

Iwona ADAMSKA¹, Beata CZERNIAWSKA¹ i Magdalena DZIĘGIELEWSKA¹

GRZYBY PASOŻYTNICZE ROŚLINNOŚCI OCZEK ŚRÓDPOLNYCH NA TERENACH UŻYTKOWANYCH ROLNICZO

PARASITIC FUNGI OF INTRAFIELD PONDS VEGETATIONS IN TERRAINS USED AGRICULTURALLY

Abstrakt: Wody oczek śródpolnych charakteryzują się dużym dopływem biogenów, lecz roślinność skupiająca się na ich brzegach jest uboga gatunkowo. Warunki siedliskowe panujące w takich obszarach (zagiębnienie terenu, duże zwarcie roślin, podwyższona wilgotność powietrza oraz wiatry) sprzyjają powstawaniu i roznoszeniu zarodników grzybów. Jednakże na rośliny oczek śródpolnych działają pestycydy (m.in. fungicydy i herbicydy) stosowane w uprawach zbóż. Wywierają one duży wpływ zarówno na skład roślinny, jak i grzybowy tych siedlisk. Celem badań było określenie liczby gatunków grzybów zasiedlających roślinność oczek śródpolnych na obszarach silnie użytkowanych rolniczo i porównanie ich składu gatunkowego ze składem notowanym nad jeziorami oligotroficznymi. Badania prowadzono wokół jezior i oczek śródpolnych położonych w obszarach rolniczych koło miejscowości Bobolice. Materiałem badawczym były rośliny z rodzajów *Carex* (*C. disticha*, *C. nigra*, *C. paniculata* i *C. sp.*), *Juncus* (*J. conglomeratus* i *J. effusus*), *Lysimachia vulgare*, *Rumex sanguineus* i *Stellaria crassifolia*. W trakcie analiz stwierdzono obecność 20 taksonów grzybów, wśród których dominowały grzyby anamorficzne (14 gatunków). Mimo korzystnych warunków siedliskowych w badanym obszarze nie stwierdzono obecności organizmów z rzędów *Peronosporales* i *Erysiphales*. Grzyby z *Uredinales* reprezentowane były wprawdzie tylko przez 3 gatunki, ale ich rozprzestrzenienie było bardzo duże. Rodzajem reprezentowanym przez największą liczbę gatunków była *Septoria* (4 taksony). Większość grzybów występowała w badanym materiale z dużą częstotliwością. Zastanawiający był niewielki udział wielożywicielowych saprotrofów (*Alternaria alternata* i gatunków z rodzaju *Cladosporium*). Grzybami rzadziej notowanymi w Polsce, a stwierdzonymi nad badanymi oczkami, były: *Coniothyrium psammae*, *Leptosphaeria juncina*, *Paraphaeosphaeria michotii*, *Septoria bresadoleana*, *S. rumicis* i *Stagonospora innumerosa*.

Słowa kluczowe: grzyby pasożytnicze, *Alternaria*, *Apiocarpella*, *Ascochyta*, *Coniothyrium*, *Leptosphaeria*, *Paraphaeosphaeria*, *Puccinia*, *Sphaerellopsis*, *Septoria*, *Stagonospora*, *Carex*, *Juncus*, *Stellaria*, *Lysimachia*, oczka śródpolne

Wody oczek śródpolnych charakteryzują się dużym dopływem biogenów, a ich stan jest zależny od stanu wód gruntowych w zlewni [1, 2]. Koc i współprac. [3] stwierdzili w nich małą zawartość magnezu, którego poziom ulegał sezonowym wahaniom. Ostatnio obserwowano wzrost zanieczyszczenia tych wód metalami ciężkimi [4]. Substancje te kumulowały się w roślinach wodnych i czasem ich poziom przekraczał ilość stwierdzaną w wodzie [5]. Ponadto istnienie tych zbiorników jest zagrożone w wyniku przeprowadzanych zabiegów melioracyjnych, dewastacji (zamiany w składowiskach śmieci i/lub gruzu) czy zasypywania. Zmiany takie powodują zachwianie równowagi ekologicznej zarówno okolicy oczka wodnego, jak i przyległych pól [6-10].

