

ANDRZEJ SZCZEPKOWSKI, JACEK PIĘTKA, ANDRZEJ GRZYWACZ

Biologia i właściwości lecznicze błyskoporka podkorowego *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát

Biology and medicinal properties of the chaga mushroom *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát

ABSTRACT

Szczepkowski A., Piętka J., Grzywacz A. 2013. Biologia i właściwości lecznicze błyskoporka podkorowego *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát. Sylwan 157 (3): 223-233.

Based on the literature and own studies, the biology and ecology of the fungus *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát as well as medicinal properties and practical application of its products were discussed.

KEY WORDS

Inonotus obliquus, clinker fungus, birch canker polypore, sclerotia

ADDRESSES

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

Jacek Piętka – e-mail: jacek_pietka@sggw.pl

Andrzej Grzywacz – e-mail: andrzej_grzywacz@sggw.pl

Zakład Mikologii i Fitopatologii Leśnej; SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159; 02-776 Warszawa

Wstęp

Błyskoporek podkorowy (włóknouszek ukośny) *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát jest jednym z 12 nadrzewnych gatunków grzybów wymienionych w rodzaju *Inonotus* na krytycznej liście wielkoowocnikowych grzybów podstawkowych Polski [Wojewoda 2003]. Rodzaj ten zaliczany jest do rodziny *Hymenochaetaceae* (szczeciniakowate), rzędu *Hymenochaetales* (szczeciniakowe), typu (gromady) *Basidiomycota* (grzyby podstawkowe). W szerokim ujęciu taksonomicznym rodzaj błyskoporek (*Inonotus* s. l.) reprezentowany jest na świecie przez około 100 gatunków [Wagner, Fischer 2002; Kirk i in. 2008]. Na podstawie badań molekularnych Wagner i Fischer [2001] do rodzaju *Inonotus* s. s. zaliczyli w Europie tylko 4 gatunki, w tym *I. obliquus*. Grzyb ten jest jedynym niezlichenizowanym gatunkiem objętym w Polsce prawną ochroną częściową [Rozporządzenie... 2004].

Błyskoporek podkorowy znany jest w polskim piśmiennictwie pod różnymi nazwami: włóknouszek ukośny, błyskoporek ukośny, huba ukośna, huba brzozowa, czarna huba brzozowa, (czarny) guz brzozowy, czer, czyr brzozy, czaga, huba skośnorurkowa [Jundziłł 1830; Błoński 1888; Domański 1965; Mowszowicz 1968; Wojewoda 2003]. Podczas badań terenowych odnotowano kilka nazw niespotykanych dotychczas w literaturze mykologicznej, fitopatologicznej czy też leśnej, a stosowanych lokalnie na określenie tego grzyba: czerniak brzozy (Borki, Drygały), czernidło (Srokowo), czyreń (Płaska), czarcie oko (Parzew), a także czanga, prawdopodobnie na skutek przekręcenia znanej nazwy (pochodzenia rosyjskiego) czaga.

Celem pracy jest przedstawienie obecnego stanu wiedzy na temat biologii i ekologii błyskoporka oraz prezentacja wyników najnowszych badań substancji biologicznie czynnych

wyzolowanych ze sklerocjów tego grzyba, a także starszych i współczesnych sposobów jego użytkowania.

Biologia i ekologia

Inonotus obliquus należy do grzybów dość szeroko rozprzestrzenionych w Ameryce Północnej, Azji oraz w Europie [Breitenbach, Kränzlin 1986; Zheng i in. 2010]. Spotykany jest w różnych typach siedliskowych lasu, parkach, zadrzewieniach przydrożnych i przyulicznych oraz na pojedynczo rosnących drzewach [Žuravlev, Sokolov 1969; Kreisel 1987; Szczepkowski, Piętka 2009]. Unika natomiast stanowisk górskich [Sinadskij 1973]. W fitopatologii uznawany jest za pierwotnego patogena powodującego rozkład drewna pni żywych drzew, przez co upodadnia je na złamanie oraz doprowadza do przedwczesnego ich zamierania [Černý 1976; Ševčenko, Ciljurik 1986; Gilbertson, Ryvardeen 1987; Fedorov 1992; Mańka 2005]. Drewno porażonych drzew ulega rozległej zgniliznie typu białego, przy czym początkowo ma barwę żółtawą do jasnobrązowej.

Głównym żywicielem *I. obliquus* są różne gatunki brzoź. Ponadto obserwowany był na olszy, buku, klonie, jarzębie, grabie, topoli, dębie, jesionie, chmielgrabie, wierzbie, płatanie, kasztanowcu czy orzechu [Zabel 1947; Vanin 1955; Hepting 1971; Sinadskij 1973; Boyce 1961; Browne 1968; Kotlaba 1984; Sautin i in. 1984; Kreisel 1987; Semenkova, Sokolova 1992; Ryvardeen, Gilbertson 1993; Callan 1998; Kuzmichev i in. 2001; Mańka 2005]. Stwierdzono go również na jabłoni, ale doniesienia te nie zostały potwierdzone [Legon, Henrici 2005]. Dawniej podawano, że występuje także na wiązach, jednak okazało się, że notowania te odnoszą się do innego przedstawiciela rodzaju błyskoperek – *I. ulmicola*. Z kolei informacje o występowaniu na dębie i innych gatunkach liściastych mogą odnosić się do jeszcze innego przedstawiciela tego rodzaju – błyskoporka dziuplowego (*I. nidus-pici*), który wytwarza dość podobne, ale mniejsze (kilka cm średnicy), jednoroczne sklerocja wyłącznie w dziuplach i w pobliżu ich otworów na żywych drzewach [Ryvardeen, Gilbertson 1993].

I. obliquus najczęściej poraża drzewa w wieku 30-50 lat. Do zakażenia zdrowych drzew dochodzi przez rany (sęki, pęknięcia spowodowane przez niską temperaturę i grzyby z rodzaju *Neonectria* oraz uszkodzenia mechaniczne) [True i in. 1955; Shigo 1969; Zabel 1976; Kuzmichev i in. 2001]. Po kilku latach wytwarza na żywych drzewach, z reguły w miejscach pierwotnej infekcji, sklerocja (stadium anamorficzne, nazywane również owocnikiem wegetatywnym lub bezpłciowym, a zwyczajowo czagą), przybierające kształty nieregularnych czarnych brył (narośli) lub form wydłużonych (fot. 1), o powierzchni drobno spękanej, jakby zwęglonej, klinkierowatej, wewnątrz zbudowanej z rdzawobrunatnej, żółto żyłkowanej bardzo zbitej grzybni. W powierzchniowej warstwie sklerocjum powstają rdzawobrunatne, grubościennie chlamydospory – zarodniki przetrwalnikowe [Domański 1975].

