

KINGA MAZURKIEWICZ-ZAPAŁOWICZ¹, MARIOLA WRÓBEL²,
ALICJA BUCZEK³

¹ Zakład Hydrobiologii, Akademia Rolnicza
71-550 Szczecin, ul. Kazimierza Królewicza 4
e-mail: zapalowicz@fish.ar.szczecin.pl

² Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Akademia Rolnicza
71-424 Szczecin, ul. Słowackiego 17
e-mail: mwrobel@agro.ar.szczecin.pl

³ Katedra Ekologii Ogólnej, Akademia Rolnicza
20-950 Lublin, ul. Akademicka 15
e-mail: alicja.buczek@ar.lublin.pl

Grzyby mikroskopowe związane z kłocią wiechowatą *Cladium mariscus* (L.) Pohl

Wstęp

Kłoc wiechowata *Cladium mariscus* (L.) Pohl, ze względu na specyficzne wymagania siedliskowe, należy do rzadkich we florze polskiej gatunków z rodziny turzycowatych (Cyperaceae). Jest cenną rośliną torfotwórczą torfowisk nakredowych (węglanowych) (Buczek 2005). Zalicza się ją do starej grupy reliktywów amfiancyliuszowych, związanych z istnieniem na miejscu Bałtyku Jeziora Ancylusowego i Morza Litorynowego. Relikty amfiancyliuszowe to, obok reliktywów ancylusowych, najstarsza historycznie grupa reliktywów północnoatlantyckich, charakteryzująca się porożrywanymi zasięgami (Szafer 1972). Stąd też kłoc, jako element atlantycki, występowała na największej liczbie

stanowisk w Polsce północno-zachodniej z rozproszonymi stanowiskami na Mazurach, Suwalszczyźnie oraz Lubelszczyźnie (Świeboda 1968, Jasnowska, Jasnowski 1991a, 1991b, Sawilska, Dąbrowska 1995). Obecnie liczba stanowisk tego ginącego gatunku szacowana jest na nie więcej niż 100 (Zarzycki i in. 2002). Do zamierania kłoci najbardziej przyczyniły się melioracje odwadniające, nasilone w latach 60-tych i 70-tych XX wieku. Najbardziej zasobne stanowiska zachowały się na terenie Lubelszczyzny (Buczek 2005). Utrzymująca się tendencja zanikania stanowisk kłoci wiechowatej spowodowała objęcie jej całkowitą ochroną prawną (Rozporządzenie 2004). Obecność kłoci wiechowatej, a w szczególności szuwaru kłociowego *Cladietum marisci* (Allogre 1922) Zobr. 1935, stała się wyznacznikiem terenów szczególnie cennych pod względem przyrodniczym zarówno w europejskiej sieci ekologicznej ECONET (Liro 1995), jak i w sieci Natura 2000, gdzie reprezentuje chroniony typ siedliska, jakim są torfowiska nakredowe (kod 7210-1; Dyrektywa 1992).

Polskie opracowania monograficzne dotyczące kłoci wiechowatej zawierają informacje na temat biologii, ekologii, a także aktualnych zasobów oraz uwarunkowań siedliskowych, klimatycznych i geologicznych występowania tego gatunku (Fijałkowski 1959, Świeboda 1968, Sawilska, Dąbrowska 1997, Rupacz, Sawilska 1998, Buczek 2005). Wszelkie działania sprzyjające osuszaniu siedlisk wpływają destrukcyjnie na szuwary kłociowe *Cladietum marisci* ułatwiając ekspansję gatunkom łąkowym, ziołoroślowym i zaroślowym. W optymalnych dla kłoci warunkach środowiskowych, a tym bardziej w warunkach zmienionych presją człowieka, dodatkowym zagrożeniem jest wzrost podatności *Cladium mariscus* na porażenie przez różne czynniki biologiczne, w tym grzyby fitopatogeniczne. Budowa morfologiczno-anatomiczna pędów kłoci wiechowatej (dobrze wykształcony system tkanki mechanicznej, obecność grubej skórki i woskowa kutikula) stanowi naturalną barierę chroniącą przed wnikaniem fitopatogenów, co sprawia, że roślina ta wykazuje dużą odporność na choroby grzybowe oraz jest słabo zgryzana przez owady (Buczek 2005).