Wokół oczek wodnych najczęściej rozwija się pasmo roślinności o różnej szerokości, rzadziej bezpośrednio otaczają je pola uprawne. Sporadycznie w ich pobliżu występują drzewa i krzewy [8]. Skład roślinności skupionej na brzegach takich zbiorników jest zróżnicowany. Liczba gatunków stwierdzonych wokół oczek śródpolnych na Kujawach wahała się od 41 do 108, a wśród nich były także taksony chronione i rzadkie. Ponadto

¹ Katedra Ochrony Roślin, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. J. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, email: Iwona.Adamska@zut.edu.pl, Beata.Czerniawska@zut.edu.pl, entomology@zut.edu.pl

wokół zbiorników tych występowały 33 zespoły roślinne [11], które wg Negengast i Ostapiuk [8] cechuje niewielka powierzchnia i strefowość występowania.

Warunki siedliskowe panujące w pobliżu oczek śródpolnych (zagłębienie terenu, duże zwarcie roślin, podwyższona wilgotność powietrza oraz wiatry) sprzyjają powstawaniu i roznoszeniu zarodników grzybów. Jednakże na rośliny oczek śródpolnych działają pestycydy (m.in. fungicydy i herbicydy) stosowane w uprawach zbóż, które wywierają duży wpływ na skład roślinny i grzybowy tych siedlisk. Celem badań było określenie liczby gatunków grzybów zasiedlających roślinność oczek śródpolnych na obszarach użytkowanych rolniczo i porównanie ich składu gatunkowego ze składem notowanym nad jeziorami oligotroficznymi.

Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2006-2008. Rośliny zbierano wokół jezior i oczek śródpolnych położonych w obszarach rolniczych koło miejscowości Bobolice (gmina Bobolice, powiat koszaliński). Na polach uprawnych wokół badanych zbiorników uprawiano głównie ziemniaki i rośliny zbożowe (żyto, owies). Materiał badawczy stanowiły rośliny z rodzajów *Carex* (*C. disticha*, *C. nigra*, *C. paniculata* i *C. sp.*) i *Juncus* (*J. conglomeratus* i *J. effusus*), ponadto *Lysimachia vulgare*, *Rumex sanguineus* i *Stellaria crassifolia*. Zbierane liście i łodygi charakteryzowały się obecnością zmian chorobowych (plamistości, żółkniecie, wędnięcie, narośla, wycieki) i etiologicznych (widoczne naloty grzybni i zarodnikowanie grzybów). Zebrane fragmenty roślin przewożono do laboratorium, gdzie poddawano konserwacji (suszeniu w gazetach), a następnie pakowano w koperty. Z fragmentów zmienionych chorobowo wykonywano preparaty krojone. Umieszczano je następnie w kropli kwasu mlekowego i po upływie dwóch dni obserwowano pod mikroskopem świetlnym. Identyfikacji grzybów pasożytniczych i saprotroficznych dokonywano na podstawie owocników i zarodników. Określano ich wymiary, barwę i kształt.

Gatunki roślin określono za pomocą kluczy i przewodników [12, 13], a ich nazewnictwo przyjęto za Mirkiem i współprac. [14]. Do identyfikacji grzybów wykorzystano opracowania i monografie [15-19], a występowanie grzybów pasożytniczych w Polsce określono na podstawie opracowania Mułenko i współprac. [20].

Wyniki i ich omówienie

W trakcie analiz stwierdzono obecność 20 taksonów grzybów, wśród których dominowały grzyby anamorficzne (14 gatunków). Natomiast gromady *Ascomycota* i *Basidiomycota* reprezentowały po 3 taksony. W obydwu wymienionych gromadach przedstawiciele należeli tylko do jednego rzędu. Mimo korzystnych warunków siedliskowych w badanym obszarze nie stwierdzono obecności organizmów z rzędów *Peronosporales* i *Erysiphales*.

Znalezione grzyby reprezentowały 13 rodzajów. Największa liczba rodzajów (10) należała do grzybów anamorficznych, a najmniejsza (1) do *Basidiomycota*. Rodzajem reprezentowanym przez największą liczbę gatunków była *Septoria* (4 taksony).

Poniżej zamieszczono listę rozpoznanych gatunków grzybów wraz z ich żywicielami. Grzyby ułożono wg systematyki podanej przez Hawkswortha i współprac. [21], a ich nazewnictwo ujednolicono i podano za Mułenko i współprac. [20].

Ascomycota, Pleosporales

Paraphaeosphaeria michotii (Westendorp) Eriksson na *Carex* sp.

Phaeosphaeria caricis (Schroeter) Leuchtman na *Carex* sp.

Phaeosphaeria juncina (Auerswald) Holm na *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*

Basidiomycota, Uredinales

Puccinia arenariae (Schumacher) Winter na *Stellaria crassifolia*

Puccinia caricina de Candolle na *Carex nigra*, *Carex* sp.