Błyskoperek może rozwijać się na pniu przez 30-80 lat [Černý 1989]. Sklerocja rosną bardzo powoli. Średnicę powyżej 10 cm osiągają najwcześniej po 10-15 latach [Zheng i in. 2010]. Według Pilza [2004] sklerocja po 3-5 latach od momentu infekcji osiągają rozmiar nadający się do pozyskania. Natomiast według Gammermana i in. [1975] po 10-15 latach wzrostu mogą osiągać masę 3-5 kg. Spotykano nawet narośla, których masa wynosiła 16 kg [Konev 1968]. Wieloletnie sklerocja na starych grubych drzewach mogą mieć średnicę nawet 0,5 m [Domański 1975], grubość 10-15 cm i długość u okazów rozciągniętych (na skutek zrośnięcia się występujących jeden nad drugim) dochodzącą do 1-1,5 m [Sinadskij 1973; Gammerman i in. 1975].

W końcowej fazie obumierania drzewa, najczęściej jednak już po obumarciu, na powierzchni rozkładanego drewna, pod korą, pojawiają się owocniki (teleomorfa) w postaci resupinatu (fot. 2). Owocniki takie są jednoroczne i pojawiają się w cieplejszej porze roku, zawsze po tej stronie



Fot. 1.

Sklerocjum *Inonotus obliquus* (fot. Andrzej Szczepkowski)

Sclerotium of *Inonotus obliquus* (photo by Andrzej Szczepkowski)



Fot. 2.

Owocnik *Inonotus obliquus* (fot. Jacek Piętka)

Basidioma of *Inonotus obliquus* (photo by Jacek Piętka)

pnia, gdzie jest najbardziej zaawansowana zgnilizna, często tam, gdzie wcześniej były sklerocja bądź jeszcze widać ich resztki [Černý 1976]. Czasami występują na żywych drzewach, np. na brzegu sklerocjum [Cha i in. 2011]. Owocniki osiągają czasami bardzo duże rozmiary: do 3-4 m długości i do 50 cm szerokości [Bondarceva, Parmasto 1986]. Brzeg owocnika jest z reguły grubszy (2,5-4 mm), co powoduje podważanie kory i oddzielenie jej od drewna, umożliwiając jego rozrastanie. Rurki są jednowarstwowe, długości 0,2-2 cm, zawsze ukośnie ustawione do substratu, z reguły pod kątem 20-30°. Młode rurki są barwy żółto-oliwkowej, starsze koloru tabaczkowego. Pory kanciasto-koliste są często podłużne, od 2-4 [Domański 1965, 1975; Reid 1976] do 6-8 szt./mm [Ryvarden, Gilbertson 1993]. Owocniki te są chętnie i dość szybko zjadane przez owady, co jest jednym z powodów trudności w ich odnalezieniu [Ryvarden, Gilbertson 1993]. W związku z tym przypuszcza się, że to owady, oprócz wiatru, uczestniczą w rozprzestrzenianiu zarodników, a zatem są wektorami materiału infekcyjnego.

Sklerocja występują na pniach brzoź ze wszystkich stron świata. Według Przesław [1985] częściej jednak z kierunku północnego, północno-wschodniego i północno-zachodniego. Może to świadczyć, że grzybnia lepiej rozwija się od strony mniej nasłonecznionej i/lub, że od tej strony częściej powstają rany (np. pęknięcia mrozowe), przez które infekuje grzyb.

Obserwacje poczynione w drzewostanach brzożowych, gdzie drzewa były porażone przez *I. obliquus*, doprowadziły do stwierdzenia, że chore drzewa zwykle nie są zasiedlane przez inne gatunki grzybów rozkładających pnie brzoź, w szczególności przez pospolite gatunki, tj. białoporka brzożowego *Piptoporus betulinus*, hubiaka pospolitego *Fomes fomentarius* czy wrośniaki *Trametes* spp. Dlatego Kutiak [1995] badała właściwości inhibujące wyciągów wodnych ze sklerocjów błyskoporka na wzrost 20 gatunków grzybów o różnej przynależności systematycznej i o szerokim zakresie

patogeniczności w stosunku do drzew leśnych. Badania te wykonano skringową metodą pożywkową z ustaleniem wartości ED_{50} i ED_{100} . Stwierdzono, że wyciąg z błyskoporka silnie ograniczał wzrost kolonii grzybnii *Daedalea quercina*, *Trichaptum fuscoviolaceum*, *Postia placenta*, *F. fomentarius*, *T. versicolor*, *P. betulinus*, *Phellinus igniarius*, *Aspergillus amstelodami*, *Alternaria alternata*, średnio i słabo toksyczny był m.in. dla *Heterobasidion annosum*, *Laetiporus sulphureus*, *Phlebiopsis gigantea*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Trametes ochracea*, a w stosunku do *Rhizopus nigricans*, *Sclerophoma pithyophila* i *Trichoderma viride* nie wykazywał właściwości hamujących ich wzrost [Kutiak 1995]. Nie wiemy jaki jest mechanizm inhibującego działania błyskoporka w stosunku do innych konkurujących gatunków grzybów chorobotwórczych. Wyniki badań indywidualnych efektów biotycznych między *I. obliquus* a różnymi grzybami rozkładającymi drewno brzożowe (*Lenzites betulina*, *F. fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *P. betulinus*, *T. versicolor*, *Daedaleopsis confragosa*) pokazują, że jest on gatunkiem ograniczanym [Piętka, Grzywacz 2006]. Wiadomo jednak, że w lasach Europy Północnej niektóre gatunki grzybów, np. *Gloeoporus dichrous* (klejoporek dwubarwny) często spotyka się na brzożach wcześniej porażonych przez *I. obliquus* [Ryvarden, Gilbertson 1993], co wskazywałoby na zdolność klejoporka dwubarwnego do współbywania z błyskoporkiem na jednym drzewie lub/i na jego charakter występowania jako sukcesora.

Właściwości lecznicze i użytkowe

I. obliquus pasożytuje na różnych drzewach liściastych, ale tylko sklerocja z pni brzoż powinny być wykorzystywane do celów leczniczych. Najbardziej skuteczne i cenne są świeże, młode sklerocja, pochodzące z żywych drzew. Można je zbierać przez cały rok, jednak najlepszą porą jest późna jesień, zima i wczesna wiosna, z uwagi na możliwość łatwiejszej lokalizacji owocników na drzewach w stanie bezlistnym [Sinadskij 1973; Gammerman i in. 1975; Sautin i in. 1984]. Sklerocja pozyskane z brzoż rosnących na terenach skażonych zanieczyszczeniami przemysłowymi (miasta, drogi itp.) mogą być toksyczne z powodu dużej zawartości metali ciężkich [Shashkina i in. 2006].

