

Studia nad grzybami pasożytniczymi roślin występujących w litoralu zbiorników wodnych Pojezierza Mazurskiego

BOŻENA DURSKA

Zakład Systematyki i Geografii Roślin Instytutu Botaniki
Uniwersytetu Warszawskiego

Durska B.: (Institute of Botany, University of Warsaw, Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warsaw, Poland). *Studies on parasitic fungi of plants occurring in the lake littoral of the Masurian Lakeland*. Acta Mycol. 10(1): 73-141, 1974.

In the years 1969-1970 the parasitic mycoflora of plants occurring in the littoral of 51 lakes of the Olsztyn and Mrągowo lake districts and in the Land of Great Lakes was examined. 132 species of parasitic fungi on the 150 vascular plants species were found, 6 of them for the first time in Poland, and 9 on hosts hitherto not observed in Poland. The influence of ecological factors such as the zone of the littoral, the position and irradiation of the coast etc. on the occurrence of pathogens was noted. The effect of some pathogens on the transpiration, level of nitrogen and phosphorus, calorific value and yield of host plants was also examined, mainly for *Phragmites communis* Trin.

WSTĘP

Brak danych na temat mikoflory pasożytniczej niektórych okolic w naszym kraju nie pozwala na szersze opracowanie geograficznego rozmieszczenia oraz na określenie zasięgów grzybów w Polsce (Majewski 1971). Dlatego podjęto szersze opracowanie tej grupy na terenie Pojezierza Mazurskiego, regionu, o którego mikoflorze prawie nie wiadomo.

Teren badań ograniczono do zbiorowisk roślin wodnych i bagiennych występujących w litoralu jezior i należących do nielicznych już obecnie naturalnych siedlisk, na których jeszcze w stosunkowo niewielkim stopniu zaznacza się ingerencja człowieka.

Ponieważ teren ten nie doczekał się dotąd fitosocjologicznego opracowania, dane odnoszące się do występujących tam roślin naczyniowych oparto na własnych szczegółowych obserwacjach pozwalających na scharakteryzowanie występujących tam zbiorowisk roślinnych.

Podjęto również próbę opracowania jakościowego i ilościowego mikoflory. Występowanie grzybów pasożytniczych badano na tle warunków środowiska i starano się sprawdzić do jakiego stopnia czynniki ekolo-

giczne wpływają na kształtowanie się stosunków pomiędzy żywicielami a patogenami. Aby szczegółowiej poznać charakter tych stosunków badano wpływ patogenów na czynności życiowe i plon chorych roślin.

Ponieważ rozległa dziedzina dotycząca stosunków patogen—żywiciel leży w zakresie szczegółowych badań fitopatologicznych ograniczono się tu tylko do wybranych zagadnień, jak np. wpływ patogenów na gospodarkę wodną żywicieli, zmiany w składzie podstawowych dla życia pierwiastków w zniszczonych chorobą tkankach, zmiany w kondycji chorych roślin wpływające w istotny sposób na wartość plonu, co można było zbadać bezpośrednio w terenie nie stosując dodatkowych doświadczeń hodowlanych.

Tego typu badania dotyczące roślin dziko rosnących są potrzebne i ważne ze względu na coraz większe zainteresowanie na całym świecie użytecznością i możliwością gospodarczego wykorzystania naturalnych zbiorowisk roślinnych, a także z uwagi na konieczność ich ochrony.

Obiektami, na których przeprowadzono większość badań, były *Phragmites communis* i jej patogeny. Wybór ten został dokonany głównie z uwagi na bardzo duże ostatnio zapotrzebowanie przemysłu budowlanego na trzcinę.

Składam serdeczne podziękowania prof. dr A. Skirgiełło za zawsze życzliwą pomoc i cenne uwagi, jakich mi udzielała w czasie wykonywania pracy. Dziękuję również doc. dr A. Szczepańskiemu za umożliwienie mi przeprowadzenia badań terenowych i laboratoryjnych w Dziale Limnologii Stosowanej Inst. Ekol. PAN. Panom dr. T. Majewskiemu i mgr. K. Nowakowi dziękuję za sprawdzenie oznaczeń szeregu gatunków grzybów pasożytniczych i roślin naczyniowych.

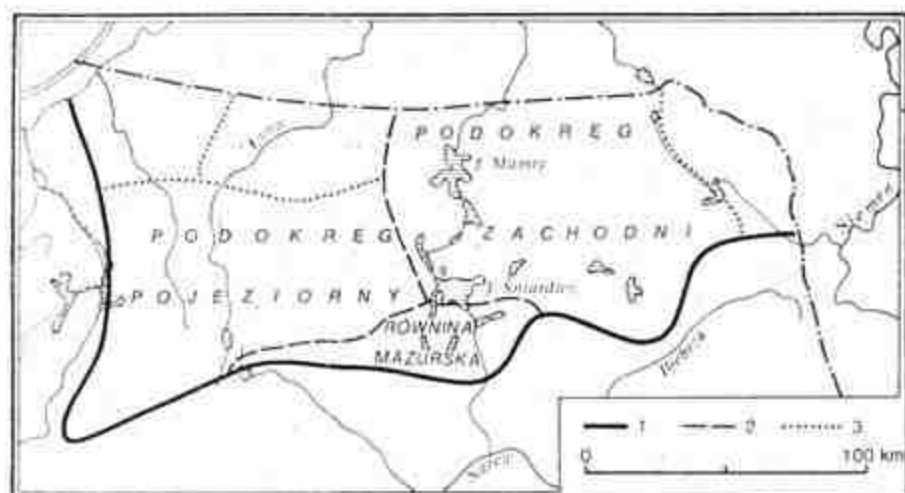
OPIS TERENU

Ogólna charakterystyka Pojezierza Mazurskiego

Przeprowadzone badania dotyczą właściwego Pojezierza Mazurskiego obejmującego Pojezierze Olsztyńskie i Mrągowskie, Krainę Wielkich Jezior oraz Równinę Mazurską. Pod względem geobotanicznym obszar ten zaliczany jest do krainy zwanej Pojezierzem Mazurskim i obejmuje 3 okręgi (P o l a k o w s k i 1963): olsztyński (podokrąg pojezierny), giżycko-suwański (podokrąg zachodni) i Równinę Mazurską (ryc. 1). Geomorfologia tego terenu została szczegółowo opracowana przez G a l o n a (1947), K o n d r a c k i e g o (1952) i U g g l e (1956).

Część południowa Pojezierza jest odwadniana przez Narew, część centralna przez Pasłękę i Pregolę. Jeziora zajmują powierzchnię 1170 km² (S z a f e r 1972), a średni stopień jeziorności wynosi 4,5% (P o l a k o w s k i 1963). Występują tu 1823 jeziora pochodzenia lodowcowego o powierzchni ponad 1 ha. Największe ich zgrupowanie, nazywane Wielkimi Jeziorami Mazurskimi, położone jest w okolicy Węgorzewa, Giżycka,

Orzysza, Mikołajek i Rucianego i tworzy jeden system wodny połączony kanałami. Na omawianym terenie spotkać można jeziora rynnowe, długie, bardzo głębokie, o stromych brzegach, oraz jeziora morenowe i wytopiskowe, nieckowate, znacznie płytsze od poprzednich, o urozmaiconej linii brzegowej.



Ryc. 1. Podział geobotaniczny Pomorza Wschodniego (Polakowski 1963)

Granice: 1 — pojezierza, 2 — okręgów, 3 — podokręgów

The geobotanical division of East Pomerania (Polakowski 1963)

Boundary of: 1 — lakeland, 2 — districts, 3 — subdistricts

Na klimat regionu duży wpływ wywiera położenie geograficzne, jego geomorfologia i szata roślinna. Jest to najzimniejszy obszar nizinny w naszym kraju. Obserwujemy tu ścieranie się wpływów klimatu morskiego i kontynentalnego z wyraźnie zaznaczającym się wzrostem kontynentalizmu w kierunku północno-wschodnim. Pojezierze Olsztyńskie stanowi strefę przejściową pomiędzy dwoma wymienionymi klimatami, natomiast Kraina Wielkich Jezior jest zbliżona do Pojezierza Suwalskiego (Polakowski 1963).

Okres wegetacji wynosi 233-213 dni. Ostatnie przymrozki notuje się w drugiej połowie maja, a pierwsze w początkach października (Uggla 1956). Charakterystyczne są ostre zimy (średnia temp. stycznia: -3° do -5°C) i chłodne lata (średnia temp. lipca: $+16^{\circ}$ do $+18^{\circ}\text{C}$). Ilość opadów wynosi 550-650 mm rocznie. Na okres od maja do sierpnia przypada 50% opadów rocznych, przy czym maksimum notuje się w lipcu (Polakowski 1963).

Z uwagi na dużą liczbę jezior wilgotność względna powietrza jest wysoka i wynosi średnio 81-92% (Uggla 1956). Na przebieg parowania silny wpływ wywiera duża szybkość wiatrów. Insolacja jest tu najsilniejsza w Polsce i wykazuje tendencje wzrostowe w kierunku zachodnim (Polakowski 1963).

Flora naczyniowa i stosunki geobotaniczne Pojezierza Mazurskiego są znacznie lepiej poznane niż zbiorowiska roślinne tego terenu i opisywane są przez wielu autorów (Steffen 1940; Szafer, Kulczyński i Pawłowski 1967; Szafer 1972).

Polakowski (1963) podaje, że na całym Pomorzu Wschodnim występuje 1258 gatunków roślin naczyniowych, co stanowi 56% ogółu flory naszego kraju. Flora ta wykazuje znacznie większe podobieństwo do flory Pomorza Zachodniego i Niziny Mazowiecko-Podlaskiej, niż do flory Litewskiej SRR.

Szacę roślinną siedlisk badanych można scharakteryzować (Polakowski 1963) następująco:

Występuje tu 11 zespołów roślin wodnych: *Polygono-Bidentetum*, *Rumici-Ranunculetum scelerati* (kl. *Chenopodietea*), *Cyperetum flavescens* (kl. *Isoëto-Nanojuncetea*), *Sparganietum minimi* (kl. *Litoretetea*), *Myriophyllo-Nupharetum*, *Hydrocharo-Stratiotetum*, *Hottonietum palustris*, *Sphagno-Nupharetum*, *Nupharetum pumili*, *Potamo-Ranunculetum fluitantis* (kl. *Potametea*). Wszystkie te zespoły, chociaż już wyraźnie nazwane, nie są jeszcze dokładnie zbadane.

Do najszerszej rozpowszechnionych zespołów bagiennych z klasy *Phragmitetea* należy *Scirpo-Phragmitetum* z licznymi wariantami, jak: wariant z *Schoenoplectus lacustris*, z *Typha angustifolia*, z *T. latifolia*, z *Phragmites communis*, z *Heleocharis palustris*, z *Equisetum limosum*, z *Acorus calamus* i z *Glyceria aquatica*. Zespół ten najczęściej spotykany jest w eutroficznych jeziorach o daleko posuniętym stopniu zarastania i dobrze uformowanej ławicy przybrzeżnej.

W obrzeżeniach jezior, na torfach niskich lub glebach mulowo-bagiennych, występują płaty zespołu *Phalaridetum arundinaceae*, będącego pośrednim ogniwem między zespołami bagiennymi a łąkowymi. Płaty *Glycerio-Sparganietum neglecti* występują na silnie zabagnionych obrzeżeniach jezior i rzek w strefie moren czołowych.

Podobne siedliska porastają zespoły turzyc wysokich: *Caricetum gracilis*, *Caricetum rostratae-vesicariae* i *Caricetum elatae*. Do słabo zbadanych i rzadko spotykanych zespołów należy *Caricetum paniculatae* i *Oenanthro-Rorippetum*.

Zespoły torfowiskowe stanowią najbardziej charakterystyczny element szaty roślinnej Pojezierza Mazurskiego, jednak dotychczas poznane są tylko fragmentarycznie. Dotyczy to zwłaszcza torfowisk niskich i przejściowych, z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Panują tu zespoły: *Caricetum limosae*, *Rhynchosporietum albae*, *Caricetum lasiocarpae* i *Carici canescentis-Agrostidetum caninae*. Występują one zwykle na małych jeziorach śródpolnych strefy moren czołowych.

Na torfowiskach wysokich wymieniany jest tylko jeden zespół *Sphagnetum medii et rubelli* (kl. *Oryzococco-Sphagnetea*). Spotykany jest on

dość rzadko i zajmuje małe powierzchnie w kompleksie z torfowiskami przejściowymi. Torfowiska źródłiskowe reprezentują zespoły turzyc wysokich ze związku *Magnocaricion*.

Zbiorniki wodne charakteryzują się strefowym rozmieszczeniem roślin naczyniowych. W zależności od głębokości wody i stopnia przenikania promieni słonecznych wytwarzają się różne strefy ekologiczne. Bernatowicz i Wolny (1969) wyróżniają następujące typy morfoekologiczne w litoralu jeziora:

- 1) amfityty, występujące na pobrzeżach wód okresowo znajdujących się pod wodą: *Calla palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Polygonum amphibium*, *Callitriche verna*, *C. polymorpha*, *Myriophyllum verticillatum*, *Littorella uniflora*, *Heleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans*, *Myosotis palustris*, *Cicuta virosa*, *Carex* spp.;
- 2) helofity, tworzące szuwary niskie i wysokie; szuwary niskie występują w płytkiej wodzie, na terenach zabagnionych i przejściowo znajdujących się pod wodą; występują tu: *Carex stricta*, *C. gracilis*, *C. lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Juncus compressus*, *J. articulatus*, *Heleocharis acicularis*, *H. palustris*, *Iris pseudoacorus*, *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Acorus calamus* i *Calla palustris*. Szuwary wysokie rozwijają się na pływaczach przybrzeżnych i śródzieliornych; budują je rośliny występujące w skupieniach często na dużych przestrzeniach, jak *Phragmites communis*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani* — gatunki przystosowane do silnego falowania, oraz *Equisetum limosum*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Sparganium ramosum*, *Glyceria aquatica*, *Butomus umbellatus* — gatunki występujące w miejscach zacisznych o zamulonym dnie;
- 3) nimfeidy, występujące po zewnętrznej stronie oczerzetów w zacisznych zatokach lub małych zamkniętych jeziorach o słabym falowaniu: *Nuphar luteum*, *N. pumilum*, *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Potamogeton natans*, *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*;
- 4) elodeidy, tworzące często rozległe łąki podwodne i stanowiące dolne piętro litoralu: *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. crispus*, *P. compressus*, *P. praelongus*, *P. obtusifolius*, *P. acutifolius*, *Batrachium circinatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Eloдея canadensis*. Najgłębiej występują liczne gatunki *Chara* oraz *Fontinalis antipyretica*;
- 5) isoetidy, tworzące podwodne darnie na niewielkich głębokościach i występujące na ławicy przybrzeżnej rozległych jezior, przeważnie na pływaczach między brzegiem a szuwarami wysokim lub na pływaczach śródzieliornych: *Isoetes lacustris*, *Najas* spp., *Heleocharis acicularis*, *Littorella uniflora*, *Chara* spp.;
- 6) pleuston, który nie tworzy trwałych zbiorowisk. Rośliny tej grupy są przeważnie przenoszone, w zależności od ruchów wody, z miejsca na

miejsce, a większe skupienia mogą tworzyć tylko w zacisznych zato-
kach, na małych jeziorach lub wodach silnie zarośniętych. Wystę-
pują tu: *Utricularia* spp., *Aldrovanda vesiculosa*, *Hydrocharis mor-
sus-ranae*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *L. gibba*, *Wolffia arrhiza*, *Spiro-
dela polyrrhiza*.

Charakterystyka badanych zbiorników wodnych

Terenem badań w latach 1969-1970 było Pojezierze Olsztyńskie (6 je-
zior), Pojezierze Mrągowskie (22 jeziora) i Kraina Wielkich Jezior (19 je-
zior). Zbadano 51 akwenów wodnych, w tym 47 jezior, 2 rzeki, 1 kanał
i 1 mały, zarastający zbiornik śródpolny. Ogólną ich charakterystykę
zestawiono na podstawie szeregu opracowań (Kosicka, Kosicki
1959; Olszewski, Paschalski 1959; Bernatowicz, Ra-
dziej 1964; Kowalczewski, Wasilewski 1965; Bernato-
wicz, Pieczyńska, Radziej 1968; Szczepański, 1968a,
1968b; Bernatowicz 1969; Rybak 1969; Pieczyńska 1971;
Szczepański, dane nie publ.; Plany batymetryczne Instytutu Ry-
bactwa Śródlądowego w Olsztynie) — (tab. 1).

Do największych z badanych jezior należą: Śniardwy (10 970 ha),
Mamry Pn. (2504 ha), Nidzkie (1818 ha) i Tałty (1831 ha), a do najmniej-
szych (poniżej 10 ha), tzw. oczek polodowcowych, małe dystroficzne je-
ziorka śródleśne: Flosek, Sęczek i Gryżewskie. Większość badanych jezior
ma charakter eutroficzny (32 zbiorniki); 9 zbiorników jest mezotroficz-
nych, jeden oligotroficzny (J. Leleskie). Trzy jeziora charakteryzuje silna
dystrofia; są to śródleśne jeziora na torfowiskach wysokich. Stan-
genberg (1936) jeziora tego typu występujące na Suwalszczyźnie na-
zywa sucharami. W jeziorach Jelmuń, Krutyńskie i Kujno trofia była
trudna do określenia.

Kraina Wielkich Jezior stanowi ogromną bruzdę, w której zgrupo-
wały się największe jeziora połączone kanałami w jeden system wodny.
Większość tych zbiorników ma charakter rynnowy (Jagodne, Tałty, Sko-
nał, Mikołajskie, Beldany, Nidzkie). Mamry przedstawiają typ jeziora
moreny dennej i czołowej (Bernatowicz 1969), Śniardwy zaś mają
charakter wytopiskowy: powstały w wyniku wytapiania martwych lodów
(Szostak 1967). Inne jeziora tej grupy, nieckowatego kształtu, o silnie
rozwinętej linii brzegowej, są typu morenowego bądź wytopiskowego.
Jeziora Warniak, Flosek i Gryżewskie nie mają bezpośredniego połącze-
nia wodnego z omawianym wyżej systemem.

Dotychczas bardzo niewiele prac poświęcono florze i roślinności tych
jezior. Pod względem florystycznym opracowano jezioro Skonał (Kos-
icka, Kosicki 1959), a pod względem fitosocjologicznym — jezioro
Lisunie (Solińska 1965) stanowiące rezerwat jednego z najdalej na

północny-wschód wysuniętego i oderwanego od zasięgu stanowiska *Cladium mariscus* w Polsce.

Biomasa i produkcja biologiczna roślin wodnych została szczegółowo zbadana w jeziorach: Mamry (Bernatowicz, Radziej 1964), Warniak (Bernatowicz 1969), Tałtowisko (Bernatowicz, Pieczyńska 1965), Mikołajskie (Kowalczewski, Wasilewski 1965) i Śniardwy (Bernatowicz, Pieczyńska, Radziej 1968).

Badania przeprowadzone na terenie Pojezierza Mrągowskiego dotyczą dorzecza Krutyni (wyjątek stanowi j. Jelmuń) szczegółowo opracowanego pod względem hydrograficznym przez Kondrackiego i Mikulskiego (1958). Rzeka Krutynia oraz silnie zanieczyszczona ściekami z Fabryki Płyt Pilśniowych w Nidzie — Wygryńska Struga (Laskowska i inni 1964) uchodzą do jeziora Beldany łącząc się w ten sposób z Krainą Wielkich Jezior. Na temat roślin naczyniowych jezior Pojezierza Mrągowskiego w literaturze polskiej nie znaleziono żadnych prac.

Na obszarze Pojezierza Olsztyńskiego autorka prowadziła bardzo fragmentaryczne badania ograniczając je do 6 jezior: Dłużek Małszewski, Kierzlińskie, Košno, Leleskie, Świętajno i Ukiel.

Opis badanych stanowisk

Ogółem zbadano 138 stanowisk (ryc. 2, tab. 1): w 1969 r. — 117; w 1970 r. — 39. Na 21 stanowiskach powtórzono obserwacje w 2 kolejnych sezonach wegetacyjnych.

Usytuowanie brzegu w miejscu obserwacji było najczęściej północne, południowe lub zachodnie (odpowiednio: 24%; 18%; 17% stanowisk), rzadziej zaś wschodnie, północno-wschodnie, południowo-zachodnie, południowo-wschodnie i północno-zachodnie (odpowiednio: 12%; 9%; 7%; 7%; 6%). Większość stanowisk (73%) znajdowała się przy brzegu płaskim, który w 65 przypadkach porośnięty był lasem lub zaroślami olszowymi, a w 35 przypadkach graniczył z otwartą łąką. Przy brzegu wysokim, pokrytym lasem, znajdowało się 30 stanowisk, w 7 przypadkach na wzniesionym brzegu znajdowała się łąka lub poręba.

Torfiaste podłoże spotkano na 8 stanowiskach, na 63 stwierdzono dno twarde, piaszczyste, pokryte żwirem lub kamieniami, na 65 dno było miękkie, zamulone (w tym w 13 przypadkach napotkano pływający kożuch roślin zwany płem).

Ponieważ większość stanowisk znajdowała się w litoralu jezior, były to przeważnie typowe trzcinowiska, w których dominowała *Phragmites communis*. Trzcina nie wystąpiła wcale na 13 stanowiskach (nr: 6; 10; 12; 13; 14; 27; 43; 45; 85; 86; 91; 135; 138).

Stanowisko nr 6 — to silnie zamulona zatoka reprezentująca fitoli-

Tabela 1
Charakterystyka zbiorników wodnych
Characteristic of lakes

Nr stano- wiska Number of stand	Nazwa jeziora Name of lake	Pojezierze, powiat Lakeland district	Najbliższa miejscowość Nearest village	Dzień obserwacji Date of observation	
				1969	1970
1	2	3	4	5	6
1.	Beldany	III. M.	Warnowo Koł.	7.VIII	—
2.	"	"	Wygryny	20.X	—
3.	"	"	Kamień	—	24.VII
4.	"	"	Piaski	—	24.VII
5.	Białe Krutyńskie	II. M.	Gajne	18.VII	—
6.	" "	"	"	"	—
7.	" "	"	Dłużec	—	3.VIII
8.	" "	"	Machary	—	6.VIII
9.	Dłużec	"	Borowe	17.VII	—
10.	"	"	Dłużec	—	1.VIII
11.	Dłużek Małszewski	I. Sz.	Dłużek- leśniczówka	24.IX	—
12.	Fłosek	III. M.	Iznota	10.VI, 27.IX	—
13.	"	"	"	"	—
14.	"	"	"	"	—
15.	Gant	II. M.	Gant	18.VII	—
16.	"	"	"	19.VII	—
17.	"	"	"	"	—
18.	"	"	"	—	6.VIII
19.	Gardyńskie	III. M.	Malinówko	24.VII	—
20.	Gielądzkie	II. M.	Pustniki Koł.	15.VII	21.VII
21.	"	"	Sorkwity	16.VII	"
22.	"	"	Gieląd	16.VII, 25.IX	"
23.	Gryzewskie	III. M.	Kamień	12.VI, 27.IX	—
24.	Guzianka M.	III. P.	Ruclane	—	24.VII
25.	Guzianka Wik.	"	"	7.VIII	—
26.	Jagodne	III. G.	PGR Jagodne	11.VII, 13.VIII	8.VII
27.	"	"	" "	11.VII	—
28.	"	"	Kula	11.VIII	8.VII
29.	"	"	Jagodne Wik.	11.VIII	—
30.	"	"	Kula	11.VIII, 13.X	—
31.	"	"	Prażmowo	13.VIII	—
32.	"	"	"	"	—
33.	"	"	PGR Jagodne M.	13.VIII, 13.X	—
34.	"	"	Szymonka	15.VIII	—
35.	"	"	"	"	—
36.	Jelmuń	II. M.	Choszczewo	—	4.VIII
37.	Kierzlińskie	I. O.	Jedzbark	24.IX	4.VII
38.	Kośno	"	Kośno	24.IX	—
39.	Kotek	III. G.	Zielony Gaj	3.VI, 29.VIII	23.VI
40.	"	"	" "	29.VIII	—
41.	"	"	" "	"	—
42.	"	"	" "	"	—
43.	Krutynia rzeka	II. M.	Dłużec	18.VII	—
44.	" Babięcka Struga	"	Babięta	19.VII	6.VIII
45.	" Zyzdrójska Struga	"	Zyzdrój	21.VII	—

— Table 1

i badanych na nich stanowisk
and stands examined

Jezioro — Lake			Stanowisko — Stand		Uwagi Comments
trophu trofia	powierz- chnia area (ha)	roślinność wynurzona emergent plants (ha)	charakterystyka brzegu characteristic of the coast		
			kierunek direction	pokrycie cover	
7	8	9	10	11	12
eu-	941,00	—	E	las	
..	941,00	—	N	..	st. abrazji
..	941,00	—	S-W	..	
..	941,00	—	S	..	zatoka
eu-?	541,00	—	N-W	zarośla	st. abrazji
..	541,00	—	W	..	st. kumulacji
..	541,00	—	N	łąka	ujście rzeki
..	541,00	—	W	poręba	
eu-	123,00	—	E	zarośla	st. kumulacji
..	123,00	—	N	pole	
b-mezo-	233,80	11,3	W	zarośla	
dys-	4,00	—	E	las	suchar
..	4,00	—	N
..	4,00	—	W
eu-	75,00	—	W	..	
..	75,00	—	E	..	
..	75,00	—	E	..	ujście rzeki
..	75,00	—	E	..	
eu-st.	82,60	—	W	..	
eu-	475,50	—	N	olszyniak	cypel zatoki
..	475,50	—	E	..	st. abrazji
..	475,50	—	W	zarośla	st. kumulacji
dys-	4,04	—	S	las	suchar
eu-	36,80	—	N	..	
..	59,60	—	N	..	st. abrazji
..	942,70	92,2	S	..	
..	942,70	92,2	S	pojed. drzewa	
..	942,70	92,2	N	..	
..	942,70	92,2	S	las	
..	942,70	92,2	N	..	
..	942,70	92,2	N-W	pole	st. kumulacji
..	942,70	92,2	N	trzcina	kepa na wyspie
..	942,70	92,2	S	las	
..	942,70	92,2	S	pojed. drzewa	
..	942,70	92,2	N	łąka	
—	131,40	—	E	..	
a-mezo-	92,80	—	S-W	las	
..	551,90	33,3	N	..	
eu-st.	42,16	—	N	łąka	
..	42,16	—	E	zarośla	
..	42,16	—	S	..	
..	42,16	—	N	łąka	
—	—	—	E	olszyniak	
eu-st.	..	—	S	pojed. drzewa	rzeka
eu-st.	..	—	N	las	..

