosporus*, *Olpidiopsis saprolegniae*.

Zbiornik N. Dół potorfowy (o wymiarach 120 m × 24 m i głęb. ok. 2 m) po prawej stronie drogi z Józefowa do Nart. Brzegi dołu porośnięte były przez *Carex hudsonii*, *Dactylis glomerata*, *Iris pseudoacorus*, *Phragmites communis*, *Caltha palustris*, *Plantago lanceolata*, *P. maior*, *Mentha rotundifolia*, *Trifolium arvense*, *Rubus plicatus*, *Alnus glutinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Cerasus* sp., *Salix* sp.

Z grzybów wystąpiły: *Blastocladia Pringsheimii*, *Gonapodya poly-*

morpha, *G. prolifera*, *Pythium undulatum*, *Saprolegnia ferax* var. *ferax* i var. *lapponica*.

Zbiornik O. Kanał Olszowiecki przy drodze z Kampinosu do Nart. Odcinek kanału (o szer. 1,2 m i głęb. ok. 50 cm), z którego pobierałam próby, przebiegał wśród łąk; brzegi jego porośnięte były przez: *Poa nemoralis*, *Agropyron repens*, *Ranunculus repens*, *Artemisia vulgaris*, *Glechoma hederacea*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Galium mollugo*, *Chelidonium majus*, *Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*,

Z grzybów wystąpiły: *Saprolegnia ferax* var. *ferax* i var. *lapponica*.

Zbiornik S. Rów (o szer. 5 m i głęb. ok. 1 m) pod mostkiem przy drodze z Dziekanowa Leśnego do Sierakowa. Woda w rowie o zabarwieniu brunatnym, które spowodowane było przez kwasy humusowe. Na podmokłych brzegach występowały: *Caltha palustris*, *Iris pseudoacorus*, *Viola palustris*, *Myriophyllum alternifolium*, *Glyceria aquatica*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Urtica dioica*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*, *Filipendula ulmaria*, *Lycopus europeus*, *Padus avium*, *Ribes Schlechtendalii*, *Betula verrucosa*, *Evonymus europea*, *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*, *Cornus* sp., *Quercus robur*, a w wodzie *Fontinalis antipiretica*.

W rowie tym znalazłam: *Achlya colorata*, *A. hypogyna*, *Isoachlya to-rulosa*, *Pythium debaryanum*.

Zbiornik K. Staw (o średnicy 7 m i głęb. ok. 3 m) na podmokłych łąkach, w odległości ok. 400 m od osiedla w Kazuniu. Na brzegach rosły: *Salix* sp., *Phleum pratense*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *Trifolium montanum*, *Taraxacum officinalis*, *Luzula pilosa*, *Dactylis glomerata*.

W stawie tym z grzybów znalazłam *Pythiogeton autossytum* i *Saprolegnia ferax* var. *lapponica*.

PRZEGLĄD WYIZOLOWANYCH GRZYBÓW

Blastocladales

Blastocladia Pringsheimii Reinsch.

Grzyby tego gatunku, uważanego przez Sparrowa (1960) za jeden z najpospolitszych, wyizolowałam tylko we wrześniu z próby wodnej z dołu potorfowego (temp. wody 18°C; pH 6,5; N); w kulturze rozwijały się na jabłkach.

W Polsce *B. Pringsheimii* jest gatunkiem często spotykanym, chociaż dotychczas nie wspomina się o niej w literaturze krajowej.

