

Piotr Chachula¹, Jan Bodziarczyk²,
Rafał Kozubek³, Marcin Widlak², Malwina Siwy⁴

Received: 26.02.2016

Reviewed: 9.07.2016

¹Pieniński Park Narodowy

34–450 Krościenko n/Dunajcem, ul. Jagiellońska 107 b

piotrekchacha@gmail.com

²Zakład Bioróżnorodności Leśnej, Instytut Ekologii i Hodowli Lasu

Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja

Al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków

rlbodzia@cyf-kr.edu.pl

³Nadleśnictwo Bielsko

ul. Kopytko 13, 43–382 Bielsko-Biała

rafik.k@interia.pl

⁴Nadleśnictwo Baligród

ul. Bieszczadzka 15, 38–606 Baligród

malwina.siwy@gmail.com

GRZYBY WIELKOOWOCNIKOWE WYSTĘPUJĄCE W LASACH JODŁOWO-BUKOWYCH Z UDZIAŁEM CISA POSPOLITEGO *TAXUS BACCATA* L. W POLSKICH KARPATACH

Macrofungi in fir-beech forests with admixture of common yew
Taxus baccata L. in the Polish Carpathians

Abstract: 267 species of fungi coexisting with common yew have been found in four populations studied. Among the identified fungi 55 taxa belong to the Ascomycota and 212 to the Basidiomycota. The richest are areas of nature reserves, where in one of them 153 species (57.3%) occur, and in the other 112 species (41.9%). At another yew site of natural origin, currently without protection, 98 species (36.7%) were identified. The yew population of anthropogenic origin clearly lags behind in terms of species richness, having only 31 fungi species (11.6%). Within the rich biota of fungi coexisting with yew, a total of 96 threatened species were found at study sites, including 14 endangered (E) and 17 vulnerable (V) ones. An important group are very rare species listed in the GREJ register of protected and rare fungi – as many as 93 taxa belong to that group. Eight species of protected fungi were also affirmed. The vast majority of threatened species are located in nature reserves.

Key words: biodiversity, nature reserve, non-lichenized fungi, rare and protected species, macrofungi, red list, Góry Sanocko-Turczańskie Mts, Beskid Niski Mts.

Wstęp

Cis pospolity *Taxus baccata* L. jest reliktem trzeciorzędowym i zaliczany jest do najstarszych drzew w Europie (Hageneder 2007). Pomimo szerokiego zasięgu geograficznego jest gatunkiem rzadkim (Thomas, Polward 2003), a lokalnie nawet zagrożonym; dotyczy to szczególnie populacji brzeżnych (Linares

2012). W Polsce od dawna podlega ochronie gatunkowej, przez wiele lat objęty był ścisłą ochroną (Grzywacz A., Grzywacz P. 2008), a od kilku lat ma status gatunku podlegającego ochronie częściowej (Rozporządzenie... 2014). W Polsce większe skupiska cisa chronione są w rezerwach, a pojedyncze okazy – osiągnące znaczne rozmiary – podlegają również ochronie jako pomniki przyrody. W obszarach górskich część zasobów cisa pochodzenia naturalnego chroniona jest także w parkach narodowych – Pienińskim, Tatrzańskim i Magurskim (Dziwolski 1973; Zembrzusi 1975; Zemanek 2003; Bodziarczyk, Zator 2004).

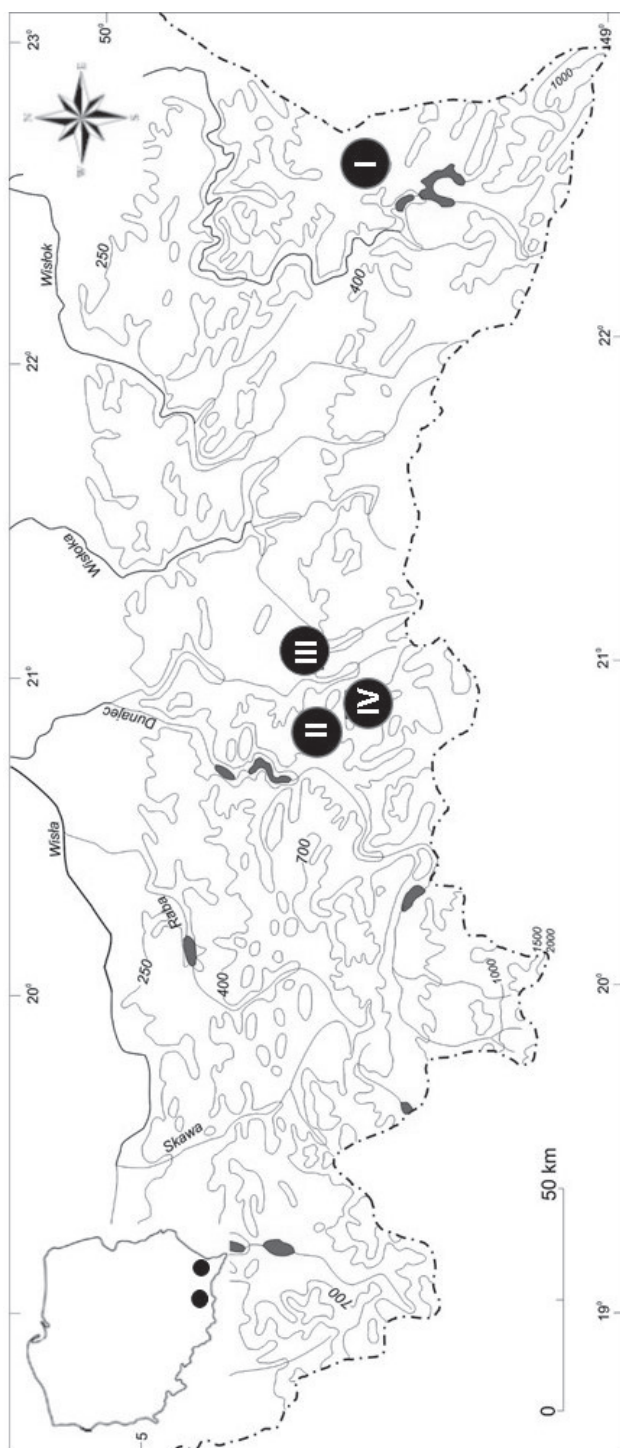
W warunkach naturalnych cis rzadko tworzy zwarte skupiska (Ruprecht i in. 2010), najczęściej występuje w rozproszeniu jako gatunek domieszkowy. W strukturze pionowej drzewostanu zajmuje znacznie mniej korzystną pozycję niż inne gatunki drzew, stąd też najczęściej przegrywa konkurencję z nimi – zwykle nie wchodzi do warstwy panującej.

Gatunek ten od dawna wzbudzał zainteresowanie naukowców różnych specjalności, o czym świadczy wyjątkowo bogata bibliografia poświęcona temu gatunkowi. Większość prac dotyczy jego biologii i ekologii, ale także poszukiwania przyczyn zmniejszania jego zasięgu, a nawet zamierania (Linares 2012). Ważne informacje na temat warunków występowania cisa wniosły szczegółowe opracowania przedstawiające cisa na tle jego środowiska, głównie w odniesieniu do roślin naczyniowych (m.in. Myczkowski 1961; Sokołowski 1970; Gumińska, Marecka 1991; Fałtynowicz i in. 2004). Niewiele natomiast wiadomo o tzw. organizmach niższych występujących z cisem (Jasnowski 1958; Siwecki 1975; Stojanowska 1979; Wilczyńska 1985; Lisiewska, Marach 2002).

Podjęte przez nas badania miały na celu przede wszystkim poznanie bioty grzybów lasów jodłowo-bukowych, w których cis pospolity *Taxus baccata* ma znaczący udział.

Materiał i metody

Obiektem badań były cztery populacje cisa rozmieszczone w polskiej części Karpat (Ryc. 1), które wyróżniają się największym zagęszczeniem cisa. Trzy populacje są pochodzenia naturalnego, natomiast jedna jest efektem sztucznej uprawy założonej przez leśników przed 40 laty z materiału nieznanego pochodzenia (Bodziarczyk, Widlak 2014; Bodziarczyk i in. 2016). Dwie z badanych populacji – w Mogilnie (na Pogórzu Rożnowskim) oraz w Serednicy (Góry Słonne) – podlegają ochronie rezerwatowej, odpowiednio od kilkudziesięciu i kilkunastu lat (Bodziarczyk, Chachuła 2008a, b; Bodziarczyk i in. 2015). Z kolei trzecia populacja, która znajduje się w lasach nad Wyskitną (Beskid Niski), jeszcze do niedawna była własnością prywatną; aktualnie została wykupiona przez leśników w celu objęcia jej ochroną rezerwatową.



Ryc. 1. Rozmieszczenie badanych populacji cisa pospolitego *Taxus baccata*.

Objaśnienia: I – populacja w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy”; II – populacja w rezerwacie przyrody „Cisy w Mogilnie”; III – populacja w projektowanym rezerwacie „Cisy w Wyskitnej”; IV – populacja na stanowisku sztucznego pochodzenia „Bogusza”.

Fig. 1. Distribution of the study populations of common yew *Taxus baccata*.

Explanations: I – population in „Cisy w Serednicy” nature reserve; II – population in „Cisy w Mogilnie” nature reserve; III – population in „Cisy w Wyskitnej” proposed nature reserve, IV – population at „Bogusza”, site of anthropogenic origin.

Dane mykologiczne zebrano w trakcie badań populacyjnych nad cistem pospolitym, które prowadzono w latach 2011–2014; dotyczy to dwóch populacji cisa z Beskidu Niskiego i jednej populacji z Mogilna zlokalizowanej na Pogórzu Rożnowskim (Ryc. 1). Dodatkowo, w celu uzupełnienia i rozszerzenia zakresu badań, uwzględniono również dane zebrane w trakcie wcześniejszych badań prowadzonych w latach 2006–2007 w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy”, położonego w Górach Słonnych (Bodziarczyk, Chachula 2008a,b). W pierwszym etapie badań, w zasięgu każdej badanej populacji, określono szczegółową lokalizację wszystkich osobników cisa przy pomocy odbiornika GPS Garmin III+ i sporządzono szczegółową mapę rozmieszczenia cisów, która stanowiła podstawę do dalszych badań mykologicznych. Termin i zakres poszukiwań grzybów był w znacznym stopniu uzależniony od warunków pogodowych i obejmował okres od maja do października. Kontrole w poszczególnych obiektach prowadzono w następujących latach: w obiekcie I – 2006 i 2007 r., II – 2011, 2012 i 2014 r., III – 2011, 2012 i 2014 r. i IV – 2014 r. Prace polegały głównie na wielokrotnym, systematycznym penetrowaniu całego obszaru zajmowanego przez cisa, skrupulatnym wyszukiwaniu owocników i notowaniu gatunków grzybów. W przypadkach wątpliwych zebrano owocniki do analizy mikroskopowej w celu potwierdzenia lub oznaczenia taksonu. Analizę mikroskopową prowadzono przy użyciu mikroskopu świetlnego Carl Zeiss. Identyfikacji gatunków dokonano na podstawie opracowań: Hansen, Knudsen (2000), Knudsen, Vesterholt (2008), Montecchi, Sarasini (2000). Okazy gatunków cennych (oprócz taksonów objętych ochroną gatunkową) przechowywane są w prywatnych zbiorach Piotra Chachuli.