1	2	3	4	5	6
46.	Krutynia rzeka	II. M.	Ukta	23.VII	—
47.	Krutynskie	"	Cierpięty (?)	23.VII	—
48.	"	"	Krutyn	"	—
49.	"	"	"	—	7.VIII
50.	Krzywe	"	Sakiarnia	25.IX	—
51.	Kujno	"	Grabowo	17.VII	—
52.	"	"	Borowe	—	1.VIII
53.	Lampackie	"	Miluki	16.VII	—
54.	"	"	Sarkwity	—	31.VII
55.	Lampasz	"	Jędrychowo	17.VII	—
56.	"	"	Wilamówko	"	—
57.	"	"	Jędrychowo	—	3.VIII
58.	Leleskie	I. Sz.	Leleszki	24.IX	—
59.	Lisunie	II. M.	Lisunie	4.VI	—
60.	"	"	"	4.VI, 23.IX	—
61.	"	"	"	"	—
62.	Mamry Północne	III. W.	Upały	10.VII	—
63.	"	"	Pniewo PGR	"	—
64.	"	"	Mamerki	"	—
65.	Mikołajskie	III. M.	Mikołajki	28.V, 5.VII	—
66.	"	"	" St. PAN	30.V, 26.VI, 2.VII, 30.IX, 15.X	—
67.	"	"	Kulinowo	17, 26.V, 15.IX	—
68.	"	"	"	17, 26.V, 27.VI, 15.IX	22.V 16.VII
69.	"	"	PHM — Dybowo	12.IX	—
70.	"	"	Dybowo	28.V	—
71.	"	"	Wierzba	12.IX	—
72.	"	"	Dybowo	"	—
73.	Kanał Mioduński	III. G.	Zielony Gaj	3.VI	—
74.	"	"	" "	—	18.VIII, 7.IX
75.	Mokre	II. M.	Zgon	22.VII	—
76.	"	"	"	"	—
77.	"	"	Krutyn	—	7.VIII
78.	Nidzkie	III. P.	Krzyże	7.VIII	—
79.	"	"	"	"	—
80.	"	"	Nida	—	24.VII
81.	Pierwój	II. B.	Rozogi	25.IX	—
82.	Pilakno	II. M.	Pilak	"	11.VI
83.	"	"	Wola Maradzka	—	"
84.	Pustniki	"	Pustniki	25.IX	—
85.	Sęczek	III. M.	Gąsior	12.VI, 27.IX	—
86.	"	"	"	12.VI	—
87.	Skonał	III. G.	Mrowki	3.VI, 20.VIII	23.VI, 5.VII, 20.VIII
88.	"	"	"	20.VIII, 17.X	23.VI
89.	"	"	"	"	—
90.	"	"	"	"	—
91.	Spychowskie	II. Sz.	Spychowo	21.VII	—
92.	"	"	"	"	—
93.	Szymon	III. G.	PGR Mateuszek	3.VI	—
94.	"	"	Szymonka	27.VIII, 18.X	—
95.	"	"	"	"	—

7	8	9	10	11	12
eu-st.	42,10	—	N7	łąka	
—	52,10	—	S	las	
—	52,10	—	S	—	
—	52,10	—	S-E	—	
eu-	155,50	—	W	pole	
—	24,00	—	N-W	zarośla	ujście rzeki
—	24,00	—	S-W	łąka	
eu-	198,00	—	S	las	st. abrazji zatoka
—	198,00	—	W	olszyniak	zatoka
eu-	88,20	—	N-E	las	
—	88,20	—	S-W	pojed. drzewa,	
—	88,20	—	N	olszyniak	st. abrazji
oligo-	423,50	24,0	S	łąka	
eu-	13,80	—	S-E	pastwisko	
—	13,80	—	S-W	olchy, las sos-	
—	13,80	—	N-E	nowy	
b-mezo-	2504,00	222,0	E	las	wyspa
—	2504,00	222,0	W	olchy, trzcina	torfowisko
—	2504,00	222,0	W	las	
eu-	497,90	39,2	N-W	łąka	
—	497,90	39,2	S-W	zarośla	
—	497,90	39,2	S-W	olszyniak	ujście strumienia w zatoce
—	497,90	39,2	S-W	las	Pisna Kępa st. kumulacji
—	497,90	39,2	N-E	zarośla	
—	497,90	39,2	N-E	łąka	st. kumulacji
—	497,90	39,2	S	pojed. drzewa	
—	497,90	39,2	N	łąka	
—	—	—	N	zarośla	
—	—	—	N	—	trzciniowisko lądowe
b-mezo-	841,00	70,2	N	—	
—	841,00	70,2	E	las	st. abrazji
—	841,00	70,2	E	—	—
eu-	1818,00	—	W	łąka	
—	1818,00	—	N-E	las	st. kumulacji
—	1818,00	—	S-E	—	wyspa Królewska Ostrów
—	134,10	—	S	zarośla	trzciniowisko lądowe
a-mezo-	259,00	34,7	N-E	las	
—	259,00	34,7	S-E	łąka	
eu-	33,50	—	W	olszyniak	
dys-	3,60	—	S	las	suchar
—	3,60	—	N-E	—	—
eu-	0,90	1,5	N	zarośla	zatoka
—	0,90	1,5	W	las	
—	0,90	1,5	W	—	
—	0,90	1,5	E	—	
eu-staw.	48,00	—	S-E	zarośla	
—	48,00	—	W	pole	
—	154,00	34,0	S	łąka	
—	154,00	34,0	N-E	—	
—	154,00	34,0	E	zarośla	

1	2	3	4	5	6
96.	Szymon	III. G.	Mateuszek	27.VIII, 10.X	—
97.	Sniardwy-Przeczek	III. M.	Dybowo	29.V, 1.VII, 11.IX	12.VI, 1.IX
98.	Sniardwy-Zatoka	"	Luknajno	29, 23.VI, 10.IX	3.VI
99.	Sniardwy	"	Głodowo	11.IX	—
100.	"	"	Niedźwiedzi Róg	"	—
101.	Swięcajty	III. W.	Kalskie Łąki	11.VII	—
102.	Swiętajno (Narty)	I. Sz.	Narty	24.IX	—
103.	Tałtowisko	III. M. G.	Bartlikowo	9.VII, 18.VIII	23.VI
104.	"	"	"	18.VIII, 16.X	—
105.	"	"	Skorupki	22.VIII	—
106.	"	"	Talty	19.VIII	—
107.	"	"	PGR Lelek	22.VIII	—
108.	"	"	Zielony Gaj	15.VIII	—
109.	"	"	Bartlikowo	"	—
110.	Talty	"	Talty	9.VII, 25.VIII, 1.IX	7.IX
111.	"	"	"	17.X	—
112.	"	"	Sady	1.IX, 16.X	—
113.	"	"	Jóra M.	1.IX	—
114.	"	"	Skorupki	25.VIII, 16.X	—
115.	"	"	"	"	—
116.	"	"	Jóra Wik.	"	—
117.	"	"	Skorupki	25.VIII	—
118.	Ukiel — Gutowskie	I. O.	Gutkowo	39.VI	4.VII
119.	" "	"	"	"	—
120.	" "	"	"	"	—
121.	Uplik	II. M.	Koczek	22.VII	—
122.	"	"	Zgon	"	—
123.	"	"	"	"	—
124.	"	"	"	—	7.VIII
125.	Warniak	III. W.	Pieczarki	21.V, 11.VI, 16.IX	5.VI, 25.VII, 25.VIII
126.	"	"	"	21.V	—
127.	"	"	"	11.VI, 16.IX	—
128.	Warpuńskie	II. M.	Zyndaki	25.IX	4.VIII
129.	Wygryńska Struga	III. M.	Wygryny	—	23.VII
130.	Zbiornik śródpolny	"	PGR Cimowo	3.V	—
131.	Zdrużno	II. M.	St. Kielbonki	22.VII	—
132.	"	"	" "	—	7.VIII
133.	Zyndaćkie	"	Zyndaki	25.IX	4.VIII
134.	Zydrój Mały	II. Sz.	Zydrój	21.VII	—
135.	" "	"	Spychówka	—	6.VIII
136.	Zydrój Wik.	II. M.	Zydrójowa W.	21.VII	—
137.	" "	"	" "	"	—
138.	" "	"	" "	—	6.VIII

Objaśnienia:

I — Pojezierze Olsztyńskie

II — " Mrągowskie

III — Kraina Wielkich Jezior

B. — Biskupiec; G. — Giżycko;

M. — Mrągowo; O. — Olsztyn;

P. — Pisz; Sz. — Szczytno;

W. — Węgorzewo;

7	8	9	10	11	12
eu-staw.	154,00	34,0	W	zarosła	
eu-	10970,00	756,9	N	las	ujście na Jez. Mikołajskie
"	10970,00	756,9	N-W	"	st. kumulacji
"	10970,00	756,9	S	pojed. drzewa	
"	10970,00	756,9	S	las	
b-mezo-	813,00	—	S	łąka	
"	213,20	5,5	S	sosny	wydma
"	326,90	42,7	E	zarosła	
"	326,90	42,7	E	las	
"	326,90	42,7	W	zarosła	
"	326,90	42,7	W	"	
"	326,90	42,7	S-E	trzcina	kępa śródjeziorna
"	326,90	42,7	N	łąka	
"	326,90	42,7	N-E	las	
eu-	1831,20	121,8	N		ujście do kanału
"	1831,20	121,8	N-E		
"	1831,20	121,8	W		
"	1831,20	121,8	S		
"	1831,20	121,8	N		il
"	1831,20	121,8	N-E		kamienie
"	1831,20	121,8	S		
"	1831,20	121,8	N		
"	412,00	15,0	W	łąka	
"	412,00	15,0	S	pojed. olchy	st. kumulacji
"	412,00	15,0	N	zarosła	
"	60,60	—	S	las	kamienie
"	60,60	—	E	"	
"	60,60	—	N-W	"	st. kumulacji
"	60,60	—	N	łąka	trzciniowisko łądo- we
eu-staw.	38,40	7,7	S-E	olszyniak	
"	38,40	7,7	N	las	
"	38,40	7,7	S-W	"	
"	49,00	—	S-E	zarosła	
eu-	—	—	S-E	"	ujście strugi trzciniowisko łądo- we
"	—	—	—	łąka	
"	250,20	—	N-E	las	
"	250,20	—	N	łąka	
eu-?	30,50	—	S-W	"	
eu-	50,70	—	N-W	las	
"	50,70	—	N-W	"	
"	210,00	—	N		trzciniowisko łądo- we
"	210,00	—	W	las	
"	210,00	—	W	"	

toral bagienny (Bernatowicz i Wolny 1969) o następujących dominantach: *Calla palustris*, *Carex pseudocyperus*, *C. riparia*, *Cicuta virosa*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Ranunculus flammula*, *Rumex hydrolapathum* i *Typha latifolia*.

Stanowisko nr 10 wyznaczono w rozległych zaroślach *Acorus calamus* z nielicznym udziałem: *Equisetum limosum*, *Mentha aquatica*, *Polygonum amphibium* i *Stachys palustris*.

Stanowiska nr 12-14, 85, 86 znalazły się w obrębie beztrzciniowego litoralu dystroficznych, śródleśnych jezior, gdzie występowały: *Andromeda polifolia*, *Carex canescens*, *C. gracilis*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Comarum palustre*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Lysimachia thyrsoflora*, *L. vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Peucedanum palustre*, *Scheuchzeria palustris* i *Vaccinium uliginosum*. Podobny charakter miał litoral Jeziora Gryżewskiego (st. nr 23), chociaż sporadycznie można było tam spotkać trzcinę.

Stanowisko nr 27 odznaczało się charakterem zbliżonym do psammolitoralu (Bernatowicz i Wolny 1969). Dominowały tu podwodne gatunki *Potamogeton* spp., helofity zaś występowały nielicznie i reprezentowane były przez *Acorus calamus*, *Butomus umbellatus*, *Senecio paludosus*, *Phalaris arundinacea*, *Lythrum salicaria* i *Mentha aquatica*.

Stanowiska nr 43 i 45 umiejscowione zostały na brzegu rzeki. Cechało je ubóstwo florystyczne. Spotykano tu *Typha angustifolia*, *Solanum dulcamara*, *Caltha palustris*, *Carex vesicaria*, *Stratiotes aloides*.

Stanowisko nr 91 położone było w obrębie typowych zarośli olszowych.

Stanowiska nr 135 i 138 wyznaczono w litoralu jezior rynnowych odznaczających się wysokimi, zalesionymi brzegami. Litoral tego typu jest wąski i ubogi w gatunki. Najczęściej spotkać tam można było *Lysimachia vulgaris* i *Phalaris arundinacea*.

Czyste trzciniowiska, bez udziału innych roślin, spotkano na 11 stanowiskach (nr: 2, 32, 35, 77, 99-101, 107, 111, 112, 121). Były to zwykle rozległe obszary o dnie piaszczystym, twardym, leżące w strefie wymywania, często wysunięte na kilkaset metrów w głąb jeziora, albo kępy śródzieżerne, otaczające płycizny lub wyspy. Trzciniowiska takie występują najczęściej na dużych jeziorach (Śniardwy, Święcajty, Tałty). Zaliczyć je można do następujących typów litoralu (Bernatowicz i Wolny 1969): psammolitoral z helofitami wielkojeziornymi, fitolitoral wielkojeziorny, fitolitoral śródzieżerny, fitolitoral małojeziorny.

Na 21 stanowiskach zanotowano nie więcej niż 4 gatunki towarzyszące trzcinie. Wystąpiły tu 2-3-gatunkowe skupienia trzcin: z *Schoenoplectus lacustris* (st. nr 75, 76), z *Equisetum limosum* (st. nr 42), z *Acorus calamus* (st. nr 3, 73, 122), z *Eupatorium cannabinum* (st. nr 71), z *Cl-*

dium mariscus (st. nr 61), ze *Sparganium simplex* (st. nr 4, 40), oraz ze *S. ramosum* i *Nuphar luteum* (st. nr: 19, 48, 94).

Na pozostałych stanowiskach słabo reprezentowanych przez gatunki towarzyszące trzcinie (st. nr: 46, 47, 49, 50, 69, 72, 89, 123) najczęściej spotykano: *Carex acutiformis*, *C. riparia*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*, *Glyceria aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia thyrsiflora*, *L. vulgaris*, *Rumex hydrolapathum*, *Typha latifolia*.

Typowe szuwary trzcinowe, w których spotykano do 30 gatunków roślin błotnych, zajmowały 63% stanowisk.

Najbogatsze w gatunki były stanowiska: nr 125, j. Warniak — 51 gat.; 98, Zat. Łuknajńska j. Śniardwy — 41 gat., 97, j. Śniardwy — Przeczka — 37 gat.; 68, J. Mikołajskie-Pisna Kępa — 36 gat. Gatunkami wspólnymi dla tych stanowisk były: *Epilobium palustre*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Phragmites communis*, *Rumex hydrolapathum*, *Solanum dulcamara*, *Typha latifolia*.

MATERIAL I METODY

Badania dotyczące grzybów pasożytniczych roślin zasiedlających litoral prowadzono w okresie 2 sezonów wegetacyjnych 1969-1970 w obrębie 51 akwenów wodnych (138 stanowisk) na obszarze Pojezierza Mazurskiego.

Stanowiska wyznaczano zwykle w litoralu jeziora, gdzie rośliną panującą była trzcina. W kilku przypadkach obejmowały one obszar lądowego trzcinowiska, gdzie oprócz bagiennych występowały gatunki łąkowe. W litoralu jezior dystroficznych trzciny nie spotkano. Wielkość stanowisk była różna i w dużej mierze uzależniona od szerokości pasa litoralu. Badania prowadzono od strefy nimfeidów aż do pobraża zwracając największą uwagę na pas helofitów, gdzie najczęściej spotykanym zespołem jest *Scirpo-Phragmitetum* (tab. 1).

Na każdym stanowisku rejestrowano występujące tam gatunki roślin naczyniowych oraz gatunki grzybów pasożytniczych, notując szacunkowo nasilenie ich występowania wg skali:

- R — rzadki (porażona 1 roślina),
- NC — niezbyt częsty (porażone pojedyncze rośliny),
- C — częsty (do 50% roślin porażonych),
- P — pospolity (ponad 50% roślin porażonych).

Obserwacje trwały od maja do października. Na 96 stanowiskach były one jednorazowe, na 33 dwukrotne, na 9 zaś 3-5-krotne (tab. 1). Najintensywniejsze poszukiwania prowadzono w lipcu i w sierpniu z powodu najbujniejszego i najpełniejszego rozwoju większości żywicieli w tym okresie. W maju i w październiku obserwacje były sporadyczne. W 1969 roku wykonano 157 obserwacji, w 1970 — 49.

Liczebność gatunków określano na podstawie średniej liczby gatunków notowanych w czasie jednej obserwacji na jednym stanowisku.

Przy oznaczaniu gatunków wykonywano pomiary zarodników wybarwianych błękitem bawełnianym w laktofenolu; zarodniki grzybów rdzawnikowych oglądano w kwasie mlekowym. Opracowane materiały złożono w zielniku Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego.

Badania nad wpływem grzybów pasożytniczych na czynności życiowe chorych roślin prowadzono głównie na trzcinie i jej patogenach oraz na 12 gatunkach roślin najtypowszych dla badanych stanowisk, porażanych przez grzyby dość silnie.

Wszystkie pomiary i badania roślin chorych prowadzono równolegle z badaniami roślin zdrowych, kontrolnych, występujących w terenie w tych samych warunkach siedliska. Na każdym stanowisku pobierano równocześnie próbki roślin zainfekowanych oraz zdrowych i analizowano je w ten sam sposób. Otrzymane wyniki podawano w przeliczeniu procentowym w stosunku do kontrolnych.

W sierpniu 1969 r. przeprowadzono badania nad produkcją biologiczną 7 zainfekowanych trzcinowisk Pojezierza Mazurskiego stosując metody Międzynarodowego Programu Biologicznego (Project *Phragmites* 1969).

Na każdym stanowisku wycinano trzcinę z powierzchni 5 m², używając ramki o powierzchni 0,25 m². Mierzono długość poszczególnych źdźbeł od podstawy i do dalszej analizy wybierano podpróbki stanowiące 10% zebranego materiału (oddzielnie trzciny porażonej przez pasożyty, oddzielnie trzciny zdrowej). Oddzielano blaszki liściowe od pochew liściowych i źdźbeł oraz mierzono ich powierzchnię wg wzoru (Ondok 1968, Szczepański 1970): $P = D \times S \times 0,57$ (D — długość liścia, S — szerokość w najszerszym miejscu blaszki liściowej, 0,57 obliczony współczynnik).

Powierzchnię asymilacyjną liści (LAJ) wyrażono w dm²/m² trzcinowiska. W celu określenia produkcji biologicznej materiał roślinny suszono do stałego ciężaru w temp. 85°C. Za produkcję przyjęto sumę suchej masy całych roślin przypadającą na 1 m² trzcinowiska.

Pomiary transpiracji wykonano metodą szybkiego ważenia (Ivanov, Silina, Cełnikier 1950) bezpośrednio w terenie. Używano w tym celu szybkiej mikrowagi do mierzenia transpiracji wg Arlanda w warunkach polowych (Królikowska 1971; Durska 1972) oraz czterozakresowej wagi torsyjnej (typ WT; dokładność 1 mg) odpowiednio przystosowanej do badań terenowych, na której każdorazowy pomiar wykonywano dla 1 pędu lub 1 liścia (ryc. 3).

Powierzchnię liści trzciny mierzono w ten sam sposób, jak w badaniach nad produkcją, innych zaś roślin — planimetrycznie.

Badania prowadzono w 1970 r. na trzcinie oraz na 7 innych gatun-

kach roślin. Pomiary wykonywano na jeziorach: Jagodne, Mikołajskie, Skonał, Tałty oraz na Kanale Mioduńskim (razem 7 stanowisk) w okresie czerwiec-wrzesień (waga transpiracyjna 60 pomiarów, waga torsyjna 198 pomiarów).



Ryc. 3. Waga torsyjna WT przystosowana do pomiarów transpiracji w terenie
A torsion balance WT adapted for measurements of transpiration under field conditions

Material do pomiarów zawartości wody, azotu, fosforu i kaloryczności zebrano w 2 sezonach wegetacyjnych. W 1969 r. były to tylko próbki liści trzciny (D u r s k a 1972). W 1970 r. pobrano 70 próbek liści i pędów trzciny oraz 11 gatunków innych roślin pochodzących z 16 stanowisk. Analizowano rośliny zainfekowane zawsze w końcowej fazie cho-

roby, tj. wtedy, gdy zarodnikowanie grzybów było wyraźnie widoczne (Durska 1972).

Każda próbka zawierała 5-120 liści lub pędów (w zależności od ich wielkości), w których określano masę świeżą i suchą dla oznaczenia zawartości wody (wyrażonej w % świeżej masy).

Zawartość azotu ogólnego oznaczono metodą bezpośredniej nessleryzacji (Durska 1972) oraz w materiale z badań produkcji biologicznej trzciny — metodą Kjeldahla (Purvis, Collier, Walls 1966). Wyniki (400 analiz) podano w mg N/1 g s.m.

Zawartość fosforu ogólnego oznaczono metodą błękitu fosforo-molibdenowego (Jackson 1958). Wyniki podano w % P w suchej masie. Ogółem wykonano 90 analiz.

Kaloryczność oznaczono przez spalenie materiału roślinnego w kalorymetrze adiabatycznym typu K3. Wyniki podano w kcal/1 g s.m. Ogółem wykonano 84 spalania.

CHARAKTERYSTYKA GRZYBÓW PASOŻYTNICZYCH ROŚLIN ZASIEDLAJĄCYCH LITORAL ORAZ WARUNKI ICH WYSTĘPOWANIA

Rośliny żywicielskie

Ogółem znaleziono 150 gatunków roślin naczyniowych. Na podstawie diagramu frekwencji (ryc. 4A) można stwierdzić, że badane stanowiska są niejednorodnie florystycznie (Odm 1963), największy procent gatunków mieści się w klasach frekwencji 0-1% i 1-10%, najmniejszy zaś w klasie 40-50% i ponad 90%. Do najczęstszych, notowanych w ponad 30% stanowisk, należą: *Phragmites communis*, *Lycopus europaeus*, *Acorus calamus*, *Rumex hydrolapathum*, *Mentha aquatica*, *Typha latifolia*, *Cicuta virosa*, *Solanum dulcamara*.

Ponieważ o gatunkach rzadko notowanych na badanym terenie trudno jest powiedzieć, w jakim stopniu są podatne czy odporne na patogeny, dlatego też ocenę wrażliwości przeprowadzono tylko dla tych roślin, które notowano co najmniej na 20 stanowiskach (tab. 2).

Patogenów nie spotkano zupełnie na: *Nuphar luteum*, *Lemna trisulca*, *Equisetum limosum*. Na większości roślin znaleziono 1-2 gatunki pasożytnicze, na 6 żywicieli stwierdzono po 3, na 2 po 4 oraz na *Phalaris arundinacea* — 5, na *Glyceria aquatica* — 6 i na *Phragmites communis* — 10 gatunków grzybów.