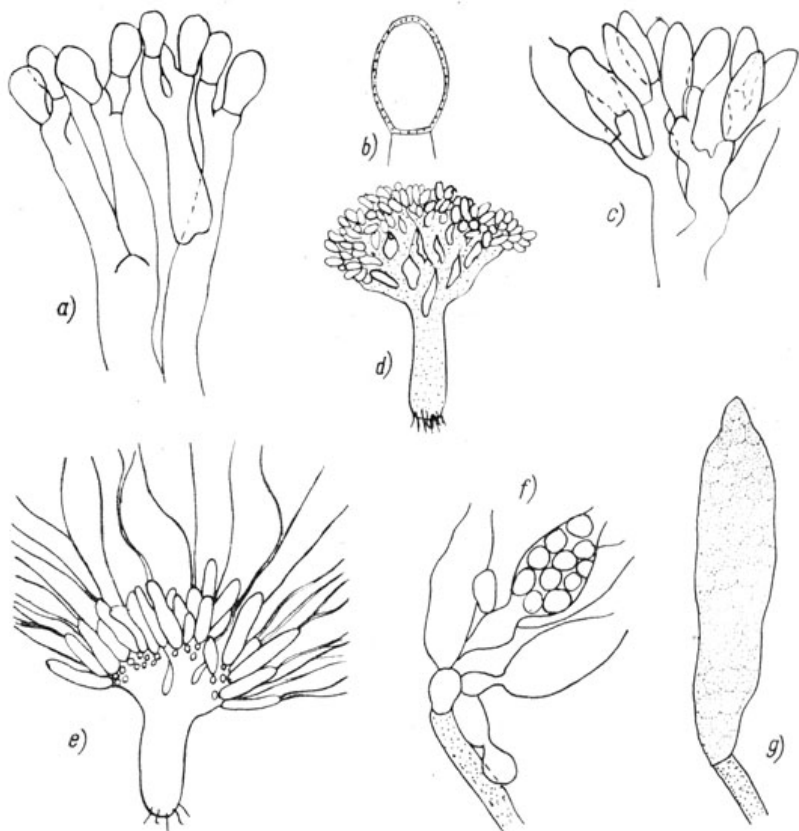
Blastocladia ramosa Thaxter

Grzyb ten tworzył na owocach (róży i jabłoni) charakterystyczne białe poduszeczki o średnicy 1-2,5 mm. Komórki bazalne poszczególnych

osobników cylindryczne ($300 \times 14-88 \mu\text{m}$), na szczycie dzielące się dichotomicznie lub pseudodichotomicznie na dwa lub więcej drugorzędowych, lekko zwężających się odgałęzień, na szczycie których formowały się cylindryczne lub wrzecionowate, cienkościennie zoosporangia, o wymiarach $6,64-22 \times 19-56 \mu\text{m}$.

Płytki elipsoidalne do kulistych, $5-6 \times 6-7 \mu\text{m}$.

Zarodnie przetrwalnikowe, podobnie jak zoosporangia, powstają na szczytach odgałęzień, są najczęściej szerokoowalne z zaokrąglonym



Ryż. 1. *Blastocladia ramosa* Thaxter (a-d); *B. Pringsheimii* Reinsch (e); *Gona-podya polymorpha* Thaxter (f, g)

a — młode zarodnie przetrwalne ($375 \times$), b — dojrzała zarodnia przetrwalna o punktowanej ścianie komórki ($375 \times$), c — zarodnie płytkowe ($375 \times$), d — ogólny pokrój grzyba ($45 \times$), e — ogólny pokrój grzyba ($45 \times$), f — dojrzałe zarodnie płytkowe ($375 \times$), g — formowanie się pływek w zarodni ($375 \times$)

a — young sporangia ($\times 375$), b — mature sporangium with a spored cell wall ($\times 375$), c — zoosporangia ($\times 375$), d — general habitus of the fungus ($\times 45$), e — general habitus of the fungus, f — mature zoosporangia ($375 \times$), g — formation of zoospores in sporangium

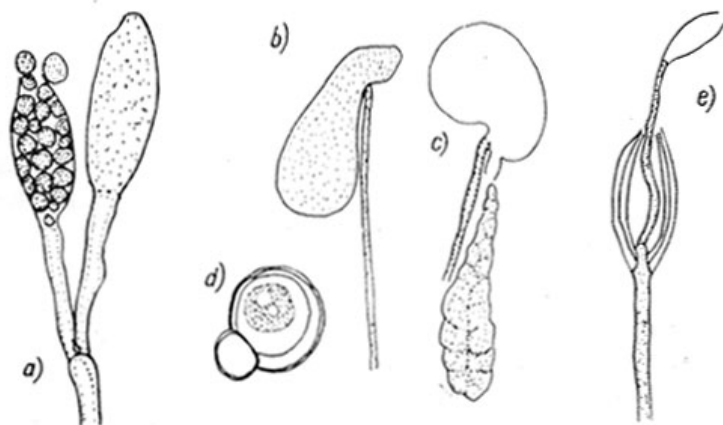
szczytem i zwężoną, prosto ściętą podstawą. $17-47 \times 8-44 \mu\text{m}$. W zarodniach dojrzałych, $44 \times 50 \mu\text{m}$, widoczne było wyraźne punktowanie. W opisie tego grzyba o zarodniach przetrwalnikowych (Sparrow 1936: $40-50 \times 13-20 \mu\text{m}$) nie ma wzmianki o punktowaniu ściany zarodni. (Ryc. 1a-f).