Opierając się na kryteriach zamieszczonych w *Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych Polski i polskich Karpat* (Wojewoda 1991; Wojewoda, Ławrynówicz 2006), przyjęto dla oznaczonych grzybów następujące kategorie zagrożenia: E – gatunki wymierające; V – gatunki narażone na wymarcie; R – gatunki rzadkie; I – gatunki o nieokreślonym zagrożeniu. Za taksony cenne uznano grzyby objęte ochroną gatunkową (Rozporządzenie... 2014), gatunki z w/w czerwonej listy grzybów, a także taksony o małej liczbie stanowisk w kraju, o których dane gromadzone są w rejestrze GREJ (Kujawa, Gierczyk 2016). Wydzielono trzy grupy troficzne: grzyby saprotroficzne (SAP), grzyby mykoryzowe (MYK) i grzyby pasożytnicze (PAS). Rozmieszczenie gatunków rzadkich, chronionych i zagrożonych przedstawiono na mapie rozmieszczenia osobników cisa na badanym stanowisku.

Nazewnictwo grzybów wielkoowocnikowych przyjęto wg Index Fungorum (2016), nazwy roślin naczyniowych według Mirka i in. 2002, a nazwy zbiorowisk roślinnych za Matuszkiewiczem (2013).

Teren badań – ogólna charakterystyka

Badany obszar czterech populacji cisa obejmował około 56 ha. Poszczególne stanowiska różniły się między sobą wielkością powierzchni, ale środowisko przyrodnicze – zasięg wysokościowy, ekspozycja, zróżnicowanie topografii, typ drzewostanu, zbiorowisko roślinne, były do siebie bardzo podobne. W każdym z obiektów struktura przestrzenna drzewostanu była zróżnicowana, stąd określenie wieku nie jest jednoznaczne. Na stanowiskach naturalnych najstarsze drzewa nie przekraczały 120–150 lat, natomiast na stanowisku sztucznego pochodzenia wiek najstarszych drzew był zdecydowanie niższy – około 80 lat.

Rezerwat przyrody „Cisy w Mogilnie”. Od 53 lat chroni jedną z najliczniejszych aktualnie populacji cisa w polskich Karpatach; na powierzchni około 36 ha skupia się 1272 osobników cisa, które osiągnęły co najmniej 0,5 m wysokości (Bodziarczyk i in. 2015). Badany obszar rozciąga się od 555 do 715 m n.p.m., cechuje się zmiennym spadkiem terenu (10–20°), o dominującej północnej ekspozycji. Lokalnie niewielkie powierzchnie zajmują wysięki wód i młaki źródłiskowe. Drzewostan jest słabo zróżnicowany, na ogół jednopiętrowy, zdominowany w górnej warstwie przez jodłę, a w niższych warstwach, oprócz jodły, niewielki udział ma buk zwyczajny, oraz sporadycznie występuje jawor i świerk pospolity. Dominującym zbiorowiskiem roślinnym jest żyzna buczyna karpacka w podzespole jodłowym *Dentario glandulosae-Fagetum abietetosum* i typowym *Dg-F typicum*. Cis pospolity jako główny obiekt ochrony w rezerwacie występuje w niższych warstwach, wyraźnie oddzielając się od głównego drzewostanu. Od chwili powstania rezerwatu stosowano w nim umiarkowane zabiegi ochrony czynnej, polegające na poprawieniu struktury i składu gatunkowego drzew oraz uwalnianiu cisa od drzew bezpośrednio z nim konkurujących.

Rezerwat przyrody „Cisy w Serednicy”. Utworzony przed 14 laty, zajmuje powierzchnię 14,5 ha. Położony jest na północno-wschodnim stoku Ostrego Działu, u podnóża Gór Słonnych, gdzie zajmuje strefę wysokości od 530 do 640 m. n.p.m. Mikrorzeźba rezerwatu urozmaicona jest licznymi dolinkami i okresowymi potokami oraz częstymi wysiękami wód. Większość powierzchni zajmuje dobrze zachowana buczyna karpacka z dominującą jodłą w drzewostanie oraz w domieszce z udziałem buka, sosny i osiki. Rezerwat objęty jest ochroną częściową.

Projektowany rezerwat „Cisy w Wyskitnej” stanowił trzeci obiekt badań, o powierzchni około 5 ha. Położony jest w paśmie Maślanej Góry (nad Wyskitną). Aktualnie populacja cisa wyróżnia się największym zagęszczeniem osobników naturalnego pochodzenia. Obszar zajęty przez cisy wyróżnia się urozmaiconą topografią. Drzewostan jest zróżnicowany gatunkowo, ale wyraźną przewagę nad innymi gatunkami osiąga jodła pospolita. Według kryteriów fitosocjologicznych głównym zespołem jest żyzna buczyna karpacka w podzespole typowym i jodło-

wym; lokalnie zachowały się fragmenty grądów. Obszar podlegał ciągłemu użytkowaniu – chociaż o różnym natężeniu – wynikającym z przynależności do wielu prywatnych właścicieli. Od kilku lat, dzięki zaangażowaniu leśników z Małopolski, fragment powierzchni o największym zagęszczeniu cisa został wykupiony przez Lasy Państwowe i jest własnością Skarbu Państwa. Obecnie przygotowany jest projekt rezerwatu, zmierzający do objęcia ochroną najcenniejszego skupiska cisów, liczącego ponad 1300 osobników, zajmującego powierzchnię około 5 ha (Bodziarczyk 2014; Bodziarczyk, Widlak 2014; Staroń 2014).

Stanowisko sztucznego pochodzenia cisa „Bogusza”. Zostało założone przed 40 laty na terenie Nadleśnictwa Nawojowa (Leśnictwo Bogusza) jako eksperyment kontrolowany. Wszystkie cisy zostały wówczas posadzone na szkółce podokapowej i mimo aktualnie zróżnicowanej struktury wielkości, tworzą jednowiekową kohortę. Na całej powierzchni badawczej, nieco przekraczającej 1 ha, rośnie 526 cisów. W zasięgu ich występowania dominuje żyzna buczyna karpacka, która wraz z dolnoreglowym lasem jodłowym *Galio-Abietetum*, tworzy typową mozaikę. Zajmuje północno-wschodnie stoki o niewielkim nachyleniu (15–20°) i wysokości od 600 do 625 m n.p.m. Od chwili posadzenia cisów nie prowadzono tam żadnych zabiegów hodowlanych; dopiero przed kilku laty wykonano pierwsze cięcia, mające na celu rozluźnienie struktury drzewostanu panującego i uwolnieniu cisów od gatunków z nim konkurujących.

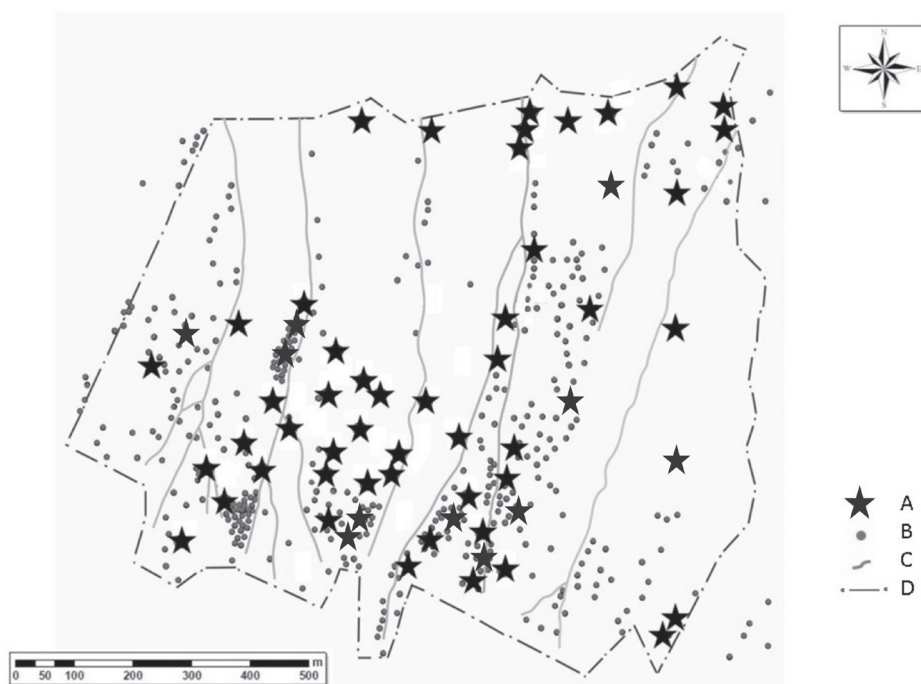
Wyniki

Różnorodność gatunkowa grzybów w lasach bukowo-jodłowych z udziałem cisa

W sumie, w zasięgu czterech badanych populacji cisa pospolitego, stwierdzono 267 gatunków grzybów, z których 55 taksonów należy do gromady Ascomycota i 212 do Basidiomycota (Tab. 1).

I – rezerwat przyrody „Cisy w Serednicy”

Na obszarze rezerwatu stwierdzono 153 gatunki grzybów wielkoowocnikowych, w tym 39 grzybów workowych i 114 podstawkowych. Wśród nich 60 (39,2%) to gatunki cenne (Ryc. 2, 3). Do gatunków objętych ochroną częściową należą: *Bondarzewia mesenterica*, *Hericium alpestre*, *Phylloporus pelletieri*, *Sparassis brevipes*, *Strobilomyces strobilaceus* i *Verpa bohemica*. Na szczególną uwagę zasługują dwa gatunki grzybów: *Ophiocordyceps forquignonii* i *Proliferodiscus pulveraceus*, których podkłady i owocniki wcześniej notowano na tym samym stanowisku po raz pierwszy w Polsce (Kujawa, Gierczyk 2007; Bodziarczyk, Chachuła 2008a).

