

Życiodajna energia

Leszek Karliński

Zgoda buduje. To ponadczasowe porzekadło płynące z obserwacji ludzkiej rzeczywistości w skali jednostkowej jak i zbiorowej, dobrze charakteryzuje podwaliny przetrwania i sukcesu naszego gatunku, ale znajduje też szersze odzwierciedlenie w świecie przyrody, także w interakcjach bardzo odmiennych od siebie grup organizmów. Doskonałym przykładem są tutaj związki symbiotyczne drzew i grzybów mykoryzowych. Tak jak kumulacja energii wielu jednostek ludzkich we wzajemnej kooperacji prowadzi do realizacji przedsięwzięć często nierealnych z perspektywy pojedynczego człowieka, tak relacje grzybów i drzew w postaci symbiotycznych związków mykoryzowych, pozwalają sięgnąć im obu po źródła energii bezpośrednio niedostępne dla nich, rzutując dodatnio na ich wzrost, zdrowotność i sukces reprodukcyjny.

Energia sybiozy mykoryzowej

Grzyby mykoryzowe wnikając do wnętrza korzeni roślin naczyniowych, poprzez wytwarzane hormony generują powstawanie specyficznych struktur wewnątrz jak i na zewnątrz korzeni, zwanych mykoryzami. Poprzez rozbudowaną w glebie sieć grzybni, nie tylko znacząco ulega zwiększeniu powierzchnia chłonna korzeni, ale także dzięki zdolnościom grzybów do rozkładu materii organicznej jak i nieorganicznej (udział w wietrzeniu skał), pozwala drzewom pozyskać obok wody także bezpośrednio niedostępne dla nich związki odżywcze. Grzybnia stanowi także swoisty łącznik pomiędzy drzewami, biorąc udział w cyrkulacji węgla i azotu między nimi. Symbionty grzybowe pełnią również szereg funkcji ochronnych, hamując rozwój szkodliwych dla roślin patogenów glebowych, a także ograniczając przenikanie do tkanek roślinnych obecnych w glebie zanieczyszczeń, np. metali ciężkich. Natomiast rośliny dla grzybów są dostawcą niezbędnych dla ich rozwoju cukrów, których grzyby samodzielnie nie są w stanie wytworzyć.

Symbionty grzybowe towarzyszyły roślinom co najmniej przez ostatnie 450 milionów lat, prawdopodobnie od momentu ich wyjścia na ląd. Jakkolwiek nie brakuje przesłanek, że ich wzajemne relacje mogły zacząć się kształtować jeszcze w środowisku wodnym. Zmiany zachodzące na Ziemi, radiacja jednych i zagłada innych gatunków roślin sprawiły, że kilkakrotnie w historii Ziemi dochodziło do zawiązywania się relacji symbiotycznych pomiędzy grzybami i roślinami lądowymi. W rezultacie możemy zaobserwować dzisiaj istnienie kilku specyficznych typów symbiozy mykoryzowej. W przypadku drzew wyróżnia się dwa zasadnicze typy związków symbiotycznych – mykoryzę arbuskularną oraz ektomykoryzę. U większości gatunków drzew, obserwowany jest zwykle jeden typ mykoryzy. Jedynie nieliczna grupa gatunków, do której należą m.in. topole, wierz-

by, olsze, dąb czerwony, część orzeszników, a także akacje, eukaliptusy, rzewnie, czy damarzyki, wytworzyły zdolność do nawiązywania związków symbiotycznych jednocześnie z gatunkami grzybów obu typów mykoryzowych.

Mykoryza arbuskularna jest najstarszym i najczęściej spotykanym typem symbiozy roślin naczyniowych i grzybów należących do gromady Glomeromycota. Typ ten najpowszechniej występuje u drzew strefy tropikalnej, a w klimacie umiarkowanym charakterystyczny jest dla drzew i krzewów owocowych oraz np. klonów, jesionów, kasztanowców, czy wiązów. Mykoryza arbuskularna jest powszechna także wśród traw (w tym zbóż), kukurydzy, truskawek, ziemniaków, czosnku, czy cebuli. Mimo swej powszechności (71-90% skolonizowanych gatunków roślin naczyniowych), grzyby współtworzące mykoryzy arbuskularne z drzewami są stosunkowo jeszcze słabo poznane. Sprzyjają temu ich mikroskopijne rozmiary oraz biologia rozwoju. Struktury mykoryz arbuskularnych obecne w tkankach korzeni uwidaczniają się w wyniku kilkuetapowego procesu ich wybarwiania, które następnie można obserwować wyłącznie przy pomocy mikroskopu. Stąd także relatywnie niska społeczna świadomość powszechności ich istnienia i roli jaką odgrywają.