B. ramosa została przeze mnie wyizolowana tylko raz z próby pobranej we wrzeźniu (temp. wody 18°C : pH 6,5: B). W kulturze wyrastała na owocach *Malus baccata* i *Rosa* sp., natomiast Batko (in lit.) miał wyizolować ten gatunek z wody z łem na owocach *Sorbus intermedia*. Jest to grzyb rzadki w Polsce. Jeśli zasygnalizowane mi przez niego znalezisko w Ogrodzie Botanicznym U.W. odnosi się rzeczywiście do tego gatunku (brak punktowania zarodni może być związany z młodym wiekiem grzyba), to staw B, byłby jego drugim stanowiskiem w Polsce.

Monoblepharidales

Gonapodya prolifera (Cornu) Fischer

Grzyb wyizolowałam z próby wody z piaskiem i mułem, jak również z czystej wody pobranej z dołu potorfowego we wrzeźniu (temp. wody 18°C , pH 6,5: N), w kulturze rozwijał się na jabłkach. Sparrow (1936) znajdował go na gałązkach *Aesculus* i *Quercus*. W Polsce znaleziony po raz pierwszy. (Ryc. 2a).



Ryc. 2. *Gonapodya prolifera* (Cornu) Fischer (a); *Pytiogeton autossytum* Drechsler (b-d); *Pythium middletonii* Sparrow (e)

a — zarodnie pływkowe ($375\times$), b — młoda zarodnia pływkowa ($375\times$), c — zarodnia pływkowa wyrzucająca plazmę, z której różnicują się pływki, d — lęgnia z komórką towarzyszącą ($375\times$), e — proliferująca zarodnia pływkowa

a — zoosporangia ($\times 375$), b — young zoosporangium ($\times 375$), c — zoosporangium ejecting plasm from which zoospores differentiate, d — oogonium with accompanying cell ($\times 375$), e — proliferating zoosporangium

Gonapodya polymorpha Thaxter

Grzybnia tego gatunku ma postać małych brązowych darninek złożonych z \pm nieregularnie rozgałęzionych, długich strzępek o licznych przewężeniach: średnica strzępek 6,2-12,6 μm . Zarodnie płytkowe butelkowate lub elipsoidalne, 27,2-68,2 μm , często zebrane po dwie lub więcej na szczycie jednej strzępki, zawierają 8-16 pływek o średnicy 11-15 μm . Organy rozmnażania płciowego u *G. polymorpha* były zaobserwowane i opisane tylko przez Johnsa i Benjamina (1954). Wymiary organów opisanych przez mnie jako zarodnie płytkowe odpowiadają wymiarom gametangium żeńskiego opisanego przez wyżej wymienionych autorów, jednak organów opisanych przez nich jako gametangia męskie nie zaobserwowałam. (Ryc. 1f-g).

G. polymorpha wyizolowana została przeze mnie tylko we wrześniu z próby wody (temp. 18°C; pH 6,5; N) pobranej z dołu potorfowego. W kulturze rozwijała się na jabłkach; Sparrow (1936) znalazł ten gatunek na gałązkach *Quercus* sp. Jest on po raz pierwszy notowany w Polsce.

*Saprolegniales**Achlya americana* Humphrey

Grzyb występował w próbach czystej wody, wody z resztkami roślin, a także na przynętach założonych w stawie (temp. wody 2-9°C; pH 6,5; Z,B). W kulturze najczęściej wyrastał razem z *Saprolegnia ferax* var. *ferax* na martwych muchach i nasionach konopi.