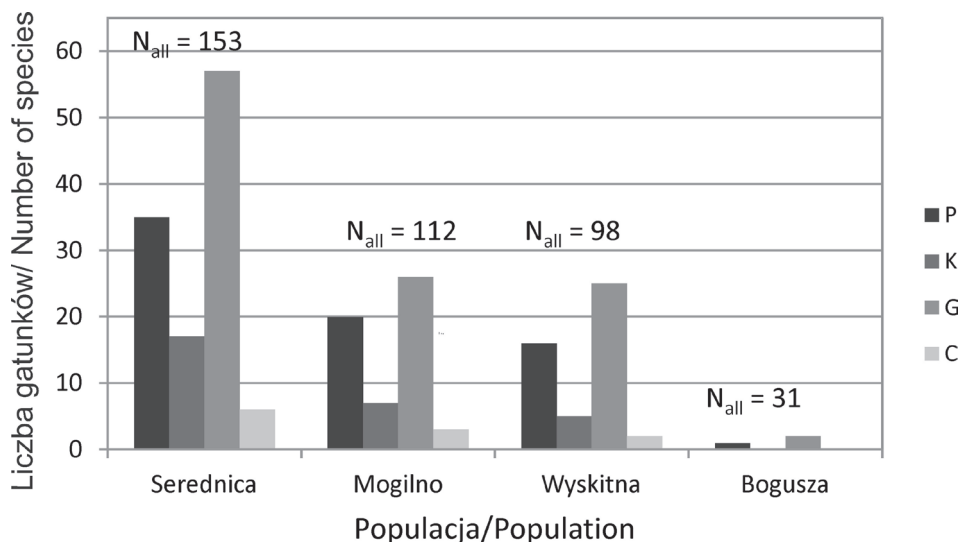


Ryc. 2. Rozmieszczenie grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych na tle rozmieszczenia osobników cisa pospolitego w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy”.
Objaśnienia: A – grzyby, B – cisy, C – potoki, D – granice rezerwatu przyrody.

Fig. 2. Distribution of rare, endangered and protected fungi against distribution of common yew individuals in „Cisy w Serednicy” nature reserve.

Explanations: A – fungi, B – yews, C – streams, D – borders of the nature reserve.

W rezerwacie szczególną uwagę zwraca 35 gatunków zamieszczonych na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce. Wśród nich najliczniejszą grupę stanowią gatunki rzadkie (R, 18 gat.) oraz narażone na wymarcie (V, 12 gat.). Z czerwonej listy zaobserwowano ponadto cztery gatunki mające status wymierających (E): *Arrhenia spathulata*, *Cyphella digitalis*, *Hericium alpestre*, a także *Spathularia flavida*. Spośród narażonych na wymarcie do interesujących należą m.in. gatunki pasożytujące na jodłach: *Bondarzewia mesenterica* i *Sparassis brevipes*, a także gatunki saprotroficzne: *Hymenochaete cruenta*, *Ischnoderma benzoinum*, *Lentinellus ursinus* i *Pycnoporellus fulgens*. Wśród gatunków rzadkich wyróżnia się: *Asterophora lycoperdoides*, której owocniki rozwijają się na martwych owocnikach gołąbków *Russula*, jak również *Cordyceps militaris* rozwijający się na poczwarkach motyli. Ponadto stwierdzono owocniki *Hebeloma radicosum* – gatunku o nieokreślonym zagrożeniu (I).



Ryc. 3. Udział gatunków grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych w badanych populacjach cisa pospolitego *Taxus baccata*.

Objaśnienia: P – gatunki z czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych Polski (Wojewoda, Ławrynowicz 2006); K – gatunki z czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych polskich Karpat (Wojewoda 1991); G – gatunki o których dane gromadzone są w rejestrze GREJ; C – gatunki chronione (Rozporządzenie 2014); N_{all} – liczba wszystkich gatunków grzybów stwierdzonych na stanowisku.

Fig. 3. Share of rare, endangered and protected fungi species in populations of common yew *Taxus baccata* studied.

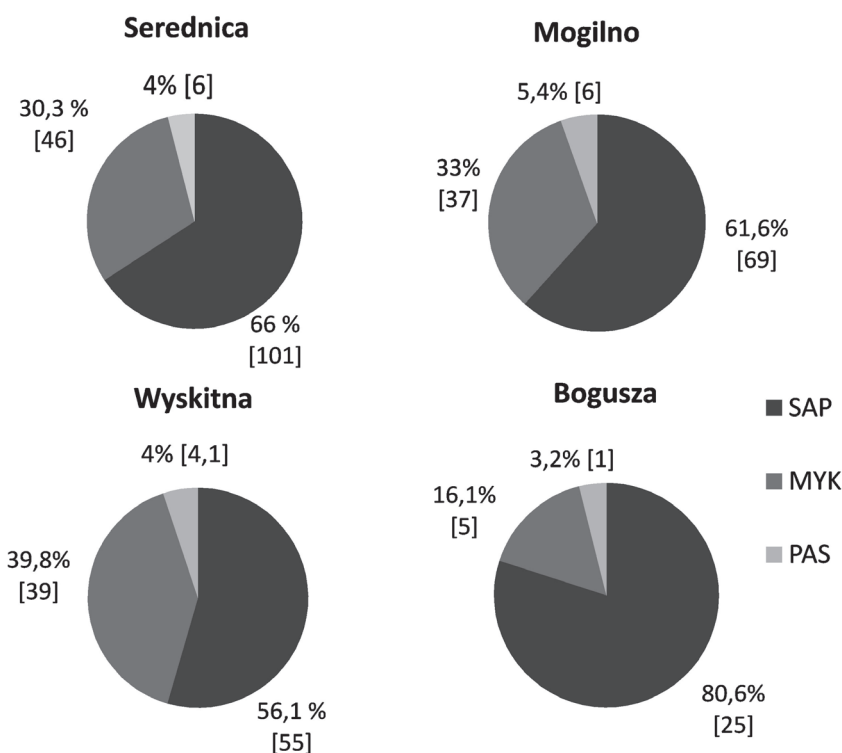
Explanations: P – species included in the red list of macrofungi in Poland (Wojewoda, Ławrynowicz 2006); K – species included in the red list of macrofungi in Polish Carpathians (Wojewoda 1991); G – information stored in the GREJ database; C – protected species (Rozporządzenie 2014); N_{all} – total number of fungi species identified at site.

Spośród grzybów zidentyfikowanych w badanym rezerwacie 17 to gatunki zamieszczone na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w polskich Karpatach. Wśród nich 13 to gatunki rzadkie (R), m.in.: *Calocera furcata*, którego owocniki wzrastają na drewnie iglastym, *Caloscypha fulgens* o żółtych, miseczkowatych owocnikach zieleniejących po ucisku, pachnący migdałami *H. radicosum*, a także *H. alpestre*, *Mutinus caninus* i *V. bohemia*; dwa uznane za lokalnie wymierające: *A. spathulata* i *H. alpestre* oraz jeden narażony na wymarcie – *Spathularia flavidula*. Ponadto stwierdzono jeden takson *Lactarius salmonicolor*, którego status zagrożenia jest nieokreślony (I).

Obserwowano również 57 gatunków grzybów, o których dane gromadzone są w rejestrze GREJ, są to m.in.: wzrastająca na szyszkach *Baeospora myosura*, grzyb podziemny nazywany również truflą białą *Choiromyces meandriformis*, rozwijający się na owocnikach *Fomitopsis betulina* *Hyphodiscus hymeniophilus* oraz grzyby

rosnące na suchych gałązkach jodłowych, których owocniki obserwować można także zimą: *Cyphella digitalis* i *Scytinotus violaceofulvus*.

Wśród wyróżnionych grup troficznych (Ryc. 4) najliczniejsze były grzyby odżywiające się martwą materią organiczną (saprotroficzne), ich udział wyniósł 66% (101 gat.). W grupie tej znalazły się m.in. *Ciboria rufofusca*, *Cyphella digitalis*, *Adelphella babingtonii*, *Pycnoporellus fulgens* i *Scutellinia kerguelensis*. Znacznie mniejszy udział – 30,3% (46 gat.) miały gatunki mykoryzowe, do których należą m.in. *Elaphomyces granulatus*, *Boletus reticulatus*, *Cantharellus cinereus*, *Craterellus tubaeformis*, *L. salmonicolor*, *Rhizopogon roseolus*. Najmniejszy udział stanowiły grzyby pasożytnicze – 4% (6 gat.), wśród których stwierdzono m.in. *O. forquignoni*, który poraża muchy.



Ryc. 4. Udział grzybów ze względu na sposób odżywiania się w badanych populacjach cisa pospolitego *Taxus baccata*.

SAP – grzyby saprotroficzne; MYK – grzyby mykoryzowe; PAS – grzyby pasożytnicze. W nawiasie podano liczbę gatunków grzybów w wyróżnionej grupie.

Fig. 4. Share of fungi within populations of common yew *Taxus baccata* studied due to the way they obtain nutrients.