Skuteczność tych naturalnych zabezpieczeń jest jednak lokalnie zaburzana, o czym świadczą symptomy chorobowe w for-

mie przebarwień pojawiające się na niektórych stanowiskach na pędach kłoci wiechowatej. Zmianom tym towarzyszy obecność mikroorganizmów, zarówno pasożytniczych, jak i saprotroficznymi, które są integralną częścią biocenoz. Mikroorganizmy te istotnie wzbogacają różnorodność siedlisk, choć ze względu na trudności w ich identyfikacji są ciągle mało poznane, a przez to bardziej tajemnicze. Wśród drobnoustrojów towarzyszących przebarwieniem pędów kłoci wiechowatej, szczególną rolę odgrywają organizmy grzybopodobne (OGP) i grzyby. Są to heterotrofy różniące się jednak typem wytwarzanych form propagacyjnych. Pierwsze z nich (OGP) w cyklu rozwojowym wytwarzają stadium pływkowe lub ameboidalne, którego brak w rozwoju grzybów właściwych. Identyfikacja gatunków tych heterotrofów przyczyni się znacznie do wzbogacenia wiedzy dotyczącej różnorodności „mikroświata” towarzyszącego vegetacji *C. mariscus*, bowiem do tej pory zbiorowiska, w których występuje kłoc pozostają bardzo słabo zbadane pod względem mikologicznym (Ławrynowicz i in. 2004).

Materiał, teren badań i metody

Materiał badawczy zebrano z pięciu, oddalonych od siebie stanowisk w Polsce, w okresie od czerwca do października 2006 r. Z terenu Lubelszczyzny materiał roślinny do badań pobrano z trzech torfowisk nakredowych, posiadających status rezerwatów przyrody, położonych w okolicach Chełma (Obniżenie Dubienki). Były to rezerваты: „Bagno Serebryskie”, „Brzeźno” i „Roskosz”, gdzie kłoc wiechowata zajmuje kilkuset hektarowe bezodpływowe zagłębienia terenu. Na Pomorzu Zachodnim materiał badawczy zbierano w szuwarze kłociowym w przybrzeżnej strefie eulitoralnej Jeziora Marta w Drawieńskim Parku Narodowym (DPN) oraz na torfowisku nakredowym w rezerwacie „Tchórzyno”. Specyfiką stanowisk kłoci wiechowatej w północno-zachodniej części kraju jest bliskie lub bezpośrednie sąsiedztwo zbiorników wodnych, natomiast kłociowiska w makroregionie lubelskim związane są wyłącznie z torfowiskami nakredowymi, będącymi ostatnią fazą zarastania i łądowacenia jezior węglanowych.

Z każdego stanowiska pobierano do badań laboratoryjnych fragmenty pędów kłoci wiechowatej wykazujące symptomy chorobowe w formie przebarwień (chlorozy, nekrozy) lub gnicia. Zmienione chorobowo tkanki odkażano powierzchniowo i umieszczano w sterylnych wilgotnych kamerach, obserwując sukcesywne pojawianie się symptomów etiologicznych na chlorozach i nekrozach. Po stwierdzeniu obecności mykobioty na chorych powierzchniach, grzybnię wyszczepiano na standardowe podłoża mikrobiologiczne (PDA; CDA; MEA i Sabuarda), które inkubowano przez 14–30 dni w kontrolowanych warunkach (22–25°C i 80–90% wilgotności względnej). Z każdego izolatu sporządzano kultury jednozarodnikowe (Király i in. 1977), a następnie oznaczano ich przynależność taksonomiczną z wykorzystaniem kluczy (Barron 1972, Majewski 1979, Sutton 1980, Brandenburger 1985, Ellis M., Ellis J.P. 1985, Kwaśna i in. 1991, Riethmüller 2000). Część gatunków grzybów oznaczono bezpośrednio na materiale zielnikowym.