Puccinia dioicae Magnus na *Carex disticha*, *Carex* sp.

Grzyby anamorficzne

Alternaria alternata (Fries) Keissler na *Lysimachia vulgare*, *Rumex sanguinea*

Apiocarpella anisomera (Kabat & Bubák) Melnik na *Stellaria crassifolia*

Ascochyta caricicola Melnik na *Carex nigra*

Cladosporium sp. na *Juncus conglomeratus*, *Lysimachia vulgare*, *Stellaria crassifolia*

Coniothyrium psammae Oudemans na *Carex disticha*, *Carex* sp.

Epicoccum nigrum Link na *Carex disticha*

Phyllosticta caricis (Fuckel) Saccardo na *Carex paniculata*

Septoria bresadolana K. Krieger na *Lysimachia vulgare*

Septoria rumicis Trail na *Rumex sanguineus*

Septoria stellariae Roberge ex Desmazières na *Stellaria crassifolia*

Septoriella junci na (Desmazières) Sutton na *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*

Sphaerellopsis filum (Bivona-Bernardi) Sutton na *Puccinia caricina*, *P. dioicae* (zasiedlające *Carex* sp.)

Stagonospora caricis (Oudemans) Saccardo na *Carex* sp.

Stagonospora innumerosa (Desmazières) Sutton na *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*

Wśród grzybów zasiedlających rośliny z rodzaju *Carex* aż 4 gatunki tworzyły piknidia. Ich rozpoznanie było możliwe tylko przy w pełni wykształconych konidiach. Zarodniki różniły się zarówno wymiarami, liczbą komórek, jak i barwą. *Ascochyta caricicola*, *Phyllosticta caricis* i *Stagonospora caricis* tworzyły zarodniki bezbarwne. U dwóch pierwszych taksonów były one owalne lub cylindryczne z zaokrąglonymi końcami, jednakże różniła je liczba komórek (u *Ascochyta* - 2, a u *Phyllosticta* - 1). Konidia *Stagonospora* były wydłużone, cylindryczne i 5-8-komórkowe, natomiast *Coniothyrium psammae* - ciemnobrązowe, owalne i 1-komórkowe [15, 16]. Natomiast wśród grzybów zasiedlających rośliny z rodzajów *Juncus* i *Stellaria* stwierdzono po 2 taksony piknidialne. W obydwu przypadkach cechami różnicującymi były wymiary i liczba komórek zarodników. *Apiocarpella anisomera* infekująca *Stellaria crassifolia* tworzyła zarodniki 2-komórkowe, ampułkowate, a *Septoria stellariae* - długie, wąskie i nitkowate. Natomiast konidia *Septoriella junci* z roślin z rodzaju *Juncus* były długie, wielokomórkowe, cylindryczne, lecz wąskie, a *Stagonospora innumerosa* - cylindryczne, ale krótkie i szerokie [16].

Grzybami rzadziej notowanymi w Polsce, a stwierdzonymi nad badanymi oczkami, były: *Coniothyrium psammae*, *Leptosphaeria juncina*, *Paraphaeosphaeria michotii*, *Septoria bresadolana*, *S. rumicis* i *Stagonospora innumerosa*. Wśród znalezionych taksonów jeden (*Sphaerellopsis filum*) był nadpasożytem. Zasiedlał on ecja *Puccinia*

caricina i *P. dioica*, powodując destrukcję ecjospór. Według Płacheckiej [22, 23], grzyb ten notowano pospolicie w całej Polsce.

Większość rozpoznanych grzybów występowała w badanym materiale z dużą częstotliwością. Największym rozprzestrzenieniem charakteryzowali się przedstawiciele *Uredinales*. Jedynie częstotliwość występowania saprotrofów (*Alternaria alternata* i gatunków z rodzaju *Cladosporium*) w materiale roślinnym była bardzo mała. Potencjalnie grzyby te mogą infekować rośliny uprawne (zwłaszcza zboża i rzepak), jednakże ze względu na słabe rozprzestrzenienie w badanym obszarze nie stanowiły one zagrożenia chorobowego. Natomiast pozostałe gatunki grzybów zasiedlały tylko rośliny dziko rosnące (np. z rodzaju *Carex*, *Juncus* czy *Rumex*) i nie przenosiły się na gatunki uprawne.