Jest to grzyb rozwijający się w warunkach naturalnych przez cały rok. Na terenie Polski znajdowano kilkakrotnie w Warszawie i jej okolicach (Szwanke 1938: Powiązki, Czerniaków, Królikarnia, Natolin, Wieliszew; Stpicyńska 1962, 1965: rzeki Jeziorka i Świder oraz torfowisko Całowanie; Zaborowska 1965: torfowisko Bocian; Staniak 1971: strumień i doły potorfowe koło Woli Przybysławskiej).

Achlya colorata Pringsheim

Obecność tego gatunku grzyba stwierdziłam tylko w próbach pochodzących spod lodu w rowie (temp. wody -20°C; pH 6,5; S). Na powierzchni lęgni znajdowały się typowe wyrostki. Na ich temat interesującą obserwację Reischerovej podał Cejp (1959): *Achlya colorata* przy temp. 25°C traciła wyrostki na powierzchni oogoniów, natomiast w temp. niższej liczba ich wzrastała.

Zaborowska (1965) notowała jego występowanie we wszystkich porach roku. Zdaniem Cejpa (1959) grzyb ten najczęściej pojawia się w zimie i wiosną. W Polsce gatunek ten notowany był z okolic Wieliszew-

wa (Szwankę 1938), z torfowiska Bocian (Zaborowska 1965) i z Jeziora Mikołajskiego (Kamińska ms.).

Achlya hypogyna Coker et Pemberton

Achlya hypogyna wyizolowana była tylko raz z próby wody pobranej spod lodu w styczniu (temp. wody -2°C ; pH 6,5; S). W kulturze wyrastała wraz z *Isoachlya torulosa* na nasionach konopi i na martwych muchach.

Staniak (1971) jako pierwsza w Polsce stwierdziła obecność *A. hypogyna* w stawie w miejscowości Orlicz.

Isoachlya torulosa (de Bary) Cejp

Grzyb rozwinął się tylko raz w próbie wody pobranej spod lodu w styczniu (temp. wody -2°C ; pH 6,5; S). W kulturze rósł na nasionach konopi.

W Polsce występuje w wodach o odczynie zarówno słabo kwaśnym (np. Zaborowska 1965: torfowisko Bocian), jak też obojętnym (Stpicyńska 1965, 1962) rzeki Jeziorka i Świder, torfowisko Całowanie. Grzyb notowany był też w Poznaniu (Dominik 1936) i przez Staniak (1971) w Woli Przybysławskiej, Lublinie-Sławinku, Piaskach i Zamościu.

Saprolegnia ferax (Gruith) Thuret var. *ferax*

Grzyb występował w okresie IX-XI w próbach zebranych z piaskiem i mułem, resztkami roślin, w czystej wodzie oraz na przynętach założonych jesienią (temp. wody $5-18^{\circ}\text{C}$; pH 6-7; 0, N,K,Z). W kulturach rozwijał się na ziarnach konopi i na muchach.

W Polsce grzyb notowany w woj. wrocławskim (Schroeter 1889), w Warszawie, Orłowie Morskim i Woli Zatockiej (Szwankę 1938), na Całowaniu i rzekach Jeziorka i Świder (Stpicyńska 1962, 1965), oraz w Jeziorze Mikołajskim (Kamińska 1967 ms.).

var. *lapponica* (Gäumann) Cejp

Wyzolowana została z prób wody i przynęt założonych jesienią (temp. wody $5-18^{\circ}\text{C}$; pH 6-7; Z,K,N,O). W kulturze rozwijał się w mniejszej ilości niż var. *ferax*.

W Polsce stwierdzona została (Szwankę 1938), w dolach potorfowych na Całowaniu i w rzekach Jeziorka i Świder (Stpicyńska 1962, 1965) oraz w jez. Mikołajskim (Kamińska 1967 ms.).

Dictyuchus monosporus Leitgeb

Ten pospolity gatunek stwierdziłam w próbach z wodą czystą, mułem i szczątkami roślin (temp. wody $2-7^{\circ}\text{C}$; pH 7; Z). W kulturze rozwijał się na konopiach i na gałązkach olszy.

W Polsce był notowany w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie (Szwankę 1938), z torfowiska Całowanie (Stpiczyńska 1962) i Bocian (Zaborowska 1965) oraz z jez. Mikołajskiego (Kamińska 1967 ms.).