Trudno ustalić, od kiedy owocniki błyskoporka podkorowego były w Polsce stosowane w celach leczniczych. W kulturze europejskiej jednym z najstarszych dokumentów świadczącym o wykorzystaniu owocników grzybów nadrzewnych do celów leczniczych jest „Corpus Hippocraticum” napisany przez Hipokratesa z Kos w V wieku p.n.e. Ojciec medycyny zalecał stosować miąższ hubiaka pospolitego do kauteryzacji ran [Wasson, Wasson 1957; Rolfe, Rolfe 1974; Pegler 2001]. Wzmianki o trujących i leczniczych grzybach jadalnych znajdują się już w pracach Teofrasta z Eresos, Aemiliusa Macera z Werony, Pliniusza Starszego czy Pedaniusa Dioscoridesa. W tekstach tych zawarto między innymi opisy leczniczych właściwości huby (*Agaricum*), którą w kolejnym wydaniu Macera [1537], Szymon z Łowicza, przypisując polskie nazwy roślinom leczniczym, nazywa gąbką modrzewiową [Łukaszewicz 1845; Chełchowski 1898; Błoński 1899; Wasson, Wasson 1957; Rolfe, Rolfe 1974; Grzywacz 1997]. W średniowieczu nastąpił zastój rozwoju wiedzy o grzybach. Rostański [1900a, b] zwraca jednak uwagę na tzw. glosy i słowniczki przyrodniczo-lekarskie oraz antydotaria (ówczesne farmakopecie), gdzie zawarte są informacje o leczniczych właściwościach roślin (w tym grzybów), zwierząt i minerałów, np. zapiski florystyczne Jana Welsa z 1443 roku czy „Antibolomenum”, słownik łacińsko-niemiecko-polski z 1472 roku autorstwa Jana Stanko. W przeglądzie najważniejszych dzieł farmaceutycznych renesansu nie znaleziono wzmianki o stosowaniu huby brzożowej [Wierzbicka 1964, 1965; Grzywacz 1997]. Brak informacji na temat wykorzystania leczniczych właściwości błyskoporka podkorowego wynika prawdopodobnie z faktu, że autorzy wzorowali się lub tłumaczyli

herbarze powstające w krajach południowej i zachodniej Europy, gdzie brzoza i związany z nią grzyb są rzadziej spotykane lub w ogóle nie występują. Wydaje się, że tradycja jego wykorzystania przyszła do Polski ze wschodu. W 1662 roku Jan Jonston (Jan z Szamotuł) w pracy „Dendrographia”, pisząc o brzozie, wzmiankuje o stosowaniu w lecznictwie jej drewna, kory, liści, gałęzi, soku i grzybów [Bukowiecki i in. 1978]. Używając określenia grzyby brzozowe, prawdopodobnie miał na myśli m.in. *I. obliquus*. Kluk [1786-1788] prowadzący liczne badania i obserwacje w lasach na terenie Podlasia i Mazowsza nie wspomina o błyskoporku podkorowym, mimo że wymienia 10 rodzajów i 52 gatunki grzybów.

Owocniki grzybów nadrzewnych w celach użytkowych i leczniczych powszechnie i od dawna zbiera się w lasach Europy Środkowej. Jeszcze pod koniec XIX wieku roczne pozyskanie miąższu z owocników hubiaka pospolitego *F. fomentarius* (wykorzystywanego do produkcji hubki do niecenienia ognia, jako materiał do wyrobu garderoby i materiałów opatrunkowych oraz do innych zastosowań) w lasach Bawarii, Czech i Turyngii wynosiło około 50 ton [Scholian 1996; Schmidt 2006; Szczepkowski 2011]. Nie dziwi zatem zalecenie Burgsdorfa [1810] by „*puszczać lasy w arendę*”. Gąbkę modrzewiową poleca zbierać w okresie 1-10 sierpnia. Z kolei Auleitner [1845] radzi, aby „*użytkowanie z przedmiotów ubocznych [w tym grzybów, owoców, nasion, jagód] dozwalać pojedynczym osobom, za umiarkowaną roczną lub półroczną opłatą*”. Podobne zalecenia podaje także Kozłowski [1846].

Austriacka Ustawa lasowa z 3 grudnia 1852 roku, obowiązująca na terenach polskich włączonych do cesarstwa austro-węgierskiego, stanowiła, że „*zbieranie soków z drzewa (żywicy, terpentyny, soku brzozowego i jaworowego), owoców leśnych (nasienia leśnego, płonek, jagód), grzybów i czeru, spróchniałek, tudzież kopania korzeni*” bez pozwolenia właściciela lasu jest zabronione i będzie karane. Niejednoznaczne są interpretacje słowa „*czer, czyr*”. Według Kozłowskiego [1846] jest to „*spruchniałe wewnątrz drewno bukowe, szdatne do krzesania ognia*”, a według encyklopedii Orgelbranda [1861] to „*drzewo spruchniałe bukowe i hubka z brzozy, szdatne do krzesania ognia*”. Współcześnie opracowany „*Słownik gwar polskich*” [Reichan 1996] podaje trzy znaczenia utożsamianych określeń (czyr, czer, cyr): m.in. „*narośl na drzewie, huba (Polyporus); często używana (także) w dawnym lecznictwie ludowym; nazwa narośli na brzozie [...] mazowieckie, podlaski cyr (čër) lekarstwo od raka Budy biel-podl.*”. Do około połowy XX wieku niektórzy mykolodzy uważali sklerocja *I. obliquus* za płoną formę czynienia ogniowego *Phellinus igniarius* [Domański 1965].

Medycyna ludowa co najmniej od XVI wieku znała i wykorzystywała właściwości lecznicze *I. obliquus* [Sinadskij 1973; Saar 1991; Pegler 2001; Shashkina i in. 2006]. Rуска legenda głosi, że książę Włodzimierz Monomach został wyleczony z raka wargi za pomocą huby brzozowej [Shashkina i in. 2006]. W polskojęzycznej literaturze etnograficznej jeden z pierwszych opisów wykorzystania błyskoporka podkorowego w lecznictwie przez lud ukraiński pochodzi z 1880 roku [Podberski 1880]. Oficjalne lecznictwo interesowało się tym surowcem już na początku drugiej połowy XIX wieku [Trojanowska 2008]. Najczęściej stosowano go w chorobach przewodu pokarmowego, przy bólach jelit, nadkwasocie, owrzodzeniach żołądka i dwunastnicy, dolegliwościach śledziony i wątroby oraz w chorobach nowotworowych. Zewnętrznie odwar stosowano w zapaleniu jamy ustnej i narządów rodnych oraz do przemywania i okładania ran [Podberski 1880; Piaskowski 1957, 1962; Sinadskij 1973; Ożarowski 1982; Sokół, Burczyk 1990; Grochowski 1992; Shashkina i in. 2006]. Wskazuje się na dodatnie oddziaływanie błyskoporka na centralny układ nerwowy, procesy przemiany materii czy wzrost odporności organizmu na infekcje. Stwierdzono, iż wodne wyciągi zmniejszają cierpienia chorych na nowotwory, uśmierzają bóle i polepszają apetyt. Nie są jednak radykalnym środkiem leczenia nowotworów złośliwych, zastosowane zaś w początkowym stadium choroby, stagnują jej rozwój [Sinadskij

1973; Sautin i in. 1984]. Omawiany grzyb przewija się także w autobiograficznej powieści dotkniętego chorobą nowotworową Sołżenicyna [2010], który podaje, iż na miesięczną kurację potrzeba 6 kg grzyba.