Struktura taksonomiczna znalezionych grzybów była typowa dla grzybów obszarów naturalnych, gdyż wśród rozpoznanych taksonów dominowały anamorfy [24]. Natomiast roślinność zbiorników śródpolnych zasiedlała mniejsza liczba gatunków grzybów pasożytniczych i saprotroficznych niż rośliny litoralu jezior oligotroficznych Pojezierza Bobolickiego. Prawdopodobnie wpływała na to produkcja rolnicza prowadzona na polach otaczających zbiorniki śródpolne, a zwłaszcza pestycydy używane do ochrony przed chorobami. Fungicydy stosowane przeciw chorobom grzybowym nanoszone są zazwyczaj na rośliny w postaci drobnokroplistych oprysków [25, 26]. Krople cieczy są niekiedy tak drobne, że mogą być przenoszone przez wiatr na tereny przyległe. Ponadto duże znaczenie ma także niszczenie suchych fragmentów roślin wokół zbiorników polnych. Często jesienią lub wiosną są one wypalane, co może eliminować zarodnikowanie grzybów. Jednak powoduje to także silne zubożenie zarówno flory, jak i fauny danego obszaru.

Wnioski

1. Liczba gatunków grzybów zasiedlających roślinność oczek śródpolnych była mniejsza niż liczba gatunków stwierdzonych w litoralu jezior oligotroficznych.
2. Struktura taksonomiczna rozpoznanych grzybów była taka, jak struktura gatunków zasiedlających roślinność innych naturalnych zespołów.
3. Grzyby zasiedlające roślinność oczek śródpolnych stanowiły małe zagrożenie chorobotwórcze dla upraw roślinnych.
4. Powodem małej bioróżnorodności grzybów tych zbiorników są zabiegi chemiczne prowadzone na polach uprawnych oraz wypalanie pozostałości roślinnych.

Podziękowanie

Badania prowadzono w ramach projektu N 304 064 32/2602.

Literatura

- [1] Fiedler M. i Szafranski C.: *Variation of ground-water levels in the catchment of the midfield pond located at Gniezno Lakeland*. Roczn. AR Poznań 1999, **310**, Melior. Inż. Środow., **20**(1), 403-412.
- [2] Kuczera M. i Misztal A.: *Wpływ sposobu użytkowania terenu na jakość wód oczek wodnych*. Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, Kraków 2008, 287-292.
- [3] Koc J., Sobczyńska-Wójcik K. i Skwierawski A.: *Magnesium concentrations in the waters of re-naturalised reservoirs in rural areas*. J. Elementol., 2008, **13**, 329-340.
- [4] Karlik B., Szpakowska B. i Szczepański M.: *Ocena występowania metali ciężkich w wodach zlewni rolniczej na przykładzie zbiornika śródpolnego*, [w:] Kompleksowe i szczegółowe problemy inżynierii środowiska.