Wyniki i dyskusja

Z tkanek *Cladium mariscus* wykazujących symptomy chorobowe w postaci chloroz i nekroz liści oraz kwiatostanów wyizolowano łącznie 125 szczepów, należących do 31 gatunków OGP i grzybów (tab. 1). Na obecnym etapie badań, wśród gatunków charakteryzujących fylo- i kaulosferę *C. mariscus* dominują przedstawiciele Hyphomycetes (20 gatunków). Pozostałe grupy taksonomiczne grzybów są reprezentowane mniej licznie: Ascomycota – 5 gatunków, Coelomycetes – 3 gatunki i Basidiomycota – 1 gatunek (*Puccinia cladii*). Wśród OGP wyróżniono 2 gatunki: *Apodachlya pyrifera* i *Saprolegnia* sp. Wcześniejsze dane o grzybach związanych z *C. mariscus* na terenie Polski ograniczają się jedynie do gatunku *Stagonospora gigaspora* (Durska 1974). Natomiast liczba gatunków uzyskanych w niniejszych badaniach (31) w zestawieniu z 23 taksonami grzybów mikroskopowych, związanych z *C. mariscus* i podanych przez Ellisa i Ellis (1985) jest bardzo zbliżona. W porównywanym zestawieniu stwierdzono jednak udział różnych gatunków grzybów mikroskopowych, z których gatunkami wspólnymi są jedynie: *Leptosphaeria cladii*, *Pestalotiopsis dis-*

seminata, *Puccinia cladii*, *Schizothyrium pomi*, *Volutella arundinis* oraz 3 gatunki z rodzaju *Periconia*: *P. atra*, *P. byssioides* i *P. digitata*.

Gatunkami pospolitymi, stwierdzonymi na wszystkich objętych dotychczas badaniami stanowiskach *C. mariscus*, są *Alternaria alternata* i *Stagonospora paludosa*. Gatunki z rodzaju *Alternaria*, w tym *A. alternata* to powszechne, polifagiczne saprotrofy, choć w sprzyjających warunkach mogą być fitopatogenami. *S. paludosa* podawany jest jako częsta przyczyna plamistości liści roślin z rodziny Cyperaceae, np. *Carex riparia* i *C. pseudocyperus* (Sutton 1980, Ellis M., Ellis J.P. 1985). Natomiast *Cladium mariscus* jest nowym, nieznanym dotychczas żywicielem tego grzyba. *Stagonospora paludosa* izolowano z niewielkich nekroz (1–3 mm długości), rozrzuconych nieregularnie na powierzchni blaszek liściowych (ryc. 1). Nekrozy te są jedno- lub dwubarwne. Ich zewnątrz część to brunatna obwódka, wyraźnie oddzielona od tkanki zdrowej, natomiast część centralna to jasnopielata, nieco wodnista tkanka. Gatunek ten tworzy konidia 6–8 septowe, o wymiarach 41–70 × 8–12 μm (ryc. 2).

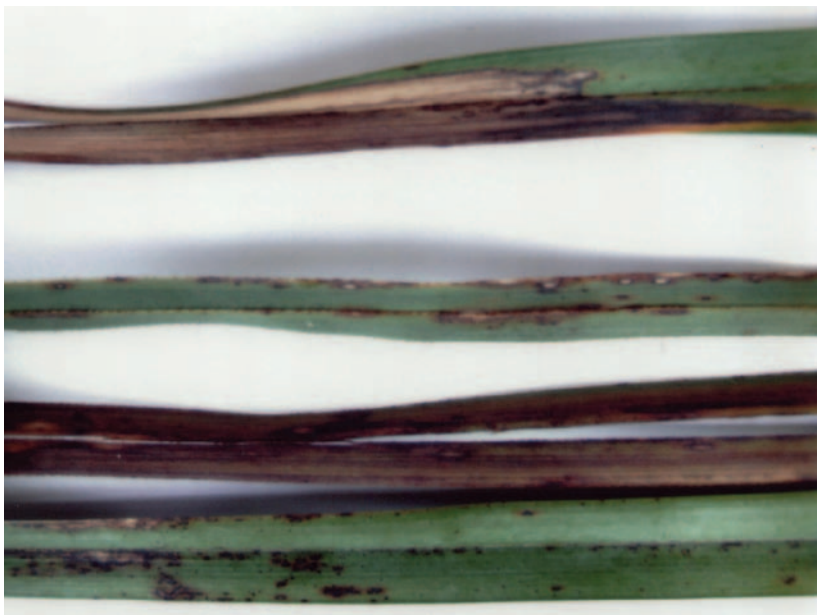
Z podobnych przebarwień liści izolowano także, choć znacznie rzadziej, inny gatunek *Stagonospora* – *S. anglica*. Patogen ten wytwarza konidia znacznie większe (68–110 × 14–18 μm), posiadające jednak podobną liczbę sept (5–8) jak *S. paludosa*. Z plamistości bardziej rozległych, tworzących nekrozy o długości 50–60 mm, zlokalizowanych szczególnie na wierzchołkach liści, izolowano *Leptosphaeria cladii*, *Lophiostoma semiliberum* i *Schizothyrium pomi*. Gatunkom tym towarzyszyły także *Helminthosporium* sp. i *Pestalotiopsis disseminata*, przyczyniające się do przyspieszenia obumierania tkanek liści. Większa różnorodność grzybów to bogatszy asortyment enzymów hydrolytycznych aktywnych w rozkładzie materii organicznej, a tym samym zwiększających gwarancję równowagi w ekosystemie. Często notowanymi grzybami, których obecność stwierdzono na 3. stanowiskach badawczych są: *Arthrinium caricicola*, *Cephalosporium* sp., *Chaetomium globosum* i *Cladosporium cladosporioides*, uznawane za pasożyty okolicznościowe lub saprotrofy.