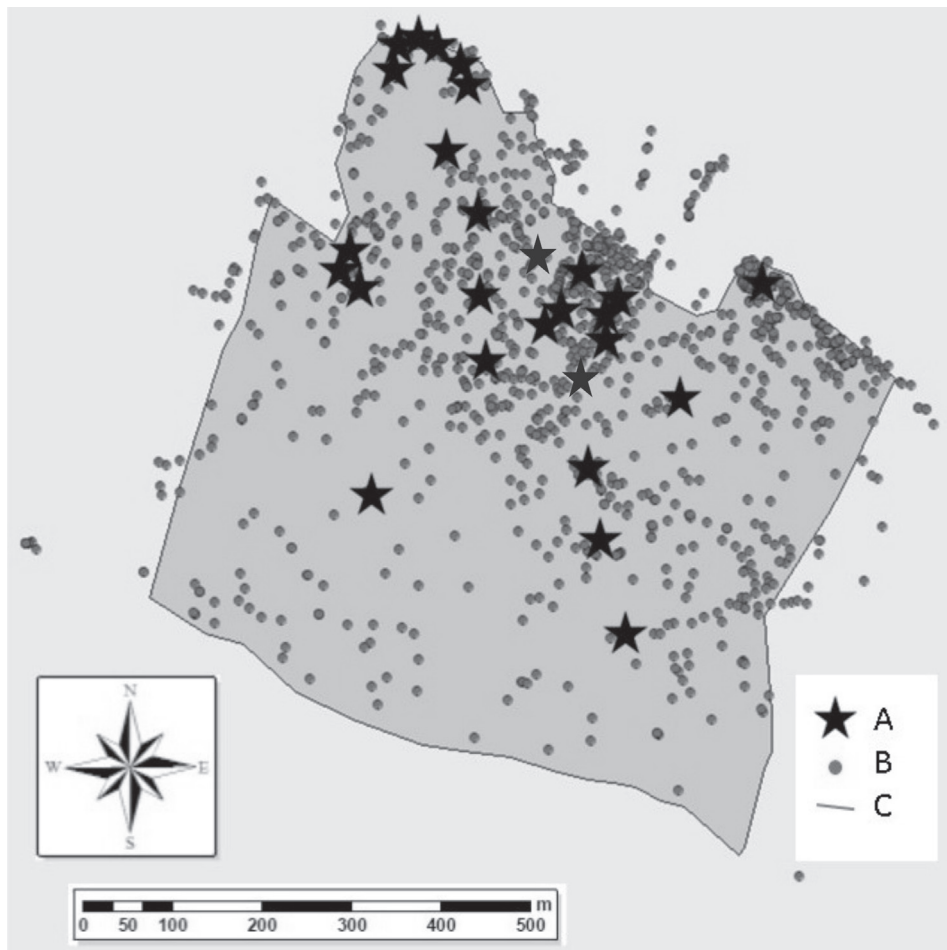
SAP – saprotrophic fungi; MYK – mycorrhizal fungi; PAS – parasitic fungi.

The number of fungi species in highlighted group is given in brackets.

Ważną obserwacją jest stwierdzenie na kilkunastu pniach cisów owocników gatunków grzybów: *Amylostereum laevigatum*, *Calocera viscosa*, *Fomitiporia punctata* oraz *Pezicula livida*.

II – rezerwat przyrody „Cisy w Mogilnie”

Na całej powierzchni rezerwatu stwierdzono 112 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, w tym 11 gatunków grzybów workowych i 101 podstawkowych. Wśród nich 27 (24,1%) to gatunki cenne (Ryc. 3, 5). Trzy objęte są ochroną ga-



Ryc. 5. Rozmieszczenie grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych na tle rozmieszczenia osobników cisa pospolitego w rezerwacie przyrody „Cisy w Mogilnie”.
Objaśnienia: A – grzyby, B – cisy, C – granice rezerwatu przyrody.

Fig. 5. Distribution of rare, endangered and protected fungi against distribution of common yew individuals in „Cisy w Mogilnie” nature reserve.

Explanations: A – fungi, B – yews, C – borders of the nature reserve.

tunkową. Jeden chroniony ściśle – *Humidicutis calyptriformis*, którego obecność stwierdzono na obrzeżu lasu i dwa objęte ochroną częściową: *Hericium campestre* i *Strobilomyces strobilaceus*.

W rezerwacie stwierdzono 20 gatunków z czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych w Polsce, z których najliczniejszą grupę (12 gatunków) stanowią taksony rzadkie (R); cztery gatunki mają status wymierających (E), są wśród nich m.in. *Clavaria zollingeri* o fioletowawych, robakowatych owocnikach i *Hydopus atramentosus* przybierający atramentowe kolory po uszkodzeniu. Z kolei trzy gatunki – *Humidicutis calyptriformis*, *Pycnoporellus fulgens* i *Hymenochaete cruenta* – mają status narażonych na wymarcie (V). Przykładami gatunków rzadkich są: *Lactarius picinus*, *Plicaturopsis crispa* i *Tylopilus porphyrosporus* oraz *Tolypocladium ophioglossoides* pasożytujący na owocnikach grzybów podziemnych z rodzaju jeleniak *Elaphomyces*.

Z czerwonej listy grzybów wielkoowocnikowych w polskich Karpatach stwierdzono siedem taksonów, z których sześć to gatunki wymierające i rzadkie, a jeden to gatunek o nieokreślonym zagrożeniu. Przykładem gatunków uznanych za lokalnie wymierające są: *Amanita battarrae* o ciemno zabarwionych ostrzach blaszek, *Hydopus marginellus* i *Pycnoporellus fulgens*; z rzadkich natomiast stwierdzono np. *Hericium alpestre*, *Hymenochaete cruenta* i *Mutinus caninus*, natomiast o niekreślonym statusie zagrożenia – *Lactarius salmonicolor*.

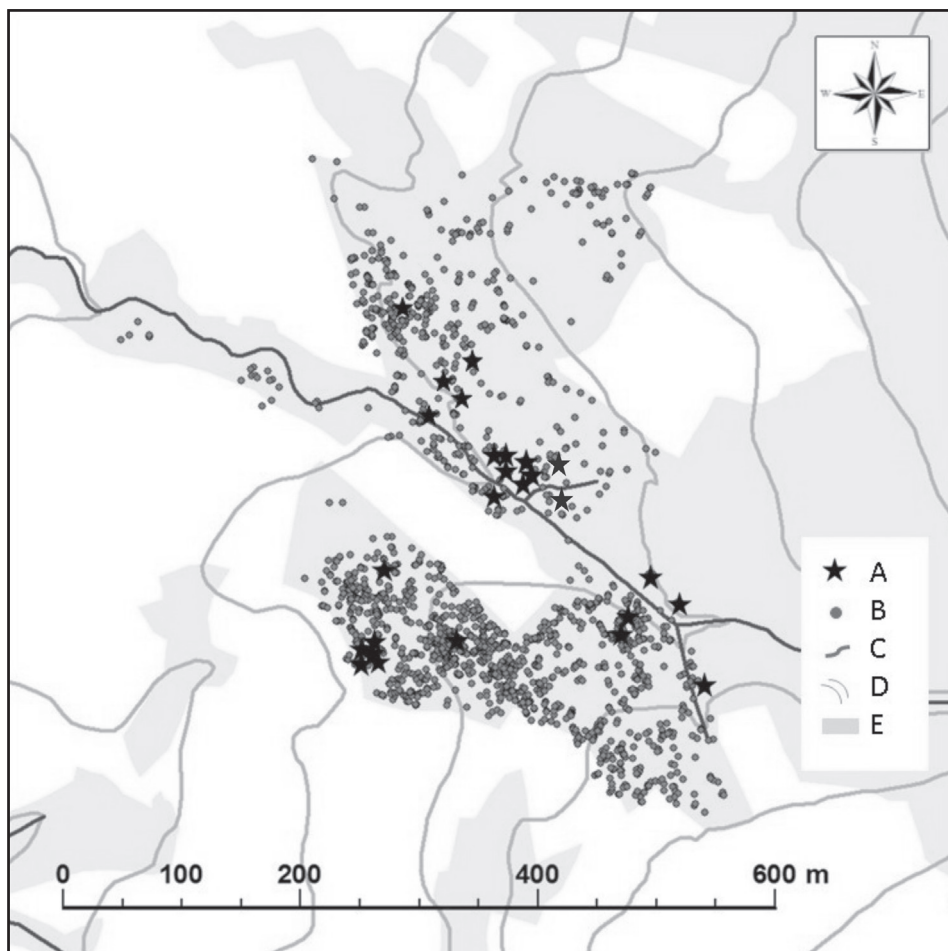
Do interesujących grzybów należy również 26 taksonów odnotowywanych w rejestrze grzybów GREJ – należy do nich m.in. *Lactarius piperatus*, z którego po uszkodzeniu wydziela się białe, piekące „mleczko”.

Wśród grup troficznych (Ryc. 4) najliczniejsze były grzyby saprotroficzne 69 (61,6%), m.in. *Ascocoryne sarcoides* o czerwono-fioletowych, galaretowatych miseczkach rosnących na drewnie, a także *Ganoderma applanatum*, *Hygrophoropsis aurantiaca* i *Xylaria hypoxylon*. Znacznie mniej, bo tylko 37 (33%), stwierdzono grzybów mykoryzowych, wśród których wyróżniają się *Amanita muscaria*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, czy *Paxillus involutus*. Najmniejszy udział – 5,4% (6 gat.) – podobnie jak w pierwszym rezerwacie miały grzyby pasożytnicze, do których należą także gatunki infekujące inne grzyby, takie jak: *Tolypocladium ophioglossoides* – wzrastający na owocnikach grzybów podziemnych *Elaphomyces muricatus* oraz *Hypomyces viridis* tworzący na owocnikach gołąbków *Russula* zieloną podkładkę, w której zagłębione są drobne owocniki (perytecja). Do pasożytów należy także *Heterobasidion abietinum* i dwie opieńki *Armillaria gallica* oraz *A. ostoyae*, które po śmierci drzewa-gospodarza odżywiają się jego martwymi tkankami.

Na terenie tego obiektu na kilku pniach cisów stwierdzono owocniki *Phellinus hartigii*.

III – projektowany rezerwat „Cisy w Wyskitnej”

Na obszarze tym wykazano 98 gatunków grzybów, w tym 12 workowych i 86 podstawkowych. Wśród nich 26 (26,5%) to gatunki cenne (Ryc. 3, 6). Dwa gatunki objęte są ochroną częściową: *Bondarzewia mesenterica* i *Guepinia helvelloides*.



Ryc. 6. Rozmieszczenie grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych na tle rozmieszczenia osobników cisa pospolitego w projektowanym rezerwacie przyrody „Cisy w Wyskitnej”.

Objaśnienia: A – grzyby, B – cisy, C – potoki, D – warstvice, E – lasy.

Fig. 6. Distribution of rare, endangered and protected fungi against distribution of common yew individuals in „Cisy w Wyskitnej” proposed nature reserve.

Explanations: A – fungi, B – yews, C – streams, D – contour lines, E – forests.