Fakt częstego zainfekowania danego gatunku żywicielskiego zależy w głównej mierze od rozprzestrzenienia atakujących go patogenów, a w mniejszym zaś stopniu od tego, czy jest on żywicielem jednego czy wielu różnych patogenów. Przykładem tego może być, porażony w 50% przypadków, *Stachys palustris* — żywiciel 1 gatunku grzyba, *Erysiphe gale-*

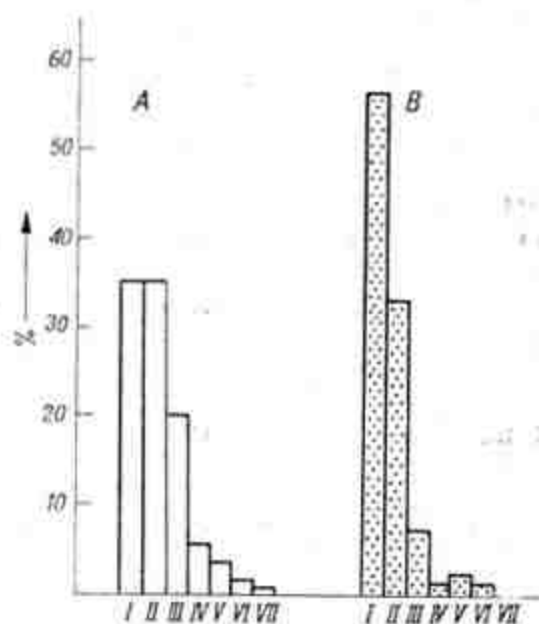
Tabela 2 — Table 2

Wykaz częstych na badanym terenie gatunków roślin żywicielskich
List of host species common in the examined area

Lp. No.	Gatunki — Species	Liczba stanowisk Number of stands		Liczba ga- tunków pa- sożytniczych Number of parasitic species
		ogółem total	procent zainfe- kowanych % of infected	
1.	<i>Nuphar luteum</i>	21	—	—
2.	<i>Lemna trisulca</i>	22	—	—
3.	<i>Equisetum limosum</i>	23	—	—
4.	<i>Sparganium ramosum</i>	21	5	1
5.	<i>Rorippa amphibia</i>	21	10	1
6.	<i>Caltha palustris</i>	21	43	1
7.	<i>Eupatorium can- nabinum</i>	22	41	1
8.	<i>Stachys palustris</i>	22	50	1
9.	<i>Polygonum amphibium</i>	25	20	1
10.	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	31	32	1
11.	<i>Galium palustre</i>	36	36	1
12.	<i>Typha latifolia</i>	48	21	1
13.	<i>Rumex hydroლა- pathum</i>	55	36	1
14.	<i>Carex vesicaria</i>	22	36	2
15.	<i>Epilobium hirsutum</i>	23	48	2
16.	<i>Typha angustifolia</i>	24	8	2
17.	<i>Myosotis palustris</i>	26	8	2
18.	<i>Hydrocharis morsus- -ranae</i>	30	34	2
19.	<i>Mentha aquatica</i>	53	55	2
20.	<i>Acorus calamus</i>	58	79	2
21.	<i>Lycopus europaeus</i>	62	23	2
22.	<i>Iris pseudoacorus</i>	20	25	3
23.	<i>Carex riparia</i>	34	79	3
24.	<i>Carex pseudocyperus</i>	36	25	3
25.	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	41	44	3
26.	<i>Solanum dulcamara</i>	44	16	3
27.	<i>Cicuta virosa</i>	47	15	3
28.	<i>Comarum palustre</i>	20	50	4
29.	<i>Lysimachia vulgaris</i>	26	31	4
30.	<i>Phalaris arundinacea</i>	34	62	5
31.	<i>Glyceria aquatica</i>	38	68	6
32.	<i>Phragmites communis</i>	125	83	10

opsisidis, albo porażony w 79% przypadków występowania *Acorus calamus* żywiciel 2 gatunków — *Ramularia aromatica* i *Stagonospora calami*, natomiast *Lysimachia vulgaris* — żywiciel *Phomopsis lysimachiae*, *Puccinia limosae*, *Ramularia lysimachiae*, i *Septoria lysimachiae* — porażona była tylko w 31% przypadków.

Nie stwierdzono, aby rośliny często spotykane były silniej atakowane przez grzyby (z wyjątkiem *Phragmites communis*) niż gatunki rzadkie; na przykład *Lycopus europaeus* notowany na 62 stanowiskach zainfekowany był tylko w 23%; *Cicuta virosa* na 47 stanowiskach — tylko w 15%, natomiast spotykane tylko na 23 stanowiskach *Epilobium hirsutum*, porażone było aż w 48% przypadków (tab. 2).



Ryc. 4. Współzależność pomiędzy liczbą gatunków a ich liczebnością

A — rośliny naczyniowe: B — grzyby pasożytnicze: Klasy frekwencji: I — 0-1%, II — 1-10%, III — 10-20%, IV — 20-30%, V — 30-40%, VI — 40-50%, VII — ponad 90% stanowisk pionowo — % gatunków, poziomo — frekwencja

The relationship between the number of species their quantity

A — vascular plants: B — parasite fungi: classes of frequency: I — 0-1%, II — 1-10%, III — 10-20%, IV — 20-30%, V — 30-40%, VI — 40-50%, VII — over 90% of the stands

Mikoflora pasożytnicza

Ogółem znaleziono 132 gatunki grzybów pasożytniczych w ciągu 2 sezonów wegetacyjnych (tab. 3). Na podstawie diagramu frekwencji (ryc. 4 B) można stwierdzić, że największy procent gatunków mieści się w klasie 0-1%, najmniejszy zaś w klasach 20-30%; 30-40% i 40-50%. Grzybów występujących w ponad 90% stanowisk nie spotkano.

Znaleziono 10 patogenów z klasy *Phycomycetes* na 12 gatunkach roślin naczyniowych należących do 6 rodzin. Najliczniej reprezentowany

był rodzaj *Physoderma*; z 5 gatunków dwa, *Physoderma iridis* (de Bary) de Wild i *Ph. comari* (Berk. and White) Lag., prawdopodobnie należą do rzadkich w kraju, gdyż na badanym terenie zostały zanotowane tylko jeden raz, chociaż ich żywicieli występują często. Obydwa stwierdzono w Polsce po raz pierwszy. Ponadto znaleziono nowego w Polsce żywiciela *Peronospora rorippae-islandicae* Gäum., a mianowicie *Rorippa amphibia*. *Synchytrium sanguineum* Schroet. znaleziono tylko raz na *Cirsium palustre*, notowany u nas tylko w Legnicy, jako *S. taraxaci* (Schroeter 1889).

Tabela 3 — Table 3

Liczba znalezionych gatunków grzybów
Number of species of parasites found

Klasa — Class	Rok — Year		Ogółem — Total
	1969	1970	
<i>Phycomycetes</i>	10	5	10
<i>Ascomycetes</i>	26	11	27
<i>Basidiomycetes</i>	40	22	43
<i>Deuteromycetes</i>	43	29	52
Razem — Total	119	67	132

Z klasy *Ascomycetes* znaleziono 27 gatunków na 33 żywicielach należących do 16 rodzin.

Workowce te reprezentowane były głównie przez przedstawicieli rodzaju *Erysiphe* (12 gatunków). Do gatunków rzadkich na terenie Polski zaliczyć należy *Erysiphe lythri* Junell, grzyb podawany dotychczas jedynie z Wolina i z Białowieży (Majewski 1971), oraz *Coleroa potentillae* (Fr.) Wint. na nie notowanym dotąd w Polsce żywicielu — *Comarum palustre*.

Z klasy *Basidiomycetes* znaleziono 43 gatunki grzybów na 54 gatunkach roślin naczyniowych należących do 22 rodzin. Najczęściej atakowane były rośliny z rodzin *Cyperaceae* i *Gramineae*.

Najliczniej wystąpiły grzyby z rodzaju *Puccinia* — 29 gatunków. *Puccinia urticae-inflatae* Hasl. została w Polsce stwierdzona po raz pierwszy, następujące zaś gatunki znaleziono na nie podawanych dotychczas w kraju żywicielach: *Melampsorella caryophyllacearum* (Link.) Schroet. na *Stellaria uliginosa*, *Puccinia senecionis-acutiformis* Hasl. na *Senecio paludosus*, *Anthracoidea subinclusa* (Koern.) Bref. na *Carex acutiformis* i *C. rostrata*. Znaleziono ponadto kilka rzadkich gatunków, jak *Puccinia poa-*

rum Niels. notowaną w kraju na *Poa palustris* tylko 1 raz (Zgórki-ewicz 1968), *Puccinia ribis nigri-lasiocarpae* Hasl., notowaną tylko z Legnicy (Schroeter 1889), oraz *Doassansia hydrophila* (Dietr.) Lindb. na *Potamogeton natans* uważaną za gatunek rzadki (Kochman, Majewski 1973).

Klasa *Deuteromycetes* była reprezentowana najliczniej, bo przez 52 gatunki na 39 gatunkach roślin żywicielskich należących do 24 rodzin.

Grzyby pasożytnicze z tej klasy nie tylko w literaturze krajowej, lecz często i w światowej, nie są jeszcze dokładnie opracowane pod względem morfologii, nie mówiąc już o biologii, dlatego też napotymano na duże trudności przy oznaczaniu. W wielu przypadkach wymiary zarodników, odznaczające się często dużą zmiennością w obrębie jednego gatunku, nie odpowiadały wymiarom podawanym w kluczach w odniesieniu do tych samych gatunków opisywanych z innych krajów na innych żywicielach. Różnice te nie dawały jednak podstaw do wydzielenia nowych gatunków.

Następujące gatunki zasługują na uwagę ze względu na rzadkość występowania, bądź też fragmentaryczność opisów w literaturze: *Alternaria scirpicola* (Fuckel) — stanowiąca stadium niedoskonałe *Pleospora scirpicola* i *P. valesiaca* (Lucas and Webster 1964), przystosowana jest do rozsiewania powietrznego. Grzyb ten występuje prawdopodobnie dość często w stadium workowym na częściach podwodnych *Schoenoplectus lacustris* i *Heleocharis palustris*. *Cercospora senecionis* E. et E. opisywana tylko na *Senecio aureus* (Sumstine 1949); *Ramularia aequivoca* (Ces.) Sacc. (stadium niedoskonałe *Stigmatea ranunculi* — Vimba 1970), na *Ranunculus sceleratus* podawana jest po raz pierwszy w niniejszej pracy; *Ramularia repentis* Oud. na *Ranunculus repens*, wg Vimby (1970) spotykana jest bardzo rzadko, podobnie *Ramularia senecionis* (Berk. et Br.) Sacc. opisywana przez tego samego autora tylko na *Senecio jacobaea*, na *S. paludosus* nie była dotąd notowana; *Dilophospora alopecuri* Fr. nie podawana była dotąd w literaturze na *Calamagrostis neglecta*; dla *Stagonospora gigaspora* Sacc. (Grove 1935: tylko na liściach *Carex* spp.) *Cladium mariscus* jest nowym żywicielem; *Marssonina delastrei* Magn. — gatunek opisany na *Lychnis flos-cuculi* (sub *Phragmosporonema delastrei* (De Laer.) — Smarods 1963).

Grzyby z tej klasy należą niewątpliwie do pasożytów występujących często i szeroko rozpowszechnionych, chociaż literatura na ich temat jest skąpa i fragmentaryczna.

Spośród wszystkich zebranych grzybów 13 zostało oznaczonych tylko do rodzaju. Najczęściej były to *Uredinales* występujące na różnych gatunkach *Carex* oraz *Erysiphaceae* w stadium konidialnym.

Wpływ czynników środowiska na występowanie patogenów

Większość znalezionych grzybów można określić jako monofagi. Do polifagów zaliczane są gatunki z rodziny *Erysiphaceae*, przedstawiciele rodzaju *Puccinia* oraz niektóre grzyby z klas *Phycomycetes* i *Deuteromycetes* (tab. 4). Znajdywano je na 2-5 różnych żywicielach.

Częstotliwość występowania patogena zależy od wielu czynników i nie zawsze można mówić o ścisłej zależności pomiędzy rozpowszechnieniem żywicieli i ich patogenów, chociaż z pewnością częste występowanie gospodarza zwiększa możliwości rozprzestrzenienia się pasożyta. W grupie

Tabela 4 — Table 4

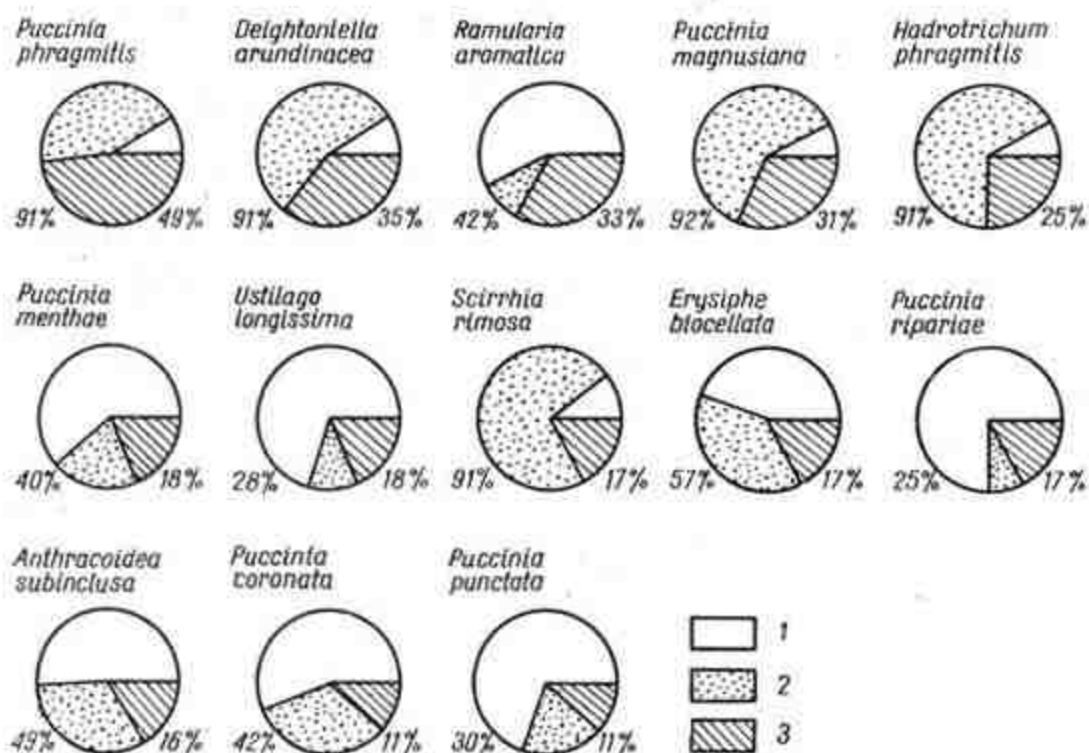
Wykaz gatunków polifagicznych
List of polyphagous species

Liczba gatunków żywicielskich Number of host species	Polifagiczne gatunki pasożytnicze Polyphagous parasitic species
2	<i>Physoderma Gerharti</i> <i>Peronospora rorippae-islandicae</i> <i>Erysiphe asperifoliorum</i> <i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Erysiphe galeopsidis</i> <i>Erysiphe graminis</i> <i>Sphaerotheca epilobii</i> <i>Sphaerotheca xanthii</i> <i>Puccinia limosae</i> <i>Puccinia poarum</i> <i>Puccinia punctata</i> <i>Puccinia ribis nigri-paniculatae</i> <i>Ramularia aequivoca</i> <i>Ramularia lysimachiae</i> <i>Phyllosticta typhina</i> <i>Septoria lysimachiae</i>
3	<i>Erysiphe biocellata</i> <i>Erysiphe heraclei</i> <i>Puccinia menthae</i> <i>Puccinia urticae-acutiformis</i> <i>Botrytis cinerea</i>
4	<i>Puccinia coronata</i> <i>Puccinia phragmitis</i> <i>Anthracoidea subinclusa</i>
5	<i>Puccinia magnusiana</i>

grzybów najczęściej spotykanych na badanym terenie znalazły się poli-fagi (ryc. 5).

W większości przypadków są to pasożyty roślin pospolitych na badanym terenie, jak *Phragmites communis*. Zdarzają się jednak patogeny, których częstość występowania w porównaniu z częstością ich żywicieli jest znaczna. Wiąże się z tym większe porażenie tych roślin przez omawiane gatunki; np. *Acorus calamus* w 79% przypadków występowania był porażony przez *Ramularia aromatica*, *Glyceria aquatica* w 66% przez *Ustilago longissima*, *Carex riparia* w 68% przez *Puccinia ripariae*, a *Galium palustre* i *G. uliginosum* w 37% przez *Puccinia punctata*.

W celu porównania występowania grzybów w okresie dwu sezonów rozpatrzono tylko te stanowiska, na których obserwacje prowadzono przez dwa lata. Stwierdzono, że rok 1969 był obfitszy w gatunki pasożytnicze niż rok 1970 (rok 1969 — 80 gat., rok 1970 — 53 gat.). Bardzo wyraźnie



Ryc. 5. Częstość występowania najpospolitszych na badanym terenie patogenów oraz ich żywicieli (138 przebadanych stanowisk = 100%)

1 — obszar bez patogena i jego żywicieli; 2 — obszar występowania żywicieli; 3 — obszar występowania patogena (cyfry po lewej stronie diagramów oznaczają % stanowisk zajętych przez żywicieli, po prawej przez patogena)

The frequency of occurrence of the most common pathogens and their host (138 examined stands = 100%)

1 — area without the pathogen and its hosts; 2 — zone of occurrence of the hosts; 3 — zone of occurrence of the pathogen (the figures on the left side of the diagram designate the % by the hosts, on the stands occupied by the of right side — by the pathogen)

zaznaczyło się to w klasie *Ascomycetes*, gdzie liczba gatunków okazała się w roku 1970 dwukrotnie mniejsza.

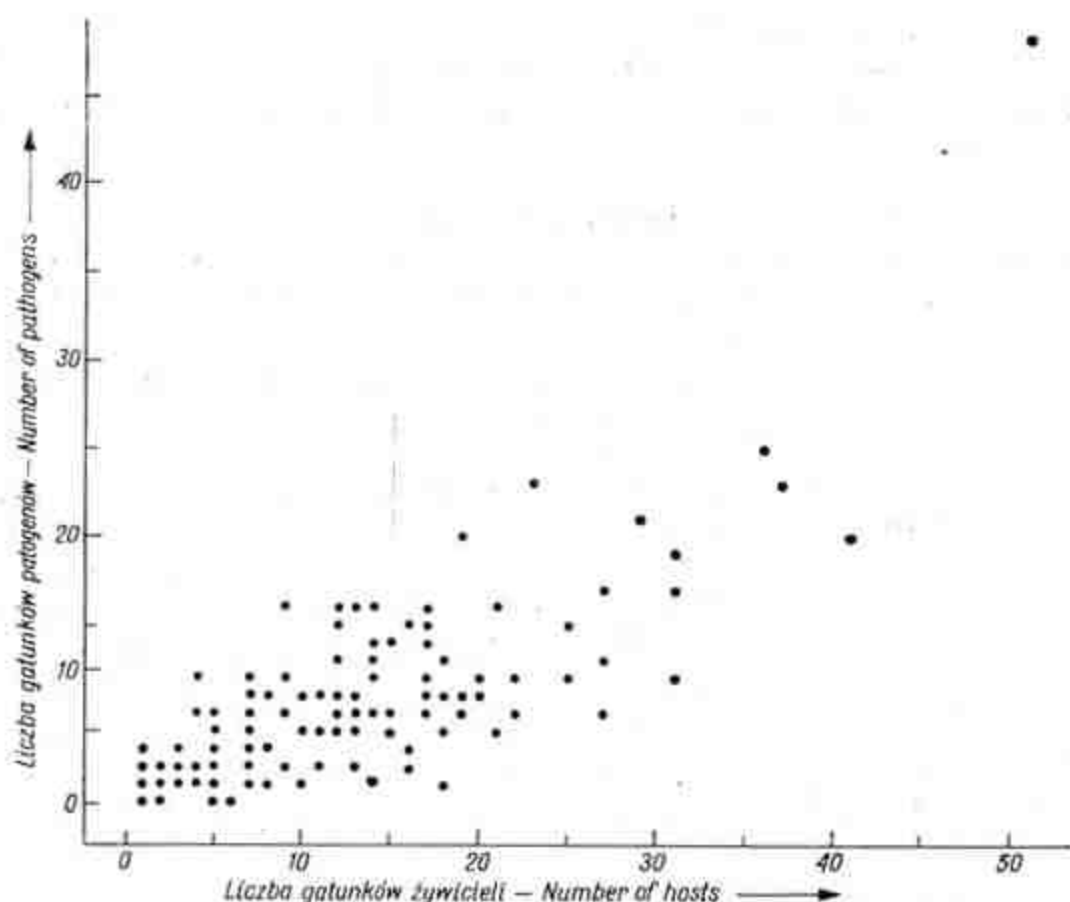
Na 92 gatunki znalezione w ciągu 2 lat aż 41 wystąpiło w obu sezonach i to najczęściej w tym samym miejscu, 51 zaś pojawiło się tylko w jednym sezonie; następnego lata nie stwierdzono 39 gatunków z 1969 r., natomiast w 1970 r. zebrano 12 nowych, poprzednio nie notowanych (tab. 5). Przeciętnie na jednym stanowisku notowano 12 gatunków roślin naczyniowych i 6 gatunków grzybów pasożytniczych. Stwierdzono, że im więcej gatunków roślin żywicielskich występowało na stanowisku, tym więcej można tam było znaleźć gatunków patogenów (ryc. 6). Tylko w kilku przypadkach notowano na stanowisku więcej grzybów niż gatunków żywicielskich.

Całkowity brak grzybów pasożytniczych stwierdzono na stanowiskach o podłożu twardym, piaszczysto-kamienistym, mineralnym, położonych

Tabela 5 - Table 5

Wykaz gatunków znalezionych na 21 stanowiska badanych w dwóch kolejnych sezonach
List of species found in 21 stands examined in the two successive years

Gatunki znalezione w obu sezonach wegetacyjnych Species found during both vegetative seasons	Gatunki znalezione tylko w jednym sezonie wegetacyjnym Species found in only one vegetative season	
	1969	1970
na tych samych stanowiskach: in the same stands:		
<i>Phyodermis Gerhartii</i>	<i>Synchytrium sanguineum</i>	<i>Pucciniastrum epilobii</i>
<i>Phyodermis menyanthis</i>	<i>Phyodermis iridis</i>	<i>Puccinia cnicol-oleraceae</i>
<i>Erysiphe aquilegiae</i>	<i>Phyodermis comari</i>	<i>Puccinia</i> sp. II.
<i>Erysiphe biocellata</i>	<i>Rhynchospora salicinum</i>	<i>Puccinia</i> sp. V.
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	<i>Erysiphe asperifoliorum</i>	<i>Anthracoidea subinclusa</i>
<i>Erysiphe convolvuli</i>	<i>Erysiphe graminis</i>	<i>Tracya hydrocharidis</i>
<i>Erysiphe galeopsidis</i>	<i>Erysiphe</i> sp.	<i>Botrytis cinerea</i>
<i>Erysiphe heraclei</i>	<i>Microsphaera berberidis</i>	<i>Ovularia</i> sp.
<i>Sphaerotheca alchemillae</i>	<i>Sphaerotheca mora-uvae</i>	<i>Ascochyta pellucida</i>
<i>Sphaerotheca epilobii</i>	<i>Sphaerotheca xanthii</i>	<i>Ascochyta solanicola</i>
<i>Puccinia coronata</i>	<i>Uromyces adunca</i>	<i>Phyllosticta aloides</i>
<i>Puccinia magnusiana</i>	<i>Mycosphaerella iridis</i>	<i>Septoria epilobii</i>
<i>Puccinia menthae</i>	<i>Melampsorella caryophyllacearum</i>	
<i>Puccinia phragmitis</i>	<i>Melampsora</i> sp.	
<i>Puccinia poarum</i>	<i>Puccinia arenariae</i>	
<i>Puccinia pulverulenta</i>	<i>Puccinia moll-tangeris</i>	
<i>Puccinia ribesii-pseudocyperii</i>	<i>Puccinia asneconis</i>	
<i>Puccinia ribis nigri-paniculatae</i>	<i>Puccinia urticae-inflatae</i>	
<i>Ustilago longissima</i>	<i>Puccinia urticae-ripariae</i>	
<i>Ustilago grandis</i>	<i>Puccinia urticae-vesicariae</i>	
<i>Deightonella arundinacea</i>	<i>Puccinia</i> sp.	
<i>Hadrotrichum phragmitis</i>	<i>Puccinia</i> sp. II.	
<i>Oidium</i> sp. III.	<i>Puccinia</i> sp. III.	
<i>Ramularia aequivoca</i>	<i>Triphragmium ulmariae</i>	
<i>Ramularia aromatica</i>	<i>Entyloma fergusoni</i>	
<i>Ramularia cicutae</i>	<i>Entyloma ranunculi-repentis</i>	
<i>Phyllosticta typhina</i>	<i>Cladosporium graminum</i>	
<i>Septoria callae</i>	<i>Ramularia alismatis</i>	
<i>Stagonospora foliicola</i>	<i>Ramularia repentis</i>	
<i>Verucularia holci</i>	<i>Ascochyta menyanthis</i>	
na różnych stanowiskach: in different stands:	<i>Ectostroma iridis</i>	
<i>Phyodermis vagans</i>	<i>Hendersonia fockelii</i>	
<i>Scirrhia rimosa</i>	<i>Septoria caricicola</i>	
<i>Puccinia polygoni-amphibii</i>	<i>Septoria menyanthis</i>	
<i>Puccinia punctata</i>	<i>Septoria scutellariae</i>	
<i>Puccinia urticae-acutiformis</i>	<i>Septoria tritici</i>	
<i>Doassansia sagittariae</i>	<i>Septoria</i> sp.	
<i>Ramularia lysinachiae</i>	<i>Cylindrosporium ficariae</i>	
<i>Septoria dulcanariae</i>	<i>Myrioconium snirpi</i>	
<i>Septoria lycopi</i>		
<i>Septoria lysinachiae</i>		
<i>Septoria polygonorum</i>		



Ryc. 6. Zależność pomiędzy liczbą gatunków żywicieli a liczbą gatunków patogenów występujących na badanych stanowiskach

The relationship between the number of host species and the number of pathogen species occurring in the examined stands

w strefie abrazji (st. nr: 35, 48, 53, 76, 77), gdzie notowano 1-6 gatunków roślin naczyniowych.