Na uwagę zasługuje pojawienie się urediów *Puccinia cladii* na fragmentach liści kłoci pochodzących z rezerwatu „Tchórzyno”.

Tabela 1. Grzyby mikroskopowe i organizmy grzybobodobne (OGP) występujące na *Cladium mariscus* na torfowiskach i w zespółach szuwarowych badanych od czerwca do października 2006.

Table 1. Microscopic fungi and fungus-like organisms (FLO) observed on *Cladium mariscus* plants in peatbogs and rush associations investigated in June–October 2006 (DPN – the Drawieński National Park).

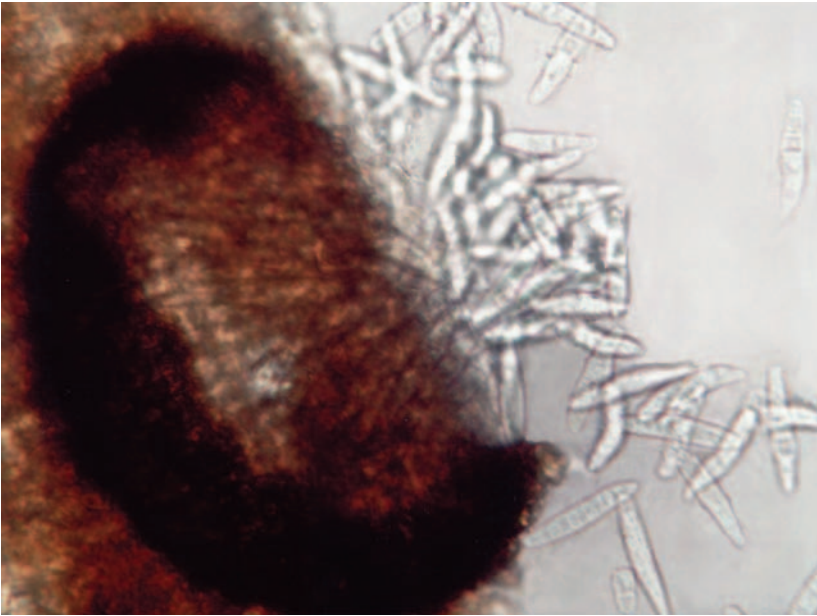
Gatunki – Species	Stanowisko – Site					
	Bagno Serebryskie	Brzeźno	Roskosz	Tchórzyno	DPN	
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Kreis.	+	+	+	+	+	+
<i>A. tenuissima</i> (Nees & Fr.) Wiltshire				+		+
<i>Apodachlya pyriforma</i> Zopf		+		+		+
<i>Arthrinium caricicola</i> Kunze & JC Schmidt	+			+		+
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. & Marchal.	+			+		
<i>Cephalosporium</i> sp.	+	+		+		
<i>Ceratocystis</i> sp.						+
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze		+		+		+
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fr.) GA de Vries		+		+		+
<i>C. herbarum</i> (Pers.) Link Fr.	+		+	+		+
<i>Epicoecum nigrum</i> Link	+			+		+
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. em. Synder & Hansen				+		+
<i>F. sacchari</i> (Butler) W. Gams				+		+
<i>Gonatobotrys simplex</i> Corda				+		+
<i>Helminthosporium</i> sp.	+			+		+



Ryc. 1. Makroskopowe symptomy porażenia liści *Cladium mariscus* przez fitopatogeny grzybowe. Drobne jedno- i dwubarwne nekrozy wywołane przez *Stagonospora paludosa* i *S. anglica*; rozległe plamistości wywołane przez *Leptosphaeria cladii* i *Lophiostoma semiliberum*.