Obecność na korzeniach ektomykoryz można stwierdzić znacznie łatwiej, niekiedy już gołym okiem na podstawie charakterystycznej dla nich mufki grzybniowej, otulającej wierzchołki korzeni drobnych. Cechy morfologiczne mufki grzybniowej uzależnione są od gatunku grzyba, stąd w przypadku niektórych charakterystycznych mykoryz można po ich wyglądzie określić przynależność do rodzaju lub nawet gatunku. Ektomykoryzy występują w przypadku ok. 2% roślin naczyniowych i rozpowszechnione są przede wszystkim w strefie umiarkowanej i borealnej u drzew iglastych (np. sosny, świerka, jodły, daglezi) oraz liściastych np. buka, lipy, grabu, brzozy, czy dębów. Szereg gatunków tworzących ektomykoryzy należy do powszechnie zbieranych grzybów kapeluszowych.

Oba tak odmienne typy symbiozy mykoryzowej drzew i grzybów, charakteryzujące się odmienną historią ewolucyjną, morfologią i anatomią wykazują również różne własności fizjologiczne. Mykoryzy arbuskularne i ektomykoryzy cechują się różną tolerancją wilgotności i napowietrzenia gleby, temperatury, dostępności składników pokarmowych, czy zanieczyszczenia gleby. Mimo znaczących różnic pomiędzy obydwooma typami symbiozy mykoryzowej, łącznikiem jest tworzenie przez nie w tkankach korzeni struktur, czy to w formie sieci Hartiga penetrującej przestrzenie międzykomórkowe warstwy kory pierwotnej w przypadku ektomykoryz, czy też drzewkowatych arbuskul i zwojów we wnętrzu komórek korzeni (grzyby arbu-

skularne), służących wymianie życiodajnej energii pomiędzy grzybami i drzewami, zapewniające ich wzrost i trwanie, mimo licznych kataklizmów i zmian klimatycznych, zachodzących na Ziemi, czy też destrukcyjnej działalności człowieka.

Magiczna energia drzew i grzybów

Zarówno drzewa jak i grzyby od zarania dziejów towarzysząc egzystencji ludzkiej, stanowiły dla niej zarówno w sferze materialnej jak i duchowej istotne źródło energii napędowej wspierającej trwanie i rozwój gatunku ludzkiego w otaczającym go świecie. Przy czym historia tych relacji z roślinami i grzybami może być znacznie starsza niż sam gatunek ludzki. Wskazują na to np. obserwacje powszechnego wykorzystania tych samych gatunków roślin leczniczych zarówno przez pierwotne społeczności ludzkie jak i przez przedstawicieli innych gatunków naczelnych.

Obok funkcji leczniczych, odżywczych, czy surowcowych, stanowiących źródło energii dla rozwoju i globalnego rozprzestrzeniania się gatunku ludzkiego, drzewa i grzyby zajęły także znaczącą pozycję w coraz bardziej złożonej warstwie kulturowej kształtujących się społeczeństwach. Drzewa, imponujące wielkością i długowiecznością oraz dzięki swoim cechom charakterystycznym zyskiwały z czasem coraz więcej przymiotów boskich. Niektóre z nich stawały się siedzibami boskich bytów, lub emanacją ich energii. Wszechświat postrzegany był jako nieustannie odradzający się organizm. Centrum wszechświata stanowiła oś – tzw. axis mundi, w bardzo wielu kulturach przyjmująca kształt drzewa, łączącego świat ludzi (pień) z bezpośrednio niedostępnymi światami bogów (korona drzewa) oraz z zaświatami (jego korzenie). W Europie w roli tej najczęściej stawiany był dąb lub jesion (Skandynawia). Pod dębem, postrzegany jako przedstawiciel wszystkich drzew i łącznik z bogami, w pobliżu którego często doznawano objawień i proroczych snów, powszechnie składano ofiary. Zakorzeniona w świadomości funkcja dębu jako kosmicznego drzewa, nadającego porządek światu i łączącego jego różne sfery sprzyjała także późniejszemu częstemu sadzeniu tych drzew w pobliżu kościołów i kaplic. Z dębami wiązany był gromowładny bóg Perun, a w Europie południowej pod dębami składano prośby o deszcz. Obok swoich funkcji kosmologicznych, z żywilem wody łączny był także jesion, z którego drewna wyrabiane krzyżyki miały chronić przed utonięciem. Ponadto jesion miał chronić przed złem i zapewniać podobnie jak dąb, spokój (np. jesionowe trumny). Zbliżoną funkcję „linku” do zaświatów, symbolu życia i śmierci nadawali Celtowie również jabloń.