Lagenidiales

Olpidiopsis saprolegniae (Braun) Cornu

Gatunek ten wyizolowano z wody (temp. 4-9°C; pH 7 Z). W kulturze nie utrzymał się długo, po przeniesieniu do laboratorium następowało porażenie 30-50% strzępek rozwijającego się gospodarza (*Saprolegnia*), a po tygodniu grzyb wytwarza zarodnie przetrwalnikowe.

Grzyb ten w Polsce notowany był z Ogrodu Botanicznego w Warszawie (Szwankę 1938), z rzek Jeziorka i Świder (Stpiczyńska 1965), z torfowiska Bocian (Zaborowska 1965) i z Jeziora Mikołajskiego (Kamińska 1967 ms.).

Peronosporales

Pythiogeton autossytum Drechsler

Grzybnia w postaci delikatnego, pajęczynowatego nalotu o zabarwieniu brązowym, składająca się z cienkich, prostoliniowych strzępek rozgałęziających się pod kątem prostym. Gałęzie boczne odbiegają od strzępki głównej w dość dużych odległościach. Grubość strzępek wynosi 1,7-7 μm i nie zmienia się istotnie na całej ich długości.

Zarodnie pływkowe terminalne i interkalarne, długie, tworzą się zazwyczaj w pobliżu szczytu strzępki, który pozostaje na zarodni jako pusty przydatek 5-25 μm długości. Zarodnie prawie kuliste lub elipsoidalne, 20-51 μm średnicy tworzą się w mniejszej ilości, częściej powstają zarodnie rozdęte, workowate lub torbiaste 16,6-95 \times 12-43 μm o rozszerzonej części wolnej i osi podłużnej prostopadłej lub prawie równoległej do osi strzępki. Tak długich zarodni (226 \times 68 μm) jak podaje Drechsler (1932) nie zaobserwowałam.

Zarodnie pływkowe wypełnione drobnoziarnistą plazmą. Po osiągnięciu ostatecznej wielkości, zwykle w części przeciwstawnej do miejsca osadzenia zarodni na strzępce, formuje się rurka ujściowa 4,9-100 \times 4-6,4 μm . Jak podaje Drechsler (j. w.) długość rurki ujściowej może dochodzić do 300 μm i może zawierać przegrody, czego u gatunku z Sowiej Woli nie zaobserwowałam. Plazma wypływa z dojrzałej zarodni energicznie, silnym strumieniem i zastyga w wydłużonym rurkowatym pęcherzyku. Po krótkim czasie plazma zaczyna różnicować się na mniejsze fragmenty, z których powstają pływki (18-29 \times 11-13 μm).

Organy rozmnażania płciowego nie były dotychczas opisane. Tak więc

organy te stwierdzono po raz pierwszy u szczytu wyizolowanego ze stawu w Sowiej Woli. (Ryc. 2 b-d).

Łęgnię kuliste, bezbarwne, gładkie 28-33 μm średnicy.

Plemnice obecne w postaci 1-2 komórek towarzyszących o średnicy 11-15 μm . Oospory kuliste, pojedyncze, apłerytyczne, 25 μm średnicy.

Drechsler (1932) wyizolował *P. autossytum* w październiku z obumierających i rozkładających się liści *Typha latifolia* w Ohio.

Grzybnię tego gatunku wyizolowałam na nasionach konopi we wrześniu ze stawu z *Typha latifolia* koło Sowiej Woli. Temperatura wody wynosiła 10°C, pH 6. Utrzymanie stałej hodowli było niemożliwe, ponieważ po przeniesieniu fragmentu strzępki, zarodni lub łęgni na świeże ziarno konopi grzyb nie rozrastał się, a ginął. W Polsce gatunek ten nie był notowany, tak więc staw w Sowiej Woli jest pierwszym stanowiskiem tego grzyba nie tylko w Polsce ale i w Europie.

Pythium middletonii Sparrow

(syn. *Pythium proliferum* de Bary)

P. middletonii znaleziono na przynętach (muchy, jabłka) w próbie wody (temp. 18°C; pH 6,5; N). Gatunek ten notowany był z Wrocławia (Schroeter 1889), z Kamionka, Ogrodu Botanicznego w Warszawie, Wilanowa, Moczydła, Czarnej Strugi, Woli Zatockiej, Orłowa Morskigo, Dolska (Szwankę 1938). (Ryc. 2e).