Szczególną uwagę zwracają gatunki, które znajdują się na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce. W zasięgu badanej powierzchni z grupy tej stwierdzono 16 gatunków, w tym cztery wymierające (E): *Laeticutis cristata*, grzyb podziemny *Hymenogaster olivaceus*, *Dendrocollybia racemosa* – gatunek znany w Polsce zaledwie z kilku stanowisk (Chachuła 2010), u którego na trzonie wyrastają liczne małe boczne rozgałęzienia z dodatkowymi kapeluszami oraz *Hydropus marginellus* porastający stare pnie. Stwierdzono również cztery gatunki narażone na wymarcie (V): *Bondarzewia mesenterica*, *Ganoderma carnosum*, *Perenniporia medulla-panis* i *Sarcodon imbricatus*. Z gatunków rzadkich (R) wyróżniono: *Amanita battarrae*, *Clavaria falcata*, *Ramaria flava*, *Guepinia helvelloides*, *Tricholomopsis decora*. Obserwowano również owocniki *Cystoderma granulosa* – gatunku o nieokreślonym zagrożeniu (I).

Zanotowano także pięć gatunków zamieszczonych na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w polskich Karpatach. Wśród nich gatunki mające status wymierających (E): *Amanita battarrae* i *Hydropus marginellus*; gatunki rzadkie (R): *Sarcodon imbricatus* i *Bondarzewia mesenterica* oraz o nieokreślonym zagrożeniu: *Lactarius salmonicolor*.

Do cennych grzybów należy również 25 z rejestru GREJ, są to: m.in. wymieniane już wcześniej *Amanita battarrae*, *Bondarzewia mesenterica*, *Clavaria falcata*, *Cystoderma granulosa*, *Dendrocollybia racemosa*, *Hydropus marginellus*, *Perenniporia medulla-panis*, *Ramaria flava*, *Sarcodon imbricatus*, *Guepinia helvelloides*, oraz *Ganoderma carnosum*, *Hygrophorus pudorinus*, *Hymenogaster vulgaris*, *Melanogaster broomeanus*, *Lactarius scrobiculatus*, *Russula densifolia*, *Tricholoma ustale* i *Tuber puberulum*.

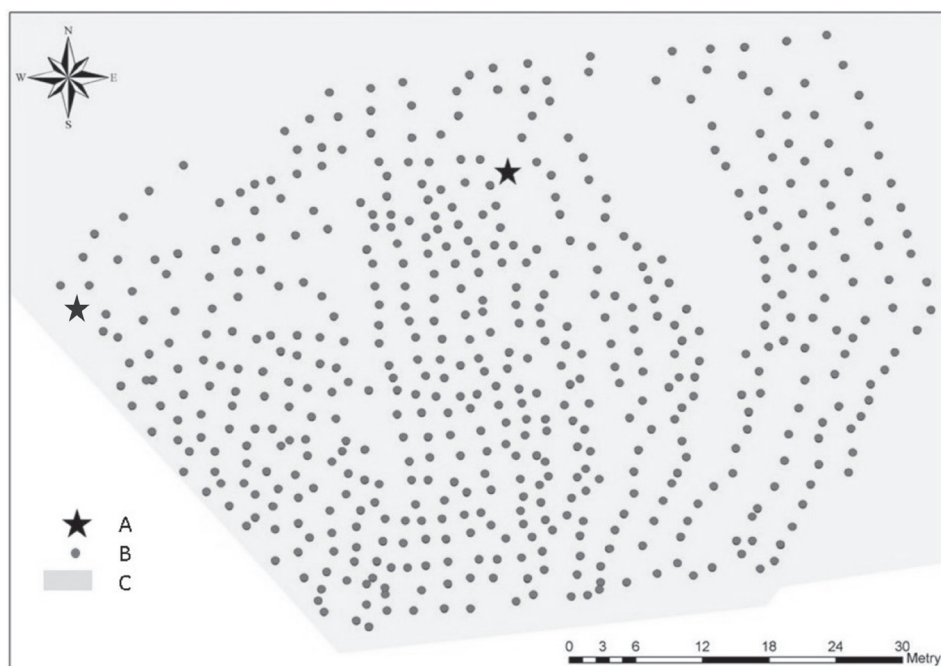
Pod względem odżywiania, biorąc pod uwagę podział na grupy troficzne (Ryc. 4), najliczniejsze były grzyby saprotroficzne – 55 gatunków (56,1%), m.in. *Bovista nigrescens*, *Crucibulum laeve*, *Daedaleopsis confragosa*, *Gymnopus peronatus*, *Lycoperdon perlatum* i *Trametes gibbosa*. Grzyby mykoryzowe, których udział sięgnął 39,8% (39 gat.), reprezentowane były np. przez *Elaphomyces muricatus*, *Hymenogaster lycoperdineus*, *Neoboletus luridiformis*, *Picipes badius* i *Russula nigricans*. Najmniej liczną grupę tworzyły grzyby pasożytnicze, wśród których stwierdzono tylko 4 gatunki (4,1%) do których należy takson porażający inne grzyby – *Hypomyces lateritius* rozwijający się na owocnikach *Lactarius salmonicolor*.

Na uwagę zasługują także gatunki grzybów, które wytwarzają owocniki pod ziemią. Na badanym terenie stwierdzono ich 10: *Elaphomyces asperulus*, *E. granulatus*, *E. muricatus*, *Hymenogaster lycoperdineus*, *H. olivaceus*, *H. vulgaris*, *Melanogaster broomeanus*, *Pachyphloeus melanoxanthus*, *Protoglossum niveum* oraz *Tuber puberulum*. Są to gatunki mykoryzowe. W pozostałych obiektach, pomimo prowadzonych poszukiwań grzyby podziemne zaobserwowano nielicznie („Cisy w Serednicy” – 3, „Cisy w Mogilnie” – 1).

IV – stanowisko sztucznego pochodzenia cisa „Bogusza”

W granicach występowania cisa zinwentaryzowano 31 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, w tym 5 workowych i 26 podstawkowych. Wśród nich: *Aleurodiscus amorphus* – rzadki (R), zamieszczony na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce i *Phellinus hartigii* – gatunek o którym dane gromadzone są w rejestrze GREJ (Ryc. 3, 7).

Na stanowisku w Boguszy obserwowano 80,6% (25) gatunków saprotroficznych, m.in. *Xylaria hypoxylon*, *X. polymorpha*, *Daedaleopsis confragosa*, *Ganoderma applanatum*, *Pluteus cervinus* i trującą *Hypholoma fasciculare*. Na obszarze tym wykazano tylko pięć gatunków (16,1%) mykoryzowych, takich jak m.in.: *Amanita rubescens*, *Boletus reticulatus* czy *Agaricus sylvaticus*. Ponadto stwierdzono tylko jeden gatunek grzyba pasożytniczego – *Heterobasidion abietinum* (Ryc. 4).



Ryc. 7. Rozmieszczenie grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych na tle rozmieszczenia osobników cisa pospolitego na stanowisku sztucznego pochodzenia „Bogusza”.

Objaśnienia: A – grzyby, B – cisy, C – lasy.

Fig. 7. Distribution of rare, endangered and protected fungi against distribution of common yew individuals in „Bogusza” site of anthropogenic origin.

Explanations: A – fungi, B – yews, C – forests.

Tabela 1. Wykaz gatunków grzybów występujących w lasach jodłowo-bukowych z udziałem cisa pospolitego.

Objaśnienia: I - rezerwat przyrody „Cisy w Serednicy”; II - rezerwat przyrody „Cisy w Mogilnie”; III - projektowany rezerwat „Cisy w Wyskitnej”; IV - stanowisko sztucznego pochodzenia „Bogusza”; G - gatunki z GREJ - rejestru grzybów chronionych i rzadkich; K - gatunki z czerwonej listy grzybów polskich Karpat (Wojewoda 1991); P - gatunki z czerwonej listy grzybów Polski (Wojewoda, Ławrynowicz 2006); Cs - gatunki objęte ochroną ścisłą (Rozporządzenie 2014); Cc - gatunki objęte ochroną częściową; E - gatunki wymierające; V - gatunki narażone na wymarcie; R - gatunki rzadkie; I - gatunki o nieokreślonym zagrożeniu.

Table 1. List of fungi species in fir-beech forests with admixture of common yew *Taxus baccata*.

Explanations: I - „Cisy w Serednicy” nature reserve; II - „Cisy w Mogilnie” nature reserve; III - „Cisy w Wyskitnej” proposed nature reserve; IV - „Bogusza” site of anthropogenic origin; G - information stored in the GREJ database; K - species included in the red list of Polish Carpathians (Wojewoda 1990); P - species included in the red list of Poland (Wojewoda, Ławrynowicz 2006); Cs - species under strict protection (Rozporządzenie 2014); Cc - species under partial protection; E - endangered species; V - vulnerable species; R - rare species; I - indeterminate species.

Lp. No.	Gatunek/Species	Populacje cisa pospolitego/Populations of <i>Taxus baccata</i>			
		I	II	III	IV
Ascomycota (grzyby workowe)					
1	<i>Adelphella babingtonii</i> (Sacc.) Pfister, Matočec & I. Kušan	G			
2	<i>Aleuria aurantia</i> (Pers.) Fuckel	+			
3	<i>Annulohypoxylon multiforme</i> (Fr.) Y.M. Ju, J.D. Rogers & H.M. Hsieh				+
4	<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq.) J.W. Groves & D.E. Wilson		+		
5	<i>Belonidium mollissimum</i> (Fuckel) Raitv.	G			
6	<i>Bisporella citrina</i> (Batsch) Korf & S.E. Carp.	+			
7	<i>Caloscypha fulgens</i> (Pers.) Boud.	G/P(R)/K(R)			
8	<i>Choiromyces meandriiformis</i> Vittad.	G/P(R)			

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
9	<i>Ciboria rufofusca</i> (O. Weberb.) Sacc.	G			
10	<i>Cordyceps militaris</i> (L.) Fr.	G/P(R)			
11	<i>Elaphomyces asperulus</i> Vittad.			+	
12	<i>Elaphomyces granulatus</i> Fr.	+		+	
13	<i>Elaphomyces muricatus</i> Fr.		+	+	
14	<i>Gyromitra gigas</i> (Krombh.) Cooke	G/P(V)/K(R)			
15	<i>Helvella acetabulum</i> (L.) Quél.			+	
16	<i>Helvella elastica</i> Bull.	+			
17	<i>Helvella macropus</i> (Pers.) P. Karst.	+			
18	<i>Humaria hemisphaerica</i> (F.H. Wigg.) Fuckel	+			
19	<i>Hymenoscyphus fructigenus</i> (Bull.) Gray	+			
20	<i>Hypodiscus hymenophilus</i> (P. Karst.) Baral	G			
21	<i>Hypomyces lateritius</i> (Fr.) Tul. & C. Tul.			+	
22	<i>Hypomyces viridis</i> P. Karst.		+		
23	<i>Hypoxylon fragiforme</i> (Pers.) J. Kickx f.		+		+
24	<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D. Martin	+		+	+
25	<i>Lachnum virgineum</i> (Batsch) P. Karst.		+		
26	<i>Leotia lubrica</i> (Scop.) Pers.		+		
27	<i>Melastiza chateri</i> (W.G. Sm.) Boud.	G			

