

ANNA KUJAWA, ANDRZEJ SZCZEPKOWSKI, BŁAŻEJ GIERCZYK, TOMASZ ŚLUSARCZYK

Ile gatunków grzybów rośnie w Puszczy Białowieskiej? Wystawy grzybów źródłem nowych danych

How many fungal species grow in the Białowieża Forest? Exhibitions of fungi as a source of new data

ABSTRACT

Kujawa A., Szczepkowski A., Gierczyk B., Ślusarczyk T. 2018. Ile gatunków grzybów rośnie w Puszczy Białowieskiej? Wystawy grzybów źródłem nowych danych. Sylwan 162 (11): 933-940.

Mycological data published in the years 2012-2017 in six papers on the exhibitions of fungi of the Białowieża Forest (NE Poland) was analysed to demonstrate that incidental, few days long field studies in that region may provide interesting and valuable data on fungal diversity and richness. The discussed papers, in addition to the lists of species presented, include information on some interesting taxa collected during the preparation of the exhibitions. This data complements the knowledge on the fungal biota of the Białowieża Forest and is documented by the herbarium specimens. There are 865 macrofungal taxa (72 of *Ascomycota* and 793 of *Basidiomycota*) mentioned in these papers. Almost half of them (421 taxa) were particularly valuable fungi, with 239 being new for the Białowieża Forest, i.e. they had not been reported from this area earlier. 75 taxa found during the field work preceding the exhibitions had not been found in Poland previously (e.g. *Chromosera cyanophylla*, *Clitocybe collina*, *Cortinarius talimultiformis*, *Cystoderma subvinaceum*). Moreover, 67 taxa have not been so far reported from other localities in Poland (e.g. *Amylocystis lapponica*, *Pycnoporellus alboluteus* and *Steccherinum tenuispinum*). 15 fungal species collected before the exhibitions are protected in Poland, 6 of them are strictly protected. 185 red-listed fungi were also found, among them 1 species with Ex (extinct) category (*Scytinostroma galactinum*) and 61 with E (endangered) category (e.g. *Pholiota squarrosoides*, *Punctularia strigosozonata*, *Rigidoporus crocatus*). An analysis of the published data indicates that even short-term, incidental studies may provide important and valuable data on the fungi of the Białowieża Forest and that the potential richness of its mycobiota is much higher than previously recognised and estimated. Presented results confirm the need for further basic research on the biodiversity of macrofungal biota of the Białowieża Forest. It should involve application of new research methods, participation of taxonomists specializing in specific fungal groups, identification of threats and establishing of a conservation program and population monitoring of the most valuable species in this area.

KEY WORDS

Ascomycota, *Basidiomycota*, fungi, biodiversity, rare species, protected species

ADDRESSES

Anna Kujawa ⁽¹⁾ – e-mail: anna.kujawa@isrl.poznan.pl

Andrzej Szczepkowski ⁽²⁾ – e-mail: andrzej_szczepkowski@sggw.pl

Błażej Gierczyk ⁽³⁾ – e-mail: hanuman@amu.edu.pl

Tomasz Ślusarczyk ⁽⁴⁾ – e-mail: funalia@wp.pl

⁽¹⁾ Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego, Polska Akademia Nauk; ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

⁽²⁾ Katedra Ochrony i Ekologii Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

⁽³⁾ Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; ul. Umultowska 89b, 61-614 Poznań