- Zesz. Nauk. Wydz. Budownictwa i Inżynierii Środowiska, 2003, Ser. Inżynieria Środowiska, Koszalin **21**, 655-662.
- [5] Ozimek T.: *Rola makrofitów w krążeniu metali ciężkich w ekosystemach wodnych*. Wiadom. Ekol., 1988, **34**, 31-44.
- [6] Bosiacka B. i Pieńkowski P.: *Analiza przekształceń oczek wodnych oraz ocena walorów przyrodniczych śródpolnych zbiorników w centralnej części Równiny Nowogardzkiej*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2004, **4**(11), 335-349.
- [7] Gamrat R., Burczyk P. i Łysko A.: *Przemiany szaty roślinnej śródpolnych oczek wodnych w rejonie Czepina*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2006, **6**(16), 115-131.
- [8] Nagengast B. i Ostapiuk J.: *Roślinność wodna i bagienna drobnych zbiorników śródpolnych okolic Tarnowa Podgórnego*. Roczn. AR Poznań, 2004, **358**, 209-229.
- [9] Pieńkowski P.: *Przekształcenia oczek wodnych na przykładzie północnej części Równiny Weltyńskiej*. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Ser. Roln., 1996, **63**, 37-41.
- [10] Pieńkowski P., Gamrat R. i Kupiec M.: *Próba oceny przekształceń śródpolnych oczek wodnych w obrębie wybranego agroekosystemu Równiny Weltyńskiej*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2004, **4**(11), 351-362.
- [11] Kucharski L.: *Vegetation of mid-field water eyelets in the Kujawy Lake District present state and conservation problems*. Teka Komit. Ochr. Ksztat. Środow. Przyrod., 2006, **3**, 81-86.
- [12] Rutkowski L.: *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej*. WN PWN, Warszawa 2004.
- [13] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B.: *Rośliny polskie*. PWN, Warszawa-Kraków 1969.
- [14] Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A. i Zajac M.: *Vascular plants of Poland a checklist*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków 1995.
- [15] Brandenburger W.: *Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa*. Fischer, Stuttgart, New York 1985.
- [16] Ellis M. B. i Ellis J.P.: *Microfungi on land plants. An Identification Handbook*. Croom Helm 1987.
- [17] Majewski T.: *Grzyby (Mycota). Uredinales II, Basidiomycetes*. PWN, Warszawa-Kraków 1979.
- [18] Sutton B.C.: *The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England 1980.
- [19] Teterewnikowa-Babajan D.N.: *Griby roda Septoria w SSSR*. Wyd. Akademii Nauk Armeńskiej SSR, Erewań 1987.
- [20] Mułenko W., Majewski T. i Ruskiewicz-Michalska M.: *A preliminary checklist of micromycetes in Poland. Biodiversity of Poland. Vol. 9*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków 2008.
- [21] Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C. i Pegler D.N.: *Dictionary of the fungi*. CAB International. Ainsworth & Bisby's, Wallingford, Oxon 1995.
- [22] Płachecka A.: *Obecny stan poznania nadpasożytów grzybów rdzawnikowych w Polsce*, [w:] Botanika w dobie biologii molekularnej. Materiały sesji i sympozjów 52 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego. Poznań 2001, 183.
- [23] Płachecka A.: *Microscopial observations of Sphaerellopsis filum, a parasite of Puccinia recondita*. Acta Agrobot., 2005, **58**, 67-71.
- [24] Mułenko W. i Majewski T.: *Parasitism, parasites*. [w:] J.B Faliński., W. Mułenko: Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park (Project CRYPTO). Phytocenosis 1996, **8**, Archiv. Geobot., 6, 37-54.
- [25] Kochman J. i Węgorek W.: *Ochrona roślin*. Plantpress, Kraków 1997.
- [26] Kryczyński S.: *Podstawy fitopatologii*. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa 2002.

PARASITIC FUNGI OF INTRAFIELD PONDS VEGETATIONS IN TERRAINS USED AGRICULTURALLY

West Pomeranian University of Technology, Szczecin

Abstract: The waters of intrafield ponds are characterised by a large tributary of nutrients, but vegetation concentrated on their banks is of poor quality. Habitat conditions reigning in such areas (depression of the terrain, large density of plants, raised moisture of the air and winds) favour the formation and spreading of the fungus' spores. However, pesticides influence on the plants of intrafield ponds (ex. fungicides and herbicides) applied in cultivation of cereals. They exert an essential influence both on the plant composition, as well as fungic of these habitats. The aim of the research was to determine the number of the fungus species colonizing the vegetation of

intrafield ponds in areas used highly agriculturally and the comparison of their rate composition with the composition estimated on oligotrophic lakes. The research was conducted around lakes and intrafield ponds situated in agricultural areas near the village Bobolice. The research material was plants from the species *Carex* (*C. disticha*, *C. nigra*, *C. paniculata* and *C. sp.*), *Juncus* (*J. conglomeratus* and *J. effusus*), *Lysimachia vulgare*, *Rumex sanguineus* and *Stellaria crassifolia*. The presence of 20 taxons of fungus was affirmed during of the analyses, among which anamorphic fungus (14 species) dominated. In spite of profitable habitative conditions the presence of organisms from orders *Peronosporales* and *Erysiphales* was not affirmed in the studied area. Fungi from *Uredinales* were represented only by 3 species, but their spread was very high. *Septoria* (4 taxons) was the genus represented by the largest number of species. The majority of fungus appeared in the studied material with a high frequency. Striking was the small participation of multi-host saprotrophs (*Alternaria alternata* and species from the genus *Cladosporium*). Fungus appearing in Poland more seldom, and affirmed over the studied ponds, were: *Coniothyrium psammae*, *Leptosphaeria juncina*, *Paraphaeosphaeria michotii*, *Septoria bresadoleana*, *S. rumicis* and *Stagonospora innumerosa*.

Keywords: parasitic fungi, *Alternaria*, *Apiocarpella*, *Ascochyta*, *Coniothyrium*, *Leptosphaeria*, *Paraphaeosphaeria*, *Puccinia*, *Sphaerellopsis*, *Septoria*, *Stagonospora*, *Carex*, *Juncus*, *Stellaria*, *Lysimachia*, intrafield pond