Najwięcej patogenów (15-43) notowano na stanowiskach wyróżniających się podłożem organicznym, silnie zamulonym, bogatym w detrytus, usytuowanych w strefie nanoszenia, najczęściej w zacisznych zatokach (st. nr: 68, 87, 88, 97, 98, 110, 125), gdzie notowano 19-51 gatunków żywicielskich.

Typ siedliska wpływał nie tylko na liczebność występujących pasożytów lecz także na procentowy udział przedstawicieli grzybów z poszczególnych klas. W siedlisku ubogim w substancje pokarmowe najliczniej występowały podstawczaki i workowce, a liczba grzybów (w przeliczeniu na 1 żywiciela) była dwukrotnie niższa niż w siedlisku bogatym, eutroficznym, gdzie workowce odgrywały mniejszą rolę, lecz wzrastał udział grzybów niedoskonałych (tab. 6B).

Rozpatrując występowanie pasożytów na stanowiskach dobrze nasłonecznionych (brzeg jeziora północny, płaski, otwarty) i zacienionych

(brzeg południowy, wysoki, porośnięty lasem) stwierdzono, że liczebność w przeliczeniu na 1 żywiciela była tam taka sama. Natomiast zauważyć można było dwukrotnie większy udział workowców w miejscach zacienionych (tab. 6A).

Tabela 6 — Table 6

Występowanie patogenów a usytuowanie stanowiska (A) i charakter podłoża (B)
The occurrence of pathogens in relation to the location of the stand (A)
and the character of the substratum (B)

Klasa — Class	Procentowy udział gatunków — % of particular species			
	A		B	
	brzeg zacieniony, zalesiony shaded, wooded coast	brzeg nasłoneczniony, otwarty sunny, open coast	dno twarde abrazja hard bottom abrasion	dno muliste kumulacja muddy bottom accumulation
<i>Phycomycetes</i>	7	8,5	—	5
<i>Ascomycetes</i>	19	8,5	23	12
<i>Basidiomycetes</i>	42	48	69	42
<i>Deuteromycetes</i>	32	35	8	41

Występowanie grzybów w różnych typach morfoekologicznych litoralu jeziora rozpatrzono na podstawie najtypowszych dla tych stref roślin naczyniowych (Bernatowicz i Wolny 1969).

Śledząc profil litoralu od najbardziej suchego pobrzeża aż do partii najgłębszej stwierdzono, że optymalną dla rozwoju pasożytów była strefa

Tabela 7 — Table 7

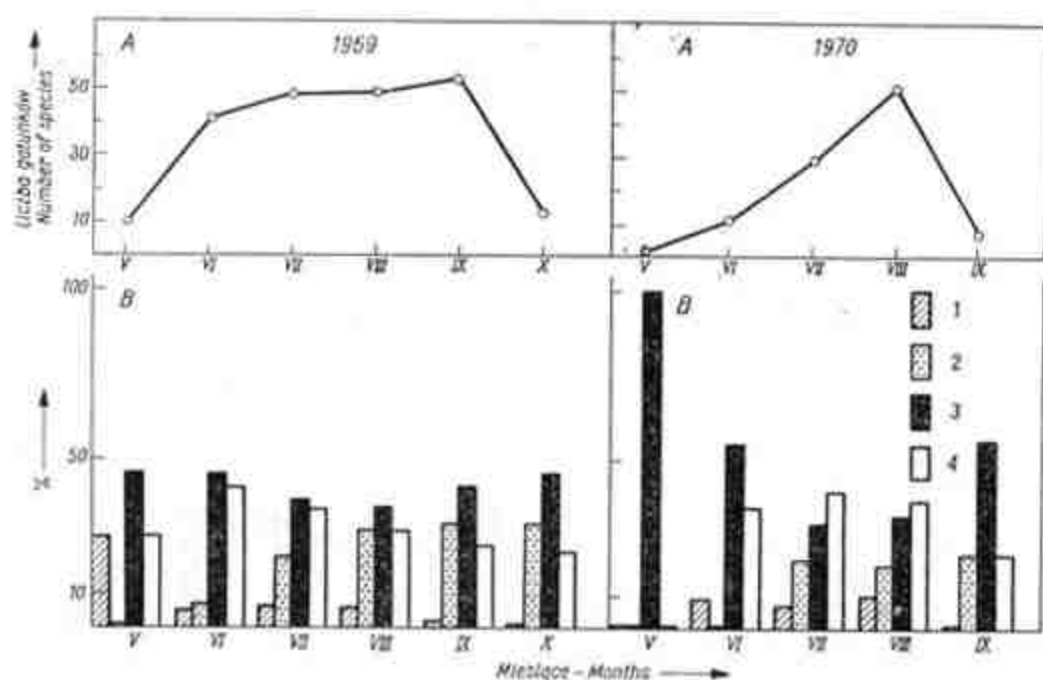
Występowanie patogenów w różnych typach morfoekologicznych
The occurrence of pathogens in various morphoecological types

Typ morfoekologiczny Morphoecological type	Procentowy udział gatunków % of particular species				Liczba Number	
	<i>Phycomycetes</i>	<i>Ascomycetes</i>	<i>Basidiomycetes</i>	<i>Deuteromycetes</i>	gatunków of species	notowań grzybów of records of fungi
Amfifity	6	11	50	33	18	80
Szuwar niski	5	5	50	40	20	87
Szuwar wysoki	6	12	29	53	17	281
Nimfeidy	—	—	33	67	3	3
Pleuston	—	—	33	67	3	4
Elodeidy	—	—	—	—	—	—
Isoetidy	—	—	—	—	—	—

szuwarów wysokich (281 notowań). W miarę oddalania się od brzegu liczba grzybów malała. Pod względem jakościowym najbogatsze w patogeny były szuwały niskie, natomiast na elodeidach i isoetidach pasożytów nie znaleziono wcale. Klasa *Basidiomycetes* reprezentowana była najliczniej w najsuchszych częściach litoralu (amfifity i szuwały niskie), w głąb jeziora natomiast wzrastał udział gatunków z klasy *Deuteromycetes* (tab. 7).

Sezonowa zmienność występowania patogenów

W 1969 r. obserwacje prowadzono w okresie maj-październik. Najwięcej gatunków (58) zarejestrowano we wrześniu, najmniej w maju i w październiku (odpowiednio: 11 i 14) (ryc. 7A). Najliczniej gatunkowo reprezentowana była we wszystkich miesiącach klasa *Basidiomycetes*. Workowce pojawiły się dopiero w czerwcu i udział ich przez następne miesiące wynosił około 30%. Grzyby niedoskonale notowano w ca-



Ryc. 7. Sezonowa zmienność występowania gatunków grzybów pasożytniczych w dwóch sezonach wegetacyjnych

A — Ogólna liczba gatunków znalezionych w poszczególnych miesiącach; B — Procentowy udział przedstawicieli poszczególnych klas;

1 — *Phycomycetes*, 2 — *Ascomycetes*, 3 — *Basidiomycetes*, 4 — *Deuteromycetes*

The seasonal variation in the occurrence of parasitic species during two vegetative seasons

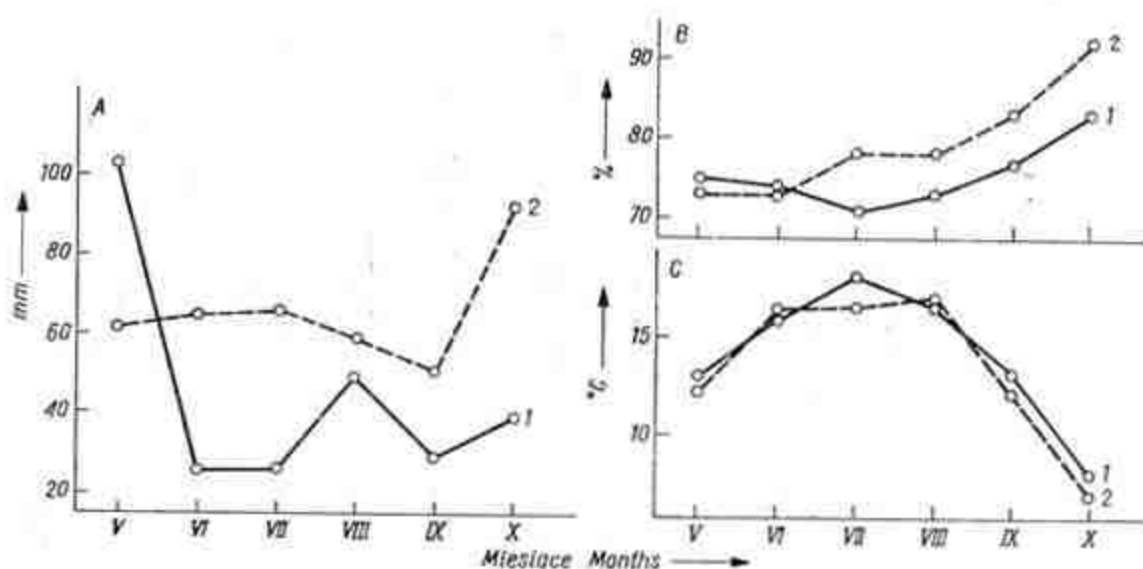
A — general number of species found in particular months; B — percentage of representatives of particular classes;

1 — *Phycomycetes*, 2 — *Ascomycetes*, 3 — *Basidiomycetes*, 4 — *Deuteromycetes*

łym sezonie; najwięcej gatunków wystąpiło w czerwcu i w lipcu (42% i 35%). Przedstawiciele *Phycomycetes* znaleziono najwięcej w maju (27%), w pozostałych miesiącach, z wyjątkiem października, udział ich był niewielki i wynosił 2-6% (ryc. 7 B).

W 1970 r. obserwacje prowadzono w okresie maj-wrzesień. Najwięcej gatunków (52) zarejestrowano w sierpniu, najmniej (2) w maju (ryc. 7 A). W porównaniu z sezonem poprzednim udział gatunków z poszczególnych klas uległ zmianie. Przedstawiciele klasy *Basidiomycetes* najliczniej wystąpili w maju, czerwcu i we wrześniu (odpowiednio: 100%, 55%, 56%), natomiast w miesiącach letnich, w lipcu i w sierpniu, przeważały gatunki grzybów niedoskonałych (odpowiednio: 41% i 38%). Workowców w maju i w czerwcu nie notowano wcale, w pozostałych miesiącach udział gatunków z tej klasy był nieco niższy niż w roku poprzednim i wynosił około 20%. Klasa *Phycomycetes* reprezentowana była nielicznie (około 9%) i tylko w trzech miesiącach letnich (ryc. 7 B).

Wiosna 1969 r. była znacznie bardziej obfita w opady niż wiosna następnego roku (ryc. 8). Stąd też zapewne tak znaczny udział glonowców w tym sezonie (27%). Letnie zaś miesiące roku 1969 były bardzo suche (niska suma opadów miesięcznych i mała wilgotność względna powietrza, przy równocześnie wysokiej temperaturze), czym daje się wytłumaczyć większy niż w 1970 r. udział gatunków z klasy *Basidiomycetes*, mniejszy zaś *Phycomycetes*. Suche i gorące lato 1969 r. sprzyjało



Ryc. 8. Dane meteorologiczne ze Stacji PIHM w Mikolajkach

1 — 1969; 2 — 1970; A — sumy miesięczne opadów, B — wilgotność względna powietrza, C — temperatura

Meteorological data of the Station of the Polish Institute of Hydrology and Meteorology at Mikolajki

1 — 1969; 2 — 1970; A — total monthly rainfall; B — relative humidity of the air; C — temperature

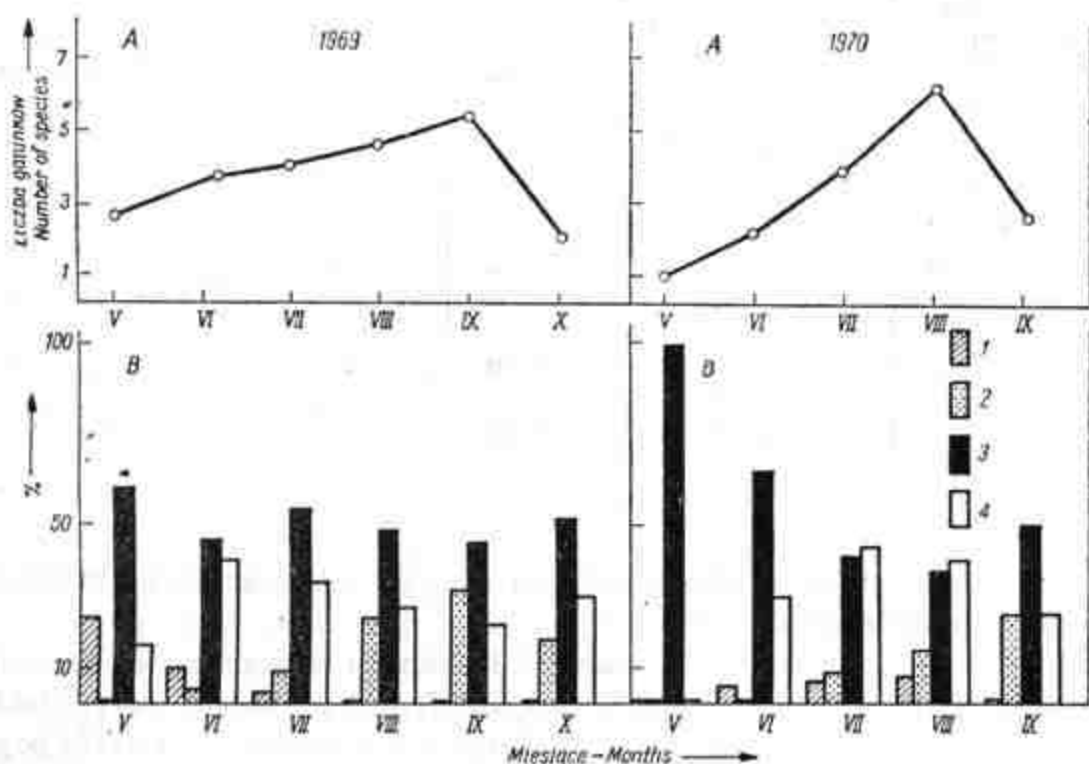
silniejszemu rozwojowi grzybów z rodziny *Erysiphaceae*, co zwiększyło procentowy udział przedstawicieli *Ascomycetes* w tym sezonie.

Ilościowy udział grzybów z poszczególnych klas, określany na podstawie liczebności gatunków, wyrażono średnią liczbą gatunków notowaną w czasie jednej obserwacji na jednym stanowisku (ryc. 9 A).

W 1969 r. liczebność grzybów była największa we wrześniu (zanotowano wówczas także największą liczbę gatunków). W maju stwierdzono mniej gatunków niż w październiku, lecz były one częściej notowane na wiosnę niż jesienią.

W 1970 r. odwrotnie — liczebność grzybów była prawie trzykrotnie większa jesienią, pomimo takiej samej liczby gatunków znalezionych w czerwcu i we wrześniu. W całym sezonie, pomimo mniejszej liczby znalezionych gatunków, częstotliwość ich występowania była większa niż w sezonie poprzednim (ryc. 9 A).

Przedstawiciele klasy *Basidiomycetes* występowali prawie zawsze najliczniej pod względem jakościowym jak i ilościowym. Udział przedstawi-



Ryc. 9. Sezonowa zmienność liczebności występujących gatunków grzybów pasożytniczych w dwóch sezonach wegetacyjnych

A — liczba gatunków grzybów notowanych przeciętnie na jednym stanowisku w poszczególnych miesiącach; B — procentowy udział przedstawicieli poszczególnych klas: 1 — *Phycomycetes*, 2 — *Ascomycetes*, 3 — *Basidiomycetes*, 4 — *Deuteromycetes*

Seasonal changes in the numbers of representatives of particular species of parasitic fungi occurring during the two vegetative seasons

A — number of species observed on the average in one stand in particular months; B — percent of representatives of particular classes: 1 — *Phycomycetes*, 2 — *Ascomycetes*, 3 — *Basidiomycetes*, 4 — *Deuteromycetes*

cieli klasy *Phycomycetes* był najmniejszy — notowane gatunki występowały rzadko. Grzyby z klasy *Ascomycetes* najliczniej reprezentowane były we wrześniu (wtedy był większy procentowy ich udział pod względem ilościowym niż jakościowym), przedstawiciele zaś klasy *Deuteromycetes* w październiku 1969 r. i w lecie 1970 r. (rys. 9 B; tab. 8).

Tabela 8 — Table 8

Jakościowy i ilościowy udział grzybów z poszczególnych klas w okresie 2 sezonów wegetacyjnych

The frequency of occurrence of various classes of fungi (qualitatively and quantitatively) during the two vegetative seasons

Klasa — Class	Procentowy udział gatunków — % of particular species										
	1969						1970				
	V	VI	VII	VIII	IX	X	V	VI	VII	VIII	IX
Jakościowo: (Qualitative)											
<i>Phycomycetes</i>	27	5	6	6	2	—	—	9	7	10	—
<i>Ascomycetes</i>	—	7	21	29	31	31	—	—	21	19	22
<i>Basidiomycetes</i>	46	46	38	36	42	46	100	55	31	33	56
<i>Deuteromycetes</i>	27	42	35	29	25	23	—	36	41	38	22
Ilościowo: (Quantitative)											
<i>Phycomycetes</i>	24	10	3	1	1	—	—	5	6	8	—
<i>Ascomycetes</i>	—	4	9	24	32	18	—	—	9	15	25
<i>Basidiomycetes</i>	60	46	54	48	46	52	100	65	41	37	50
<i>Deuteromycetes</i>	16	40	34	27	21	30	—	30	44	40	25

Fenologia

Fenologia grzybów pasożytniczych związana jest ściśle z rozwojem roślin żywicielskich.

Sezon wegetacyjny roślin wodnych i błotnych rozpoczyna się znacznie później niż w przypadku roślin lądowych. Temu opóźnieniu sprzyja także klimat Pojezierza Mazurskiego. W związku z tym pierwsze pasożyty pojawiają się również później niż w innych regionach kraju.

Pierwsze notatki o pojawieniu się patogenów w 1969 r. pochodziły z 20 maja, w 1970 r. dopiero z 5 czerwca. Najwcześniej notowano stadia ecydialne *Puccinia* na *Ranunculus* spp., *Rumex* spp., *Epilobium hirsutum* i *Geranium palustre*. W maju 1969 r. pojawiły się także: *Peronospora potentillae*, *Physoderma Gerharti*, *Ustilago longissima*, *Ramularia alismatis*, *R. aromatica*, *Phyllosticta typhina*, a więc te gatunki, które rozwijają się na roślinach rozpoczynających wegetację najwcześniej.

W pierwszej połowie czerwca, oprócz gatunków notowanych w maju, stwierdzono obecność: *Physoderma menyanthis*, *Ph. comari*, stadium ecydialnego *Puccinia limosae* na *Lysimachia* spp., pierwszych stadiów uredialnych *P. arenariae* i *P. Semadenii*, a także licznych grzybów niedoskonalych z rodzajów: *Botrytis*, *Deightoniella*, *Ramularia*, *Septoria* i *Stagonospora* występujących na *Cicuta virosa*, *Sparganium simplex*, *Ranunculus repens*, *Calla palustris*, *Phragmites communis*, *Solanum dulcamara*. W końcu czerwca różne gatunki *Puccinia* w stadium uredialnym rozpoczęły inwazję na *Phragmites communis*, *Mentha aquatica* i na liczne turzycy.

Na początku lipca spotkano *Anthracoidea subinclusa* na wcześnie rozwijających się turzycach jak: *Carex acutiformis*, *C. riparia* i *C. rostrata*. Pojawili się w tym czasie reprezentanci rodziny *Erysiphaceae* na *Comarum palustre*, *Epilobium hirsutum* czy *Stachys palustris* oraz *Hadrotrichum* na trzcinie. Porażone przez *Ustilago grandis* źdźbła trzciny zaczęły w tym czasie nabrzmiwać wskutek tworzenia się pod epidermą skupień zarodników patogena. W drugiej połowie lipca *Erysiphaceae* były coraz liczniejsze, na trzcinie zaczęły ukazywać się pierwsze owocowania *Scirrhia rimosa*.

W sierpniu panowały zazwyczaj grzyby z rodziny *Erysiphaceae* oraz stadia uredialne i telialne rdzawnikowych (stadium ecydialne spotykano coraz rzadziej). Nie stwierdzono wcale częstych na wiosnę przedstawicieli rodzaju *Physoderma*.

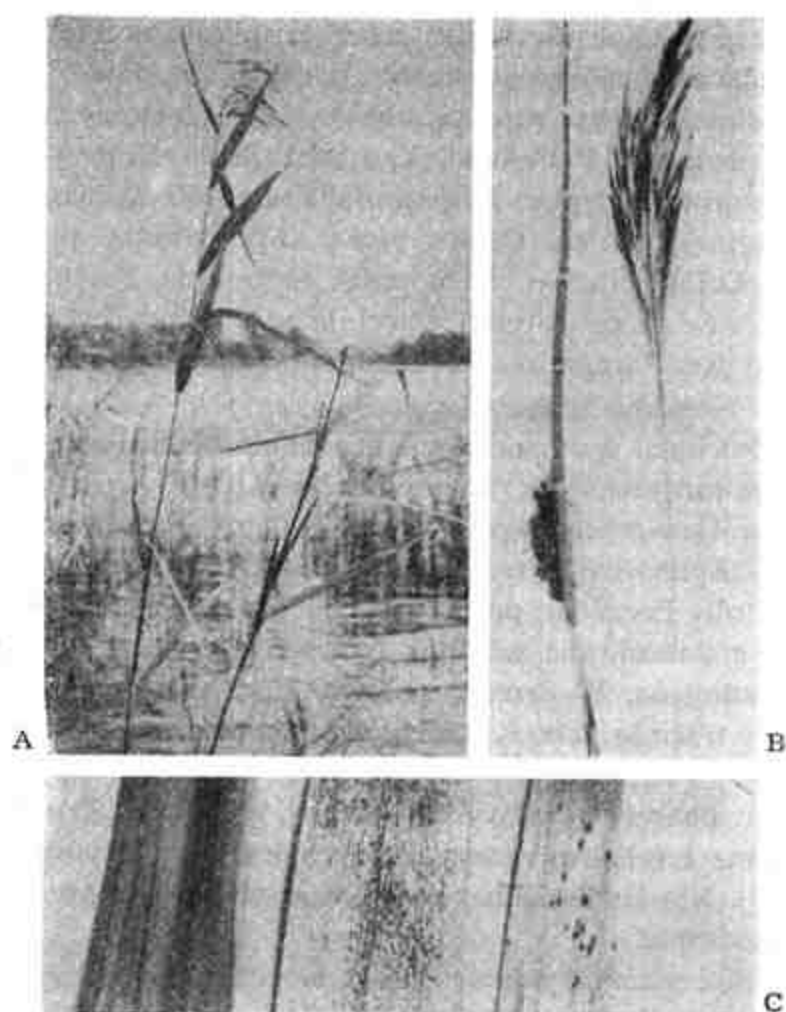
We wrześniu, wraz z zakończeniem wegetacji przez żywiciela, przestała występować głównie, *Ustilago longissima*. Przedstawiciele rodziny *Erysiphaceae* występowali nadal, oprócz nich notowano workowce z innych rodzajów, jak *Rhynchospora*, *Coleroa*, *Gibbera*, *Scirrhia*. Na źdźbłach trzciny zainfekowanej przez *Ustilago grandis* stwierdzono pęknięcie skórki i uwalnianie się chlamydospor.

W październiku, wraz z końcem wegetacji wielu roślin, kończy się panowanie ich pasożytów. Dopiero w tak późnym okresie uwydatniła się obecność przetrwalników *Claviceps purpurea* w wiechach trzciny.

WPLYW GRZYBÓW PASOŻYTNICZYCH NA CZYNNOSCI ŻYCIOWE PORAŻONYCH ROŚLIN ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM TRZCINY

Wpływ patogenów na biomasę i produkcję biologiczną trzcinowisk

Ustilago grandis Fr. (ryc. 10 A) i *Deightoniella arundinacea* (Corda) Hughes są pasożytami, które mają największy wpływ na obniżenie wartości przemysłowej trzciny. Wywołują one porażenie systemiczne swego żywiciela objawiające się zahamowaniem jego wzrostu, brakiem fazy kwitnienia (ryc. 10 B) i osłabieniem źdźbeł (D u r s k a 1970).



Ryc. 10. A-C. *Ustilago grandis* Fr. na trzcinie

A — pokrój ogólny (od lewej: źdźbło zdrowe, źdźbło zainfekowane); B — zmiany w normalnym wzroście źdźbła na przykładzie trzciny z Jez. Mikołajskiego (od lewej: szczytowa część chorego i zdrowego źdźbła); C — porażenie lokalne trzciny przez rdzę (od lewej: liść zdrowy i porażony przez *Puccinia phragmitis* (Schum.) Koern., przez *P. magnusiana* Koern.)