⁽⁴⁾ os. Widok 15/23, 66-200 Świebodzin

Wstęp

Pierwsze dane o grzybach Puszczy Białowieskiej (PB) można znaleźć w pracy opublikowanej w 1826 roku przez Juliusza Karola Holte von den Brinckena, Nadleśnego Jeneralnego Lasów Rządowych Królestwa Polskiego, autora pierwszej monografii Puszczy [Brincken 1826]. Wymieniono w niej dwa gatunki grzybów podziemnych – *Tuber cibarium* (prawdopodobnie chodzi o *T. aestivum* Vittad.) i *T. album* (*Choironomyces maeandriiformis* Vittad.) – oraz 3 rodzaje (bez nazw gatunkowych): *Tremella*, *Clavaria* i *Phallus*. Najstarsze znaczące dane na temat grzybów z tego terenu przyniosły badania prowadzone pod koniec XIX wieku [Błoński i in. 1888; Błoński 1889]. Można zatem przyjąć, że od 130 lat, z różnym nasileniem i w różnym zakresie, nieprzerwanie trwają badania grzybów PB prowadzone przez polskich i zagranicznych badaczy. W pierwszym okresie badań, do II wojny światowej, opublikowano zaledwie kilka prac, w których zawarte są dane na temat makrogrzybów PB. Oprócz wspomnianych prac Błońskiego należy wymienić publikacje Dorogina [1912], Steineckiego [1918] i Siemaszki [1923, 1924, 1925]. Po II wojnie światowej nastąpił wyraźny wzrost zainteresowania przyrodników grzybami PB, a w szczególności obszarem Białowieskiego Parku Narodowego (BPN). W tym okresie spośród polskich badaczy znaczący wkład w poznanie grzybów wielkoowocnikowych Puszczy wnieśli profesorowie: Anna Bujakiewicz [m.in. Bujakiewicz i in. 1992; Bujakiewicz 1994, 2002, 2003], Andrzej Chlebicki [m.in. Chlebicki, Bujakiewicz 1994; Chlebicki, Chmiel 2006], Stanisław Domański [m.in. Domański 1959, 1965, 1967, 1972], Maria Lisiewska [m.in. Lisiewska 1994], Henryk Orłoś [m.in. Orłoś 1955a, b, 1960, 1961], Andrzej Nespiak [m.in. Nespiak 1956, 1959] i Alina Skirgiełło [m.in. Skirgiełło 1960, 1998]. Na szczególną uwagę zasługują badania grzybów prowadzone w latach 1987-1991 w ramach projektu CRYPTO w oddz. 256 BPN, gdzie na powierzchni 144 ha siedmiu specjalistów od różnych grup, zarówno makro-, jak i mikrogrzybów, stwierdziło 1380 gatunków [Bujakiewicz i in. 1992; Faliński, Mułenko 1992, 1995, 1997]. Bibliografia mykologiczna PB liczy prawie 500 pozycji, w tym około 230 opracowań zawiera informacje o grzybach wielkoowocnikowych. W 1889 roku Błoński wykazał około 350 gatunków grzybów. Będąc pod wrażeniem lasów Puszczy, szacował ogólną liczbę gatunków grzybów na 1200-2000 [Błoński 1889]. W samym tylko BPN odnotowano do 2010 roku 1668 gatunków makrogrzybów [Karasiński i in. 2010]. Do 2018 roku w Puszczy stwierdzono co najmniej 1998 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, co stanowi około 42% bioty makrogrzybów w Polsce (A. Kujawa, dane niepubl.). Różnorodność gatunkowa makrogrzybów w PB jest największa spośród wszystkich zbadanych obszarów chronionych/kompleksów leśnych w naszym kraju, przykładowo w stosunkowo dobrze poznanej pod tym względem Puszczy Kampinoskiej (Kampinoski Park Narodowy) stwierdzono 1565 gatunków [Karasiński i in. 2015; Gierczyk i in. 2017a]. Od 2014 roku cały obszar PB jest uznany za Obiekt Światowego Dziedzictwa UNESCO. Na pozytywne rozpatrzenie wniosku renomacyjnego, złożonego wspólnie przez Polskę i Białoruś, miało wpływ także udokumentowane bogactwo i stan zachowania bioty grzybów, w której przetrwały zagrożone gatunki, posiadające wyjątkową i uniwersalną wartość z punktu widzenia nauki lub ochrony przyrody [Krzyściak-Kosińska i in. 2012].

W ostatnich latach znaczący wkład w poznanie mykobioty PB wnoszą coroczne wystawy grzybów Puszczy (23 edycje) organizowane przez BPN przy współpracy z mykologami z różnych

ośrodków Polski. Pierwsza wystawa grzybów PB została zorganizowana w Białowieży w dniach 4-6 września 1966 roku podczas wycieczki terenowej uczestników IV Kongresu Europejskich Mykologów w Warszawie. Jednak obecną tradycję corocznych wystaw grzybów PB zapoczątkowała dopiero wystawa zorganizowana we wrześniu 1993 roku w Muzeum Przyrodniczo-Leśnym BPN. W 1996 roku przygotowano kolejną, II Wystawę, w budynku Ośrodka Edukacji Przyrodniczej im. J. J. Karpińskiego w BPN i zwyczaj ten jest nieprzerwanie kontynuowany do dziś. Sprawozdania z kolejnych wystaw zawierały zazwyczaj ogólne informacje o przedstawianych gatunkach. Pełen wykaz gatunków podano jedynie w sprawozdaniu z II Wystawy [Jaroszewicz 1996] i z XIV Wystawy [Szczepkowski i in. 2008]. Od roku 2012 (XVIII Wystawa) publikowane są pełne listy grzybów prezentowanych na wystawie oraz gatunków szczególnie cennych zebranych podczas przygotowań do wystawy.