Fig. 1. Macroscopic disease symptoms of *Cladium mariscus* leaves affected by fungal phytopathogens. Small one- and two-coloured necrosis caused by *Stagonospora paludosa* and *S. anglica*; wide spot leaf diseases caused by *Leptosphaeria cladii* and *Lophiostoma semiliberum*.

Obecność tego obligatoryjnego patogena może być przejawem jego ekspansywności i poszerzania zasięgu, ponieważ dotychczas sprawca tej rdzy notowany był jedynie we Francji, Anglii i na Kaukazie (Majewski 1979). Rozprzestrzenianiu się *P. cladii* na liściach *C. mariscus* w rezerwacie „Tchórzyno” sprzyjać może zwarty łań kłoci wiechowatej, stwarzający mikroklimat optymalny dla rozwoju większości fitopatogenów i saprotrofów. Osobliwością mikologiczną w przeprowadzonych badaniach jest także stwierdzenie obecności perytecjów *Ceratocystis* sp. na przebarwieniach łodyg kłoci zebranej w DPN. Biologia



Ryc. 2. Pycnidium i zarodniki konidialne *Stagonospora paludosa* widoczne na przekroju poprzecznym liści *Cladium mariscus*.

Fig. 2. Pycnidium and conidial spores of *Stagonospora paludosa* observed on the cross-section of *Cladium mariscus* leaves.

Ceratocystis sp. jest przedmiotem dalszych prac, ponieważ stanowi pierwszą informację o stadium doskonałym anamorf *Chalara cladii* (= *Chaetochalara cladii*). Stadia anamorficzne stwierdzone były na *C. mariscus* przez cały rok (Ellis M., Ellis J.P. 1985). Obecność stadium workowego tego grzyba na kłoci wiechowatej to kolejny dowód na to, że fitopatogen ten jest stwierdzany coraz częściej, na coraz większym zakresie roślin żywicielskich (Baker i in. 2003).

W omawianych badaniach z nekrotycznych tkanek liści izolowano także gatunki *Fusarium*: *F. sacchari* i *F. oxysporum*. Patogeniczność pierwszego z tych gatunków wydaje się być niedoceniana w Polsce, choć z roślin jednoliściennych, zwłaszcza traw, *F. sacchari* izolowany jest powszechnie. Według Kwaśnej

i in. (1991) zakres żywicieli dla tego gatunku nie został jeszcze do końca określony. Uzyskane wyniki upoważniają jednak do poszerzenia listy żywicieli dla tego fitopatogena o kłóc wiechowatą, gdyż *F. sacchari* izolowano właśnie z miękkich, zgorzelo-
wych płam na liściach tej rośliny.

Wyniki obserwacji wskazują na większą różnorodność mykobioty izolowanej z osobników *C. mariscus* pochodzących z Pomorza Zachodniego, w porównaniu ze stanowiskami z Lubelszczyzny (tab. 1). To zróżnicowanie ilościowe może wskazywać na odmienne warunki siedliskowe, jakie panowały na poszczególnych stanowiskach, w których występowała kłóc wiechowata. W rezerwacie „Tchórzyno” (20 gatunków grzybów), od kilkunastu lat obserwuje się systematyczne obniżanie poziomu wody na torfowisku i trwałe przesuszenie siedliska, czemu towarzyszy wyraźne nasilenie objawów infekcji grzybowych u zdecydowanej większości osobników *C. mariscus*. W DPN szuwar kłoci wiechowatej nad Jeziorem Marta rozwija się w płytkiej strefie eulitoralu tworząc luźne, odizolowane od siebie płaty, w których widoczne objawy procesów chorobowych obserwowano zaledwie na pojedynczych okazach kłoci. Do osłabienia kondycji zdrowotnej *C. mariscus* na stanowiskach z Lubelszczyzny może przyczyniać się kilka czynników. W rezerwacie „Bagno Serebryskie”, w którym odnotowano 11 gatunków grzybów i OGP odpowiedzialnych za zmiany chorobowe *Cladium mariscus*, średnio co dwa lata występują pożary. Letnie susze pogarszają warunki wilgotnościowe w rezerwacie, a bezpośrednie sąsiedztwo nasypu kolejowego i ścieżki rowerowej przecinającej obiekt, niekorzystnie oddziałują na szatę roślinną. W odróżnieniu od poddanego różnym formom antropopresji rezerwatu „Bagno Serebryskie”, pozostałe stanowiska w rezerwach „Roskosz” i „Brzeźno”, podlegają znacznie słabszej ingerencji człowieka. Pożary na ich terenie występują sporadycznie, a poziom wody na obydwu torfowiskach jest w miarę stabilny i odpowiedni dla rozwoju kłoci wiechowatej. Odnotowano tam ok. 6–7 gatunków grzybów i OGP rozwijających się na pędach *C. mariscus*.