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
28	<i>Miladina lecitihina</i> (Cooke) Svrček	G			
29	<i>Ophiocordyceps forquignonii</i> (Quél.) G.H. Sung, J.M. Sung, Hywel-Jones & Spatafora	G			
30	<i>Oridea alutacea</i> (Pers.) Massee	+			
31	<i>Pachyphloeus melanoxanthus</i> (Tul. & C. Tul. ex Berk.) Doweld			G/P(R)	
32	<i>Pezicula livida</i> (Berk. & Broome) Rehm	G			
33	<i>Peziza badia</i> Pers.	+			
34	<i>Peziza michelii</i> (Boud.) Dennis	G			
35	<i>Peziza phyllogena</i> Cooke	G			
36	<i>Peziza polaripapulata</i> (J. Moravec) K. Hansen	G			
37	<i>Peziza saccardoana</i> Cooke	G			
38	<i>Peziza saniosa</i> Schrad.	G/P(R)			
39	<i>Peziza succosa</i> Berk.	+			
40	<i>Proliferodiscus pulveraceus</i> (Alb. & Schwein.) Baral	G			
41	<i>Sarcoscypha austriaca</i> (Beck ex Sacc.) Boud.	G			
42	<i>Scutellinia kerguelensis</i> (Berk.) Kuntze	G			
43	<i>Scutellinia scutellata</i> (L.) Lambotte	+			
44	<i>Spathularia flavida</i> Pers.	G/P(E)/K(V)			
45	<i>Tarzettia catinus</i> (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers	+		+	

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
46	<i>Tarzetta cupularis</i> (L.) Svrček			+	
47	<i>Tolypocladium ophioglossoides</i> (J.F. Gmel.) Quandt, Kepler & Spatafora		G/P(R)		
48	<i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai		+		
49	<i>Trichoderma viride</i> Pers.		+		
50	<i>Trichophaea gregaria</i> (Rehm) Boud.	G			
51	<i>Tuber puberulum</i> Berk. & Broome			G	
52	<i>Verpa bohemica</i> (Krombh.) J. Schröt.	G/P(V)/K(R)/Cc			
53	<i>Xylaria carpophila</i> (Pers.) Fr.	+			
54	<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev.	+	+	+	+
55	<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.	+	+	+	+
Basidiomycota (grzyby podstawkowe)					
56	<i>Agaricus sylvaticus</i> Schaeff.				+
57	<i>Aleurodiscus amorphus</i> (Pers.) J. Schröt.	G/P(R)	G/P(R)		G/P(R)
58	<i>Amanita battarrae</i> (Boud.) Bon		G/P(R)/K(E)	G/P(R)/K(E)	
59	<i>Amanita citrina</i> Pers.	+	+		
60	<i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertill.			+	
61	<i>Amanita fulva</i> Fr.	+			
62	<i>Amanita magnivolva</i> Aalto	G			

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
63	<i>Amanita muscaria</i> (L.) Lam.	+	+		
64	<i>Amanita pantherina</i> (DC.) Krombh.		+		
65	<i>Amanita rubescens</i> Pers.	+	+	+	+
66	<i>Amanita vaginata</i> (Bull.) Lam.	+	+		
67	<i>Ampulloclitocybe clavipes</i> (Pers.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys			+	
68	<i>Amylostereum laevigatum</i> (Fr.) Boidin	+			
69	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.		G		
70	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl) P. Kumm.	+			
71	<i>Armillaria ostoyae</i> (Romagn.) Herink		G		
72	<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	G/P(E)			
73	<i>Artomyces pyxidatus</i> (Pers.) Jülich	G/P(V)			
74	<i>Asterophora lycoperdoides</i> (Bull.) Ditmar	G/P(R)/K(R)			
75	<i>Athieniella flavoalba</i> (Fr.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin & B.A. Perry			+	
76	<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Quél.	+	+		+
77	<i>Baeospora myosura</i> (Fr.) Singer	G			
78	<i>Boletus calopus</i> (Pers.) Vizzini	G/P(R)			
79	<i>Boletus edulis</i> Bull.	+	+	+	
80	<i>Boletus reticulatus</i> Schaeff.	+	+		+

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
81	<i>Bondarzewia mesenterica</i> (Schaeff.) Kreisel	G/P(V)/K(R)/ Cc		G/P(V)/K(R)/ Cc	
82	<i>Bovista nigrescens</i> Pers.			+	
83	<i>Calocera furecata</i> (Fr.) Fr.	G/P(R)/K(R)			
84	<i>Calocera viscosa</i> (Pers.) Fr.	+	+		+
85	<i>Calvatia gigantea</i> (Batsch) Lloyd	G/K(R)			
86	<i>Cantharellus amethysteus</i> (Quél.) Sacc.		G		
87	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.	+	+		+
88	<i>Cantharellus cinereus</i> (Pers.) Fr.	G	G		
89	<i>Cerioporus mollis</i> (Sommerf.) Zmitr. & Kovalenko		+		
90	<i>Cerioporus varius</i> (Pers.) Zmitr. & Kovalenko		+		
91	<i>Chalciporus piperatus</i> (Bull.) Bataille		+	+	
92	<i>Chrysomphalina strombodes</i> (Berk. & Mont.) Cléménçon		G		
93	<i>Clavaria falcata</i> Pers.			G/P(R)	
94	<i>Clavaria fragilis</i> Holmsk.		+	+	
95	<i>Clavaria zollingeri</i> Lév.		G/P(E)		
96	<i>Clavulina coralloides</i> (L.) J. Schröt.			+	
97	<i>Clavulina rugosa</i> (Bull.) J. Schröt.	+	+		
98	<i>Clitocybe odora</i> (Bull.) P. Kumm.	+			
99	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.) P. Kumm.		+		

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
100	<i>Collybia cirrhata</i> (Schumach.) Quél.	+			
101	<i>Coniophora puteana</i> (Schumach.) P. Karst.	+	+		
102	<i>Cortinarius bolaris</i> (Pers.) Fr.			+	
103	<i>Cortinarius trivialis</i> J.E. Lange	+			
104	<i>Craterellus cornucopioides</i> (L.) Pers.		+		
105	<i>Craterellus tubaeformis</i> (Fr.) Quél.	+	+	+	
106	<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.) Staude	+			
107	<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	+		+	
108	<i>Cyathus striatus</i> (Huds.) Willd.			+	
109	<i>Cyclocybe erebia</i> (Fr.) Vizzini & Matheny		G		
110	<i>Cyphella digitalis</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	G/P(E)			
111	<i>Cystoderma mella granulosa</i> (Batsch) Harmaja			G/P(I)	
112	<i>Dacrymyces chrysospermus</i> Berk. & M.A. Curtis	G/P(V)			
113	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	+			
114	<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt.	+	+	+	+
115	<i>Daedaleopsis tricolor</i> (Bull.) Bondartsev & Singer	G/P(V)			
116	<i>Delicatula integrella</i> (Pers.) Fayod			+	
117	<i>Dendrocollybia racemosa</i> (Pers.) R.H. Petersen & Redhead			G/P(E)	
118	<i>Exidia nigricans</i> (With.) P. Roberts		+	+	

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
119	<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.			+	
120	<i>Fomitiporia punctata</i> (P. Karst.) Murrill	+	+	+	+
121	<i>Fomitopsis betulina</i> (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai	+			
122	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	+	+	+	+
123	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	+	+		+
124	<i>Ganoderma carnosum</i> Pat.			G/P(V)	
125	<i>Gloeophyllum abietinum</i> (Bull.) P. Karst.	+			
126	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.				+
127	<i>Gomphidius glutinosus</i> (Schaeff.) Fr.	P(R)			
128	<i>Guepinia helvelloides</i> (DC.) Fr.			G/P(R)/Cc	
129	<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr.) Murrill	+			
130	<i>Gymnopus confuens</i> (Pers.) Antonín, Halling & Noordel.		+	+	
131	<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull.) Murrill		+		
132	<i>Gymnopus peronatus</i> (Bolton) Gray		+	+	
133	<i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.) Quél.		+		
134	<i>Hebeloma radicosum</i> (Bull.) Ricken	G/P(I)/K(R)			
135	<i>Hemimycena hirsuta</i> (Tode) Singer	+			
136	<i>Heridium alpestre</i> Pers.	G/P(E)/K(R)/Cc	G/P(E)/K(R)/Cc		
137	<i>Heterobasidion abietinum</i> Niemelä & Korhonen		+	+	+

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
138	<i>Humidicutis calyptriformis</i> (Berk.) Vizzini & Ercole		G/P(V)/Cs		
139	<i>Hydnum repandum</i> L.	+		+	
140	<i>Hydropus atramentosus</i> (Kalchbr.) Kotl. & Pouzar		G/P(E)		
141	<i>Hydropus marginellus</i> (Pers.) Singer		G/P(E)/K(E)	G/P(E)/K(E)	
142	<i>Hydropus subalpinus</i> (Höhn.) Singer		G/P(R)		
143	<i>Hygrocybe chlorophana</i> (Fr.) Wünsche		G/P(R)		
144	<i>Hygrocybe miniata</i> (Fr.) P. Kumm.		+		
145	<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen) Maire		+		
146	<i>Hygrophorus eburneus</i> (Bull.) Fr.			+	
147	<i>Hygrophorus pudorinus</i> (Fr.) Fr.			G/P(R)	
148	<i>Hymenochaete cruenta</i> (Pers.) Donk	G/P(V)/K(R)	G/P(V)/K(R)		
149	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév.			+	
150	<i>Hymenogaster lycoperdineus</i> Vittad.			G	
151	<i>Hymenogaster olivaceus</i> Vittad.			G/P(E)	
152	<i>Hymenogaster vulgaris</i> Tul. & C. Tul.			G	
153	<i>Hymenopellis radicata</i> (Relhan) R.H. Petersen		+		
154	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	+	+	+	+
155	<i>Imleria badia</i> (Fr.) Vizzini	+	+	+	
156	<i>Inocybe geophylla</i> (Bull.) P. Kumm.			+	