A-C. *Ustilago grandis* Fr. on reeds

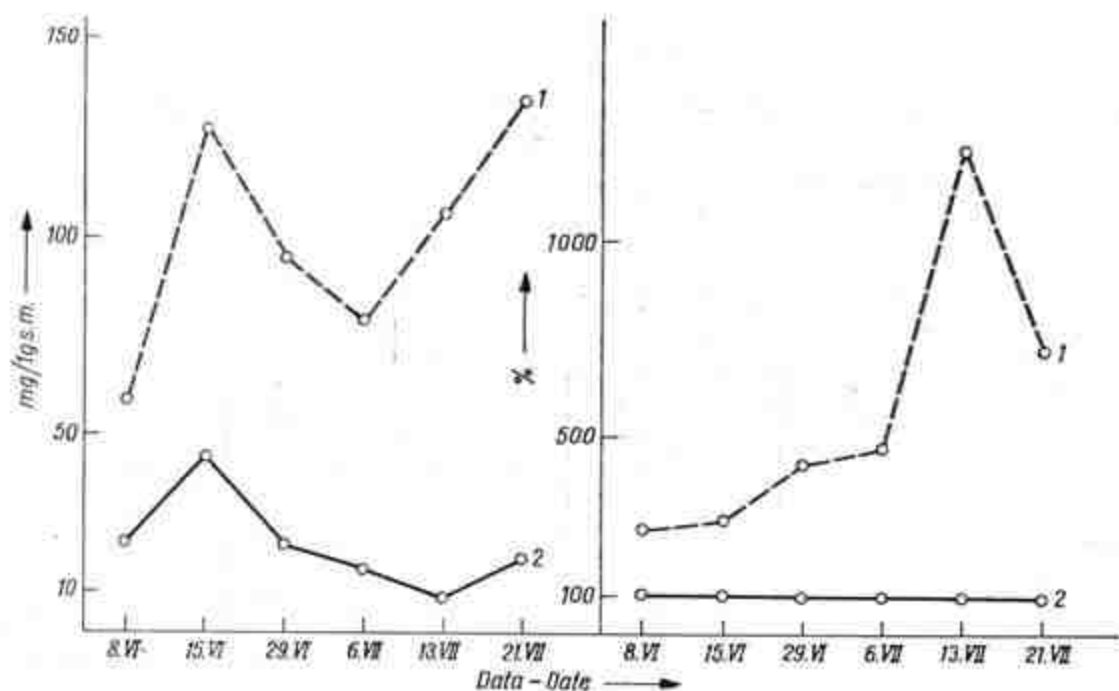
A — general appearance (from the left — a healthy blade, an infected blade); B — changes in normal growth of the blade on the example of reeds from lake Mikołajskie — (from the left — top part of an infected and healthy shoot); C — local infection of a reed by blight: (from the left — a healthy leaf and one infected by *Puccinia phragmitis* (Schum.) Koern., by *P. magnusiana* Koern.)

W ciągu sześcioletnich obserwacji autorki (1965-1970) nad pojawianiem się *Ustilago grandis* na trzcinie J. Mikołajskiego stwierdzono, że pasożyt występuje tylko na pewnych określonych stanowiskach, z których nie przenosi się na sąsiednie. Jednak rośliny na tych stanowiskach porażone są co roku w takim samym stopniu nasilenia. Podczas prowadzonych w ciągu tych sześciu lat poszukiwań na terenie Polski spotykano ten gatunek dość często, głównie w północnych rejonach, gdzie miejscami występował bardzo obficie (Durska 1969, 1970). Najczęściej zainfekowane były zewnętrzne partie trzcinowisk graniczące z otwartą

wodą, infekcja przekraczała tam zwykle 50%. Trzcinowiska te były zawsze gęste (ponad 70 źdźbeł/1 m²), a wysokość źdźbeł wynosiła ponad 200 cm.

Deightoniella arundinacea znajdowano zwykle w trzcinowiskach na twardym, mineralnym gruncie, w części lądowej litoralu. Pasożyt ten atakował zwykle mniejsze źdźbła pochodzące wg Haslam (1969) z rozwoju wcześniejszych, mniejszych pączków kłaczy.

Zgodnie z definicją O d u m a (1963) przez produktywność pierwotną rozumiemy intensywność, z jaką rośliny zielone gromadzą energię w postaci substancji organicznych dających się zużytkować jako pokarm. Produkcja biologiczna zaś jest to produktywność uzyskana w jednostce cza-



Ryc. 11. Zmiany natężenia transpiracji liści *Glyceria aquatica* zdrowych i porażonych przez *Ustilago longissima* (Schlecht.) Mey. mierzone w okresie 8.VI-21.VII.70

1 — chore; 2 — kontrolne

Changes in the intensity of transpiration of a leaf of *Glyceria aquatica* healthy and infected by *Ustilago longissima* (Schlecht.) May, measured between 8.VI-21.VII.1970

1 — infected; 2 — control

su i wyrażona w jednostkach, np. wagowych, w odniesieniu do określonej powierzchni.

W przypadku trzciny produkcję biologiczną oblicza się na podstawie zbioru i ciężaru plonu w okresie maksimum biomasy rośliny, tj. w czasie kwitnienia (Bernatowicz i Wolny 1969). Ważnym elementem przy ocenie produktywności pierwotnej jest obliczenie biomasy osobników danej populacji.

Wpływ porażenia przez *Ustilago grandis* na wielkość powierzchni asymilacyjnej i biomasy trzciny oraz na produkcję trzcinowisk badano na 7 stanowiskach jezior: Jagodne, Kotek i Mikołajskie.

Gęstość trzciny na tych stanowiskach wynosiła przeciętnie 60 źdźbeł na 1 m² powierzchni litoralu. Infekcja przez głównię była nierównomierna (1-41%) i średnio wynosiła 10%.

Porażone źdźbła były o 11% niższe niż zdrowe. Powierzchnia asymilacyjna była zredukowana o 60%, natomiast sucha masa była o 4% wyższa (tab. 9), co wynikało z obecności ogromnej ilości zarodników grzyba, dojrzewających w okresie maksimum rozwoju żywiciela. Redukcję powierzchni asymilacyjnej wytłumaczyć można przedwczesnym zamieraniem i opadaniem liści chorych roślin.

Tabela 9 — Table 9

Zmiany biomasy oraz powierzchni asymilacyjnej liści trzciny wywołane obecnością patogenów

Changes in biomass and surface area of the reed leaves caused by the presence of pathogens

Rośliny — Plants	% porażonych źdźbeł (na 1 m ²) % of infected stems (per 1 m ²)	Żdźbło — Stem				Powierzchnia asymilacyjna liści Leaf area index	
		długość length		sucha masa dry weight		cm ²	%
		cm	%	gm	%		
Zainfekowane przez: Infected by: <i>Ustilago grandis</i>	10	211,4	89	13,25	104	150,0	40
kontrolne control	—	236,8	100	12,76	100	373,7	100
Zainfekowane przez: Infected by: <i>Deightoniella arundinacea</i>	20	171,4	78	5,30	50	95,0	25
kontrolne control	—	218,5	100	10,50	100	377,0	100

Omówione wyżej zaburzenia prowadziły do obniżenia produkcji całego zainfekowanego trzcinowiska, które miało o 12% niższą suchą masę i o 24% mniejszą powierzchnię asymilacyjną z 1 m² powierzchni litoralu w porównaniu z przeciętną produkcją trzcinowisk zdrowych na obszarze tych samych jezior (tab. 10).

Wpływ porażenia przez *Deightoniella arundinacea* na wielkość biomasy i produkcję badano na 1 stanowisku j. Taltowisko. Trzcinowisko to

było porażone przez grzyb w 20%. Chore źdźbła były o 22% niższe od zdrowych, sucha masa zredukowana była o 50%, a powierzchnia asymilacyjna — o 75% (tab. 9). Ogólna produkcja zainfekowanego trzcinowiska, w porównaniu z przeciętną produkcją trzcinowisk zdrowych na j. Tałtowisko, była niska (sucha masa o — 29%, a powierzchnia asymilacyjna z 1 m² powierzchni litoralu — o 14% mniejsza, tab. 10).

Tabela 10 — Table 10

Produkcja biologiczna trzcinowisk zdrowych
i zainfekowanych

Biological production of healthy and infected reed-belts

Trzcinowisko Reed-belt	Produkcja biologiczna (%) Biological production (%)	
	sucha masa dry weight	powierzchnia asymilacyjna leaf area index
Zdrowe Healthy	100	100
Zainfekowane przez: Infected by:		
<i>Ustilago grandis</i>	88	76
<i>Deightoniella arundinacea</i>	71	86

Analiza zawartości azotu w badanym pod względem produktywności materiale wykazała znaczne obniżenie zawartości azotu w liściach porażonych roślin (*Ustilago grandis* o 40%; *Deightoniella arundinacea* o 19% w porównaniu ze zdrowymi), a dwukrotny jego wzrost w zainfekowanych źdźbłach (tab. 11).

Wpływ patogenów na gospodarkę wodną, zawartość podstawowych pierwiastków i kaloryczność zainfekowanych roślin

Wskutek infekcji przez patogeny w tkankach roślin wyższych obserwuje się zmiany w przebiegu podstawowych procesów życiowych, wynikające ze wzajemnego oddziaływania na siebie partnerów. Choroba jest przyczyną zaburzeń w transpiracji i w zawartości azotu u chorych roślin (Durska 1972).

Fosfor — ważny składnik kwasów nukleinowych, bierze udział w przemianach biochemicznych komórki, a kwasy fosforowe magazynują i od-

Tabela 11 — Table 11

Zawartość azotu w porażonej trzcinie
Nitrogen content of infected reed

Rośliny Plants	Zawartość azotu — Nitrogen content			
	liście — leaves		źdźbła — stems	
	mgN/1 g s.m. dry wt.	%	mgN/1 g s.m. dry wt.	%
Zainfekowane przez: Infected by: <i>Ustilago grandis</i>	12,9	60	6,1	197
Kontrolne Control	21,5	100	3,1	100
Zainfekowane przez: Infected by: <i>Deightoniella arundinacea</i>	18,8	81	5,3	204
Kontrolne Control	23,3	100	2,6	100

dają energię chemiczną (Duda, Gumiński 1962). Niska zawartość fosforu w roślinie (poniżej 1%) wynika z dużej ruchliwości kwasu fosforowego, który przyspiesza reakcje biochemiczne i bardzo łatwo ulega przemieszczeniu (Górski 1962). Wzmoczone w czasie choroby oddychanie przyspiesza metabolizm rośliny, z czym związana jest podwyższona synteza fosforu, który jest przenoszony ze zdrowych części rośliny i gromadzony w ogniskach infekcji (Horsfall, Diamond 1959).

Na ogół chorobie towarzyszy mniejsze lub większe odwodnienie tkanek, jednak zarówno przyczyny jak i objawy zaburzenia gospodarki wodnej przy różnego typu schorzeniach są odmienne (Rubin, Arcichowska 1971).

W badaniach swoich autorka zajęła się końcowym etapem choroby, tj. tym okresem, w którym pasożyt zarodkuje, a porażone rośliny więdną lub zasychają, w wyniku czego zostaje obniżony ich plon.

Nie u wszystkich roślin stwierdzono zmiany w zawartości wody w liściach porażonych przez grzyby pasożytnicze. Jeśli zmiany takie wystąpiły, to były na ogół nieznaczne (tab. 12). Najsilniejsze odwodnienie stwierdzono w liściach trzciny porażonych przez *Deightoniella arundinacea* (o 8%). *Ustilago grandis* i *U. longissima* wpływały na zwiększenie uwodnienia chorych tkanek (średnio o 4% i o 6%). Tkanki liści zainfekowanych przez *Puccinia phragmitis*, w zależności od stadium rozwojo-

wego rdzy, były silniej uwodnione (w stadium ecydialnym o 3%; w uredialnym o 8% w stosunku do kontroli) lub słabiej (w stadium telialnym o 6% w stosunku do kontroli). Podobne zjawisko, lecz w odniesieniu do innych gatunków rdzy, opisał K u p r e v i ć (1947).

Tabela 12 — Table 12

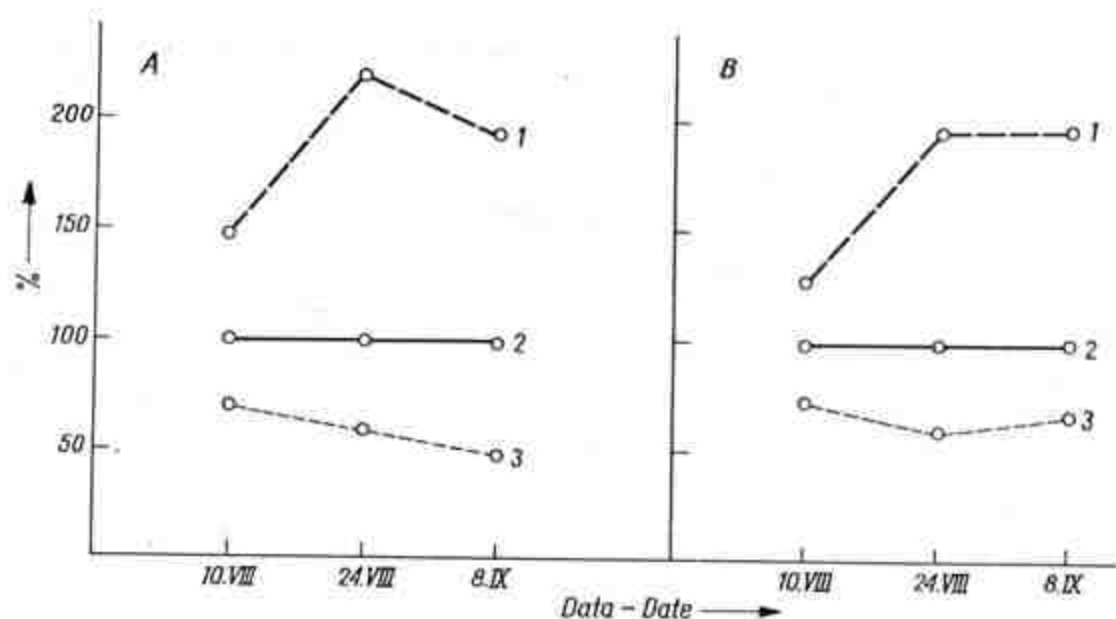
Zawartość wody w liściach roślin porażonych
Water content in leaves of infected plants

Gospodarz — Host	Patogen — Pathogen	Zawartość wody — Water content		
		liście — leaves		% w stosunku do zdrowych % compared with healthy leaves
		zdrowe (% s.m.) healthy (% fr.m.)	porażone (% s.m.) infected (% fr.m.)	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Physoderma menyanthis</i>	79,83	77,50	97
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Erysiphe biocellata</i>	83,92	81,47	97
<i>Rumex hydrolapathum</i>	<i>Puccinia phragmitis</i> , I st.	81,39	83,78	103
<i>Phragmites communis</i>	<i>Puccinia phragmitis</i> , II st.	58,60	63,18	106
<i>Phragmites communis</i>	<i>Puccinia phragmitis</i> , III st.	59,18	55,60	94
<i>Phragmites communis</i>	<i>Ustilago grandis</i>	58,61	62,19	106
<i>Glyceria aquatica</i>	<i>Ustilago longissima</i>	75,49	78,61	104
<i>Phragmites communis</i>	<i>Deightoniella arundinacea</i>	57,80	53,41	92
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	<i>Septoria lysimachiae</i>	80,27	78,02	97

W 1969 r. przeprowadzono wstępne badania nad transpiracją trzciny porażonej przez *Puccinia phragmitis*, *P. magnusiana*, *Deightoniella arundinacea* i *Ustilago grandis* (D u r s k a 1972). Rozszerzone na inne gatunki badania w następnym sezonie wegetacyjnym potwierdziły notowane poprzednio prawidłowości oraz dały szereg nowych informacji na ten temat.

Obecność na liściach trzciny pasożyta fakultatywnego, *Hadrotrichum phragmitis*, wywołuje najmniejsze zaburzenia w transpiracji tej rośliny (zmniejsza ją średnio o 8%). Systemiczne porażenie trzciny przez *Ustilago grandis* czy *Deightoniella arundinacea* prowadzi do większych zaburzeń w bilansie wodnym, niż porażenie lokalne wywołane przez *Puccinia magnusiana*, *P. phragmitis* (ryc. 10 C) czy *Hadrotrichum phragmitis* (tab. 13). Podobnie jak *Puccinia phragmitis* (D u r s k a 1972), *Ustilago grandis* obniża transpirację młodych, szczytowych liści, natomiast zwiększa ją w liściach starych (tab. 14).

Ustilago longissima, bardzo częsty w naszym kraju i gospodarczo ważny pasożyt *Glyceria aquatica* (W ł o d a r e c z y k 1952, 1955), wytwarza skupienia zarodników na liściach, które transpirują o 35% inten-



Ryc. 12. Zmiany w zawartości azotu (A) i fosforu (B) w liściach i w źdźbłach trzciny porażonej przez *Ustilago grandis* Fr.

1 — źdźbła; 2 — kontrolne; 3 — liście

Changes in nitrogen (A) and phosphorus (B) content in leaves and stems of reed infected by *Ustilago grandis* Fr.

1 — stems; 2 — control; 3 — leaves

sywniej niż zdrowe (tab. 15). Pomiarzy natężenia transpiracji wykonane w 30 min po przeniesieniu całych roślin z ich naturalnego środowiska do laboratorium wykazały, że rośliny porażone przez tę głownię, narażone na zmienione, niekorzystne warunki, o wiele szybciej ulegały wędnięciu niż rośliny zdrowe. W niektórych przypadkach transpirowały one 10 razy intensywniej niż zdrowe, kontrolne. Rośliny zdrowe transpirowały najintensywniej w okresie maksimum rozwoju manny, tj. w połowie czerwca, po czym następował powolny spadek transpiracji. Rośliny chore najintensywniej transpirowały w okresie maksimum swego rozwoju oraz w końcowym etapie wegetacji żywiciela (rys. 11).

Transpiracja liści *Mentha aquatica* porażonych przez *Puccinia menthae* była o 29% niższa niż kontrolnych. Natomiast liście *Carex pseudocyperus* porażone przez *Puccinia ribesi-pseudocyperis* transpirowały o 21% intensywniej niż zdrowe.

Trzy gatunki *Erysiphe* pasożytujące na *Calystegia sepium*, *Stachys palustris* i *Lycopus europaeus* obniżały transpirację swych żywicieli odpowiednio o 24%, 31% i 32%, a *Ramularia aromatica* pasożytująca na *Acorus calamus* o 40% (tab. 15).

Na przykładzie przedstawicieli *Chytridiales*, *Erysiphales*, *Ustilaginales*, *Uredinales*, *Moniliales* i *Sphaeropsidales* badano wpływ patogenów na zawartość azotu w liściach i łodygach zainfekowanych roślin.

Tabela 13 — Table 13

Wpływ patogenów o różnym sposobie infekcji na transpirację trzciny
The effect of various pathogens having different modes of infection on reed transpiration

Infekcja ogólna — General infection			Infekcja lokalna — Local infection		
patogen pathogen	organy rośliny plant organs	transpiracja (%) w odnie- sieniu do zdrowych transpiration (%) compared with control	patogen pathogen	organy rośliny plant organs	transpiracja (%) w odnie- sieniu do zdrowych transpiration (%) compared with control
<i>Ustilago grandis</i>	liście leaves	75	<i>Puccinia magnusiana</i>	liście leaves	83
	źdźbła stems	50	<i>Puccinia phragmitis</i>	liście leaves	75
<i>Deightoniella arundinacea</i>	liście leaves	63	<i>Hadrotrichum phragmitis</i>	liście leaves	92

Tabela 14 — Table 14

Zaburzenia w transpiracji młodych i starych liści trzciny porażonej przez *Ustilago grandis* Fr.
Disturbed transpiration in young and old leaves of reeds infected by *Ustilago grandis* Fr.

Liście — Leaves	Transpiracja — Transpiration			
	liście młode young leaves		liście stare old leaves	
	mg/100 cm ²	%	mg/100 cm ²	%
Zainfekowane Infected	28	60	46	124
Kontrolne Control	47	100	37	100

Na ogół w zainfekowanych liściach zawartość azotu była mniejsza niż w kontrolnych, w przypadku porażenia przez *Ustilago grandis* o 40%, a przez przedstawicieli *Uredinales* — od 8% do 29% (tab. 16). Oddziaływanie *Physoderma menyanthis*, *Sphaerotheca alchemillae* czy *Septoria lysimachiae* nie wywierało większego wpływu na zawartość azotu w chorych tkankach. Większą zawartość azotu niż w zdrowych stwierdzono w liściach *Glyceria aquatica* zainfekowanych przez *Ustilago longissima* (tab. 16). W porażonych łodygach zawartość azotu była zwiększona w przypadku *Epilobium palustre* zainfekowanego przez *Sphaerotheca epi-*

lobii o 38%, *Phragmites communis* zainfekowanej przez *Ustilago grandis* — o 89%, a *Glyceria aquatica* zainfekowanej przez *Ustilago longissima* — o 18%.

Tabela 15 — Table 15

Wpływ patogenów na transpirację zainfekowanych roślin
The effects of pathogens on the transpiration of the infected plants

Gospodarz — Host	Patogen — Pathogen	Transpiracja liści (%) w stosunku do zdrowych Transpiration of leaves (%) as compared with control
<i>Mentha aquatica</i>	<i>Puccinia menthae</i>	71
<i>Phragmites communis</i>	<i>Puccinia phragmitis</i>	75
<i>Phragmites communis</i>	<i>Puccinia magnusiana</i>	83
<i>Carex pseudocyperus</i>	<i>Puccinia ribesi-pseudocyperis</i>	121
<i>Phragmites communis</i>	<i>Ustilago grandis</i>	75
<i>Glyceria aquatica</i>	<i>Ustilago longissima</i>	135
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Erysiphe biocellata</i>	68
<i>Stachys palustris</i>	<i>Erysiphe galeopsidis</i>	69
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Erysiphe convolvuli</i>	76
<i>Phragmites communis</i>	<i>Deightoniella arundinacea</i>	63
<i>Phragmites communis</i>	<i>Hadrotrichum phragmitis</i>	92
<i>Acorus calamus</i>	<i>Ramularia aromatica</i>	60

Badając zawartość azotu w chorej trzinie zauważono, że związki azotowe odprowadzane były z liści i gromadzone w źdźbłach. Analizując próbki liści i źdźbeł porażonych przez *Ustilago grandis*, pobieranych w okresie 10 VIII-8 IX 1970 r. co dwa tygodnie, stwierdzono, że w miarę dojrzewania chlamydospor różnice w zawartości azotu w liściach i w źdźbłach powiększały się, w liściach azotu było coraz mniej, w źdźbłach go przebywało (ryc. 12 A). Wynikało to z faktu kumulowania azotu przez chlamydospory; było go 4 razy więcej w chlamydosporach niż w zdrowych źdźbłach trzciny i prawie tyle samo co w zdrowych liściach. Zawartość azotu w teleutosporach *Puccinia phragmitis*, zgodnie z wcześniejszymi badaniami (Durska 1972), była taka sama jak w zdrowych liściach gospodarza (tab. 17).

Zawartość fosforu określano w liściach trzciny porażonej przez *Puccinia phragmitis*, *P. magnusiana*, *Ustilago grandis*, *Hadrotrichum phragmitis* i *Deightoniella arundinacea*. Zdrowe tkanki zawierały 1,19-1,74 mg P/1 g s.m., zainfekowane 1,06-1,60 mg P/1 g s.m. Największe zaburzenia wywoływała obecność głowni, bo o 32% mniej fosforu niż w kontroli, w przypadku innych patogenów — 8-22% mniej (tab. 18).

Tabela 16 — Table 16
Zawartość azotu w porażonych roślinach
Nitrogen content in infected plants

Gospodarz — Host	Patogen — Pathogen	Zawartość azotu — Nitrogen content		
		liście zdrowe healthy leaves	liście porażone infected leaves	% w stosunku do zdrowych % compared with healthy
		mg N/1 g s.m. mg N/1 g dry weight		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Physoderma menyanthis</i>	30,2	29,2	97
<i>Comarum palustre</i>	<i>Sphaerotheca alchemillae</i>	27,1	26,5	98
<i>Rumex hydrolapathum</i>	<i>Puccinia phragmitis</i>	37,4	32,1	87
<i>Phragmites communis</i>	<i>Puccinia phragmitis</i>	31,3	22,3	71
<i>Phragmites communis</i>	<i>Puccinia magnusiana</i>	29,1	23,0	79
<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Puccinia pulverulenta</i>	40,4	33,4	83
<i>Mentha aquatica</i>	<i>Puccinia menthae</i>	22,1	20,4	92
<i>Phragmites communis</i>	<i>Ustilago grandis</i>	24,3	14,6	60
<i>Glyceria aquatica</i>	<i>Ustilago longissima</i>	26,0	27,5	106
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	<i>Doassansia sagittariae</i>	41,4	32,9	79
<i>Phragmites communis</i>	<i>Hadrotrichum phragmitis</i>	30,0	25,1	84
<i>Phragmites communis</i>	<i>Deightonella arundinacea</i>	27,1	22,9	85
<i>Acorus calamus</i>	<i>Ramularia aromatica</i>	27,2	25,1	92

W porażonych przez głównię źdźbłach było fosforu o 69% więcej niż w kontroli. Obserwowano zwiększoną kumulację fosforu w źdźbłach w okresie dojrzewania zarodników główki odbywającą się kosztem fosforu znajdującego się w liściach (ryc. 12 B). Chlamydospory zawierały 5 razy więcej tego pierwiastka niż zdrowe źdźbła, a 3 razy więcej niż liście. Zawartość fosforu w teleutosporach *Puccinia phragmitis* była o 10% wyższa niż w zdrowych liściach (tab. 17).