Powyższe wyniki wskazują na konieczność uwzględnienia kondycji fitosanitarnej w szeroko pojętym monitoringu przyrodniczym zbiorowisk roślin chronionych. Kontynuacja badań

porównujących mykobioty związane z kłocią występującą w zróżnicowanych warunkach siedliskowych dostarczy prawdopodobnie wyników, które mogą stanowić podstawę do wyodrębnienia wskaźnikowych gatunków grzybów i OGP, przydatnych w ocenie stanu siedlisk, w których występuje zespół roślinny *Cladietum marisci*.

Podziękowania

Autorce serdecznie dziękują Dyrekcji i Pracownikom Drawieńskiego Parku Narodowego oraz Konserwatorom Przyrody w Szczecinie i Lublinie za wyrażenie zgody na przeprowadzenie badań i umożliwienie zebrania materiału.

SUMMARY

Mazurkiewicz-Zapałowicz K., Wróbel M., Buczek A. Microscopic fungi associated with *Cladium mariscus* (L.) Pohl.

Chrońmy Przyrodę Ojczyzną **64** (1): 45–57, 2008.

Thirty-one taxa of fungal phytopathogens were isolated from chloroses and necroses of above-ground parts of *Cladium mariscus*, a protected species of which the decrease both in abundance and occurrence is currently reported. This plant is the species characteristic of the *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobr. 1935 swamp community of calcareous peat bog – the habitat protected in the European Ecological Network Natura 2000 (code 7210-1). The material was collected from calcareous peat bogs of the Lublin region (the “Serebryskie Bagno”, “Brzeźno” and “Roskosz” nature reserves, E Poland) and from the littoral zone of Lake Marta in the Drawieński National Park and from the “Tchórzyno” nature reserve (both in Western Pomerania, NW Poland). Samples of leaves of *C. mariscus* were collected during the second part of the vegetation season (July–October) in 2006 and laboratory works were continued till March 2007 following the standard phytopathological methods. It was found that the biodiversity of mycobiota in disturbed habitats was higher in comparison to sites with stable habitat conditions and minor anthropogenic alterations. *Stagonospora paludosa*, a phytopathogenic species causing chlorosis

and necrosis of leaves, was recorded at all research sites situated both in peat bogs and in the lake. *Schizothyrium pomi* which causes leaf spot disease of *C. mariscus* was noticed only on the calcareous peat bogs in the Lublin region. Besides, *Fusarium sacchari*, *Helminthosporium* sp., *Leptosphaeria cladii*, *Lophiostoma semiliberum* and *Pestalotiopsis disseminata* were isolated from leaf spots and inflorescences. These microscopic fungi are the cause of leaf diseases not only in *C. mariscus*, but also in other species of Cyperaceae and Poaceae families.