Celem niniejszej pracy jest analiza danych mykologicznych zawartych w artykułach dotyczących ostatnich sześciu wystaw i przedstawienie, jak okazjonalne kilkudniowe zbiory i obserwacje w Puszczy Białowieskiej mogą dostarczyć wartościowych danych na temat różnorodności gatunkowej grzybów.

Materiał i metody

Analizie poddano dane zawarte w pracach Gierczyka i in. [2013, 2014, 2015a, b, 2017b, 2018] obejmujące sprawozdania z sześciu ostatnich wystaw grzybów PB, które miały miejsce w latach 2012-2017. Z analiz wyłączano pojedyncze dane pochodzące z innych terminów badań, które były uwzględnione w tych publikacjach. Podczas przygotowywania wystaw dokonywano zbioru owocników w wybranych miejscach na całym obszarze PB. Prace terenowe prowadzono zawsze we wrześniu przez 3-5 dni. Oprócz zespołu mykologów (4 osoby) owocniki zbierali uczniowie Technikum Leśnego w Białowieży (4 osoby), wolontariusze oraz – w roku 2017 – studenci Koła Naukowego „*Armillaria*” z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (5-8 osób). Część zebranych owocników prezentowano na wystawie, a część (szczególnie tych o małych rozmiarach, niepozornych, nietrwałych, uszkodzonych lub szczególnie cennych ze względów naukowych) po identyfikacji suszono i zachowywano jako dokumentację.

Poniższą analizę wykonano, wyróżniając następujące grupy gatunków szczególnie cennych:

- nowe dla Polski (na podstawie list krytycznych [Wojewoda 2003; Chmiel 2006; Mułenko i in. 2008] oraz bazy Grzyby makroskopijne Polski w literaturze mykologicznej [Kujawa 2018]);
- znane z innych stanowisk w Polsce, ale nieujęte na krytycznych listach (na podstawie jak wyżej);
- po raz pierwszy wykazane z terenu PB, nowe dla PB (na podstawie analizy literatury i niepublikowanej bazy danych autorów);
- znane w Polsce tylko z terenu PB (na podstawie analizy literatury i niepublikowanej bazy danych autorów);
- objęte ochroną gatunkową ścisłą i częściową na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska [Rozporządzenie... 2014];
- ujęte na czerwonej liście z kategoriami Ex (wymarłe i zaginione), E (wymierające), V (narażone), R (rzadkie) oraz I (o nieokreślonym zagrożeniu) [Wojewoda, Ławrynowicz 2006];
- nieujęte na czerwonej liście, ale bardzo rzadkie, znane z pojedynczych (1-5) stanowisk w Polsce (na podstawie list krytycznych [Wojewoda 2003; Chmiel 2006; Mułenko i in. 2008] oraz bazy Grzyby makroskopijne Polski w literaturze mykologicznej [Kujawa 2018]).

W analizowanych artykułach nie jest zawarty całkowity wykaz znajdujących gatunków, bowiem przy przygotowaniach do wystawy pomijane były pospolicie występujące grzyby o drobnych owocnikach (np. z rodzajów *Mycena*, *Marasmius* oraz liczne grzyby workowe, np. z rodzaju *Hymenoscyphus*), o owocnikach uszkodzonych lub trudnych do szybkiej identyfikacji metodami konwencjonalnymi (obserwacji cech makro- i mikroskopijnych, np. z rodzajów *Hebeloma*, *Clitocybe*, *Russula*).

Nazwy grzybów agarykoidalnych i boletoidalnych podano za Funga Nordica [Knudsen, Vesterholt 2012], natomiast pozostałych gatunków według Myco-Bank [Robert i in. 2005].

Wyniki

W analizowanych artykułach wymieniono 865 gatunków (72 *Ascomycota* i 793 *Basidiomycota*) makrogrzybów. W poszczególnych latach odnotowano od 167 do 387 gatunków (w 2012 roku – 280 gatunków, 2013 – 361, 2014 – 227, 2015 – 167, 2016 – 283, 2017 – 387). Zaledwie 26 gatunków (3%) stwierdzono podczas wszystkich sześciu lat, pięciokrotnie prezentowano 55 gatunków, czterokrotnie – 64, trzykrotnie – 67, dwukrotnie – 164. Najwięcej gatunków – 489 (56%) – zostało odnotowanych tylko jeden raz.

Niemal połowa (421 gatunków) to grzyby uznane za cenne, w tym 75 gatunków po raz pierwszy odnotowanych na terenie Polski (np. *Chromosera cyanophylla* (Fr.) Redhead, Ammirati & Norvell, *Clitocybe collina* (Velen.) Klán, *Cortinarius talimultiformis* Kytöv., Liimat., Niskanen, A.F.S. Taylor & Sesli i *Cystoderma subvinaceum* A.H. Sm.). Stwierdzono 239 nowych dla PB, nieodnotowanych wcześniej na jej terenie. Należą tu zarówno gatunki bardzo rzadkie, np. wymienione już grzyby nowe dla Polski, jak też często spotykane w Polsce, które jednak do tej pory nie były odnotowane, np. *Cyathus olla* (Batsch) Pers., *Lepiota castanea* Quél. i *Stropharia coronilla* (Bull.) Quél.