Pewne przeciwieństwo dębu stanowiła lipa, której przypisywano żeński charakter i z którą wiązano pojęcia takie jak płodność, czy vitalność, a także ochronę przed piorunami. Pod lipą składano prośby o urodzaj, a z jej drzewa często wyrabiano ramki obrazów Matki Boskiej.

Z płodnością i życiem wiązane były również np. brzoza, leszczyna, czy wierzba. Biczowanie wtkami brzozowymi sprzyjało przekazaniu sił vitalnych, a leszczyna chroniła przed czarownicami. Samotne wierzby postrzegane były jako siedlisko złych mocy, czy duchów. Również topole poświęcane były duchom, zaświatom i śmierci. Pośród topoli czarnych Pół

Elizejskich Hadesu, kończyły swą wędrówkę dusze sprawiedliwych, a kołki z drewna osikowego zapewniały spokój zmarłym w niecodziennych okolicznościach. Podobnie jak dęby, topole przez swoją wysokość postrzegane były jako miłe Perunowi, pełniąc funkcję naturalnych piorunochronów. Ich drewno chroniło również przed złymi duchami, czy zarazą. Również dzisiaj echa dawnych wierzeń w moc drzew jako czynnika uzdrawiającego człowieka znajdują swe odbicie w mniej konwencjonalnych technikach paramedycznych, do jakich należy dendroterapia. Pozytywnemu wpływowi energii drzew ma sprzyjać nie tylko przebywanie w otoczeniu drzew, ale wręcz obejmowanie i rozmowa z nimi, co z kolei prowadzić ma do rozładowania stresu, wyciszenia się, wyzbycia złej energii i otwarcia na leczniczą moc drzew. Okresem zapewniającym najlepsze efekty jest wiosna, gdy drzewa zaczynają kwitnąć. Ważny jest także wybór zdrowego drzewa i odpowiedniego jego gatunku. Najpopularniejszym w dendroterapii drzewem jest brzoza, kontakt z którą ma uspokajać, oczyszczać umysł, i pobudzać intuicję. Pomaga także w leczeniu drobnych infekcji, przeziębień, czy grypy oraz jest źródłem sił vitalnych. Przyspiesza również gojenie się ran i pozytywnie wpływa na wątrobę i pęcherz żółciowy. Również dąb pozytywnie wpływa na skracanie czasu powrotu do zdrowia, podnosi odporność organizmu, poprawia krążenie i działa pobudzająco na umysł. Lipa natomiast redukuje stres i stany lękowe oraz sprzyja kobietom w ciąży. Zmęczeniu i zniechęceniu przeciwdziała robinia. Podobnie modrzew i kasztanowiec mogą wspomagać leczenie depresji, pozytywnie oddziałując na układ nerwowy i oddechowy oraz dodając chęci i energii do życia. Owoce kasztanowca, czyli popularne kasztany usuwają negatywną energię i ograniczają wpływ promieniowania urządzeń elektrycznych. Równowagę i dobry nastrój zapewnia leszczyna oraz buk, działający również pobudzająco. Tak jak dąb także sosna i jabłoń działają wzmacniająco na naszą odporność oraz niwelują zmęczenie psychiczne i fizyczne. Bardzo pozytywny jest wpływ sosny na infekcje górnych dróg oddechowych. Z mniejszym uznaniem spotykają się drzewa z rodziny wierzbowatych (Salicaceae), do których należą wierzby i topole, z którymi zalecany jest jedynie krótkotrwały, kilkuminutowy kontakt. Obecność jesionów doceniany może być zwłaszcza przez pracodawców, gdyż koją nerwy i dodają energii do działania osobom zmęczonym i zniechęconym pracą.