Pythium debaryanum Hesse

Grzyb ten wyizolowano tylko raz z próby wody z mułem pobranej spod lodu (temp. wody 2°C; pH 6,5; S). W kulturze rozwijał się na konopiach.

W Polsce wyizolowany był z wody tylko przez Kamińską (1967) z jez. Mikołajskiego.

Pythium undulatum Petersen

Grzyb ten wyhodowano z czystej wody pobranej we wrześniu, październiku i w listopadzie (temp. wody 2°C-15°C; pH 6,5; N, B). W kulturach wyrastał na nasionach konopi i gałązkach *Alnus*.

W piśmiennictwie nie znalazłam danych o występowaniu w Polsce tego gatunku.

Pythiomorpha undulata Apinis

P. undulata wyizolowano z czystej wody i na przynęty (jabłka i muchy) założone w listopadzie przy temp. wody 2-9°C; pH 6,5; Z.

Zdaniem Apinisa (1929) *Pythium undulatum* Petersen jest tym samym gatunkiem co *Pythiomorpha undulata*.

Batko (1975), idąc za Persenem, traktuje *Pythiomorpha undulata* jako konglomerat *Phytophthora gonapodyoides* (H. E. Petersen) Buisman

i *Pythium undulatum* Petersen. W związku z tym część z dotychczas opisanych *Pythiomorpha undulata* traktuje jako synonim *Phytophthora gonapodyoides*, a część jako synonim *Pythium undulatum*.

Natomiast L u n d (1934), opierając się na sposobie uwalniania pływki, stoi na stanowisku, że są to dwa różne gatunki. Pływki u *Pythium undulatum* różnicują się na zewnątrz zoosporangium w typowych dla rodzaju pęcherzykach, które nigdy nie występują u *Pythiomorpha*. W kulturach pochodzących z badanych przeze mnie zbiorników grzyb nie tworzył pęcherzyków, w których różnicowałyby się pływki. Fakt ten pozwolił mi przychylić się do stanowiska L u n d (1934) traktującej te dwa gatunki jako różne i przyjąć, że w danym wypadku mamy do czynienia z *Pythiomorpha undulata*.

Staw koło Zaborowa jest czwartym stanowiskiem *P. undulata* w Polsce, po Warszawie (S z w a n k e 1938), torfowisku Całowanie (S t p i c z y ń s k a 1962) i torfowisku Bocian (Z a b o r o w s k a 1965).

PODSUMOWANIE

W swojej pracy ograniczyłam się do jakościowego poznania zimowej mikoflory bytującej w chłodnej porze roku w wybranych zbiornikach wodnych Puszczy Kampinoskiej i porównania otrzymanych wyników z wynikami innych badaczy.

Liczba wyizolowanych gatunków nie jest duża. Przyczyny tego są różnorodne.

Gruba pokrywa śniegu zalegająca na badanym terenie w miesiącach zimowych oraz głębokie przemarznięcie zbiorników wodnych utrudniały pobieranie prób wody w zimie. Poza tym duży wpływ musiała mieć wysoka temperatura powietrza i mała ilość opadów w okresie poprzedzającym badania — będące przyczyną wyschnięcia większości zbiorników; pociągało to za sobą wzrost stężenia substancji organicznych w zbiornikach wodnych. Brak jest także takich metod izolowania grzybów z wody, które — pod względem jakościowym i ilościowym — zapewniałyby wyniki zgodne z rzeczywistym stanem zagrzybienia zbiorników. Stosowane obecnie metody pośrednie i bezpośrednie wykazują poważne niedostatki, których nikomu jeszcze nie udało się w wystarczającej mierze usunąć.

Metody zastosowane w mojej pracy należą obecnie do metod najbardziej obiektywnych, jednakże nie pozwalają na określenie aktualnej dynamiki rozwojowej wyizolowanych grzybów; nie dają pewności, czy dany grzyb został wyizolowany z aktywnie rosnącej w wodzie strzępki, pływki czy też z formy zimującej. Ważny jest także dobór odpowiednich przynęt, które gwarantują izolację różnych gatunków, a tym samym dają pełniejszy obraz mikoflory danego zbiornika.