Zaobserwowano również 75 gatunków niewymienionych na listach krytycznych (najczęściej są to grzyby stwierdzone po raz pierwszy na terenie Polski dopiero w XXI wieku), znanych z innych stanowisk w Polsce, np. *Amanita pachyvolvata* (Bon) Krieglst. znana także z Wigierskiego PN [Halama, Romański 2010], *Coprinopsis foetidella* (P.D. Orton) Noordel. znany z Bieszczadzkiego PN [Gierczyk i in. 2011a; Kujawa i in. 2016] czy *Echinoderma pseudoasperula* (Knudsen) Bon znana z Wapiennika w Inwałdzie w Beskidzie Małym [Gierczyk i in. 2011b] oraz z rezerwatu Kopce w Cieszynie [Chachuła i in. 2015].

Odnótowano 67 gatunków znanych w Polsce wyłącznie z terenu PB. Są to gatunki zarówno niedawno odkryte na obszarze naszego kraju, jak też znane od dawna i nieodnotowane w innych miejscach, w tym zagrożone i chronione, m.in. *Amylocystis lapponica* (Romell) Singer, *Pycnoporellus alboluteus* (Ellis & Everh.) Kotl. & Pouzar i *Steccherinum tenuispinum* Spirin, Zmitr. & Malysheva.

Śród stwierdzonych gatunków grzybów 15 jest objętych ochroną gatunkową, w tym 9 ochroną częściową (*Holkwaya mucida* (Schulzer) Korf & Abawi, *Trichoglossum hirsutum* (Pers.) Boud., *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr., *Fomitopsis rosea* (Alb. & Schwein.) P. Karst., *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray, *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Pholiota heteroclita* (Fr.) Quél. i *Psathyrella maculata* (C.S. Parker) A.H. Sm.), a 6 ochroną ścisłą (*Amylocystis lapponica* (Romell) Singer, *Hapalopilus croceus* (Pers.) Donk, *Hydnellum conrescens* (Pers.) Banker, *Pycnoporellus alboluteus* (Ellis & Everh.) Kotl. & Pouzar, *Rhodotus palmatus* (Bull.) Maire) i *Skeletocutis odora* (Sacc.) Ginns). Ponadto wymieniono 185 gatunków z czerwonej listy. W kategorii zagrożenia Ex stwierdzono *Scytinostroma galactinum* (Fr.) Donk, w grupie E – 61 gatunków, w tym np. *Pholiota squarrosoides* (Peck) Sacc., *Punctularia strigosozonata* (Schwein.)

P.H.B. Talbot i *Rigidoporus crocatus* (Pat.) Ryvarden, w V – 49 gatunków (m.in. *Gyromitra infula* (Schaeff.) Quél., *Cortinarius bivelus* (Fr.) Fr. i *Ischnoderma benzoinum* (Wahlenb.) P. Karst.), a w R – 65 (np. *Peziza saniosa* Schrad. ex J.F. Gmel., *Asterophora lycoperdoides* (Bull.) Ditmar i *Coprinus niveus* (Pers.) Fr.). W kategorii I stwierdzono 9 grzybów, m.in. *Clavulinopsis laeticolor* (Berk. & M.A. Curtis) R.H. Petersen, *Hebeloma radicosum* (Bull.) Ricken i *Russula chloroides* (Krombh.) Bres.

Stwierdzono również 112 gatunków nieujętych na czerwonej liście, ale bardzo rzadkich, znanych z pojedynczych (1-5) stanowisk w Polsce, np. *Coprinopsis tuberosa* (Quél.) Doveri, Granito & Lunghini, znany jedynie z Bieszczadzkiego PN [Gierczyk i in. 2011a], *Cortinarius xanthocephalus* P.D. Orton, znany jedynie z historycznego stanowiska z Międzyrzecza Podlaskiego [Eichler 1904], oraz *Entoloma solstitiale* (Fr.) Noordel., znana tylko z Babiogórskiego PN [Bujakiewicz 2004].

Wiele z tych gatunków spełnia jednocześnie kilka wyróżnionych kryteriów.