PIŚMIENNICTWO

- Baker C.J., Harrington T.C., Krauss U., Alfenas A.C. 2003. Genetic variability and host specialization in the Latin American clade of *Ceratocystis fimbriata*. *Phytopathology* 93: 1274–1284.
- Barron G.L. 1972. *Hyphomycetes from soil*. R.E. Krieger Publishing Company.
- Brandenburger W. 1985. *Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart–New York.
- Buczek A. 2005. Siedliskowe uwarunkowania, ekologia, zasoby i ochrona kłoci wiechowatej *Cladium mariscus* (L.) Pohl w makroregionie lubelskim. *Acta Agrophysica, Rozprawy i Monografie* 129 (9): 1–127.
- Durska B. 1974. *Studia nad grzybami pasożytniczymi roślin występujących w litoralu zbiorników wodnych Pojezierza Mazurskiego*. *Acta Mycologica* 10 (1): 73–141.
- Dyrektywa 1992. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- Ellis M., Ellis J.P. 1985. *Microfungi on land plants. An identification handbook*. Macmillan Publishing Company, New York.
- Fijałkowski D. 1959. Kłoc wiechowata *Cladium mariscus* (L.) Pohl w województwie lubelskim. *Ann. UMCS, Sec. C, 14*: 343–357.
- Jasnowska J., Jasnowski M. 1991a. Dynamika rozwojowa roślinności torfotwórczej w rezerwacie „Kłocie Ostrowickie”. Cz. I. Szata roślinna torfowiska. *Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol.* 149, 51: 11–24.
- Jasnowska J., Jasnowski M. 1991b. Dynamika rozwojowa roślinności torfotwórczej w rezerwacie „Kłocie Ostrowickie”. Cz. II. Kompleks zonacyjny roślinności torfotwórczej w rezerwacie „Kłocie Ostrowickie”. *Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol.* 149, 51: 25–35.
- Király Z., Klement Z., Solymosy F., Vörös J. 1977. *Fitopatologia. Wybór metod badawczych*. PWRiL, Warszawa.

- Kwaśna M., Chełkowski J., Zajkowski P. 1991. Flora polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych. Grzyby (Mycota) t. XXII. Grzyby niedoskonałe (Deuteromycetes); Strzępczakowe (Hyphomycetales), Gruzelkowate (Tuberculariales), Sierpik (*Fusarium*). PWN, Warszawa–Kraków.
- Ławrynowicz M., Bujakiewicz A., Mułenko W. 2004. Mycoenological studies in Poland. 1952–2002. Monographie Botanicae 93: 1–102.
- Majewski T. 1979. Flora polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych. Grzyby (Mycota) t. XI. Podstawczaki (Basidiomycetes), rdzawnikowe (Uredinales) cz. 2. Warszawa–Kraków.
- Riethmüller A. 2000. Morphologie, Ökologie und Phylogenie aquatischer Oomyceten. Bibliotheca Mycologica 185, J. Cramer, Berlin–Stuttgart.
- Rozporządzenie 2004. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 roku w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną. Dziennik Ustaw Nr 168 (2004), poz. 1764.
- Rupacz L., Sawilska A.K. 1998. Zróżnicowanie morfologiczne owoców kłoci wiechowatej *Cladium mariscus* (L.) Pohl Jezior Sztuczne i Zdręczno w Borach Tuchoskich. W: Miądlikowska J. (red.). Botanika polska u progu XXI wieku. Materiały sympozjum i obrad sekcji 51 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Gdańsk, 15–19.09.1998: 424.
- Sawilska A.K., Dąbrowska B. 1995. Kłoc wiechowata *Cladium mariscus* (L.) Pohl na tle różnych warunków siedliskowych jezior Sztuczne i Zdręczno w Borach Tucholskich. Zesz. Nauk. ATR Bydg., Roln. 190, 36: 29–44.
- Sawilska A.K., Dąbrowska B. 1997. Zageszczenie kłoci wiechowatej *Cladium mariscus* (L.) Pohl jako wskaźnik warunków siedliskowych w ekotonach jezior Sztuczne i Zdręczno na terenie Borów Tucholskich. Materiały zjazdowe: XVII Zjazd Hydrobiologów Polskich, Poznań, 8–11 września 1997: 90.
- Sutton B.C. 1980. The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Szafer W. 1972. Szata roślinna Polski. Tom II. PWN, Warszawa.
- Świeboda M. 1968. Występowanie i ochrona kłoci wiechowatej *Cladium mariscus* (L.) Pohl w Polsce. Ochr. Przyr. 33: 125–137.
- Zarzycki K., Trzcińska–Taciak H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. W: Mirek Z. (ed.). Biodiversity of Poland, vol. 2. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.