Wyniki współczesnych badań wtórnych metabolitów wyizolowanych ze sklerocjów *I. obliquus* [Zheng i in. 2010] wskazują na ich szeroką biologiczną aktywność i potencjalne właściwości, m.in. hypoglikemiczne [Mizuno i in. 1999], antywirusowe [Kahlos i in. 1996; Ichimura i in. 1999], antymutagenne [Ham i in. 2009], przeciwnowotworowe i cytostaticzne [Kahlos i in. 1987; Jarosz i in. 1990; Kahlos 1994; Burczyk i in. 1996; Rzymowska 1998; Mizuno 1999; Jiang i in. 2007; Song i in. 2008; Chung i in. 2010] oraz jako silnych przeciwutleniaczy [Mau i in. 2002; Cui i in. 2005; Nakajima i in. 2007, 2009; Song i in. 2008]. Końska i Komorowska [2009] informują o wyizolowaniu z *I. obliquus* inotodiolu, kwasu inotowego, kwasu oblikowego i kwasu czekowego, które wykazały w badaniach farmakologicznych na zwierzętach działanie antytumoralne, przeciwleukemiczne i mitodepresyjne. Porównawcze badania właściwości fitochemicznych polskiej i amerykańskiej odmiany *Poria obliqua* (syn. *I. obliquus*) wykazały generalnie podobny skład obu odmian, choć były i pewne różnice [Winters i in. 1961]. W USA badano również ekstrakt, uzyskany w Polsce przez Piaskowskiego [1967] z drewna brzozy inokulowanej sproszkowaną grzybnią *I. obliquus*. Później badania te kontynuowała Krauss-Żaki [1962].

Badania nad działaniem leczniczym wyciągów z hub brzozowych (białoporkiem brzozym i błyskoporkiem podkorowym) jako jeden z pierwszych w Polsce rozpoczął w 1929 roku J. J. Karpiński [Piaskowski 1957]. Na początku XX wieku w środowisku lekarskim pojawiły się informacje o leczeniu przez znachorki i zielarzy na Wileńszczyźnie i w Puszczy Białowieskiej chorób nowotworowych (raka żołądka) hubami brzozowymi, co jak twierdzi Dominik [1957] zapoczątkowało badania dotyczące właściwości leczniczych tych grzybów. Według Piaskowskiego [1957] i Trojanowskiej [2008] badaniem chemizmu huby brzozowej miał zajmować się przed II wojną światową m.in. prof. Walenty Dominik, wieloletni dziekan Wydziału Leśnego SGGW. W jego bibliografii nie ma jednak publikacji poświęconej temu zagadnieniu. Prawdopodobnie ostatnim, bardziej znanym i cenionym zbieraczem i wytwórcą preparatów z błyskoporka podkorowego w Puszczy Białowieskiej był Aleksander Wołoncej ze wsi Świnoroje. W 2004 roku był on bohaterem reportażu filmowego Joanny Gaweł pt. „Guz brzozy”, emitowanego w TVP.

Sposoby przygotowania i stosowania błyskoporka podkorowego były różne. Aleksander Wołoncej zalecał rozdrobnić sklerocjum i zemleć lub zetrzeć na tarce. Pół szklanki otrzymanej śruty, przypominającej kawę zbożową, zalać litrem wody, zagotować, odcedzić i pić profilaktycznie jedną małą szklankę raz dziennie lub w przypadku choroby 3 razy dziennie. Zajmując się przez 50 lat pozyskiwaniem sklerocjów i produkcją preparatu, pod koniec życia uważał, że znalezienie w Puszczy Białowieskiej większego sklerocjum należy do rzadkości. W pewnym stopniu potwierdzają te opinie Karasiński i in. [2010], którzy w latach 2009-2010 na terenie Białowieskiego PN zinwentaryzowali jedynie kilkanaście brzoź z większymi sklerocjami.

Przez wiele lat, także w Polsce, wykorzystywano w ziołolecznictwie informacje zawarte w Instrukcji... [1956] zatwierdzonej przez Ministerstwo Zdrowia ZSRR. Zalecano w niej zbiór owocników wyłącznie z żywych brzoź niewystępujących w miejscach zbyt wilgotnych. Po zbiorze należy owocniki umyć i moczyć w ciepłej wodzie około 3-4 godz., co powoduje, że stają się miękkie i łamliwe, łatwe do zmielenia w maszynce do mięsa lub starcia na tarce. Wodę, w której moczono (rozmiękczano) owocniki, powinno się wykorzystać później do sporządzenia nalewki. 1 część zmielonego grzyba zalewa się 5 częściami przegotowanej wody w temperaturze około 50°C. Po 2 dobach zlewa się wodę z nad osadu, a osad wyciska przez czyste płótno lub kilka warstw gazy. Otrzymaną w ten sposób dość gęstą ciecz miesza się z wodą zlaną z nad osadu.

Powstały wyciąg można przechowywać przez 3-4 dni. Tak przygotowaną nalewkę należy spożywać w ilości 3 szklanek dziennie. W przypadku nowotworów znajdujących się u chorego w małej miednicy, można stosować dodatkowo ciepłe lecznicze mikrolewatywy w ilości 50-100 ml na noc. Instrukcja stwierdza, że najlepsze efekty uzyskuje się w przypadku raka żołądka, płuc, a najłabsze – raka skóry, kości i mózgu. W połowie XX wieku Ministerstwo Zdrowia ZSRR zatwierdziło nie tylko instrukcję stosowania tego grzyba, ale również zezwoliło na wprowadzanie na oficjalny rynek farmaceutyczny gotowych preparatów, np. Befungin, Binczaga (Bin-Czaga), Binan-8 [Reid 1976; Sokół, Burczyk 1990]. Niektóre z nich, z dodatkiem soli kobaltu, w postaci półgęstej substancji, zalecano przygotować w ilości 3 łyżeczek wyciągu na 150 ml wody i przyjmowano po 1 łyżce 3 razy dziennie na pół godziny przed jedzeniem [Ożarowski 1982]. Białoruska tradycja w tym względzie zalecała zemleć 100 g huby na proszek i 2 łyżeczki tego proszku zalać 1/2 szklanki ciepłej, przegotowanej wody, nastawiając na noc do naciągnięcia. Rano wyciąg należało zagotować i pić trzy razy dziennie po łyżce. Substancje aktywne ze sklerocjów błyskoporka nazywa się także zbiorowo funginami. Czaga znajduje zastosowanie w homeopatii jako lek w postaci nalewki i ekstraktu, głównie w chorobie wrzodowej [Nikolajewa 1964].