Tabela 17 — Table 17

Zawartość azotu i fosforu w trzcinie zdrowej i chorej
oraz w zarodnikach patogenów (w %)

Nitrogen and phosphorus content in healthy and infected reed
and in spores of pathogens (expressed as %)

Patogen — Pathogen	Material badany Investigated material	Azot Nitrogen	Fosfor Phospho- rus
<i>Puccinia phragmitis</i>	liście zdrowe healthy leaves	100	100
	liście chore infected leaves	69	102
	teleutospory teleutospores	101	110
<i>Ustilago grandis</i>	liście zdrowe healthy leaves	100	100
	liście chore infected leaves	49	68
	chlamydospory chlamydospores	95	296
	źdźbła zdrowe healthy stems	100	100
	źdźbła chore infected stems	194	197
	chlamydospory chlamydospores	435	529

Dodatkowo, w tych samych próbkach co fosfor, oznaczono kaloryczność. Stwierdzono takie same prawidłowości jak w zawartości tego pierwiastka. Kaloryczność liści zdrowych wynosiła 4,33-4,66 kcal/1 g s.m., zainfekowanych zaś 3,87-4,49 kcal/1 g s.m., chore miały niższą kaloryczność od zdrowych (od 0 do 11%). Zainfekowane przez *Ustilago grandis* źdźbła miały o 10% wyższą kaloryczność od kontrolnych (tab. 18).

Tabela 18 — Table 18

Zawartość fosforu i kaloryczność zainfekowanych liści trzciny
Phosphorus content and calorific value of infected reed leaves

Patogen Pathogen	Fosfor — Phosphorus			Kaloryczność — Calorific value		
	liście zdrowe mgP/1 g s.m.	liście po- rażone mgP/1 g s.m.	% w sto- sunku do zdrowych	liście zdrowe kcal/1 g s.m.	liście porażone kcal/1 g s.m.	% w sto- sunku do zdrowych
	healthy leaves mgP/1 g dry weight	infected leaves mgP/1 g dry weight	% com- pared with control	healthy leaves kcal/1 g dry weight	infected leaves kcal/1 g dry weight	% com- pared with control
<i>Puccinia phragmitis</i>	1,74	1,60	92	4,66	4,33	93
<i>Puccinia magnusiana</i>	1,44	1,12	78	4,36	4,17	96
<i>Ustilago grandis</i>	1,71	1,16	68	4,40	4,25	97
<i>Ustilago grandis</i> *	1,12 *	1,89 *	169 *	4,09 *	4,50 *	110 *
<i>Hadrotrichum phragmitis</i>	1,19	1,06	89	4,33	3,87	89
<i>Deightonella arundinacea</i>	1,41	1,30	92	4,47	4,49	100

* — pomiary wykonane dla źdźbeł (measurements of stems).

DYSKUSJA

Jak już na początku zaznaczono obszar Pojezierza Mazurskiego jest pod względem mikologicznym bardzo słabo poznany. W literaturze spotkano się tylko z pojedynczymi wzmiankami na temat występowania grzybów pasożytujących na roślinach naczyniowych. Kućmierz (1967) w okolicach Kamienia (pow. Mrągowo) stwierdził obecność następujących gatunków: *Rhynisma andromedae*, *Thekopsora myrtilliana*, *Puccinia punctata*, *P. oreoselini* i *Cintractia montagnei*.

W ostatnich latach coraz częściej podejmowane są prace nad poznaniem występowania i rozmieszczenia geograficznego grzybów, głównie naziemnych w różnych zespołach leśnych, jednak spotykane są także prace na temat grzybów pasożytniczych drzew oraz roślin zielnych na obszarze stosunkowo bliskim, bo w Puszczy Białowieskiej.

Mimo dużych różnic w warunkach ekologicznych Pojezierza Mazurskiego i Białowieskiego Parku Narodowego otrzymane wyniki pod niektórymi względami są zbliżone do wyników otrzymanych przez Maje-

skiego (1971) w Białowieży. Dotyczy to szczególnie ilościowej zmienności grzybów z klasy *Phycomycetes* i częściowo *Basidiomycetes* w poszczególnych miesiącach sezonu wegetacyjnego oraz procentowego udziału przedstawicieli *Phycomycetes*, *Ascomycetes* i *Basidiomycetes*, przypominającego w dużym stopniu procentowy udział przedstawicieli tych klas grzybów stwierdzony w wilgotnych lasach Białowieskiego Parku Narodowego.

Najczęściej spotykane na badanym terenie gatunki pasożytnicze (*Puccinia phragmitis*, *Deightonella arundinacea*, *Ramularia aromatica* i *Puccinia magnusiana*) są równie częste w całym kraju (Wróblewski 1915; Zweigbaumówna 1924; Michalski 1956; Durska 1969).

Do gatunków rzadkich przy dość częstym występowaniu żywicieli należą: *Physoderma iridis*, *P. comari* (spotykana tylko na torfowisku wysokim), *Peronospora rorippae-islandicae*, *Erysiphe lythri*, *Melampsorella caryophyllacearum*, *Puccinia ribis nigri-lasiocarpae*, *Doassansia hydrophila*.

Zasięg geograficzny *Erysiphe lythri* na *Lythrum salicaria* został szczegółowo omówiony przez Majewskiego (1971). Uważając ten gatunek za północny mówi on o prawdopodobieństwie odszukania go na Pomorzu i Mazurach, co — jak widać — sprawdziło się. Innego natomiast gatunku opisywanego przez tego samego autora, *Puccinia calthae* na *Caltha palustris*, dotychczas nie znaleziono na Mazurach pomimo częstego występowania jego żywiciela. Grzyb ten spotykany w górach oraz na północy, na Litwie i w Skandynawii, w Polsce na niżu nie został znaleziony; istniało więc prawdopodobieństwo, że w północnej części kraju jest on do odszukania (Majewski 1971).

Melampsorella caryophyllacearum, pasożyt jodły i różnych roślin z rodziny *Caryophyllaceae*, dotychczas w północnej Polsce był nieznan (Majewski 1971), opisywany był jednak jako gatunek homotopowy ze Szwecji (Ardwison 1951) z terenów leżących poza zasięgiem jodły. Występowanie tego gatunku na Mazurach, poza zasięgiem jodły, świadczy o tym, że jest on fakultatywnie dwudomowy i w pewnych warunkach może być jednodomowy.

Litoral jeziora nie jest zasiedlony przez jednorodne zbiorowiska roślinne; płyty poszczególnych zespołów zajmują przeważnie niewielkie powierzchnie, dlatego też wygodniej było badać florę pasożytniczą na tle strefowego rozmieszczenia roślin naczyniowych w partiach litoralu o różnej głębokości, niż w powiązaniu z konkretnymi zespołami roślinnymi. W porównaniu z innymi siedliskami, jak las czy łąka, litoral jeziora odznacza się wyraźnym ubóstwem gatunków zarówno roślin naczyniowych, jak i grzybów pasożytniczych. Liczba gatunków grzybów pasożytniczych roślin litoralu była np. trzykrotnie niższa od liczby gatunków grzybów naziemnych zaobserwowanych w zespołach leśnych Biało-

wieskiego Parku Narodowego (N e s p i a k 1959), a także niższa od liczby gatunków pasożytniczych z tego terenu (M a j e w s k i 1971).

Stwierdzono, że najbardziej odporne na patogeny są rośliny wodne: *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton* spp., co może potwierdzić fakt całkowitego braku poszukiwanych grzybów w okresie badań w najgłębszej części litoralu, a więc w strefie elodeidów i isoetidów. Na podwodnych częściach roślin pasożytów nie znaleziono wcale, wbrew istniejącym wzmiankom na ten temat w literaturze dotyczącej innych terenów.

Najbardziej typowy przedstawiciel litoralu, *Phragmites communis*, okazał się żywicielem największej liczby gatunków pasożytniczych (10), a także rośliną najczęściej ulegającą infekcji (83% stanowisk). Wynika to zapewne z faktu, że trzcina jest rośliną występującą we wszystkich warunkach siedliskowych, od całkowicie wodnych do lądowych oraz bardzo szeroko rozprzestrzenioną, co oczywiście stwarza doskonałe warunki dla rozprzestrzenienia i rozwoju patogenów.

Fakt, że na 902 spostrzeżenia dotyczące występowania 132 gatunków grzybów, aż 62% odnosiło się do 18 najpospolitszych, świadczy o warunkach sprzyjających, przynajmniej na niektórych stanowiskach, epifitozjennemu wystąpieniu niektórych patogenów. Wynikało to zapewne z charakterystycznego dla litoralu występowania jednogatunkowych płatów np. *Phragmites communis* czy *Glyceria aquatica*, nieraz na bardzo dużych przestrzeniach. Epifitoza w takich warunkach była możliwa z powodu obfitości roślin odpowiadającym określonym patogenom, możliwości nagromadzenia znacznych ilości zarodników patogena oraz z powodu pewnej labilności równowagi biocenotycznej. Warunków takich nie obserwowano w zespołach Białowieskiego Parku Narodowego (M a j e w s k i 1971), dlatego też nie stwierdzono tam różnic w opanowaniu roślin przez analogiczne grupy grzybów pasożytniczych.

Do gatunków błotnych często spotykanych (62 stanowiska), lecz w małym stopniu podatnych na patogeny, należy *Lycopus europaeus* infekowany w 23% przypadków.

Strefa szuwarów wysokich i niskich okazała się optymalną nie tylko dla rozwoju większości gatunków roślin naczyniowych, lecz także i dla pasożytów.

Wpływ czynników siedliskowych na występowanie patogenów ma charakter złożony, bardzo silnie wiąże się on z reakcją żywicieli. W literaturze większość informacji na ten temat dotyczy warunków sztucznych, kontrolowanych, z jakimi mamy do czynienia w rolnictwie, i często trudno te dane odnieść do siedlisk naturalnych. W badaniach rolniczych często stwierdzano, że im siedlisko jest bogatsze w biogeny tym większa wrażliwość na choroby występujących w nim roślin (S t a k m a n, H a r r a r 1963). Tym można wytłumaczyć fakt, że w litoralu je-

ziora o podłożu organicznym, bogatym w substancje odżywcze gromadzone w strefie kumulacji, grzyby wystąpiły liczniej niż w siedlisku ubogim, znajdującym się w strefie abrazji. Wcześniejsze badania wykazały, że w trzcinowiskach bogatych w substancje odżywcze straty wywołane działalnością *Ustilago grandis* są znacznie większe niż w trzcinowiskach występujących na mineralnym, ubogim podłożu (Durska 1970).

Według Stakmana i Harrara (1963) oraz Gümanna (1959) pasożyty obligatoryczne z grupy *Uredinales* i *Erysiphaceae* lepiej się rozwijają na roślinach bujnie rosnących, dobrze odżywionych, lepiej też na nich zarodnikują, natomiast pasożyty fakultatywne odwrotnie — lepiej rozwijają się na roślinach słabszych. Obserwacje tych grzybów na trzcinie potwierdziły tę opinię. Rośliny małe i słabe znacznie częściej atakowane były przez *Deightoniella arundinacea*, co stwierdzono zarówno w pierwszej, jak i w drugiej części pracy, rzadziej zaś przez *Puccinia phragmitis* czy *Ustilago grandis*.

Niedostatek światła zwiększa odporność zboża na rdzę, natomiast w warunkach dobrego naświetlenia rdza tworzy więcej uredyniów i szybciej zarodnikuje (Gümann 1959). Być może, że właśnie z tego powodu stwierdzono nieco większy udział *Basidiomycetes* na brzegu naświetlonym (48%) niż na zacienionym (42%).

Występowanie grzybów rdzawnikowych w lądowych partiach litoralu w większym nasileniu niż na dużych głębokościach można wytłumaczyć sposobem rozprzestrzeniania się zarodników, które przenoszone są przez wiatr, najlepiej w warunkach suszy. Mechanizm uwalniania zarodników konidialnych u grzybów z rodzaju *Deightoniella* jest związany z wysychaniem konidioforów (Meredith 1961); zapewne dlatego *D. arundinacea* spotykano najczęściej na trzcinie rosnącej na lądzie, a nie w wodzie, gdzie zbyt duża wilgotność nie sprzyjała rozsiewaniu zarodników.

Ustilago longissima i *Claviceps purpurea* należą do nielicznych grzybów rozprzestrzenianych za pomocą wody (Kochman 1967), stąd też spotykane są w głębszych partiach litoralu. Przypuszczalnie *Ustilago grandis* rozprzestrzenia się w ten sam sposób, gdyż głównie ta spotykana jest najczęściej na trzcinie rosnącej na głębokiej wodzie w znacznym oddaleniu od brzegu. Zarodniki *Botrytis cinerea* przenoszone są nie tylko przez prądy suchego powietrza, lecz także z kroplami wody (Ingold 1965). Fakt ten wyjaśnia dlaczego tego patogena spotykano często na takich roślinach wodnych, jak *Hydrocharis morsus-ranae* czy *Nymphaea alba*.

Wymagania pokarmowe, jak również sposób rozprzestrzeniania się, są przyczyną tego, że pewne patogeny trzcin (np. *Ustilago grandis*) z ekonomicznego punktu widzenia odgrywają dużą rolę, inne zaś (jak *Deightoniella arundinacea*) nie mają większego znaczenia.

Silną ekspansję *Erysiphaceae* latem 1969 r. można wytłumaczyć zdolnością wielu przedstawicieli tej grupy do kiełkowania przy bardzo niskiej wilgotności powietrza, co uwarunkowane jest bardzo wysokim ciśnieniem osmotycznym zarodników (Rubin, Arcichowska 1971). Długotrwała susza w tym roku sprzyjała bardzo silnemu rozprzestrzenieniu się grzybów rdzawnikowych, które pod koniec sezonu opanowały większość trzcinowisk. Stwierdzono na przykład, że na tym samym stanowisku porażenie trzciny przez *Puccinia phragmitis* w lecie było niewielkie, jesienią zaś bardzo duże. Stąd też duży ilościowy udział tej grupy jesienią 1969 r.

Bernatowicz (w druku) podaje, że okres wegetacyjny roślin wodnych J. Mikołajskiego jest o miesiąc krótszy niż u roślin lądowych na tym samym terenie. Podobne zjawisko obserwowano w czasie badań w latach 1969-1970. Późne więc pojawianie się pierwszych patogenów można wytłumaczyć opóźnioną wegetacją żywicieli. Stwierdzono również zależność pomiędzy stopniem porażenia a stadium rozwojowym gospodarza. Podobne zjawisko obserwował Kranz (1968) w swoich badaniach fenologicznych nad grzybami pasożytniczymi.

Wpływ patogenów porażających systemicznie trzcinę, *Ustilago grandis* i *Deighthoniella arundinacea*, na wzrost, kondycję i plon żywiciela jest duży i przy silnie rozprzestrzenionej infekcji może znacznie obniżyć wartość przemysłową tej rośliny (Durska 1970).

Badania produktywności trzciny w okresie maksymalnego jej rozwoju wykazały, że rośliny chore cechuje znaczna redukcja powierzchni asymilacyjnej wywołana przedwczesnym zasychaniem i opadaniem liści. Wiąże się z tym obniżenie poziomu azotu ogólnego w liściach wynikające z przemieszczania związków azotowych do źdźbeł. Tego typu zjawisko w roślinach zdrowych obserwowane jest dopiero jesienią.

W materiałach zbieranych w grudniu 1967 r. (Durska 1970) porażone przez *Ustilago grandis* źdźbła były o 32% krótsze niż źdźbła zdrowe, a w materiałach z sierpnia 1969 r. różnica wynosiła tylko 11%; zaobserwowane zjawisko wytłumaczyć można tym, że chore rośliny są bardziej łamliwe i szybko ulegają zniszczeniu w okresie silnych jesiennych wiatrów, podczas gdy w lecie, w pełni sezonu wegetacyjnego, nie są one jeszcze tak bardzo uszkodzone.

Infekcja przez *Deighthoniella arundinacea* nie zmniejsza elastyczności źdźbeł (Durska 1970), dlatego też nie ulegają one tak szybko zniszczeniu jesienią. Dane dotyczące zaburzeń we wzroście trzciny z sierpnia i z grudnia niewiele się w tym wypadku różnią i wynoszą odpowiednio 78% i 75%.

Z porównawczych badań nad produktywnością trzcinowisk zdrowych oraz zainfekowanych przez grzyby wynika, że wpływ patogenów ma znaczenie nie tylko dla pojedynczych roślin, lecz także dla całego trzci-

nowiska. Oddziaływanie pasożytów odbija się na gospodarce wodnej żywicieli. Chore tkanki ulegają najczęściej odwodnieniu, a proces transpiracji nie przebiega w normalny sposób. W przypadku systemicznego porażenia rośliny zaburzenia w procesie transpiracji są znacznie większe, niż przy infekcjach lokalnych (Majernik 1965a) i mogą wynikać z utrudnionego transportu wody przez uszkodzone naczynia (Rubin i Arcichowska 1971).

Gruba warstwa zarodników na powierzchni liści, w przypadku występowania na nich np. przedstawicieli *Erysiphaceae* czy *Deightoniella arundinacea*, utrudnia wyparowywanie wody.

Majernik (1965b) badając pszenicę porażoną przez *Erysiphe graminis* stwierdził, że w roślinach chorych nie występuje charakterystyczny dla starzejących się tkanek spadek intensywności transpiracji. Podobne zjawisko obserwowano w przypadku porażenia roślin przez *Ustilago grandis*, *U. longissima* i *Puccinia phragmitis*.

Chore tkanki mają obniżony ogólny poziom żywotności i zdolności reagowania na czynniki zewnętrzne (Kuprevič 1947). Pędy *Glyceria aquatica* porażone przez *Ustilago longissima* bardzo szybko więdną w niesprzyjających warunkach, do których nie mogą się tak szybko przystosować jak zdrowe.

Poziom azotu i fosforu w chorych roślinach jest zwykle obniżony, co wynika z przemieszczania się tych pierwiastków do ognisk infekcji, gdzie są gromadzone w zarodnikach grzybów pasożytniczych. Podobne zjawiska na przykładzie innych żywicieli i innych patogenów stwierdza wielu autorów (Kuprevič 1947; Gäumann 1959; Horsfall, Diamond 1959).

Za pomocą oznaczenia fosforu i kaloryczności spróbowano scharakteryzować zasoby energetyczne roślin. Okazało się, że pod wpływem patogenów wartość energetyczna chorych liści trzciny maleje, a źdźbeł — gromadzących zarodniki patogena — odpowiednio wzrasta (tab. 18).

Coraz szerzej prowadzone w ramach Międzynarodowego Programu Biologicznego badania nad zasobami energetycznymi i produktywnością naturalnej roślinności oraz coraz większe zainteresowanie na całym świecie możliwością gospodarczego wykorzystania wielu roślin dziko rosnących powodują, że poznanie roli, jaką w życiu tych roślin odgrywają grzyby pasożytnicze, nabiera dużego znaczenia, a dalsze szczegółowe badania tego typu mogą dać wiele nowych, cennych i użytecznych informacji.

SPIS ZEBRANYCH GRZYBÓW

W poniższym spisie przyjęto następujące skróty:
1-138 — numery stanowisk opisanych w tab. 1: V-X — miesiące, w których notowano występowanie grzybów: R — gatunek rzadki, NC — ga-

tunek niezbyt częsty, C — gatunek częsty, P — gatunek pospolity na danym stanowisku.

PHYCOMYCETES

Synchytriaceae

Synchytrium sanguineum Schroet. — na *Cirsium palustre* — 1969: 110, VIII, R.

Chytridiales

Physoderma Gerharti Schroet. — na *Glycetria aquatica* — 1970: 3, VII, NC. 63, VII, R. 97, VI, P. na *Phalaris arundinacea* — 1969: 68, V-VI, C. 97, V, NC. 130, V, NC. 1970: 36, VIII, P.

Physoderma iridis (de Bary) de Wild. — na *Iris pseudoacorus* — 1969: 68, IX, P.

Physoderma menyanthi de Bary — na *Menyanthes trifoliata* — 1969: 12, 23, VI, R. 56, VII, NC. 59, 60, VI, P, R. 65, VII, R. 86, VI, R. 125, 127, VI, C. 1970: 20, VII, R. 74, VIII, R. 124, VIII, P. 125, VII, C.

Physoderma comari (Berk. and White) Lag. — na *Comarum palustre* — 1969: 23, VI, C.

Physoderma vagans Schroet. — na *Cicuta virosa* — 1969: 97, 110, VII, R, P. 1970: 44, 125, 132, VIII, R, NC, R.

Peronosporales

Albugo candida (Pers. ex Fr.) O. Kuntze — na *Cardamine pratensis* — 1969: 29, VIII, R.

Peronospora rorippae-islandicae Gäum. — na *Rorippa amphibia* — 1970: 57, VIII, R. na *R. palustris* — 1969: 70, V, R. 136, VII, C.

Peronospora potentillae de Bary — na *Potamogeton norvegica* — 1969: 126, V, R.

Plasmopara peucedani Nannf. — na *Peucedanum palustre* — 1969: 39, 110, VIII, P, R. 1970: 36, 74, VIII, P, R.

ASCOMYCETES

Phacidiales

Rhytisma andromedae (Pers.) Fr. — na *Andromeda polifolia* — 1969: 23, VI, IX, P.

Rhytisma salicinum Fr. — na *Salix cinerea* — 1969: 82, IX, NC. 105, VIII, NC.

Erysiphales

- Erysiphe aquilegiae* DC. ex Mèrat — na *Caltha palustris* — 1969: 15,43, VII,C,P. 88,90,VIII,P. 91,92,VII,P. 125,IX,NC. 1970: 54,VII,C. 57,125, VIII,C,R.
- Erysiphe asperifoliorum* Grev. — na *Myosotis palustris* — 1969: 88,VIII, P. na *Symphytum officinale* — 1970: 36,VIII,R.
- Erysiphe biocellata* Ehrenb. — na *Lycopus europaeus* — 1969: 11,IX,R. 26,30,VIII,C,R. 37,67,72,IX,R,P,C. 78,VIII,R. 82,84,98,102,IX,R,P,P,R. 105,VIII,R. 125,IX,P. 1970: 66,VIII,IX,NC. 125,VIII,NC. na *Mentha aquatica* — 1969: 22,IX,P. 26,28,VIII,P. 67,IX,P. 88,VIII,R. 96,X,C. 97,IX,R. 102,IX,R. 105,VIII,R. 116,117,VIII,R. 128,IX,R. 1970: 125, VII,NC. na *M. arvensis* — 1969: 58,IX,P.
- Erysiphe cichoracearum* DC. ex Mèrat — na *Cirsium oleraceum* — 1969: 67,84,IX,NC,P. 87,VIII,NC. 1970: 87,VIII,R. na *Eupatorium cannabinum* — 1969: 5,VII,R. 67,82,84,IX,R. 87,105,VIII,NC,R. 113,IX,P. 1970: 26,VII,NC. 125,VIII,C.
- Erysiphe convolvuli* DC. ex St.-Am. — na *Calystegia sepium* — 1969: 66,67,69,IX,C,R,P. 88,VIII,P. 1970: 66,IX,C.
- Erysiphe galeopsidis* DC. ex Mèrat — na *Galeopsis tetrachit* — 1969: 44,VII,R. na *Stachys palustris* — 1969: 16,VII,P. 69,IX,P. 87,88, VIII,P. 96,X,P. 103,VII,C. 105,106, VIII,R,P. 113,IX,NC. 1970: 8,87, 132,VIII,R,P,R.
- Erysiphe graminis* DC. ex Mèrat — na *Agrostis stolonifera* — 1969: 103, VII,NC. na *Poa palustris* — 1969: 125,IX,C.
- Erysiphe heraclei* DC. ex Mèrat — na *Aegopodium podagraria* — 1969: 84,IX,R. 88,VIII,P. 125,IX,R. 1970: 57,VIII,NC. na *Angelica silvestris* — 1969: 125,IX,P. 1970: 125,VIII,C. na *Cicuta virosa* — 1969: 87,VIII,P. 102,IX,NC.
- Erysiphe lythri* Junell — na *Lythrum salicaria* — 1969: 67,IX,R.
- Erysiphe ranunculi* Grev. — na *Ranunculus repens* — 1969: 91,VII,C.
- Erysiphe urticae* (Wallr.) Blumer — na *Urtica dioica* — 1969: 84,IX,P.
- Erysiphe* sp. — na *Cirsium arvense* — 1969: 98,IX,P.
- Microsphaera berberidis* (DC. ex Mèrat) Lév. — na *Berberis vulgaris* 1969: 88,VIII,P.
- Sphaerotheca alchemillae* (Grev.) Junell — na *Comarum palustre* — 1969: 12,60,IX,NC,C. 63,VII,R. 81,85,102,125,IX,R,C,R,R. 1970: 36,VIII,P. 125,VII,VIII,R,NC.
- Sphaerotheca epilobii* (Link) Sacc. — na *Epilobium hirsutum* — 1969: 20,VII,P. 37,IX,P. 87,VIII,R. 106,116,VIII,C,R. 125,IX,P. 1970: 132, VIII,NC. — na *E. palustre* — 1969: 38,IX,P. 78,79,VIII,P. 97,98,102, 125,IX,R,P,R,R. 1970: 125,VII,P.
- Sphaerotheca macularis* (Fr.) Lind. — na *Filipendula ulmaria* — 1970: 57,VIII,NC.

- Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. et Curt. — na *Ribes* sp. — 1969: 21, VIII, P.
- Sphaerotheca xanthii* (Cast.) Junell — na *Bidens cernuus* — 1969: 23, 102, IX, P, C. na *B. tripartitus* — 1969: 67, 68, IX, R, P. 78, 79, VIII, R. 113, IX, R. 116, VIII, C. 125, IX, NC.
- Uncinula adunca* (Fr.) Lév. — na *Salix cinerea* — 1969: 20, VII, R. 22, IX, P. 105, VIII, R. 113, IX, R.

Clavicipitales

- Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. — na *Phragmites communis* — 1969: 94, X, R.

Dothideales

- Coleroa andromedae* (Rehm.) Wint. — na *Andromeda polifolia* — 1969: 23, VI, NC.
- Coleroa potentillae* (Fr.) Wint. — na *Comarum palustre* — 1969: 23, IX, NC. 127, VI, NC.
- Gibbera myrtillis* (Cooke) Pet. — na *Oxycoccus quadripetalus* — 1969: 23, IX, R. 60, IX, C.
- Scirrhia rimosa* (Alb. et Schw.) Wint. — na *Phragmites communis* — 1969: 1, VIII, NC. 15, VII, R. 33, VIII, X, NC. 37, 38, 50, IX, C, P, P. 78, 79, VIII, R, NC. 81, IX, R. 87, 88, VIII, P, R. 89, 90, X, R, C. 104, 109, 116, VIII, C, R, NC. 125, IX, NC. 126, V, R (na ubiegłorocznych źdźbłach). 131, VII, R. 1970: 4, VII, P. 68, V, NC (na ubiegłorocznych źdźbłach). 74, VIII, R. 83, VI, NC (na ubiegłorocznych źdźbłach).
- Mycosphaerella iridis* (Desm.) Schroet. — na *Iris pseudoacorus* — 1969: 25, VIII, R. 62, VII, NC. 98, IX, P.

BASIDIOMYCETES

Uredinales

- Melampsorella caryophyllacearum* (Link.) Schroet. — na *Stellaria uliginosa* — 1969: 98, VI, R.
- Pucciniastrum epilobii* (Pers.) Oth — na *Epilobium palustre* — 1969: 114, VIII, R. 1970: 97, IX, P.
- Thekopsora myrtilliana* Karst. — na *Vaccinium uliginosum* — 1969: 23, 85, IX, P, NC.
- Melampsora* sp. — na *Salix cinerea* — 1969: 98, VI, R. 105, VIII, R.
- Phragmidium rubi-idei* (Pers.) Karst. — na *Rubus idaeus* — 1969: 84, IX, P.
- Puccinia arenariae* (Schum.) Wint. — na *Stellaria graminea* — 1969: 110, VIII, P. na *S. uliginosa* — 1969: 127, VI, R.
- Puccinia coronata* Corda — na *Calamagrostis canescens* — 1969: 90, VIII, P. na *C. neglecta* — 1969: 85, IX, P. na *C.* sp. — 1969: 62, VII, C. na

- Glyceria aquatica* — 1969: 46, VII, R. na *Phalaris arundinacea* — 1969: 5, VII, P. 26, 28, VIII, P. 68, IX, P. 87, 89, X, P. 97, VII, R. 106, VIII, NC. 131, VII, P. 134, 137, VII, NC, R. 1970: 87, VIII, P.
- Puccinia cnici-oleracei* Pers. — na *Cirsium oleraceum* — 1970: 87, VIII, C.
- Puccinia graminis* Pers. — na *Glyceria aquatica* — 1970: 18, VIII, R.
- Puccinia limosae* Magn. — na *Carex limosa* — 1969: 13, 60, IX, P, C. na *Lysimachia thyrsoflora* — 1969: 13, VI, IX, P. 23, VI, R. na *L. vulgaris* — 1969: 23, VI, C. 60, IX, NC. 86, VI, R.
- Puccinia magnusiana* Koern. — na *Phragmites communis* — 1969: 11, IX, P. 15, 26, VII, R, NC. 29, 30, 32, VIII, NC, R, R. 33, X, R. 37, IX, R. 39, VIII, NC. 50, 58, 60, 61, IX, R. 62, 64, VII, R, NC. 66, IX, X, NC, P. 67, 69, IX, R, R. 78, VIII, R. 81, 84, IX, R. 88, VIII, X, R. 90, 94, 95, VIII, P, R, R. 96, X, NC. 98, IX, NC. 108, 109, VIII, NC, R. 110, VII, R. 114, VIII, P. 125, IX, P. 1970: 36, 44, 74, VIII, NC, R, NC. 83, VI, R. 87, VIII, R. 97, IX, R. 125, VII, VIII, R, C. 129, VII, P. na *Ranunculus acer* — 1970: 98, VI, R. na *R. flammula* — 1969: 87, VI, NC. 97, VII, C. 98, VI, R. na *R. lingua* — 1970: 129, VII, C. na *R. repens* — 1969: 59, VI, R. 97, VII, C. 125, VI, R. 130, V, NC. 1970: 118, VII, R.
- Puccinia menthae* Pers. — na *Mentha aquatica* — 1969: 1, VIII, R. 5, 16, 22, VII, C, R, NC. 26, VII, VIII, P. 31, 33, 34, 39, VIII, R, R, R, P. 55, VII, NC. 68, VI, P. 87, VIII, P. 91, 92, 97, VII, C, NC, R. 110, 116, 117, VIII, P. 125, 128, IX, P, R. 137, VII, P. 1970: 87, 128, 133, VIII, P, R, P. na *M. arvensis* — 1969: 11, IX, C. 28, VIII, P. na *M. longifolia* — 1969: 9, VII, R.
- Puccinia noli-tangeris* Corda — na *Impatiens noli-tangere* — 1969: 68, IX, R.
- Puccinia phragmitis* (Schum.) Koern. — na *Phragmites communis* — 1969: 2, X, R. 5, VII, R. 11, IX, P. 19, 20, 26, VII, R, P, NC. 26, VIII, P. 29, VIII, P. 30, VIII, X, C, P. 31, 32, 33, VIII, R. 33, X, P. 34, VIII, 39, P. 40, 41, 42, VIII, P. 44, 46, VII, R. 50, IX, NC. 51, VII, NC. 66, IX, X, R, C. 67, IX, R. 68, VI, P. 69, 72, IX, R. 78, VIII, P. 81, IX, R. 88, 90, VIII, R. 90, X, R. 92, VII, P. 94, 95, 96, VIII, P. P, C. 96, X, R. 97, VII, R. 98, VI, IX, R, P. 99, 100, IX, R. 101, VII, R. 104, 106, 107, 108, 109, VIII, R, NC, R, R, C. 110, VII, VIII, IX, NC, P. 111, X, C. 112, IX, X, R. 113, IX, P. 114, 115, 116, VIII, P, R, R. 116, X, P. 117, VIII, NC. 120, VI, R. 125, IX, R. 126, V, R. 128, IX, R. 131, VII, R. 133, IX, R. 137, VII, R. 1970: 20, VII, R. 44, VIII, R. 68, VII, R. 97, IX, R. 125, VII, VIII, R, C. 129, VII, P. na *Rumex aquaticus* — 1970: 68, V, NC. 97, VI, R. na *R. hydrolapathum* — 1969: 20, 26, VII, R, NC. 30, VIII, R. 39, VI, NC. 56, VII, R. 62, 63, 65, VII, R, NC, NC. 68, 70, V, R. 87, VI, R. 92, VII, R. 93, VI, C. 97, V, P. 98, VI, R. 105, VIII, R. 110, VII, R. 120, VI, R. 125, V, C. 1970: 20, 28, VII, R. 39, VI, R. 68, VII, R. 87, 97, 125, VI, R, R, NC. 129, VII, R. na *R. sp.* — 1969: 67, V, P. 114, VIII, R.
- Puccinia poarum* Niels. — na *Poa palustris* — 1969: 15, VII, NC. na *Tussilago farfara* — 1969: 16, VII, R. 68, 125, IX, P, R. 1970: 125, VIII, P.
- Puccinia polygoni-amphibii* Pers. — na *Geranium palustre* — 1970: 125,

- VI,C. na *Polygonum amphibium* — 1969: 118,VI,NC. 133,IX,P. 1970: 124,125,132,VIII,P,C,C. na *P. persicaria* — 1969: 68,IX,P.
- Puccinia pulverulenta* Grev. — na *Epilobium hirsutum* — 1969: 9,VII,R. 115,VIII,R. 125,V,C. 1970: 7,87,VIII,P,R. 103,VI,P. 118,VII,R. 125,VI,R. 132,VIII,NC.
- Puccinia punctata* Link. — na *Galium palustre* — 1969: 6,15,64,VII,C,C,R. 78,VIII,R. 81,IX,C. 90,VIII,C. 97,VII,R. 110,VIII,P. 127,IX,P. 133,VIII,R. 134,VII,NC. 1970: 74,125,VIII,NC. na *G. uliginosum* — 1969: 89,X,R. 114,VIII,NC.
- Puccinia ribesii-pseudocyperi* Kleb. — na *Carex pseudocyperus* — 1969: 68,VI,R. 1970: 44,68,VIII,R. 125,VII,R.
- Puccinia ribis nigri-lasiocarpae* Hasl. — na *Carex lasiocarpa* — 1969: 23,60,IX,R.
- Puccinia ribis nigri-paniculatae* Kleb. — na *Carex paniculata* — 1969: 38,IX,R. 125,VI,IX,C. 127,128,IX,NC,C. 1970: 125,VII,VIII,NC,C. 128,VIII,NC. na *C. paradoxa* — 1969: 5,56,VII,R. 87,VIII,C.
- Puccinia senecionis-acutiformis* Hasl. — na *Senecio paludosus* — 1969: 5,27,VII,R,NC. 118,VI,R. 136,137,VII,NC.
- Puccinia Semadenii* Gm. — na *Peucedanum palustre* — 1969: 14,VI,C.
- Puccinia urticae-acutae* Kleb. — na *Carex gracilis* — 1969: 20,VII,NC. 22,IX,NC. 97,VII,NC.
- Puccinia urticae-acutiformis* Kleb. — na *Carex acutiformis* — 1969: 16,97,VII,R,NC. 1970: 8,74,VIII,R. 118,129,VII,R,NC. 133,VIII,C. na *C. pseudocyperus* — 1969: 38,58,60,98,IX,P,R,P,C. na *Urtica dioica* — 1969: 38,IX,P.
- Puccinia urticae-inflatae* Hasl. — na *Carex rostrata* — 1969: 87,VIII,P. 119,VI,R. 133,IX,R.
- Puccinia urticae-ripariae* Hasl. — na *Carex riparia* — 1969: 5,9,VII,NC,R. 11,IX,P. 16,VII,NC. 34,VIII,R. 38,50,IX,C,NC. 51,55,VII,NC,C. 60,82,IX,P,C. 95,VIII,R. 96,X,P. 97,VII,R. 103,VII,VIII,R. 104,109,110,VIII,C,C,NC. 118,VI,P. 133,IX,P. 1970: 7,132,VIII,C,R.
- Puccinia urticae-vesicariae* Kleb. — na *Carex vesicaria* — 1969: 58,81,125,128,IX,NC,R,R,R.
- Puccinia valantiae* Pers. — na *Galium uliginosum* — 1969: 110,VII,R.
- Puccinia* sp. I — na *Carex acutiformis* — 1969: 97,V,R.
- Puccinia* sp. II — na *Carex gracilis* — 1969: 98,VI,R. 1970: 74,133,VIII,NC,C.
- Puccinia* sp. III — na *Carex pseudocyperus* — 1969: 20,VIII,R. 62,VII,NC.
- Puccinia* sp. IV — na *Carex lasiocarpa* — 1969: 23,IX,NC.
- Puccinia* sp. V — na *Urtica dioica* — 1969: 68,119,VI,R. 1970: 68,V,R.
- Triphragmium ulmariae* (Schum.) Lk. — na *Filipendula ulmaria* — 1969: 128,IX,R.

Ustilaginales

- Anthracoidea subinclusa* (Koern.) Bref. — *Carex acutiformis* — 1969: 62, 65, VII, C, P. 1970: 7, VIII, R. 24, 26, VII, R. 39, VI, NC. 49, 57, 74, VIII, C, R, R. na *C. riparia* — 1969: 6, 15, 55, 56, 131, VII, NC, P, NC, P, R, na *C. rostrata* — 1969: 17, 92, 123, VII, NC, R, P. 1970: 8, VIII, R. 80, VII, R. 124, VIII, NC. 125, VII, NC. na *C. vesicaria* — 1969: 45, 131, VII, C, R.
- Ustilago grandis* Fr. — na *Phragmites communis* — 1969: 21, VII, C. 30, X, R. 33, 34, VIII, C, R. 39, VI, R (na ubiegłorocznych źdźbłach). 66, VII, IX, X, C, P, P. 69, 71, 72, IX, NC, R, R. 73, VI, R (na ubiegłorocznych źdźbłach). 97, IX, C. 109, VIII, R. 112, IX, R. 1970: 66, VII, VIII, IX, P.
- Ustilago longissima* (Schlecht.) Mey. — na *Glyceria aquatica* — 1969: 26, VII, C. 28, 31, 41, VIII, R, NC, C. 46, 62, 65, VII, NC, P, NC. 67, 68, V, VI, NC. 70, V, NC. 87, VI, R. 90, VIII, NC. 91, VII, P. 93, VI, P. 95, VIII, R. 97, V, R. 110, VII, P. 117, VIII, NC. 125, 126, V, P. 1970: 18, VIII, R. 28, VII, R. 39, VI, C. 68, 80, VII, P, R. 87, VI, VIII, R. 125, VI, VII, R, C. 129, VII, R. 135, VIII, R.
- Doassansia hydrophila* (Dietr.) Lindeb. — na *Potamogeton natans* — 1969: 102, IX, C.
- Doassansia sagittariae* (West.) Fisch. — na *Sagittaria sagittifolia* — 1969: 25, VIII, C. 67, 68, IX, C. 1970: 97, IX, NC.
- Entyloma fergussonii* (Berk. et Br.) Plowr. — na *Myosotis palustris* — 1969: 87, VI, R.
- Entyloma ranunculi-repentis* Sternon — na *Ranunculus sceleratus* — 1969: 44, VII, P.
- Trucya hydrocharidis* Lagerh. ex Vesterg. — na *Hydrocharis morsus-ranae* — 1970: 118, VII, C.

DEUTEROMYCETES

Moniliales

- Alternaria scirpicola* (Fuckel) — na *Heleocharis palustris* — 1970: 8, 132, VIII, P.
- Botrytis cinerea* Pers. — na *Calla palustris* — 1969: 62, VII, NC. 85, 127, VI, R, P. na *Hydrocharis morsus-ranae* — 1970: 118, VII, NC. na *Nymphaea alba* — 1969: 127, VI, P.
- Cercospora senecionis* E. et E. — na *Senecio* sp. — 1970: 100, IX, R.
- Cercospora* sp. — na *Cardamine pratensis* — 1969: 63, VII, R.
- Cladosporium graminum* Cda — na *Phalaris arundinacea* — 1969: 31, VIII, R. 68, IX, R. 105, VIII, R.
- Deightonella arundinacea* (Cda) Hughes — na *Phragmites communis* — 1969: 9, 15, 20, VII, R. 25, VIII, R. 26, VII, VIII, R. 29, VIII, C. 30, VIII, X, NC, R. 31, VIII, R. 33, X, C. 39, VIII, R. 58, 60, 61, IX, R, C, R. 62, 65, VII, NC, R. 66, VI, VII, IX, R, NC, NC. 69, IX, R. 79, VIII, NC. 81, 82, 84, IX, P, R, R. 88, 89,

- VIII,R,C. 89,X,C. 90,94,95,96,VIII,C,R,R,R. 96,X,C. 98,VI,IX,R. 103, VII,R. 105,110,VIII,C,R. 112,IX,X,R,P. 114,X,P. 115,116,VIII,P,NC. 116,X,C. 117,VIII,R. 121,122,VII,R. 125,IX,P. 127,VI,R. 128,IX,R. 131, VII,C. 133,IX,C. 1970: 20,VII,R. 36,VIII,R. 54,VII,R. 74,VIII,R. 118, VII,R. 124,VIII,R. 125,VII,R. 133,VIII,C.
- Curvularia inaequalis* (Shear) Boedijn — *Oxycoccus quadripetalus* 1969: 60,IX,NC.
- Hadrotrichum phragmitis* Fuck. — na *Phragmites communis* — 1969: 1,VIII,C. 15,16,26,VII,P,NC,C. 33,VIII,NC. 37,38,IX,C,R. 47,VII,R. 50, 58,IX,R,R. 60,VI,R (na ubiegłorocznych źdźbłach). 61,IX,R. 62,75,VII, P. 79,VIII,C. 84,IX,C. 87,VIII,R. 88,VIII,X,R. 90,X,P. 104,109,115,VIII, C,NC,R. 121,122,123,131,VII,C,C,C,P. 1970: 4,VII,P. 7,18,VIII,NC. 24, VII,P. 49,VIII,C. 54,VII,R. 57,87,VIII,NC,R. 125,VII,P.
- Heterosporium phragmitis* Sacc. — na *Phalaris arundinacea* — 1969: 31, 105,VIII,R.
- Oidium* sp. I — na *Galium uliginosum* — 1969: 102,IX,R.
- Oidium* sp. II — na *Taraxacum officinale* — 1970: 52,VIII,R.
- Oidium* sp. III — na *Filipendula ulmaria* — 1969: 20,55,VII,R. 1970: 20, VII,R.
- Ovularia* sp. — na *Epilobium palustre* — 1970: 125,VII,NC.
- Ramularia aequivoca* (Ces.) Sacc. — na *Ranunculus lingua* — 1969: 90, VIII,NC. 1970: 124,VIII,R. na *R. sceleratus* — 1970: 88,VI,P.
- Ramularia alismatis* Fautr. — na *Alisma plantago aquatica* — 1969: 44, VII,NC. 70,V,R. 93,VI,R.
- Ramularia aromatica* (Sacc.) Hoehn. — na *Acorus calamus* — 1969: 1,VIII, R. 9,VII,R. 11,IX,P. 15,16,20,22,26,27,VII,R,R,R,R,P. 31,VIII,R. 55, VII,NC. 59,VI,R. 62,64,VII,R. 65,V,VII,R,C. 70,V,R. 87,88,VIII,NC,R. 91,92,VII,C,NC. 93,98,VI,C,R. 102,IX,C. 106,VIII,R. 110,VII,NC. 116, VII,R. 118,VI,R. 122,VII,R. 127,VI,R. 136,VII,R. 1970: 3,VII,R. 7,10, 18,VIII,NC,R,R. 22,26,VII,NC,R. 39,VI,R. 44,52,VIII,C,R. 54,VII,R. 57, VIII,R. 80,VII,R. 87,VIII,R. 118,VII,NC. 124,VIII,R. 125,VI,VII,R,C. 129,VII,R. 132,133,138,VIII,R.
- Ramularia cicutae* Karst. — na *Cicuta virosa* — 1969: 125,VI,C. 1970: 125, VIII,C.
- Ramularia lysimachiae* Thüm. — na *Lysimachia thyrsiflora* — 1969: 63, VII,C. 79,VIII,R. 110,VII,C. 1970: 74,125,VIII,R,P. 129,VII,R. na *L. vulgaris* — 1970: 74,VIII,R.
- Ramularia repentis* Oud. — na *Ranunculus repens* — 1969: 59,118,VI,P,R.
- Ramularia senecionis* (Berk. et Br.) Sacc. — na *Senecio paludosus* — 1969: 68,IX,P.
- Ramularia sparganii* Rostr. — na *Sparganium simplex* — 1969: 93,VI,R. 95,X,P.

Sphaeropsidales

- Ascochyta menyanthis* Oud. — na *Menyanthes trifoliata* — 1969: 125, 127, IX, R. 1970: 124, VIII, NC.
- Ascochyta pellucida* Bub. — na *Calla palustris* — 1969: 127, VI, P. 1970: 18, VIII, R. 125, 129, VII, C, P.
- Ascochyta solanicola* Oud. — na *Solanum dulcamara* — 1970: 125, 128, VIII, R.
- Dilophospora alopecuri* Fr. — na *Calamagrostis neglecta* — 1970: 74, VIII, R.
- Ectostroma iridis* (Ehr.) — na *Iris pseudoacorus* — 1969: 98, IX, R.
- Hendersonia epicalamia* Cooke — na *Phragmites communis* — 1969: 136, VII, R.
- Hendersonia fuckelii* Sacc. — na *Phragmites communis* — 1969: 39, VIII, R.
- Phoma typharum* Sacc. — na *Typha angustifolia* — 1969: 108, VIII, R.
- Phomopsis lysimachiae* Gr. — na *Lysimachia vulgaris* — 1969: 63, VII, R.
- Phyllosticta aloides* Oud. — na *Stratiotes aloides* — 1970: 24, 125, VII, C.
- Phyllosticta potamia* Cooke — na *Potamogeton natans* — 1969: 19, VII, R.
- Phyllosticta typhina* S. et M. — na *Typha angustifolia* — 1969: 93, VI, P. na *T. latifolia* — 1969: 6, 20, VII, R, C. 39, VI, R. 56, VII, NC. 59, 68, 93, VI, R, R, C. 125, V, P. 1970: 20, 125, 129, VII, NC.
- Septoria callae* (Lasch.) Sacc. — na *Calla palustris* — 1969: 6, 64, VII, NC. 90, 95, VIII, P, R. 125, 127, VI, C, NC. 1970: 7, VIII, C. 125, VII, C.
- Septoria caricicola* Sacc. — na *Carex riparia* — 1969: 110, VIII, R.
- Septoria dulcamarae* Desm. — na *Solanum dulcamara* — 1969: 98, 125, VI, C, R. 1970: 18, VIII, NC. 118, VII, R. 128, VIII, R.
- Septoria epilobii* West. — na *Epilobium palustre* — 1970: 125, VII, P.
- Septoria lycopi* Pass. — na *Lycopus europaeus* — 1969: 68, VI, P. 1970: 125, VIII, C.
- Septoria lysimachiae* West. — na *Lysimachia thyrsiflora* — 1969: 16, VII, R. 22, IX, R. 44, VII, NC. 82, IX, R. 95, VIII, NC. 103, VII, NC. 110, VIII, NC. 127, IX, NC. 1970: 87, 124, 125, 132, VIII, C, R, P, NC. na *L. vulgaris* — 1969: 12, IX, R. 1970: 138, VIII, R.
- Septoria menyanthis* Desm. — na *Menyanthes trifoliata* — 1969: 125, 127, IX, R. 1970: 124, VIII, NC.
- Septoria polygonorum* var. *persicariae* Trail. — na *Polygonum persicaria* — 1969: 68, IX, R. 1970: 125, VIII, NC.
- Septoria scutellariae* Theum. — na *Scutellaria galericulata* — 1969: 98, VI, R.
- Septoria tritici* R. et D. — na *Glyceria aquatica* — 1969: 125, IX, NC. 1970: 129, VII, R.
- Septoria* sp. — na *Phragmites communis* — 1969: 58, 61, 102, 128, IX, R, R, R, C.

- Stagonospora calami* Bres. — na *Acorus calamus* — 1969: 65, VII, R. 73, 93, VI, R, NC.
- Stagonospora foliicola* Bub. — na *Phalaris arundinacea* — 1969: 31, VIII, P. 68, 93, VI, NC, R. 103, 110, VII, R, P. 1970: 68, VII, C. 83, VI, R. 97, IX, R. 98, VI, R. 133, VIII, R.
- Stagonospora gigaspora* Sacc. — na *Cladium mariscus* — 1969: 61, VI, P.
- Stagonospora sparganii* All. — na *Sparganium ramosum* — 1970: 8, VIII, NC.

Melanconiales

- Cylindrosporium ficariae* Berk. — na *Ranunculus sceleratus* — 1969: 44, VII, P.
- Marssonia delastrei* Magn. — na *Lychnis flos-cuculi* — 1969: 127, VI, R.
- Myrioconium scirpi* Syd. — na *Schoenoplectus lacustris* — 1969: 26, VIII, C.
- Vermicularia holci* Syd. — na *Glyceria aquatica* — 1969: 125, IX, C. 1970: 125, VI, VII, VIII, R, NC, C.