Bez względu na podejście, czy wiarę, bezsprzecznie kontakt z naturą pozytywnie wpływa na energię człowieka, jego kondycję fizyczną i równowagę psychiczną. Wiele pozytywnych właściwości drzew i substancji przez nie wytwarzanych, na które wskazywała będąca doświadczeniem wielu pokoleń tzw. mądrość ludowa, zostało przebadanych i potwierdzonych przez naukę. Wiele innych wciąż jeszcze czeka na odkrycie.

Obok drzew także rola grzybów od wieków wiązana była z innymi przyziemniejszymi funkcjami leczniczo-spożywczymi z nieokreśloną energią bogów, zaświadczać o ich mocy i będąc łącznikiem z nimi. Grzyby wśród wielu ludów stanowiły popularny element praktyk religijnych. Ludzi fascynował nagły pojaw owocników w lesie, czasem w ciągu jednej nocy, co wiązano z siłami nadprzyrodzonymi i ich boskim pochoждением. Wspomniany już Perun - słowiański bóg piorunów tak jak indyjski Indra, czy skandynawski Odyn, rzucając swą włóczęnią „sadził” grzyby. Podobnie Rzymianie wierzyli, że

trufle pochodzą od uderzeń piorunów, co daje im moc tworzenia. Stąd tutaj, czy w Indiach grzyby kojarzone były z płodnością. Na naszych ziemiach jak i wśród ludów Syberii, amerykańskich Majów, Azteków czy Zapoteków czczono grzyby, a halucynogenne właściwości niektórych gatunków z rodzaju *Psilocybe* oraz powszechnie znanego muchomora czerwonego (*Amanita muscaria*) wykorzystywano do osiągnięcia stanów ekstazy i łączenia się z wyższymi bytami. Zwłaszcza ten ostatni (muchomor czerwony) na terenach o mniejszej bioróżnorodności, a co za tym idzie także występowaniu roślin, czy grzybów zawierających substancje psychoaktywne, pełnił istotną rolę kulturową i był wykorzystywany w praktykach szamańskich przez Indoeuropejczyków, ludy terenów Uralu, Syberii, czy Mongolii. Właściwości somy/haomy odganiającej śmierć, a będącej prawdopodobnie wywarem z muchomorów sławiły eposy Rygweda i Mahabharata oraz hymny indoirañskie. Tzw. złoty napój zawierający prawdopodobnie obok wywaru z muchomorów także sok z bagna zwyczajnego (*Ledum palustre*) pozwalał nordyckim berserkerom wpaść w szal bitewny oraz niwelował uczucie bólu i zmęczenia, a słowiańskim wołchom i późniejszym kozackim charakternikom przynosił dar jasnowidzenia.

Ze względu na silny związek pradawnych praktyk religijnych z grzybami, wkraczające do Europy chrześcijaństwo starało się wyrugować praktyki szamańskie, zdecydowanie negatywnie stygmatyzując również grzyby jako synonim diabelskich praktyk i diabelskich mocy. Do dziś przetrwały w języku potoczne nazwy pierścieni owocników tworzących się wokół drzew jako czarich kręgów, a muchomor czerwony niegdyś będący świętym grzybem stał się psim (diabelskim) grzybem. Ostoją pradawnych wierzeń i praktyk stała się Syberia, których zachowane opisy zawdzięczmy między innymi polskiemu zesłańcom z okresu rozbiorów. O trwałości dawnych wierzeń mimo kolejnych fal prześladowań świadczą przypadki spożywania przed walką muchomorów czerwonych przez żołnierzy oddziałów syberyjskich armii radzieckiej w 1945 roku. W Polsce echa dawnej wiedzy zachowały się także w medycynie ludowej i w powszechnym zamiłowaniu do zbierania grzybów, co stanowi chętnie obecnie podejmowany temat badań przez etnomykologów.