Słynny polski zielarz o. Andrzej Czesław Klimuszko [2011] w przypadku chorób nowotworowych zalecał terapię mieszkanką czarnej (błyskoporek podkorowy) i białej huby brzozonej (białoporek brzozowy). Wywar przygotowuje się w ten sposób, że 0,5 kg czarnej i 0,5 kg białej huby brzozonej ściera się na mąkę i miesza razem. Każdorazowo kopiając łyżkę tej mieszanki należy zalać szklanką wody, gotować 10 min, odstawić na 30 min, przecedzić i pić trzy razy dziennie po szklance – 20 min po posiłku. Przytacza przypadki pozytywnych wyników leczenia chorych na nowotwory przez lekarzy za pomocą huby łącznie z lekami farmaceutycznymi. Zalecał zbierać hubę leczniczą z żywej brzozy w październiku, najlepiej z Puszczy Białowieskiej, Augustowskiej i lasów olsztyńskich. Do niedawna w aptekach zakonu Bonifratrów oferowano błyskoporka podkorowego pod nazwą huba czarna brzozowa *Polyporus betulinus nigricans*. Aktualnie w sklepach zielarskich można kupić „Herbatkę ekologiczną – Guz brzozy” jako środek podnoszący odporność organizmu. Stwierdza się na opakowaniu, że w medycynie ludowej guz brzozy ma zastosowanie w leczeniu i zaleca się saszetkę zalać szklanką wody lub mleka. Analogiczne zastosowanie ma „Produkt ekologiczny – Guz brzozy” zawierający wysuszoną mieszkankę zmielonych owocników *P. betulinus* i *I. obliquus* w stosunku 1:1. Produkty te reklamowane są jako pochodzące z najczystszych ekologicznie obszarów Polski, z Podlasia, z terenów Nadleśnictwa Rudka.

Do dziś na Syberii, zamiast herbaty, używa się naparu ze sklerocjów. Jest on szczególnie popularny wśród leśników, myśliwych i zbieraczy grzybów i jagód [Cartwright, Findlay 1951; Sinadskij 1973; Sautin i in. 1984; Shashkina i in. 2006]. W Finlandii podczas II wojny światowej produkowano z niego substytut herbaty, który sprzedawano pod handlową nazwą Tikate (ang. woodpecker tea) [Niemelä, Kotiranta 1983]. W Związku Radzieckim ekstrakt ze sklerocjów dodawano do paszy trzody chlewnej w celu podniesienia produkcji wieprzowiny [Reid 1976]. Niektóre ludy zamieszkujące Syberię z popiołu po spaleniu błyskoporka podkorowego przygotowywały „wodę mydlaną” o właściwościach dezynfekcyjnych, używaną do mycia przede wszystkim rąk i stóp, ale także całego ciała. Wyciągi z *I. obliquus* były także wykorzystywane do rytualnego obmywania i pielęgnacji po menstruacji. Czasami nowo narodzone dziecko poddawano tego typu obrzędowi [Saar 1991].

Kwerenda stron internetowych wskazuje na duże zainteresowanie właściwościami *I. obliquus* i na dość szeroki asortyment oferowanych produktów z tego grzyba. Rosyjskie firmy farmaceutyczne i kosmetyczne reklamują naturalne mydło ziołowe, produkowane z wyciągów, ekstraktów

i olejków pozyskanych z 37 ziół (w tym grzybów i porostów) występujących na Syberii. W skład tego drogiego mydła wchodzi także czaga, która ma łagodzić podrażnienia skóry i ma działać antybakteryjne (www.lreshenie.ru).

W wydany przez Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich podręczniku Ożarowskiego [1982] znajdują się informacje o właściwościach przeciwnowotworowych *I. obliquus*. Sokół i Burczyk [1990] podkreślają, że główną przyczyną różnic w ocenie działania wodnych wyciągów z *I. obliquus* jest kompleksowo-wielocząsteczkowy charakter substancji czynnej i trudność definiowania w jednostkowym przypadku (dla danej grzybni) identyczności chemicznej kompleksu czynnego, a tym samym jego aktywności. Przy opisie zastosowania sklerocjów błyskoporka podkorowego w lecznictwie nie sposób pominąć krytycznych opinii lekarzy na temat skuteczności preparatów pochodzenia roślinnego i grzybowego w terapii onkologicznej. Specjalistom zajmujących się chorobami nowotworowymi, zdecydowanie brakuje popartych naukowo danych na temat skuteczności takich terapii. Uważają oni, że stosowanie metod niekonwencjonalnych (m.in. zioło- i grzybolecznictwa) zamiast leczenia klasycznego często opóźnia właściwe leczenie onkologiczne, a pacjent traci szansę na wyzdrowienie. Natomiast stosowanie metod łącznie może w efekcie pogorszyć skuteczność leczenia klasycznego, ponieważ nie są znane interakcje pomiędzy lekami onkologicznymi a preparatami niekonwencjonalnymi. Zwracają uwagę, że niektóre składniki wyizolowane z jemioli czy owocników grzybów nadrzewnych mogą być szkodliwe dla chorego [Münstedt i in. 2000; Hyodo i in. 2003; Kordek 2006; Dulęba i in. 2008].