Dyskusja

Bogactwo grzybów PB jest badane przez mykologów już od kilku pokoleń. Wydawać by się mogło, że przez tak długi czas większość gatunków puszczańskich grzybów powinna już być zidentyfikowana. Okazuje się jednak, że nawet krótkie, kilkudniowe okazjonalne zbiory i obserwacje w ramach wystaw grzybów znacząco wzbogacają listę gatunków makrogrzybów PB. Wyniki przedstawiane w analizowanych artykułach oraz z innych badań świadczą o dużo wyższym potencjalnym bogactwie gatunkowym grzybów w Puszczy niż rozpoznane do tej pory, np. w badaniach prowadzonych w roku 2015 na stałych powierzchniach leśnych w BPN i na terenie Nadleśnictwa Białowieża, mimo aury niesprzyjającej wytwarzaniu owocników, odnotowano 13 gatunków nowych dla PB oraz 3 nowe dla Polski [Kujawa i in. 2017]. Podobnie w wyniku badań prowadzonych na terenie BPN – podczas niepełnego jednego sezonu (od lipca 2009 roku do kwietnia 2010 roku) stwierdzono 70 gatunków nowych dla Polski [Karaśiński i in. 2010]. Przedstawione wyniki potwierdzają zgłaszaną już wcześniej [Bujakiewicz, Kujawa 2010; Karaśiński i in. 2010] potrzebę prowadzenia dalszych, podstawowych badań dotyczących określenia różnorodności gatunkowej makrogrzybów PB, zdefiniowania obszarów szczególnie cennych dla poszczególnych grup gatunków, określenia zagrożeń oraz opracowania programu ochrony i monitorowania stanu populacji najcenniejszych gatunków.

W trakcie sześciu kolejnych sezonów odkryto 239 gatunków nowych dla PB, tj. około 13% dotychczasowej, poznawanej przez ponad 100 lat, różnorodności gatunkowej grzybów wielkoowocnikowych PB. Aktualna liczba znanych z tego obszaru gatunków wynosi 1998 (A. Kujawa, dane niepubl.). Z pewnością liczba gatunków makrogrzybów w Puszczy jest o kilkadziesiąt gatunków większa. Obecność specjalistów skoncentrowanych na opracowywaniu pojedynczych rodzajów grzybów mogłaby dostarczyć nowych, ważnych danych. Przykładami na poparcie takiego stanowiska mogą być bardzo wrywkowe rozpoznania przeprowadzone w PB we wrześniu 2008 roku, które zaowocowały opisaniem nowej dla nauki włośnianki – *Hebeloma aanenii* Beker, Vesterh. & U. Eberh. [Eberhardt i in. 2015]. Specjaliści od grzybów poliporoidalnych na podstawie owocników zebranych w PB opisali kilka lat temu nowe dla nauki gatunki: *Aurantiporus priscus* Niemelä, Miettinen & Manninen [Niemelä i in. 2012] oraz *Aporpium macroporum* Niemelä, Spirin & Miettinen [Miettinen i in. 2012]. Pożądane byłoby wykorzystanie nowych, molekularnych metod do badania różnorodności gatunkowej grzybów PB. Jest to szczególnie istotne, ponieważ grzyby są organizmami o stosunkowo słabo poznanej biologii, charakteryzuje je efemeryczne pojawianie się owocników i badania oparte na identyfikacji gatunków na podstawie grzybni mogłyby w znacznym stopniu uzupełnić dotychczasowe dane.

O słabym poznaniu mykobioty Puszczy może świadczyć również znalezienie w ostatnich latach gatunków często spotykanych w całej Polsce (np. *Cyathus olla* (Batsch) Pers. lub *Lepiota castanea* Quél.), a nieodnotowanych do tej pory z obszaru PB.

Wnioski

- ✦ Potencjalne bogactwo gatunkowe grzybów w Puszczy Białowieskiej jest na znacznie wyższym poziomie niż rozpoznane do tej pory.
- ✦ Istnieje potrzeba prowadzenia dalszych podstawowych badań dotyczących określenia różnorodności gatunkowej makrogrzybów Puszczy Białowieskiej.
- ✦ Okazjonalne badania, np. przy okazji wystaw grzybów, dostarczają istotnych danych mykologicznych o Puszczy Białowieskiej.
- ✦ Kolejne odkrycia nowych gatunków grzybów w Puszczy Białowieskiej mogą być udziałem mykologów, szczególnie tych o wąskich specjalizacjach.
- ✦ Dane o rozmieszczeniu taksonów rzadkich i chronionych mogą być pomocne przy planowaniu działań ochronnych na terenach Puszczy Białowieskiej.