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
157	<i>Ischnoderma benzoinum</i> (Wahlenb.) P. Karst.	G/P(V)/K(R)			
158	<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer & A.H. Sm.	+			
159	<i>Laccaria amethystea</i> Cooke	+	+		
160	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.) Cooke	+	+		
161	<i>Lactarius picipis</i> Fr.		G/P(R)		
162	<i>Lactarius piperatus</i> (L.) Pers.		G		
163	<i>Lactarius rufus</i> (Scop.) Fr.		+		
164	<i>Lactarius salmonicolor</i> R. Heim & Leclair	K(I)	K(I)	K(I)	
165	<i>Lactarius scrobiculatus</i> (Scop.) Fr.			G	
166	<i>Lactarius vellereus</i> (Fr.) Fr.	+	+	+	
167	<i>Lactarius volemus</i> (Fr.) Fr.	+	+		
168	<i>Laeticutis cristata</i> (Schaeff.) Audet			G/P(E)	
169	<i>Leccinum aurantiacum</i> (Bull.) Gray	+			
170	<i>Leccinum scabrum</i> (Bull.) Gray	+			
171	<i>Leninellus cochleatus</i> (Pers.) P. Karst.	+			
172	<i>Leninellus ursinus</i> (Fr.) Kühner	G/P(V)			
173	<i>Leninus substrictus</i> (Bolton) Zmitr. & Kovalenko			+	
174	<i>Lepiota cristata</i> (Bolton) P. Kumm.	+			
175	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	+	+	+	

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
176	<i>Lycoperdon pyriforme</i> Schaeff.	+		+	+
177	<i>Lycoperdon utriforme</i> Bull.			+	
178	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer	+			
179	<i>Marasmius rotula</i> (Scop.) Fr.		+		
180	<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.) Kotl. & Pouzar		+	+	
181	<i>Melanogaster broomeanus</i> Berk.			G	
182	<i>Mutinus caninus</i> (Huds.) Fr.	G/K(R)	G/K(R)		
183	<i>Mycena cinerella</i> (P. Karst.) P. Karst.		+	+	
184	<i>Mycena epipterygia</i> (Scop.) Gray		+	+	
185	<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.		+		
186	<i>Mycena inclinata</i> (Fr.) Quél.	+			
187	<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.		+		
188	<i>Mycena renati</i> Quél.	G/P(V)			
189	<i>Mycena sanguinolenta</i> (Alb. & Schwein.) P. Kumm.	+			+
190	<i>Mycena speirea</i> (Fr.) Redhead			+	
191	<i>Mycena stipitata</i> Maas Geest. & Schwöbel		+	+	
192	<i>Mycena stylobates</i> (Pers.) P. Kumm.		+		
193	<i>Mycena zephirus</i> (Fr.) P. Kumm.			+	

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
194	<i>Neoboletus luridiformis</i> (Rostk.) Gelardi, Simonini & Vizzini	+	+	+	
195	<i>Neolentinus adhaerens</i> (Alb. & Schwein.) Redhead & Gimms	+			
196	<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.	+			
197	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.		+		
198	<i>Perenniporia medulla-panis</i> (Jacq.) Donk			G/P(V)	
199	<i>Phaeoclavulina abietina</i> (Pers.) Giachini		+		
200	<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	+			
201	<i>Phallus impudicus</i> L.		+		
202	<i>Phellinopsis conchata</i> (Pers.) Y.C. Dai	G			
203	<i>Phellinus hartigii</i> (Allesch. & Schnabl) Pat.	G	G	G	G
204	<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quél.	+			
205	<i>Pholiota flammans</i> (Batsch) P. Kumm.	+			
206	<i>Pholiota squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	+			
207	<i>Phylloporus pelletieri</i> (Lév.) Quél.	G/P(R)/Cc			
208	<i>Picipes badius</i> (Pers.) Zmitr. & Kovalenko	+			
209	<i>Plicaturopsis crispa</i> (Pers.) D.A. Reid		G/P(R)		
210	<i>Pluteus atromarginatus</i> (Konrad) Kühner		+		
211	<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.		+	+	+

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
212	<i>Pluteus leoninus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	+			
213	<i>Postia caesia</i> (Schrad.) P. Karst.	+	+		
214	<i>Protoglossum niveum</i> (Vittad.) T.W. May			G	
215	<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.) Maire	+			
216	<i>Pseudocraterellus undulatus</i> (Pers.) Rauschert	+			
217	<i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Scop.) P. Karst.	+	+	+	
218	<i>Psilocybe lateritia</i> (Murrill) A.H. Sm.		+	+	
219	<i>Pycnoporellus fulgens</i> (Fr.) Donk	G/P(V)/K(E)	G/P(V)/K(E)		
220	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.) P. Karst.	G/P(R)/K(R)			
221	<i>Ramaria flava</i> (Schaeff.) Quél.	G/P(R)		G/P(R)	
222	<i>Ramaria stricta</i> (Pers.) Quél.	+			
223	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	+			
224	<i>Rhodocollybia butyracea</i> (Bull.) Lennox		+	+	
225	<i>Rickenella fibula</i> (Bull.) Raitelh.		+	+	
226	<i>Rigidoporus sanguinolentus</i> (Alb. & Schwein.) Donk	+			
227	<i>Russula cyanoxantha</i> (Schaeff.) Fr.		+		
228	<i>Russula densifolia</i> Secr. ex Gillet			G	
229	<i>Russula emetica</i> (Schaeff.) Pers.	+		+	
230	<i>Russula foetens</i> Pers.	+			

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
231	<i>Russula ionochlora</i> Romagn.	G			
232	<i>Russula nigricans</i> Fr.		+	+	
233	<i>Russula queletii</i> Fr.	+		+	
234	<i>Russula sardonio</i> Fr.	G			
235	<i>Russula vinosa</i> Lindblad			+	
236	<i>Russula virescens</i> (Schaeff.) Fr.			+	
237	<i>Sarcodon imbricatus</i> (L.) P. Karst.			G/P(V)/K(R)	
238	<i>Schizopora paradoxa</i> (Schröd.) Donk		+	+	+
239	<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.			+	
240	<i>Scytinotus violaceofulvus</i> (Batsch) Courtec.	G/P(R)/K(E)			
241	<i>Sebacina incrustans</i> (Pers.) Tul. & C. Tul.	+			
242	<i>Skeletocutis nivea</i> (Jungb.) Jean Keller		+	+	
243	<i>Sparassis brevipes</i> Krombh.	G/P(V)/Cc			
244	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.		+	+	+
245	<i>Stereum rugosum</i> Pers.	+	+		+
246	<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	+	+	+	
247	<i>Strobilomyces strobilaceus</i> (Scop.) Berk.	P(R)/Cc	P(R)/Cc		
248	<i>Strobilurus esculentus</i> (Wulfen) Singer	+			
249	<i>Strobilurus tenacellus</i> (Pers.) Singer	+		+	+

Lp. No.	Gatunek/Species	I	II	III	IV
250	<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.		+		
251	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	+	+	+	
252	<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	+	+	+	+
253	<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.) Pilát	G/P(R)			
254	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd		+	+	+
255	<i>Tremella encephala</i> Pers.			+	
256	<i>Tremella mycetophiloides</i> Kobayasi		G/P(I)		
257	<i>Trichaptum abietinum</i> (Dicks.) Ryvarden	+	+		+
258	<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i> (Ehrenb.) Ryvarden		+		
259	<i>Tricholoma fulvum</i> (DC.) Bigeard & H. Guill.	+			
260	<i>Tricholoma saponaceum</i> (Fr.) P. Kumm.			+	
261	<i>Tricholoma ustale</i> (Fr.) P. Kumm.			G	
262	<i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.) Singer	G/P(R)		G/P(R)	
263	<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer	+	+		
264	<i>Tylopilus felleus</i> (Bull.) P. Karst.		+		
265	<i>Tylopilus porphyosporus</i> (Fr. & Hök) A.H. Sm. & Thiers	G/P(R)	G/P(R)		
266	<i>Xerocomellus pruinatus</i> (Fr. & Hök) Šutara	+	+	+	+
267	<i>Xeromphalina campanella</i> (Batsch) Kühner & Maire	+			
Suma/Sum		153	112	98	31

Podsumowanie i konkluzje

Biota grzybów rosnących w lasach jodłowo-bukowych z cisem pospolitym jest wyjątkowo bogata. Badane obiekty stanowią ważną ostoję szczególnie dla taksonów zagrożonych, znajdujących się na czerwonych listach Polski i polskich Karpat. Ważną grupę stanowią także gatunki chronione oraz gatunki rzadkie – odnotowywane w rejestrze GREJ. W badanych obiektach udział gatunków o różnym statusie zagrożenia jest – mimo niewielkich różnic – bardzo zbliżony, a proporcje ich udziału są bardzo podobne; wyraźnie odstaje tylko stanowisko w Boguszy, na którym przed 40 laty założono uprawę cisa pospolitego. Może to wynikać z niewielkiej, w porównaniu z pozostałymi badanymi obiektami, powierzchni. Największą różnorodnością gatunkową wyróżniają się rezerваты przyrody, a niewiele odbiega od nich stanowisko znajdujące się w lasach gospodarczych, ale co do naturalnego pochodzenia cisa nie budzące żadnych wątpliwości.

Z 267 gatunków grzybów stwierdzonych ogólnie w trakcie badań 42 taksony, czyli 15,7% wszystkich grzybów, są wspólne dla rezerwatu w Mogilnie i rezerwatu w Serdenicy, mimo iż obiekty te są najbardziej od siebie oddalone. Niewiele mniej, bo tylko 39 gatunków, jest wspólnych dla rezerwatu w Mogilnie i stanowiska nad Wyskitną, które planuje się objąć ochroną rezerwatową. Dla wszystkich obiektów wykazano 10 gatunków wspólnych (3,7%). Odrębność zróżnicowania gatunkowego grzybów na stanowiskach z populacjami cisa pospolitego naturalnego pochodzenia a grzybami na stanowisku antropogenicznym dobrze zaznacza się także w analizie udziału grup troficznych grzybów (Ryc. 4). Na stanowiskach naturalnych cisa udział gatunków grzybów mykoryzowych jest od 7- do 9-krotnie wyższy niż na stanowisku pochodzenia sztucznego. Struktura drzewostanu i jego skład gatunkowy na stanowiskach naturalnych są bardzo zbliżone, a niewielkie różnice wynikają raczej z uwarunkowań lokalnych i dynamiki drzewostanu. Z kolei grzyby saprotroficzne najliczniej wystąpiły na stanowisku sztucznego pochodzenia cisa w Boguszy (80,6%), a w rezerwach i na stanowisku naturalnym mniej licznie (54,5–66%). Stanowisko cisa w Boguszy odbiega pod względem cech drzewostanu od stanowisk naturalnych; przede wszystkim drzewostan główny jest młodszy (maksymalny wiek drzew nie przekracza 80 lat) i wykazuje mniejsze zagęszczenie drzew, co wynika z pierwotnego przeznaczenia powierzchni na tzw. szkółkę „podokapową”.