Literatura

- Auleitner A. 1845. Gospodarstwo leśne czyli proste zasady hodowania, urządzania i ochrony lasów oraz korzystnego z nich użytkowania ze szczególną uwagą na lasy prywatne dla użytku Właścicieli ziemiankich, Rządów dóbr i Leśniczych. S.H. Merzbach, Warszawa.
- Błoński F. 1888. Spis roślin skrytokwiatowych zebranych w r. 1887 w Puszczy Białowieskiej. Pam.. Fizjogr. 8: 75-96.
- Błoński F. 1899. W sprawie żagwi modrzewiowej w Polsce. Wszechświat 29: 461-463.
- Bondarceva M. A., Parmasto É. Ch. 1986. Opredelitel gribov SSSR. Porjadok Afilloforovye. Nauka, Leningrad.
- Boyce J. S. 1961. Forest pathology. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York Toronto London.
- Breitenbach J., Kränzlin F. 1986. Fungi of Switzerland. 2. Non-gilled fungi. *Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gasteromycetes*. Verlag Mykologia. Luzern.
- Browne F. G. 1968. Pests and Diseases of Forest Plantation Trees. Oxford University Press.
- Bukowiecki H., Furmanowa M., Olszowska O. 1978. Botanika farmaceutyczna w dziełach Jana Jonstona. Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej, seria B 28: 101-126.
- Burczyk J., Gawron A., Slotwińska M., Śmietana B., Termińska-Pabis K. 1996. Antimitotic activity of aqueous extracts of *Inonotus obliquus*. Boll. Chim. Farm. 135: 306-309.
- Burgsdorf F. A. L. 1810. Umiejętność lasowa czyli rękopis dla właścicieli lasów i ich leśniczych. Tom II. Jan Golembiowski Typograph, Przemysł.
- Callan B. E. 1998. Diseases of Populus in British Columbia: a diagnostic manual. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service.
- Cartwright K. S. G., Findlay W. P. K. 1951. Rozkład i konserwacja drewna. PWRiL, Warszawa.
- Černý A. 1976. Lesnická fytopatologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Černý A. 1989. Parazitické dřevokazné houby. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČSR ve Státním zemědělském nakladatelství, Praha.
- Cha J. Y., Lee S. Y., Lee S. Y., Chun K. W. 2011. Basidiocarp formation by *Inonotus obliquus* on a living paper birch tree. For. Path. 41: 163-164.
- Chełchowski S. 1898. Grzyby podstawkozarodnikowe Królestwa Polskiego (*Basidiomycetes Polonici*). Część I. *Autobasidiomycetes*. Podstawczaki. Pam. Fizjogr. 15 (3): 32-85.
- Chung M. J., Chung C. K., Jeong Y., Ham S. S. 2010. Anticancer activity of subfractions containing pure compounds of Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) extract in human cancer cells and in Balb/c mice bearing Sarcoma-180 cells. Nutrition Research and Practice 4 (3): 177-182.
- Cui Y., Kim D. S., Park K. C. 2005. Antioxidant effect of *Inonotus obliquus*. Journal of Ethnopharmacology 96: 79-85.
- Domański S. 1965. Grzyby (*Fungi*), Podstawczaki (*Basidiomycetes*), Bezblaszkowe (*Aphyllophorales*), Żagwiowate I (*Polyporaceae* I), Szczecinkowate I (*Mucronoporaeeae* I). PWN, Warszawa.

- Domański S. 1975. *Auriscalpiaceae, Bankeraceae, Clavicornaceae, Coniophoraceae, Echinodontiaceae, Hericiaceae, Hydniaceae, Hymenochaetaeaceae, Lachnocladiaceae*. Część 2. W: Domański S. [red.], Mała flora grzybów. Tom 1. *Basidiomycetes* (Podstawczaki), *Aphylliphorales* (Bezblaszkowe). PWN, Warszawa-Kraków.
- Dominiak T. 1957. Huby. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
- Dulęba K., Wysocki M., Styczyński J. 2008. Postawy i opinie lekarzy leczących pacjentów onkologicznych wobec medycyny alternatywnej i komplementarnej: doniesienie wstępne. *Medycyna Wieku Rozwojowego* 12 (4, cz. II): 1148-1154.
- Encyklopedia Powszechna. 1861. T.6 (Cul.-Den.). Drukarnia S. Orgelbranda, Warszawa.
- Fedorov N. I. 1992. Lesnaja fitopatologija. Izdatelstvo Vyššaja škola, Minsk.
- Gammerman A. F., Kadaev G. N., Šupinskaja M. D., Jacenko-Chmelevskij A. A. 1975. Lekarstvennye rastenija. Vysšaja Škola, Moskva.
- Gilbertson R. L., Ryvarden L. 1987. North American polypores. Tom. 2. Fungiflora, Oslo.
- Grochowski W. 1992. Włóknozsek ukośny w przyrodzie i medycynie. *Głos Lasu* 12: 28-29.
- Grzywacz A. 1997. Użytkowanie grzybów leśnych – dawniej i dziś. *Postępy Techniki w Leśnictwie* 63: 42-47.
- Ham S. S., Kim S. H., Moon S. Y., Chung M. J., Cui C. B., Han E. K., Chung C. K., Choe M. 2009. Antimutagenic effects of subfractions of Chaga mushroom (*Inonotus obliquus*) extract. *Mutation Research* 672: 55-59.
- Hepting G. H. 1971. Diseases of forest and shade trees of the United States. U.S. Department of Agriculture Forest Service. Agriculture Handbook 386.
- Hyodo I., Eguchi K., Nishina T., Endo H., Tanimizu M., Mikami I., Takashima S., Imanishi J. 2003. Perceptions and attitudes of clinical oncologist on complementary and alternative medicine: a nationwide survey in Japan. *Cancer*. 97 (11): 2861-2868.
- Ichimura T., Otake T., Mori H., Maruyama S., 1999. HIV-1 protease inhibition and anti-HIV effect of natural and synthetic water-soluble ligninlike substance. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 63 (12): 2202-2204.
- Instrukcja stosowania grzyba brzożowego włóknozszka ukośnego *Inonotus obliquus* zatwierdzona przez Zastępcę Przewodniczącego Rady Naukowej Ministerstwa Zdrowia ZSRR prof. W. Swiatuchin, 4 września 1956 r. 1956. Maszynopis. Zakład Mikologii i Fitopatologii Leśnej SGGW w Warszawie.
- Jarosz A., Skórska M., Rzymowska J., Kochmańska-Rdest J., Malarezyk E. 1990. Effect of the extracts from fungus *Inonotus obliquus* on catalase level in HeLa and Nocardia cells. *Acta Biochimica Polonica* 37 (1): 149-151.
- Jiang J. H., Dou Y., Feng Y. J., Bondartseva M. A., Gao T. H., Chen F. M. 2007. The anti-tumor activity and MDR reversal properties of constituents from *Inonotus obliquus*. *Mikologia i Fitopatologia* 41 (5): 455-460.
- Jundziłł J. 1830. Opisanie roślin na Litwie, na Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących, jako i oswojonych. Wilno.
- Kahlos K. 1994. Antifungal activity of cysteine, its effect on C-21 oxygenated lanosterol derivatives and other lipid in *Inonotus obliquus*, in vitro. *Applied Microbiology and Biotechnology* 3: 339-385.
- Kahlos K., Kangas L., Hiltunen R. 1987. Antitumor activity of some compounds and fractions from an n-hexane extract of *Inonotus obliquus*. *Acta Pharmaceutica Fennica* 96: 33-40.
- Kahlos K., Lesnau A., Lange W., Lindequist U. 1996. Preliminary tests of antiviral activity of two *Inonotus obliquus* strains. *Fitoterapia* 67: 344-347.
- Karasiński D., Kujawa A., Szczepkowski A., Wołkowycki M. 2010. Operat ochrony gatunków grzybów. W: Plan ochrony Białowieckiego Parku Narodowego. Maszynopis. BPN, Białowieża.
- Kirk P. M., Cannon P. F., Minter D. W., Stalpers J. A. 2008. Dictionary of the Fungi. CAB International, Wallingford.
- Klimuszko A. C. 2011. Wróćmy do ziół leczniczych. Oficyna Wydawnicza Rytm, Warszawa.
- Kluk K. 1786-1788. Dykcyonarz Roślinny. Drukarnia J. K. Mci y Rzeczypospolitey u XX. Scholarum Piarum, Warszawa.
- Konev G. I. 1968. Čaga. Lesnoe chozjajstvo 2: 87.
- Końska G., Komarowska H. 2009. Lecznicze działanie grzybów. Cz. II. Grzyby workowe i grzyby podstawkowe jako źródło substancji leczniczych. *Wszechświat* 110 (10-12): 41-46.
- Kordek R. [red.]. 2006. Onkologia. Podręcznik dla studentów i lekarzy. Via Medica, Gdańsk.
- Kotlaba F. 1984. Zempisne rozšíření a ekologie chorošu (*Polyporales* s. l.) v Československu. Academia Praha.
- Kozłowski W. 1846. Słownik leśny, bartny, bursztyniarski i oryński. Drukarnia S. Orgelbranda, Warszawa.
- Krauss-Żaki J. 1962. Wyciągi wodne huby brzożowej (*Inonotus obliquus* vel *Poria obliqua*) w diagnostyce białaczek. *Postępy higieny i medycyny doświadczalnej* 16: 855.
- Kreisel H. [red.]. 1987. Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. Basidiomycetes (Gallert-, Hut-, und Bauchpilze). VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Kutiak E. 1995. Wpływ wodnego wyciągu z owocników vegetatywnych włóknozszka ukośnego *Inonotus obliquus* na wzrost grzybni grzybów rozkładających drewno brzożowe. Praca magisterska. Katedra Ochrony Lasu i Ekologii, Wydział Leśny SGGW, Warszawa.
- Kuzmichev E. P., Sokolova E. S., Kulikova E. G. 2001. Common Fungal Diseases of Russian Forests. General Technical Report NE-279. Newtown Square, PA, US Department of Agriculture, Forest Service, Northeast Research Station.