Literatura

- Błoński F. 1889. Spis roślin zarodnikowych zebranych lub zanotowanych w lecie w r. 1888 w puszczech: Białowieskiej, Świsłockiej i Ładzkiej. W: Błoński F., Drymmer K. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej do Puszczy Białowieskiej, Ładzkiej i Świsłockiej w 1888 roku. Pam. Fizjogr. 9: 55-115.
- Błoński F., Drymmer K., Ejsmond A. 1888. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej odbytej do Puszczy Białowieskiej w lecie 1887 r. Pam. Fizjogr. 8: 59-155.
- Bujakiewicz A. 1994. Macrofungi in the alder forests of the Białowieża National Park. Mycol. Helv. 6 (2): 57-76.
- Bujakiewicz A. 2002. New, rare and endangered fungi in the Białowieża Primeval Forest. Pol. Bot. J. 47: 113-124.
- Bujakiewicz A. 2003. Puszcza Białowieska ostoja rzadkich i zagrożonych grzybów wielkoowocnikowych. Parki Nar. Rez. Przyr. 22 (3): 323-346.
- Bujakiewicz A. 2004. Grzyby wielkoowocnikowe Babiogórskiego Parku Narodowego. W: Wołoszyn B. W., Jaworski A., Szwagrzyk J. [red.]. Babiogórski Park Narodowy. Monografia Przyrodnicza. 215-257.
- Bujakiewicz A., Chlebicki A., Chmiel M., Ciesliński S., Czyżewska K., Faliński J. B., Glanc K., Głowacki Z., Klama H., Komorowska H., Lisiewska M., Majewski T., Mrozińska T., Mułenko W., Sadowska B., Skirgiełło A., Załuski T., Żarnowiec J. 1992. Check-list of cryptogamous and seminal plant species recorded during the period 1987-1991 on the permanent plot V-100 (Project CRYPTO). W: Faliński J. B., Mułenko W. [red.]. Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. Phytocenosis 4 (N.S.), Arch. Geobot. 3: 1-48.
- Bujakiewicz A., Kujawa A. 2010. Grzyby wielkoowocnikowe wybranych rezerwatów przyrody Puszczy Białowieskiej. Parki Nar. Rez. Przyr. 29 (1): 3-26.
- Brincken J. 1826. Mémoire descriptif sur la Forêt, impériale de Białowieża en Lituanie. Glücksberg, Warszawa.
- Chachuła P., Dorda A., Fiedor M., Rutkowski R. 2015. Grzyby Cieszyna. Urząd Miejski w Cieszynie.
- Chlebicki A., Bujakiewicz A. 1994. *Biscogniauxia repanda*, *B. marginata* and *Camarops polysperma* (*Pyrenomyces*) in Poland and Lithuania. Acta. Mycol. 29 (1): 53-58.
- Chlebicki A., Chmiel M. A. 2006. Microfungi of *Carpinus betulus* from Poland I. Annotated list of microfungi. Acta Mycol. 41 (2): 253-278.
- Chmiel M. A. 2006. Checklist of Polish larger *Ascomycetes*. W: Mirek Z. [red.]. Biodiversity of Poland. Vol. 8. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Domański S. 1959. Niektóre gatunki rodzaju *Poria* zebrane w Puszczy Białowieskiej. Monogr. Bot. 8: 153-169.
- Domański S. 1965. Grzyby zasiedlające drewno w Puszczy Białowieskiej. II. Grzyb mucronelloidalny z grupy *Hericium*: *Dentipratulum bialowiesense*, gen. et sp. nov. Acta Mycologica 1: 5-11.
- Domański S. 1967. Specyfika mikoflory nadrzecznej Białowieskiego Parku Narodowego ze szczególnym uwzględnieniem grzybów z rzędu *Aphyllphorales*. Sylwan 111 (1): 17-27.
- Domański S. 1972. Grzyby zasiedlające drewno w Puszczy Białowieskiej. XVIII. *Amylocystis lapponica* (Romell) Bond. & Sing. Acta Soc. Bot. Pol. 41: 425-431.
- Dorogin G. N. 1912. Otcziet o komandirowkie G.N Dorogina w Bieloweżskuii puszczu oceniu 1910 g. Eżogodnik swidenij o bolezniah i powreżdenijach kulturnyh i polesnyh dikorastushih rastinij 6: 425-439.
- Eberhardt U., Beker H. J., Vesterholt J. 2015. Decrypting the *Hebeloma crustuliniforme* complex: European species of *Hebeloma* section *Denudata* subsection *Denudata* (*Agaricales*). Persoonia 5: 101-147.