WYKAZ OMAWIANYCH ROŚLIN NACZYNIOWYCH Z WYLICZENIEM PASOŻYTUJĄCYCH NA NICH GRZYBÓW

<i>Acorus calamus</i> L.	<i>Ramularia aromatica</i>
	<i>Stagonospora calami</i>
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	<i>Erysiphe heraclei</i>
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	„ <i>graminis</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	<i>Ramularia alismatis</i>
<i>Andromeda polifolia</i> L.	<i>Coleroa andromedae</i>
	<i>Rhytisma andromedae</i>
<i>Angelica silvestris</i> L.	<i>Erysiphe heraclei</i>
<i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dum.	—
<i>Berberis vulgaris</i> L.	<i>Microsphaera berberidis</i>
<i>Bidens cernuus</i> L.	<i>Spherotheca xanthii</i>
<i>Bidens tripartitus</i> L.	„
<i>Butomus umbellatus</i> L.	—
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth.	<i>Puccinia coronata</i>
„ <i>neglecta</i> (Ehrh.) Gertn.	<i>Dilophospora alopecuri</i>
	<i>Puccinia coronata</i>
<i>Calla palustris</i> L.	<i>Ascochyta pellucida</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Septoria callae</i>
<i>Caltha palustris</i> L.	<i>Erysiphe aquilegiae</i>
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	„ <i>convolvuli</i>
<i>Cardamine pratensis</i> L.	<i>Albugo candida</i>
	<i>Cercospora</i> sp.
<i>Carex</i> sp.	—
„ <i>acutiformis</i> Ehrh.	<i>Anthracoidea subinclusa</i>
	<i>Puccinia urticae-acutiformis</i>
	„ sp.

<i>Carex canescens</i> L.	—
" <i>diandra</i> Schrank.	—
" <i>flava</i> L.	—
" <i>fusca</i> Bell. et All.	—
" <i>gracilis</i> Curt.	—
<i>Carex Hudsonii</i> Bennet.	<i>Puccinia urticae-acuteae</i>
" <i>lasiocarpa</i> Ehrh.	" sp.
" <i>limosa</i> L.	" <i>urticae-acuteae</i>
" <i>paniculata</i> L.	" <i>ribis nigri-lasiocarpae</i>
" <i>paradoxa</i> Willd.	" sp.
" <i>pseudocyperus</i> L.	" <i>limosae</i>
" <i>riparia</i> Curt.	" <i>ribis nigri-paniculatae</i>
" <i>rostrata</i> Stokes	" " "
" <i>vesicaria</i> L.	<i>Puccinia ribesi-pseudocyperii</i>
" <i>vulpina</i> L.	" <i>urticae-acuteiformis</i>
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. B.	" sp.
<i>Cicuta virosa</i> L.	<i>Anthracoidea subinclusa</i>
	<i>Puccinia urticae-ripariae</i>
	<i>Septoria caricicola</i>
	<i>Anthracoidea subinclusa</i>
	<i>Puccinia urticae-inflatae</i>
	<i>Anthracoidea subinclusa</i>
	<i>Puccinia urticae-vesicariae</i>
	—
	—
	<i>Erysiphe heraclei</i>
	<i>Physoderma vagans</i>
	<i>Ramularia cicutae</i>
	<i>Stagonospora gigaspora</i>
	—
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	<i>Erysiphe</i> sp.
<i>Cirsium</i> sp.	" <i>cichoracearum</i>
" <i>arvense</i> (L.) Scop.	<i>Puccinia encici-oleracei</i>
" <i>oleraceum</i> (L.) Scop.	<i>Synchytrium sanguineum</i>
" <i>palustre</i> (L.) Scop.	<i>Coleroa potentillae</i>
<i>Comarum palustre</i> L.	<i>Physoderma comari</i>
	<i>Sphaerotheca alchemillae</i>
	—
<i>Dactylis glomerata</i> L.	—
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. B.	—
<i>Etodea canadensis</i> Rich.	—
<i>Epilobium</i> sp.	—
" <i>hirsutum</i> L.	<i>Puccinia pulverulenta</i>
" <i>palustre</i> L.	<i>Sphaerotheca epilobii</i>
	<i>Ovularia</i> sp.
	<i>Pucciniastrum epilobii</i>
	<i>Septoria epilobii</i>
	<i>Sphaerotheca epilobii</i>
	—
<i>Equisetum limosum</i> L.	—
" <i>palustre</i> L.	—
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	—
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
<i>Filipentula ulmaria</i> (L.) Maxim.	<i>Oldium</i> sp.
	<i>Sphaerotheca macularis</i>

<i>Frangula alnus</i> Mill.	<i>Triphragmium ulmariae</i>
<i>Galeopsis tetrachit</i> L.	<i>Puccinia coronata</i>
<i>Galium palustre</i> L.	<i>Erysiphe galeopsidis</i>
<i>Galium uliginosum</i> L.	<i>Puccinia punctata</i>
	<i>Oidium</i> sp.
	<i>Puccinia punctata</i>
	" <i>valantiae</i>
<i>Geranium palustre</i> L.	<i>Puccinia polygoni-amphibii</i>
<i>Geum urbanum</i> L.	—
<i>Glyceria aquatica</i> (L.) Wahlb.	<i>Physoderma Gerharti</i>
	<i>Puccinia coronata</i>
	" <i>graminis</i>
	<i>Septoria tritici</i>
	<i>Ustilago longissima</i>
	<i>Vermicularia holci</i>
	—
" <i>fluitans</i> (L.) R. Br.	<i>Altenaria scirpicola</i>
<i>Heleocharis palustris</i> (L.) R. et Sch.	<i>Botrytis cinerea</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	<i>Tracya hydrocharidis</i>
	—
<i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Puccinia noli-tangeris</i>
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	<i>Ectostroma iridis</i>
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	<i>Mycosphaerella iridis</i>
	<i>Physoderma iridis</i>
	—
<i>Juncus</i> sp.	—
" <i>effusus</i> L.	—
<i>Ledum palustre</i> L.	—
<i>Lemna minor</i> L.	—
" <i>trisulca</i> L.	—
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	<i>Marssonina delastrei</i>
<i>Lycopus europaeus</i> L.	<i>Erysiphe biocellata</i>
	<i>Septoria lycopi</i>
	—
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	<i>Puccinia limosae</i>
" <i>thyrsiflora</i> L.	<i>Ramularia lysimachiae</i>
	<i>Septoria lysimachiae</i>
	<i>Phomopsis lysimachiae</i>
	<i>Puccinia limosae</i>
	<i>Ramularia lysimachiae</i>
	<i>Septoria lysimachiae</i>
	<i>Erysiphe lythri</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	—
<i>Lythrum salicaria</i> L.	—
<i>Nymphaea alba</i> L.	<i>Erysiphe biocellata</i>
" <i>candida</i> Presl.	<i>Puccinia menthae</i>
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm.	<i>Erysiphe biocellata</i>
<i>Mentha aquatica</i> L.	<i>Puccinia menthae</i>
	—
" <i>arvensis</i> L.	<i>Ascochyta menyanthis</i>
	<i>Physoderma menyanthis</i>
" <i>longifolia</i> (L.) Huds.	<i>Septoria menyanthis</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	

<i>Myosotis palustris</i> (L.) Nath.	<i>Entyloma fergussonii</i>
	<i>Erysiphe asperifoliorum</i>
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	—
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	—
<i>Oxycoocus quadripetalus</i> Gilib.	<i>Curvularia inaequalis</i>
	<i>Gibbera myrtillis</i>
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench.	<i>Plasmopara peucedani</i>
	<i>Puccinia Semadenii</i>
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	<i>Cladosporium graminum</i>
	<i>Heterosporium phragmitis</i>
	<i>Physoderma Gerharti</i>
	<i>Puccinia coronata</i>
	<i>Stagonospora foliicola</i>
<i>Phragmites communis</i> Trin.	<i>Claviceps purpurea</i>
	<i>Deightoniella arundinacea</i>
	<i>Hadrotrichum phragmitis</i>
	<i>Hendersonia epicalamia</i>
	" <i>fuckelii</i>
	<i>Puccinia magnusiana</i>
	" <i>phragmitis</i>
	<i>Scirrhia rimosa</i>
	<i>Septoria</i> sp.
	<i>Ustilago grandis</i>
<i>Poa palustris</i> L.	<i>Erysiphe graminis</i>
	<i>Puccinia poarum</i>
<i>Polygonum</i> sp.	—
" <i>amphibium</i> L.	<i>Puccinia polygoni-amphibii</i>
" <i>bistorta</i> L.	—
" <i>persicaria</i> L.	<i>Septoria polygonorum</i> var. <i>persicariae</i>
<i>Potamogeton</i> sp.	—
" <i>lucens</i> L.	—
" <i>natans</i> L.	<i>Doassansia hydrophila</i>
<i>Potentilla anserina</i> L.	<i>Phyllosticta potamia</i>
" <i>norvegica</i> L.	—
<i>Ranunculus acer</i> L.	<i>Peronospora potentillae</i>
" <i>bulbosus</i> L.	<i>Puccinia magnusiana</i>
" <i>flammula</i> L.	—
" <i>lingua</i> L.	<i>Puccinia magnusiana</i>
" <i>repens</i> L.	" "
	<i>Ramularia aequivoca</i>
	<i>Erysiphe ranunculi</i>
	<i>Puccinia magnusiana</i>
	<i>Ramularia repentis</i>
	<i>Cylindrosporium ficariae</i>
	<i>Entyloma ranunculi-repentis</i>
	<i>Ramularia aequivoca</i>
<i>Ribes</i> sp.	<i>Sphaerotheca mors-uvae</i>
" <i>Schlechtendalii</i> Lge.	—
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess.	<i>Peronospora rorippae-islandicae</i>
" <i>palustris</i> (Leyss.) Bess.	<i>Peronospora rorippae-islandicae</i>
<i>Rubus</i> sp.	—
" <i>idaeus</i> L. x <i>R. caesius</i> L.	<i>Phragmidium rubi-idei</i>

<i>Rubus plicatus</i> W. et. N.	—
<i>Rumex</i> sp.	<i>Puccinia phragmitis</i>
„ <i>acetosa</i> L.	—
„ <i>aquaticus</i> L.	<i>Puccinia phragmitis</i>
„ <i>hydrolapathum</i> Huds.	<i>Puccinia phragmitis</i>
„ <i>paluster</i> Sm.	—
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	<i>Doassansia sagittariae</i>
<i>Salix cinerea</i> L.	<i>Melampsora</i> sp.
	<i>Rhytisma salicina</i>
	<i>Uncinula adunca</i>
	—
<i>Scheuchzeria palustris</i> L.	<i>Myrioconium scirpi</i>
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	—
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	<i>Septoria scutellariae</i>
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	<i>Cercospora senecionis</i>
<i>Senecio</i> sp.	<i>Puccinia senecionis-acutiformis</i>
„ <i>paludosus</i> L.	<i>Ramularia senecionis</i>
„ <i>paluster</i> (L.) DC.	—
<i>Solanum dulcamara</i> L.	<i>Ascochyta solanicola</i>
	<i>Septoria dulcamarae</i>
<i>Sparganium ramosum</i> Huds.	<i>Stagaenospora sparganii</i>
„ <i>simplex</i> Huds.	<i>Ramularia sparganii</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleiden	—
<i>Stachys palustris</i> L.	<i>Erysiphe galeopsidis</i>
<i>Stellaria graminea</i> L.	<i>Puccinia arenariae</i>
„ <i>media</i> Vill.	—
„ <i>palustris</i> Ehrh.	—
„ <i>uliginosa</i> Murr.	<i>Melampsorella caryophyllacearum</i>
<i>Stratiotes aloides</i> L.	<i>Puccinia arenariae</i>
	<i>Phyllosticta aloides</i>
<i>Symphytum officinale</i> L.	<i>Erysiphe asperifoliorum</i>
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	<i>Oidium</i> sp.
„ <i>palustre</i> (Lyons) Lam. et DC.	—
<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Puccinia poarum</i>
<i>Typha angustifolia</i> L.	<i>Phoma typharum</i>
	<i>Phyllosticta typhina</i>
<i>Typha latifolia</i> L.	<i>Phyllosticta typhina</i>
<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Erysiphe urticae</i>
	<i>Puccinia urticae-acutiformis</i>
	„ sp.
	—
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	<i>Thekopsora myrtiliana</i>
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	—
<i>Valeriana officinalis</i> L.	—
<i>Veronica beccabunga</i> L.	—
<i>Viola</i> sp.	—

SUMMARY

In the years 1969-1970 on the littoral area of lakes in the Masurian Lakeland (total length 680 km.) 132 species of parasitic fungi were found on 150 species of vascular plants.

Six species new for Poland were found: *Physoderma iridis* on *Iris pseudoacorus*, *Physoderma comari* on *Comarum palustre*, *Puccinia urticae-inflatae* on *Carex rostrata*, *Alternaria scirpicola* on *Heleocharis palustris*, *Cercospora senecionis* on *Senecio* sp. and *Marssonina delastrei* on *Lychnis flos-cuculi*.

On hosts hitherto not recorded in Poland the following species were found: *Peronospora rorippae-islandicae* on *Rorippa amphibia*, *Coleroa potentilla* on *Comarum palustre*, *Melampsorella caryophyllacearum* on *Stellaria uliginosa*, *Puccinia senecionis-acuteformis* on *Senecio paludosus*, *Anthracoidea subinclusa* on *Carex acuteformis* and *C. rostrata*, *Ramularia aequivoca* on *Ranunculus sceleratus*, *Ramularia senecionis* on *Senecio paludosus*, *Dilophospora alopecuri* on *Calamagrostis neglecta*, *Stagonospora gigaspora* on *Cladium mariscus*.

The parasites most common in this area: *Puccinia phragmitis*, *Deightonella arundinacea*, *Ramularia aromatica*, *Puccinia magnusiana*, *Ustilago longissima*, *Puccinia urticae-ripariae*.

The following species of vascular plants frequently found in the examined area proved to be completely resistant to parasitic fungi: *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Nuphar luteum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton* spp.

The largest number of pathogens (10 species) was found on reed, 83% of which was infected.

No correlation between the frequency of occurrence of the hosts and their susceptibility to pathogens was observed, the same was true for the correlation between the frequency of occurrence of pathogens and the commonness of their hosts. The ecological factors affected the occurrence of pathogens. There were no fungi on stands on a mineral substratum near the zone of abrasion. The largest number was recorded in biotops rich in nutrients. The percentage of infected plants in such areas was very high.

The parasitic fungi occurred in zones in the lake littoral. The zone of helophytes was optimal not only for the development of many vascular plants but also for that of pathogens. No parasitic fungi were found in the zone of elodeids and isoeteids.

In both years the fungi were the most numerous at the end of the summer. In 1969 representatives of *Basidiomycetes* were dominant, in 1970—*Deuteromycetes*. *Phycomycetes* were the least numerous both quantitatively and qualitatively.

The phenology of the pathogens was connected with the phenology of their hosts.

Investigations have shown that parasites such as *Ustilago grandis*, *U. longissima*, *Puccinia magnusiana*, *P. phragmitis*, *Deightonella arundinacea*, or *Hadrotrichum phragmitis* affected the fundamental life processes of the host. In the most cases the affected tissues were dehydrated, and the intensity of transpiration was lower. The water balance was very poorly regulated in infected plants. The level of nitrogen and phosphorus and the calorific value of the affected plants were lowered due to translocation of nutrients to the sites of infection where a more intense metabolism took place.

This paper is the first attempt made in Poland to elaborate the distribution and ecology of parasitic fungi belonging to various systematic groups and occurring of the Masurian Lakeland. As it deals only with some chosen plant communities characteristic for the lake littoral it seems that further investigations in other habitats will enable a full characterization of the mycoflora to be made.

Author's address:

Institute of Meteorology and Water Management
Regional Station in Mikołajki
Kajki 128, 11-730 Mikołajki, Mrągowo district

LITERATURA

- Ardwisson Th., 1951, Die Uredineen Swedens, Uredineana 3: 222-243.
- Bernatowicz St., 1969, Macrophytes in the lake Warniak and their chemical composition, Ek. Pol. A. 17 (27): 447-467.
- Bernatowicz St., Phenological Seasons of the Year in Lake Mikolajskie, Acta Hydrobiologica (w druku).
- Bernatowicz St., Pieczyńska E., 1965, Organic matter production of macrophytes in the lake Taltowisko (Mazurian Lakeland), Ek. Pol. A. 13 (9): 113-124.
- Bernatowicz St., Pieczyńska E., Radziej J., 1968, The biomass of macrophytes in the lake Śnardwy, Bull. Acad. Pol. Sc. II, 16 (10): 625-629.
- Bernatowicz St., Radziej J., 1964, Produkcja roczna makrofitów w kompleksie jeziora Mamry, Pol. Arch. Hydrobiol. 12: 307-348.
- Bernatowicz St., Wolny P., 1969, Botanika rybacka, PWRiL, Warszawa.
- Duda J., Gumiński S., 1962, Fizjologia roślin, PWN, Warszawa.
- Durska B., 1969, Rozmieszczenie w Polsce kilku gatunków grzybów pasożytniczych trzciny, Acta Mycol. V: 117-133.
- Durska B., 1970, Changes in the reed (*Phragmites communis* Trin.) condition caused by diseases of fungal and animal origin, Pol. Arch. Hydrobiol. 17 (30) 3: 373-396.
- Durska B., 1972, Wpływ grzybów pasożytniczych na zawartość azotu i transpirację trzciny pospolitej, Acta Mycol. VIII: 3-19.
- Galon R., 1947, Podział Polski północnej na krainy naturalne, Czas. Geogr. 18 (1): 1-4.
- Gäumann E., 1959, Nauka o infekcyjnych chorobach roślin, PWRiL, Warszawa.
- Górski F., 1962, Fizjologia roślin I, PWN, Warszawa.
- Grove W. B., 1935, British stem- and leaf-fungi. I., Cambridge.
- Haslam S. M., 1969, The development of shoots in *Phragmites communis* Trin., Ann. Bot., 33 (132): 695-709.
- Horsfall S. J., Dimond A. F., 1959, Plant pathology, I. The diseased plant, Academic Press, New York and London.
- Ingold C. T., 1965, Spore liberation, Clarendon Press, Oxford.
- Ivanov L. A., Silina A. A., Cel'niker J. L., 1950, O metodike bystrogo vzešivanija dlja opredelenija transpiracii v estestvennyh uslovijach, Bot. Ž. 35(2): 171-185.
- Jackson M. L., 1958, Soil chemical analysis, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Kochman J., 1967, Fitopatologia, PWRiL, Warszawa.
- Kochman J., Majewski T., 1973, Grzyby. V. Podstawczaki (*Basidiomycetes*) Głównie (*Ustilaginales*), PWN, Warszawa.
- Kondracki J., 1952, Uwagi o ewolucji morfologicznej Pojezierza Mazurskiego, FIG, Biul. 65: 513-597.
- Kondracki J., Mikulski Z., 1958, Hydrografia dorzecza Krutyni, Prace geogr. IG PAN, PWN, Warszawa.
- Kosicka A., Kosicki S., 1959, Zdjęcia florystyczne jeziora Skonał przy zastosowaniu metody nurkowej, Pol. Arch. Hydrobiol. 6(19): 133-153.
- Kowalczewski A., Wasilewski L., 1965, Differentiation of biomass of *Phragmites communis* Trin. and its production in Mikolajskie Lake, Bull. Acad. Pol. Sc. II, 14: 219-223.

- Kranz J., 1968, Eine Analyse von annuellen Epidemien pilzlicher Parasiten: I. Die Befallskurven und ihre Abhängigkeit von einigen Umweltfaktoren, *Phytopath. Z.* 61(1): 59-88.
- Królikowska J., 1971, The Transpiration of reed — *Phragmites communis* Trin. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 18(4): 347-358.
- Kućmierz J., 1967, Materiały do flory grzybów pasożytniczych Polski, *Roczniki Nauk.-Dydakt. WSP, Kraków*, 28: 93-107.
- Kuprevič V. F., 1947, Fiziologija bol'nogo rastenija v svjazi s obščimi voprosami parazitizma, Moskva.
- Laskowska H., Szkulcka S., Szymczuk M., Tadajewski A., 1964, Bieżący stan zanieczyszczeń wód w północno-wschodniej Polsce, *Zesz. Nauk. WSR* 17(346): 513-538, Olsztyn.
- Lucas M. T. & Webster J., 1964, Conidia of *Pleospora scirpicola* and *P. valesiaca*, *Trans. Brit. mycol. Soc.* 47: 247-256.
- Majernik O., 1965a, Water balance of barley infected by *Erysiphe graminis* D.C. f. sp. *hordei* Marchal, *Phytopath. Z.* 53: 145-153.
- Majernik O., 1965b, Water balance changes of barley infected by *Erysiphe graminis* D.C. f. sp. *hordei* Marchal, *Phytopath. Z.* 53: 301-308.
- Majewski T., 1971, Grzyby pasożytnicze Białowieskiego Parku Narodowego na tle mikoflory Polski (*Peronosporales, Erysiphaceae, Uredinales, Ustilaginales*), *Acta Mycol.* 7: 299-388.
- Meredith D. S., 1961, Fruit-spot (speckle) of Jamaican bananas caused by *Deightonella torulosa* (Syd.) Ellis, *IV. Ann. appl. Biol.* 49: 488-496.
- Michalski A., 1956, Grzybki pasożytnicze zebrane na łąkach nadnoteckich na odcinku Władysławowo—Rynarzewo w roku 1954, *Frag. Flor. Geob.* 2: 146-149.
- Nespiak A., 1959, Studia nad udziałem grzybów kapeluszowych w zespołach leśnych Białowieskiego Parku Narodowego, *Monogr. Bot.* 8: 3-141.
- Odum E. P., 1963, Podstawy ekologii, PWRiL, Warszawa.
- Olszewski P., Paschalski J., 1959, Wstępna charakterystyka limnologiczna jezior Pojezierza Mazurskiego, *Zesz. Nauk. WSR Olsztyn* 4: 1-109.
- Ondok J. P., 1968, Measurement of leaf area in *Phragmites communis* Trin., *Photosynthetica* 2(1): 25-30.
- Plany batymetryczne Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie.
- Pieczyńska E., 1971, Ekologia pobrzeża jeziorowego, Uniwersytet Warszawski Inst. Zoologiczny, Zakład Hydrobiol., Warszawa.
- Polakowski B., 1963, Stosunki geobotaniczne Pomorza Wschodniego, *Zesz. Nauk. WSR* 15(247): 1-167, Olsztyn.
- Project Phragmites, 1969, Proposal for a minimum programme of comparative investigation of production in stands of *Phragmites communis* Trin.
- Purvis M. J., Collier D. C., Walls D., 1966, Laboratory techniques in botany, Butterworths, London.
- Rubin B., Arcichowska J., 1971, Biochemia i fizjologia odporności roślin, PWRiL, Warszawa.
- Rybak I., 1969, Bottom sediments of the lake of various trophic type, *Ek. Pol. A.*, 17(35): 611-622.
- Schroeter J., 1889, Die Pilze Schlesiens, Breslau.
- Smarods J., 1963, Fungi Latvici exiccati, Pēteris stučkas Latvijas Valsts, Universitātes Zinātniskie Raksti 49 Sej., Bioloģijas Zinātnes 2, Botānika 1: 107-156.
- Solińska B., 1965, *Claditum Marisci* am Lisunie See im Nördlichen Teil der Pisz-Heide, *Materiały Zakładu Fitosoc. Stosow. Uniwersytetu Warszawskiego* 6: 121-128.

- Stakman E. C., Harrar J. G., 1963, Podstawy patologii roślin, PWRiL, Warszawa.
- Stangenberg M., 1936, Szkic limnologiczny na tle stosunków hydrochemicznych Pojezierza Suwalskiego. („Suchar” i „jeziorko” jako stadium przejściowe zanikania jezior), Rozp. Spraw. Inst. Bad. Lasów Państw. A. 19: 1-85, Warszawa.
- Steffen H., 1940, Flora von Ostpreussen, Königsberg.
- Sumstine D., 1949, The Albert Commons Collection of fungi in the herbarium of the academy of natural sciences in Philadelphia, Mycologia 41: 11-23.
- Szafer W., 1972, Szata roślinna Polski, I, II, PWN, Warszawa.
- Szafer W., Kulczyński St., Pawłowski B., 1967, Rośliny Polskie, PWN, Warszawa.
- Szczepański A., 1968a, Scattering of light and visibility in water of different types of lakes, Pol. Arch. Hydrobiol. 15(28)1: 51-77.
- Szczepański A., 1968b, Limnology of the Krutynia drainage area, Pol. Arch. Hydrobiol. 15(28)3: 191-209.
- Szczepański A., 1970, Methods of morphometrical and mechanical characteristics of *Phragmites communis* Trin., Pol. Arch. Hydrobiol. 17(30)3: 329-335.
- Szostak M., 1967, Pochodzenie jeziora Śniardwy i jego zasoby wodne, Prace Geogr. IG PAN 58, Warszawa.
- Ugla H., 1956, Ogólna charakterystyka gleb Pojezierza Mazurskiego. Zesz. Nauk. WSR 1: 15-55, Olsztyn.
- Włodarczyk S., 1952, Przydatność manny mielec i manny jadalnej na siano i kiszonki, Ann. UMCS Lublin, E, 7: 491-525.
- Włodarczyk S., 1955, Własności toksyczne traw z łąk podmokłych w świetle ostatnich badań, Post. Nauk Roln. 3: 109-111.
- Wróblewski A., 1915, Spis grzybów zebranych na Ziemiach Polskich przez Feliksa Berdaua i Aleksandra Zalewskiego oraz wybranych z zielników Komisji Fizyograficznej Akademii Umiejętności przez prof. M. Raciborskiego, Spraw. Kom. Fizjogr. 49: 92-125.
- Vimba E. K., 1970, Griby roda *Ramularia* Sacc. v Latvijskoj SSR, Riga.
- Zgórkiewicz A., 1968, Z badań nad etiologią chorób traw nasiennych w Polsce, Biul. IOR 40: 157-172.
- Zweigbaumówna Z., 1924, Grzyby okolic Skierniewic, Acta Soc. Bot. Pol. 2: 275-301.