Pomimo że materiał, który przedstawiam, jest stosunkowo nieduży,

pewne spostrzeżenia ekologiczne, jak i zasygnalizowanie bogatej i interesującej mikoflory nie badanego dotychczas pod tym kątem terenu jest ważne dla poznania geograficznego rozmieszczenia grzybów. Otrzymane wyniki mają charakter orientacyjny i mogą mieć większe znaczenie dopiero po zastosowaniu badań długookresowych, dających możliwość ścisłego prześledzenia pojawów grzybów wodnych w zależności od warunków środowiska.

W wyniku obserwacji przeprowadzonych na terenie Puszczy Kampinoskiej od 16 IX 1969 do 6 I 1970 wyizolowałam 17 gatunków; trzy z nich, *Gonapodya polymorpha*, *G. prolifera* i *Pythiogeton autossytum*, zanotowane zostały po raz pierwszy w Polsce, a *P. autossytum* po raz pierwszy w Europie. Najpospolitszym gatunkiem okazała się *Saprolegnia ferax* var. *ferax*.

Większość wyizolowanych grzybów (tab. 1) należy, jak wskazują moje badania i dane z literatury, do gatunków występujących w wodach o szerokim zakresie wartości pH (3,5-9).

Najlepszą przynętą dla przedstawicieli rzędu *Saprolegniales* okazały się rozgotowane nasiona konopi, natomiast przedstawiciele rodzaju *Blastocladia* i *Gonapodya* rozwijały się tylko na owocach róży i jabłoni (tab. 2).

Tabela 1—Table 1

Występowanie wyizolowanych grzybów w zależności od odczynu wody
Occurrence of isolated fungi depending on the pH of the water

Gatunki Species	Puszcza Kampin- oska	Jeziorka i Świder (Stpi- czyńska 1965)	Całowa- nie (Stpi- czyńska 1962)	Bocian (Zaboro- wska 1965)	Torfowi- ska ¹ Danii (Lund 1934)
<i>Achlya americana</i>	6,5	7-8	7,5-9	5-6,5	3,5-8,5
<i>A. colorata</i>	6,5			6	
<i>Isoachlya torulosa</i>	6,5	8	7	5,5-6,5	3,5-4,5
<i>Olpidiopsis saprolegniae</i>	7	7-8		5-6,5	
<i>Pythiomorpha undulata</i>	6		6-8,5	5-6,5	3,5
<i>Dictyuchus monosporus</i>	7	7-8	6-9	5-6,5	3,5-4,5
<i>Saprolegnia ferax</i> var. <i>ferax</i>	6,5	7-8	6-9		
<i>S. ferax</i> var. <i>lapponica</i>	6-7	7-8	8-8,5		
<i>Achlya hypogyna</i>	6,5				
<i>Pythium debaryanum</i>	6,5				
<i>P. undulatum</i>	6,5				
<i>P. middletonii</i>	6,5				
<i>Pythiogeton autossytum</i>	6				
<i>Blastocladia Pringsheimii</i>	6,5				
<i>B. ramosa</i>	6,5				
<i>Gonapodya polymorpha</i>	6,5				

Tabela 2—Table 2
Rozwój grzybów na różnych przynętach
Development of fungi on various baits

Gatunki Species	Konopie Hempseed	Muchy Flies	Owoce Fruitis	Gałązki Twigs
<i>Achlya americana</i>	+	+		
<i>Achlya hypogyna</i>	+	+		
<i>Achlya colorata</i>	+			+
<i>Dictyuchus monosporus</i>	+			+
<i>Isoachlya torulosa</i>	+			
<i>Pythium undulatum</i>	+			+
<i>Pythiogeton autossytum</i>	+			
<i>Pythium debaryanum</i>	+			
<i>Saprolegnia ferax</i> var. <i>ferax</i>	+	+		
<i>S. ferax</i> var. <i>lapponica</i>	+	+		
<i>Pythiomorpha undulata</i>		+	+	
<i>Pythium middletonii</i>		+	+	
<i>Gonapodya polymorpha</i>			+	+
<i>Gonapodya prolifera</i>			+	+
<i>Blastocladia ramosa</i>			+	
<i>Blastocladia Pringsheimii</i>			+	