- Eichler B. 1904. Drugi przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza. Pam. Fizjogr. 18 (3): 1-31.
- Faliński J. B., Mułenko W. 1992. Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park (Project CRYPTO). I. Introduction. Phytocoenosis N.S. 1, Archiv. Geobot. 3: 1-11.
- Faliński J. B., Mułenko W. 1995. Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. Problems and taxonomic groups analysis (Project CRYPTO [2]). XI. Summing up., Streszcz., Phytocoenosis N.S. 7, Archiv. Geobot. 4: 165-171.
- Faliński J. B., Mułenko W. [red.]. 1997. Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. Ecological Atlas (Project CRYPTO 4). Phytocoenosis. Supplementum Cartographiae Geobotanicae 7. Warszawa – Białowieża N.S. 9.
- Gierczyk B., Kujawa A., Pachlewski T., Szczepkowski A., Wójtowski M. 2011a. Rare species of the genus *Coprinus* Pers. s. lato. Acta Mycol. 46 (1): 27-73.
- Gierczyk B., Kujawa A., Szczepkowski A. 2015a. XX Jubileuszowa wystawa grzybów Puszczy Białowieskiej. Materiały do poznania mykobioty Puszczy Białowieskiej. Przegl. Przyr. 26 (1): 11-29.
- Gierczyk B., Kujawa A., Szczepkowski A., Chachuła P. 2011b. Rare species of *Lepiota* and related genera. Acta Mycol. 46 (2): 137-178.
- Gierczyk B., Kujawa A., Szczepkowski A., Karasiński D. 2014. Materiały do poznania mykobioty Puszczy Białowieskiej. Przegl. Przyr. 25 (1): 3-36.
- Gierczyk B., Kujawa A., Szczepkowski A., Ślusarczyk T., Kozak M., Mleczek P. 2015b. XXI Wystawa Grzybów Puszczy Białowieskiej. Materiały do poznania mykobioty Puszczy Białowieskiej. Przegl. Przyr. 26 (3): 10-50.
- Gierczyk B., Szczepkowski A., Kujawa A. 2013. XVIII Wystawa Grzybów Puszczy Białowieskiej. Parki Nar. Rez. Przyr. 32 (2): 88-112.
- Gierczyk B., Szczepkowski A., Kujawa A., Ślusarczyk A., Zaniewski P. 2017a. Contribution to the knowledge of fungi of the Kampinos National Park (Poland) with particular emphasis on the species occurring in burnt places. Acta Mycol. 52 (1): 1093.
- Gierczyk B., Ślusarczyk T., Szczepkowski A., Kujawa A. 2017b. XXII Wystawa Grzybów Puszczy Białowieskiej. Materiały do poznania mykobioty Puszczy Białowieskiej. Przegl. Przyr. 28 (1): 59-84.
- Gierczyk B., Ślusarczyk T., Szczepkowski A., Kujawa A. 2018. XXIII Wystawa Grzybów Puszczy Białowieskiej. Materiały do poznania mykobioty Puszczy Białowieskiej. Przegl. Przyr. 29 (2): 9-57.
- Halama M., Romański M. 2010. Grzyby makroskopijne (macromycetes). W: Krzysztofak L. [red.]. Śluzowce *Myxomycetes*, grzyby *Fungi* i mszaki *Bryophyta* Wigierskiego Parku Narodowego. Przyroda Wigierskiego Parku Narodowego. Seria naukowa. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”, Suwałki. 87-201.
- Jaroszewicz B. 1996. Grzyby (*Mycota*) Puszczy Białowieskiej – gatunki zgromadzone na II Wystawie Grzybów Puszczy Białowieskiej. Parki. Nar. Rez. Przyr. 15 (4): 47-65.
- Karasiński D., Kujawa A., Gierczyk B., Ślusarczyk T., Szczepkowski A. 2015. Grzyby wielkoowocnikowe Kampinoskiego Parku Narodowego. Kampinoski Park Narodowy, Izabelin – Lublin.
- Karasiński D., Kujawa A., Szczepkowski A., Wołkowycki M. 2010. Plan Ochrony Białowieskiego Parku Narodowego na lata 2011-2030. Operat ochrony gatunków grzybów. Maszynopis. Białowieża.
- Knudsen H., Vesterholt J. [red.]. 2012. Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera. Nordsvamp, Copenhagen.
- Krzyściak-Kosińska R., Arnolbik V., Antezak A. [red.]. 2012. 'Belovezhskaya Pushcha / Bialowieza Forest' world heritage site (33 bis). Proposed modification of the criteria and boundaries change of the name of the property. Nomination Dossier to the UNESCO for the Inscription on the World Heritage List.
- Kujawa A. 2018. Grzyby makroskopijne Polski w literaturze mikologicznej (wersja: czerwiec 2018). W: Snowarski M. Atlas grzybów Polski. <http://www.grzyby.pl/grzyby-makroskopijne-Polski-w-literaturze-mikologicznej.htm>. Dostęp: 20.08.2018.
- Kujawa A., Gierczyk B., Kozak M., Mleczek P., Ślusarczyk T. 2017. Różnorodność wielkoowocnikowych grzybów agarykoidalnych, boletoidalnych i hypogejicznych Puszczy Białowieskiej – założenia projektu i wstępne wyniki. Fragm. Flor. Geobot. Polonica 24 (1): 119-131.
- Kujawa A., Szczepkowski A., Gierczyk B., Ślusarczyk T., Chachuła P., Karasiński D. 2016. Grzyby wielkoowocnikowe w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. W: Górecki A., Zemanek B. [red.]. Bieszczadzki Park Narodowy. Bieszczadzki Park Narodowy Ustrzyki Górne: 199-210.
- Lisiewska M. 1994. *Marasmius* and allied genera in forest communities of the Białowieża National Park. Acta. Mycol. 29 (1): 59-67.
- Miettinen O., Spirin V., Niemelä T. 2012. Notes on the genus *Aporpium* (*Auriculariales*, *Basidiomycota*), with a new species from temperate Europe. Annales Botanici Fennici. 49: 359-368.
- Mułenko W., Majewski T., Ruszkiewicz-Michalska M. 2008. A preliminary checklist of micromycetes in Poland. W: Mirek Z. [red.]. Biodiversity of Poland. Vol. 9. W: Safer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków
- Nespiak A. 1956. Grzyby kapeluszowe w zespołach leśnych Puszczy Białowieskiej (Komunikat wstępny). Fragment. Flor. Geobot. 2 (2): 134-135.