- Legon N. W., Henrici A. [red.]. 2005. Checklist of the British & Irish Basidiomycota. Kew Publishing.
- Łukasiewicz J. 1845. Kaja Pliniusza Starszego Historia Naturalna, ksiąg XXXVII. Poznań.
- Macer A. 1537. Herbarum virtutibus, cum veris figuris herbarum. Officina Ungleriana, Kraków.
- Mańka K. 2005. Fitopatologia leśna. PWRiL, Warszawa.
- Mau J. L., Lin H. C., Chen C. C., 2002. Antioxidant properties of several medicinal mushrooms. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 6072-6077.
- Mizuno T. 1999. The extraction and development of antitumor-active polysaccharides from medicinal mushrooms in Japan. International Journal of Medical Mushrooms 1: 9-29.
- Mizuno T., Zhuang C., Abe K., Okamoto H., Kiho T., Ukai S., Leclerc S., Meijer L. 1999. Antitumor and hypoglycemic activities of polysaccharides from the sclerotia and mycelia of *Inonotus obliquus* (Pers.: Fr.) Pil. (*Aphyllphoromycetidae*). Int. J. Med. Mushroom 1: 301-316.
- Mowszowicz J. 1968. Systematyka roślin leczniczych. PZWL, Warszawa.
- Münstedt K., Entezami A., Wartenberg A., Kullmer U. 2000. The attitudes of physicians and oncologists towards unconventional cancer therapies (UCT). Eur. J. Cancer 36: 2090-2095.
- Nakajima Y., Nishida H., Matsugo S., Konishi T. 2009. Cancer cell cytotoxicity of extracts and small phenolic compounds from Chaga [*Inonotus obliquus* (Persoon) Pilat]. J. Med. Food 12: 501-507.
- Nakajima Y., Sato Y., Konishi T. 2007. Antioxidant small phenolic ingredients in *Inonotus obliquus* (Persoon) Pilat (Chaga). Chem. Pharm. Bull. 55: 1222-1226.
- Niemelä T., Kotiranta H. 1983. Polypore survey of Finland 3. The genera *Coltricia*, *Inonotopsis*, *Inonotus* and *Onnia*. Karstenia 23: 15-25.
- Nikolajeva V. G. 1964. Materiały k issledovaniju lekarstvennyh rastenij narodnoj medicyny Belorussii. Minsk.
- Ozarowski A. [red.]. 1982. Ziołolecznictwo. Poradnik dla lekarzy. PZWL, Warszawa.
- Pegler D. N. 2001. Useful Fungi of the World: Amadou and Chaga. Mycologist 15 (4): 153-154.
- Piaskowski S. 1957. Wstępne badania nad otrzymywaniem i zastosowaniem preparatów z czarnej huby brzozonej w przypadkach nowotworów złośliwych u ludzi. Doniesienie tymczasowe. Sylwan 101 (10): 5-12.
- Piaskowski S. 1962. Przeciwnowotworowe własności wyciągów wodnych z czarnej huby brzozonej w wyniku dotychczasowych badań laboratoryjnych. Sylwan 106 (2): 23-31.
- Piaskowski S. 1967. Sztuczne zaszczepienie brzozy (*Betula verrucosa* Ehrh.) grzybnią czarnej huby brzozonej (*Inonotus obliquus*). Farmacja Polska 11-12: 853-854.
- Piętka J., Grzywacz A. 2006. Attempts at active protection of *Inonotus obliquus* by inoculating birches with its mycelium. Acta Mycol. 41 (2): 305-312.
- Pilz D. 2004. Chaga and other fungal resources: assessment of sustainable commercial harvesting in Khabarovsk and Primorsky Krai, Russia. Winrock International, Morrilton, Arkansas and the FOREST Project, Khabarovsk, Russia. April 30, 2004.
- Podberski A. 1880. Materiały do demonologii ludu ukraińskiego. Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej 4: 3-82.
- Przesław B. 1985. Biologia włóknouszka ukośnego (*Inonotus obliquus*) i jego występowanie w drzewostanach brzo-zowych. Praca magisterska. Katedra Ochrony Lasu i Ekologii, Wydział Leśny SGGW-AR, Warszawa.
- Reichan J. [red.]. 1996. Słownik gwar polskich. Pracownia Dialektologii Polskiej. Instytut Języka Polskiego PAN w Krakowie. 5, 2 (14): 215-416.
- Reid D.A. 1976. *Inonotus obliquus* (Pers. ex Fr.) Pilat in Britain. Transactions of the British Mycological Society 67 (2): 329-332.
- Rolfe R. T., Rolfe F. W. 1974. The romance of the fungus world. An account of fungus life in its numerous guises, both real and legendary. Dover Publications, Inc., New York.
- Rostafiński J. 1900a. Średniowieczna historia naturalna w Polsce. Część I. Kraków.
- Rostafiński J. 1900b. Średniowieczna historia naturalna. Część II. Kraków.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzy-bów objętych ochroną. 2004. Dz. U. 2004 nr 168 poz. 1765.
- Ryvarden L., Gilbertson R. L. 1993. European Polypores. Part 1, Abartiporus-Lindtneria. Fungiflora, Oslo.
- Rzymowska J. 1998. The effect of aqueous extracts from *Inonotus obliquus* on the mitotic index and enzyme activities. Boll. Chim. Farm. 137 (1): 13-5.
- Saar M. 1991. Fungi in Khanty folk medicine. Journal of Ethnopharmacology 31 (2): 175-179.
- Sautin V. N., Fomina V. I., Valova Z. G. 1984. Dary našich lesov. Izdatelstvo Polymja, Minsk.
- Schmidt O. 2006. Wood and tree fungi. Biology, damage, protection, and use. Springer-Verlag, Germany.
- Scholian U. 1996. Der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) und seine Nutzung. Schweiz. Z. Forstwesen 147 (8): 647-665.
- Semenkova I. G., Sokolova É. S. 1992. Lesnaja fitopatologija. Ékologija, Moskva.
- Ševčenko S. V., Ciljurik A. V. 1986. Lesnaja fitopatologija. Izdatelskoe obiedinenie Višča škola. Kiev.
- Shashkina M. Y., Shashkin P. N., Sergeev A. V. 2006. Chemical and medicobiological properties of chaga (review). Pharmaceutical Chemistry Journal 40 (10): 560-568.
- Shigo A. L. 1969. How *Poria obliqua* and *Polyporus glomeratus* incite cankers. Phytopathology 59 (8): 1164-1165.