Tabela 3—Table 3
Występowanie grzybów w zależności od rodzaju zbiornika
wodnego
Occurrence of fungi depending on the water container

Gatunki Species	Stawy Ponds	Wody bieżące Running waters
<i>Saprolegnia ferax</i> var. <i>ferax</i>	+	+
<i>S. var. lapponica</i>	+	+
<i>Pythiomorpha undulata</i>	+	+
<i>Achlya americana</i>	+	
<i>Olpidiopsis saprolegniae</i>	+	
<i>Dictyuchus monosporus</i>	+	
<i>Pythium undulatum</i>	+	
<i>P. middletonii</i>	+	
<i>Pythiogeton autossytum</i>	+	
<i>Blastocladia ramosa</i>	+	
<i>B. Pringsheimii</i>	+	
<i>Gonapodya polymorpha</i>	+	
<i>G. prolifera</i>	+	
<i>Achlya hypogyna</i>		+
<i>Achlya colorata</i>		+
<i>Isoachlya torulosa</i>		+
<i>Pythium debaryanum</i>		+

Obserwacje moje wykazały, że skład gatunkowy mikoflory zbiorników z wodą stojącą różni się od składu gatunkowego zbiorników z wodą bieżącą (tab. 3). Ze zbiorników z wodą stojącą wyizolowałam 13 gatunków, z których 3 — *Saprolegnia ferax* var. *ferax* i var. *lapponica* oraz *Pythiomorpha undulata* — wystąpiły również w wodzie bieżącej. Ze zbiorników z wodą bieżącą wyizolowałam 4 gatunki, które nie pojawiły się w zbiornikach z wodą stojącą, co nie oznacza jednak, że gatunki te preferują wody bieżące, gdyż np. Zaborowska (1965) znajdowała je również w wodzie stojącej.

LITERATURA

- Apinis A., 1929, Untersuchungen über die in Lettland gefundenen Saprolegniaceen nebst Bemerkungen über einige andere Wasserpilze, Acta Horti Bot. Univ. Latv. 4 (1-3): 201-237.
- Batko A., 1975, Zarys hydromikologii, Warszawa.
- Cejp K., 1959, Oomycetes I. Flora CSR, Praha.
- Dominik T., 1936, Materiały do flory grzybów mikroskopowych zachodniej Polski. Sprawozd. Kom. Fizj., 70: 1-70.
- Drechsler Ch., 1932, A. species of *Pythiogeton*. J. Wash. Acad. Sci. Vol. 22: 421-449.
- Johns R. Benjamin R. K., 1954, Sexual reproduction in *Gonapodya*, Mycologia 46: 202-206.
- Kamińska J., Skład gatunkowy i charakter występowania grzybów w Jeziorze Mikołajskim (ms.).
- Lund A., 1934, Studies on Danish freshwater *Phycomycetes*. Mem. Acad. Roy. Sci. Danem 6.
- Naumow A. A., 1954, Flora grzybów Leningradzkiej oblasti. Moskwa.
- Schroeter J., 1889, Die Pilze Schlesiens, Breslau.
- Sideris C. P., 1932, Taxonomic studies in the family *Pythiaceae*. II, Mycologia 24: 14-61.
- Sparrow F. K., 1936, The aquatic phycomycetes of Great Britain. Jour. Linn. Soc. London, 1: 417-474.
- Sparrow F. K., 1960, Aquatic *Phycomycetes*. Univ. Michigan Press, Ann. Arbor.
- Staniak J., 1971, Z badań nad florą grzybów wodnych w woj. lubelskim. Annales Univ. Mariae Curie-Skłodowska, 26: 353-369.
- Stpiczyńska E., 1962, Grzyby wodne dolów potorfowych na torfowisku Całowanie, Monogr. Bot. 13: 87-120.
- Stpiczyńska E., 1965, Flora grzybów wodnych rzek: Jeziorka i Swider, Acta Mycol. 1: 53-75.
- Szwanke A., 1938, Przyczynek do znajomości flory grzybów wodnych okolic Warszawy, Planta Polonica 7 (1): 1-25.
- Zaborowska D., 1965, Grzyby wodne z torfowiska Bocian, Acta Mycol. 1: 31-52.