- Nespiak A. 1959. Studia nad udziałem grzybów kapeluszowych w zespołach leśnych na terenie Białowieskiego Parku. Mon. Bot. 8: 3-141.
- Niemelä T., Miettinen O., Manninen O. 2012. *Aurantiporus priscus* (Basidiomycota), a new polypore from old fallen conifer trees. Ann. Bot. Fenn. 49: 201-205.
- Orłóš H. 1955a. Bohatství hub v Bělověžském pralesi w Polsku. I. Mykol. Sbornik 32 (1-2): 4-7.
- Orłóš H. 1955b. Bohatství hub v Bělověžském pralesi w Polsku. II. Mykol. Sbornik 32 (4): 101-103.
- Orłóš H. 1960. Badania nad funkcją ekologiczną grzybów z rodziny *Polyporaceae* w różnych typach lasu Białowieskiego Parku Narodowego. Pr. Inst. Bad. Leś. 193: 5-100.
- Orłóš H. 1961. Badania ekologiczne nad mikoflorą niektórych typów lasu w Białowieskim Parku Narodowym. Pr. Inst. Bad. Leś. 229: 57-106.
- Robert V., Stegehuis G., Stalpers J. 2005. The MycoBank engine and related databases. <http://www.mycobank.org>. Dostęp: 20.08.2018.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 w sprawie ochrony gatunkowej grzybów. 2014. Dz. U., poz. 1408.
- Siemaszko W. 1923. Grzyby Puszczy Białowieskiej. Wydawnictwo Muzeum Przyrodniczego w Białowieży. Acta Insitituti Phytopathologici Scholae Superioris. Agroculturae Varsaviensis II. Skierniewice.
- Siemaszko W. 1924. Notatki grzyboznawczo-geograficzne. Acta Soc. Bot. Pol. 2 (1): 1-9.
- Siemaszko W. 1925. Grzyby Puszczy Białowieskiej II. Acta Insitituti Phytopathologici Scholae Superioris. Agroculturae Varsaviensis. Warszawa.
- Skirgiełło A. 1960. Wiosenne miseczniki Białowieży. Mon. Bot. 10 (2): 3-19.
- Skirgiełło A. 1998. Macromycetes of oak-hornbeam forests in the Białowieża National Park – monitoring studies. Acta Mycol. 33: 171-189.
- Steinecke F. 1918. Die Kryptogamen im Urwalde. W: Escherich G. [red.]. Bialowies in deutscher Verwaltung. IV Heft. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin. 251-272.
- Szczepkowski A., Kujawa A., Karasiński D., Gierczyk B. 2008. Grzyby zgromadzone na XIV Wystawie Grzybów Puszczy Białowieskiej. Parki Nar. Rez. Przyr. 27 (4): 115-133.
- Wojewoda W. 2003. Checklist of Polish larger *Basidiomycetes*. W: Mirek Z. [red.]. Biodiversity of Poland. Vol. 7. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Wojewoda W., Ławrynowicz M. 2006. Red list of the macrofungi in Poland. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaŕ Z. [red.]. Red list of plants and fungi in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków. 53-70.