Z przeprowadzonych badań wynika, że:

- biota grzybów występujących w lasach z cisem pospolitym na stanowiskach naturalnych, a zwłaszcza w rezerwach przyrody, jest zdecydowanie bogatsza niż na stanowisku sztucznego pochodzenia
- badane rezerваты przyrody, utworzone specjalnie dla ochrony cisa pospolitego, spełniają również ważną funkcję jako ostoje rzadkich i zagrożonych gatunków grzybów.

Literatura

- Bodziarczyk J., Chachuła P. 2008a. Charakterystyka przyrodnicza rezerwatu „Cisy w Serednicy” w Górach Słonnych (Bieszczady Zachodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 179–190.
- Bodziarczyk J., Chachuła P. 2008b. Struktura populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy w Serednicy” w Górach Słonnych (Bieszczady Zachodnie). *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 191–214.
- Bodziarczyk J. 2014. Cis pospolity *Taxus baccata* L. na terenie RDLP w Krakowie – aktualne rozmieszczenie i wielkość zasobów. s. 29–43. W: J. Banach, L. Jagoda, B. Mirek-Michalska, M. Pawelec, Ochrona cisa pospolitego i jego restytucja na terenie RDLP w Krakowie.
- Bodziarczyk J., Widlak M. 2014. Struktura populacji cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) oraz stan zdrowotny osobników na reintrodukowanym stanowisku w środkowej części polskich Karpat. W: *Forestry In the Mountains and Industrial Regions. On the 65th anniversary of founding the Faculty of Forestry In Krakow*. s. 138–139.
- Bodziarczyk J., Zator A. 2004. Rozmieszczenie, struktura i warunki występowania populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w paśmie Łysej Góry w Beskidzie Niskim. *Acta Agr. Silv. ser. Silv.* 42: 3–22.
- Bodziarczyk J., Siwy M., Widlak M. 2015. Struktura, dynamika i stan zdrowotny cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody „Cisy w Mogilnie” (Karpaty Zachodnie). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 71 (6): 403–421.
- Bodziarczyk J., Widlak M., Kozubek R. 2016. Struktura i zdrowotność cisa pospolitego *Taxus baccata* L. na reintrodukowanym stanowisku w Beskidzie Niskim. *Roczniki Bieszczadzkie* 24: 87–101.
- Chachuła P. 2010. *Dendrocollybia racemosa* (Fungi, Agaricales) w Pienińskim Parku Narodowym. *Przegl. Przyr.* 21(4): 51–53.
- Dziwolski J. 1973. Cisy w Pienińskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 29 (5): 47–52.
- Fałtynowicz W., Halama M., Kmiecik M. 2004. Flora roślin naczyniowych rezerwatu „Cisy” koło Barda (południowo-zachodnia Polska). *Acta Botanica Silesiaca* 1: 35–48.
- Grzywacz A., Grzywacz P. 2008. Problemy interpretacji postanowień Statutu Warckiego z 1423 roku w zakresie ochrony cisa. *Sylvan* 3: 3–12.
- Gumińska B., Marecka H. 1991. Cis *Taxus baccata* L. w rezerwacie „Cisy w Malinówce” (województwo krośnieńskie). *Ochr. Przyr.* 48: 105–119.
- Hageneder F. 2007. *Yew. A History*. Sutton Publishing. pp. 320.
- Hansen L., Knudsen H. 2000. *Nordic macromycetes: Vol. 1. Ascomycetes*. Copenhagen, Denmark: Nordsvamp.
- Jasnowski M. 1958. Mszaki w rezerwacie „Cisowy Jar” na Mazurach. *Ochr. Przyr.* 25: 248–267.
- Index Fungorum. Dostępne na: <http://www.indexfungorum.org>, 06.06.2016.
- Knudsen H., Vesterholt J. (eds) 2008. *Funga Nordica: Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera*. vol. 1, 1. edn, Nordsvamp, Copenhagen. pp. 965.
- Kujawa A., Gierczyk B. 2007. Rejestr gatunków grzybów chronionych i zagrożonych. Część II. Wykaz gatunków przyjętych do rejestru w roku 2006. *Przegląd Przyrodniczy* 18 (3–4): 3–70.

- Kujawa A., Gierczyk B. 2016. Rejestr gatunków grzybów chronionych i zagrożonych. W: M. Snowarski, Atlas grzybów Polski. [<http://www.grzyby.pl/rejestr-grzybow-chronionych-i-zagrozonych.htm>]
- Linares J.C. 2012. Shifting limiting factors for population dynamics and conservation status of the endangered English yew (*Taxus baccata* L., Taxaceae). *Forest Ecology and Management* 291 (2013): 119–127.
- Lisiewska L., Marach A. 2002. Macromycetes w kwaśnej buczynie niżowej rezerwatu „Cisy w Czarnem” (województwo pomorskie). *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B – Botanika* 51: 31–54.
- Matuszkiewicz W. 2013. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 537 s.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 442.
- Montecchi A., Sarasini M. 2000. Funghi Ipogei d'Europa. A.M.B. Fondazione. Centro Studio icologici. ss 714.
- Myczkowski S. 1961. Zespoły leśne rezerwatu cisowego “Wierchlas”. *Suplement Och. Przyr.* 27: 91–108.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów. *Dz.U.* 2014 poz. 1408 z dnia 16 października 2014 r.
- Ruprecht H., Dhar A., Aigner B., Oitzinger G., Klumpp R., Vacik H., 2010. Structural diversity of English yew (*Taxus baccata* L.) populations. *Eur. J. For. Res.* 129, 189–198.
- Siwecki R. 1975. Choroby i szkodniki cisa pospolitego. W: *Cis pospolity Taxus baccata* L. Nasze drzewa leśne (red. S. Białobok). T. 3, 125–133. PWN, Warszawa-Poznań.
- Sokołowski A.W. 1970. Roslinność rezerwatu “Cisowy Jar” koło Olecka. *Ochr. Przyr.* 35: 53–70.
- Stojanowska W. 1979. Śluzowce rezerwatów cisowych w Górach Bardzkich. *Acta Univ. Wratisl.* 304, *Prace Bot.* 22: 29–36.
- Staroń J. 2014. Projekt Planu Ochrony Projektowanego Rezerwatu Przyrody „Cisy w Wyskitnej”. Manuskrypt. BULiGL, Kraków.
- Thomas P.A., Polwart A. 2003. Biological flora of the British Isles. *Journal of Ecology* 91: 489–524.
- Wilczyńska W. 1985. Mszaki rezerwatów cisowych w Górach Bardzkich. *Acta Univ. Wratisl.* 787, *Prace Bot.* 35: 3–31.
- Wojewoda W. 1991. Pierwsza czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych (*macromycetes*) zagrożonych w polskich Karpatach. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, 18: 239–261.
- Wojewoda W., Ławrynówicz M. 2006. Czerwona lista grzybów wieloowocnikowych w Polsce. Czerwona lista roślin i grzybów Polski. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, s. 53–70.
- Zemanek B. 2003. Rośliny i grzyby wielkoowocnikowe. W: *Przyroda Magurskiego Parku Narodowego* (red. A. Górecki, K. Krzemień, S. Skiba, B. Zemanek). Krempna-Kraków, s. 65–72.
- Zembrzusi J. 1975. Cis *Taxus baccata* L.W: *Rodzime drzewa Tatr* (S. Myczkowski). *Studia Ośr. Dok. Fizjogr.* Kraków 4: 169–193.

Summary

The main aim of the study was to describe species richness of macrofungi in the largest populations of common yew in Polish Carpathians. The research was carried out in 2006–2007 and 2011–2014 at four yew sites. Three of the populations are of natural origin, and one results from planting of yews 35 years ago. Two of the natural populations – Serednica and Mogilno – are protected as nature reserves. The total study area was 56 ha. Environmental conditions at each site – elevation, exposure, relief and plant community – were similar.

A total of 267 fungi species were found at study sites, including 55 of Ascomycota and 212 of Basidiomycota. 153 fungi species were found in „Cisy w Serednicy” nature reserve, 60 of them are protected, rare in Poland and in Polish part of the Carpathians, and species for which the information is stored in the GREJ database. *Ophiocordyceps forquignonii* and *Proliferodiscus pulveraceus* were observed for the first time in Poland in that reserve. Worth to mention are *Phylloporus pelletieri*, a rare species in Poland under partial protection, and also endangered (E) *Cyphella digitalis*. In „Cisy w Mogilnie” nature reserve 112 Macromycetes species were noticed, 11 of them belonging to the Ascomycota and 101 to the Basidiomycota. The number of species that are either protected, rare in Poland and Polish part of the Carpathians, or having less than ten sites in Poland, amounts to 27. Among them are: *Humidicutis calyptriformis*, a species under strict protection, and partially protected *Hericium alpestre* and *Strobilomyces strobilaceus*. Similar results come from another population of yew of natural origin, but growing in managed forests (Wyskitna). A total of 98 taxa were found there, including 12 Ascomycota and 86 Basidiomycota species. 26 of them are protected, rare in Poland and Polish part of the Carpathians, as well as included in the GREJ database. Exceptional species at that site are endangered (E) *Laeticutis cristata* and *Dendrocollybia racemosa*, and underground fungus *Pachyphloeus melanoxanthus*. The yew population of anthropogenic origin (Bogusza) clearly lags behind in terms of species richness compared to the other study sites. Only 31 macrofungi species were observed, including 5 of Ascomycota and 26 of Basidiomycota. That group included 2 species, data on which are collected in GREJ, and *Aleurodiscus amorphus* was the only rare (R) species.

The research shows that fungal biota coexisting with common yew at natural sites, and especially in nature reserves is far richer than at sites of anthropogenic origin. Nature reserves therefore meet the important goal of being refuges for rare and threatened species as has been repeatedly demonstrated taking as examples organisms from different taxonomic groups. Our study is yet another confirmation of this claim.