- Sinadskij J. V. 1973. Bereza eë vrediteli i bolezni. Izdatelstvo Nauka, Moskva.
- Sokoł M., Burezyk J. 1990. Czarny grzyb brzozowy *Inonotus obliquus* (Pers. Pil.) – ludowy lek przeciwnowotworowy. Wiad. Ziel. 32 (6): 2-4.
- Sołżenicyn A. 2010. Oddział chorych na raka. Dom Wydawniczy Rebis. Poznań.
- Song Y., Hui J., Kou W., Xin R., Jia F., Wang N., Hu F., Zhang H., Liu H. 2008. Identification of *Inonotus obliquus* and analysis of antioxidation and antitumor activities of polysaccharides. Current Microbiology 57 (5): 454-462.
- Szczepkowski A. 2012. Grzyby nadrzewne w innym świetle – użytkowanie owocników. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 32 (3): 171-189.
- Szczepkowski A., Piętka J. 2009. Błąskoporek podkorowy *Inonotus obliquus* (Ach. ex Pers.) Pilát – ekologia, użytkowanie i rozmieszczenie w Polsce. Ogólnopolskie Sympozjum Mikologiczne. Interdyscyplinarny charakter mikologii. Olsztyn-Krutyń 10-12 września 2009. Wyd. UW-M, Olsztyn. 77-78.
- Trojanowska A. 2008. Wiedza o grzybach leczniczych w Polskiej literaturze naukowej XIX wieku. Rozprawy z Dziejów Nauki i Techniki. T. 18. Komitet Historii Nauki i Techniki PAN. Instytut Historii Nauki PAN. Retro-Art., Warszawa.
- True R. P., Tryon E. H., King J. F. 1955. Cankers and decays of birch associated with two *Poria* species. Journal of Forestry 53 (6): 412-415.
- Vanin S. I. 1955. Lesnaja fitopatologija. Goslesbumizdat, Moskva-Leningrad.
- Wagner T., Fischer M. 2001. Natura groups and a revised system for the European poroid *Hymenochaetales* (Basidiomycota) supported by nLSU rDNA sequence data. Mycol. Res. 105 (7): 773-782.
- Wagner T., Fischer M. 2002. Proceedings towards a natural classification of the worldwide taxa *Phellinus* s.l. and *Inonotus* s.l. and phylogenetic relationships of allied genera. Mycologia 94 (6): 998-1016.
- Wasson V. P., Wasson R. G. 1957. Mushrooms, Russia and History. Pantheon Books, New York.
- Wierzbicka E. 1964. Botanika w Polsce w średniowieczu (do końca XV wieku), cz. I. Wiad. Bot. 8 (1): 79-91.
- Wierzbicka E. 1965. Botanika w Polsce w średniowieczu, cz. II. Wiad. Bot. 9 (2): 133-147.
- Winters J. H., Becker C. H., Lauter W. M. 1961. Porównawcze badania fitochemiczne polskiej i amerykańskiej odmiany *Poria obliqua*. Sylwan 105 (2): 15-24.
- Wojewoda W. 2003. Krytyczna lista wielkoowocnikowych grzybów podstawkowych w Polsce. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Zabel R. A. 1947. *Poria obliqua* on dying beech. Phytopathology 37: 189-190.
- Zabel R. A. 1976. Basidiocarp development in *Inonotus obliquus* and its inhibition by stem treatments. Forest Science 22 (4): 431-437.
- Zheng W., Miao K., Liu Y., Zhao Y., Zhang M., Pan S., Dai Y. 2010. Chemical diversity of biologically active metabolites in the sclerotia of *Inonotus obliquus* and submerged culture strategies for up-regulating their production. Appl. Microbiol. Biotechnol. 87: 1237-1254.
- Žuravlev I. I., Sokolov D. V. 1969. Lesnaja fitopatologija. Izdatelstvo Lesnaja promyšlennost, Moskva.

SUMMARY

Biological and medicinal properties of the chaga mushroom *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilát

Based on the literature and own studies, the biology and ecology of the fungus *Inonotus obliquus*, as well as medicinal properties and practical application of its products were discussed. The results of previous and current laboratory analyses of biologically active substances isolated from the sclerotia of *I. obliquus* were examined. The study provides information on various methods of the preparation and uses of *I. obliquus* products in natural medicine. Recent opinions on alternative medicine using the fruiting bodies of arboreal fungi in cancer therapy were presented. The analysed material shows that the proponents of conventional medicine do not recommend alternative medicine methods because of, *inter alia*, their low effectiveness. Nevertheless, alternative medicine (using *I. obliquus* sclerotia) in Poland plays a significant role as a complementary method to conventional medicine, particularly in the therapy of various forms of cancer diseases.