Fascynacji ludzi drzewami i grzybami oraz ich właściwościami, jak już wspomniano, trudno jest nadać jakieś ramy czasowe, a każdy kolejny rok niosąc nowe odkrycia archeologiczne przesuwa naszą wiedzę w coraz odleglejsze lata. Na tym tle badania niezwykle istotnych dla ekosystemu Ziemi relacji drzew i grzybów są bardzo młode. Pierwsze udokumentowane badania nad grzybami, które przetrwały do naszych czasów, prowadził ojciec biologii Teofrastosz z Eresos (ok. 370-287 r. p.n.e.), który zaliczył je do roślin bez korzeni. Kolejne prace przyniósł czas renesansu i działalność badaczy takich jak Mathias Lobelius, który próbował sklasyfikować grzyby, czy Giambattista della Porta, który jako pierwszy zaobserwował ich zarodniki w 1588 roku. Wysiłki klasyfikacyjne grzybów kontynuowali w XVIII wieku wielcy botanicy Linneusz, Michaelis, Person, czy Fries. Dopiero koniec wieku XIX i wiek XX przyniosły poznanie natury relacji mykoryzowych drzew i grzybów i dały podstawy dzisiejszym pracom badawczym. Wśród ojców badań związków mykoryzowych byli także Polacy. W 1882 r. Franciszek Kamiński, jako pierwszy opisał specyficzny typ trójstronnej relacji mykoryzowych bezieleniowej rośliny

korzeniówki pospolitej (*Monotropa hypopitys*) z grzybami i drzewami, który w późniejszym czasie przyjął nazwę typu symbiozy monotropoidalnej. Natomiast odkrycie symbiozy ektomykoryzowej (1885 r.) oraz samą nazwę mykoryza (gr. mykes – grzyby, rhiza – korzenie) zawdzięczamy niemieckiemu botanikowi Albertowi B. Frankowi. W 1905 roku J. Galaud opisał pęcherzyki i arbuskule – struktury charakterystyczne dla mykoryzy arbuskularnej. Rozwój badań nad relacjami symbiotycznymi grzybów i drzew oraz czynnikami je warunkującymi znacząco przyspieszył w drugiej połowie XX wieku i trwa po dziś dzień. Sprzyjało temu szereg kluczowych odkryć z dziedziny biochemii i biologii molekularnej, nieustanne udoskonalanie sprzętu i technik analitycznych, rozwój statystyki i wymiany informacji. Mimo rozwoju naszej wiedzy świat grzybów i ich relacji z drzewami pozostaje w wielu obszarach wciąż tajemniczy i nieodkryty. Pewny jest fakt, że trudno przecenić funkcję grzybów i drzew w skali globalnej jak i z perspektywy czysto ludzkiej. Grzyby są uczestnikami większości istotnych procesów przemian materii w glebie i cyrkulacji węgla i azotu, podstawowych pierwiastków w środowisku, których obieg gwarantuje istnienie organizmów żywych na Ziemi. Drzewa/rośliny i ich symbionty grzybowe stanowią naturalny łącznik między kosmiczną energią Słońca, a życiodajną glebą, do której kierują pozyskaną energię w postaci produktów fotosyntezy – cukrów, których odbiorcą są grzyby i inne mikroorganizmy glebowe, warunkujące z kolei procesy glebowe. Nie będzie więc przesadą stwierdzenie, że zaburzenie stabilności tych procesów może znacząco wpłynąć na ludzkość, a w skrajnej sytuacji postawić pod znakiem zapytania naszą egzystencję na Ziemi. Trudno więc nie oprzeć się wrażeniu, że drzewo wraz z jego symbiontami grzybowymi pozostaje mimo drogi przez ludzkość przebytej wciąż naszym *axis mundi*, gwarantem porządku i przetrwania, o które winniśmy dbać. Tak jak w przeszłości grzyby i rośliny (w tym drzewa) oraz ich wzajemne relacje ukształtowały wierzenia ludzi, uwarunkowały osiadły tryb życia i rozwój cywilizacyjny dostarczając pokarm i surowce budulcowe, tak i dziś większość z osiągnięć czy to konstrukcyjnych, czy chemicznych, czy z innych dziedzin, swoje źródło odnajduje w rozwiązaniach i procesach obserwowanych w naturze.

Również człowiek zmęczony, czy wręcz przytłoczony światem, który stworzył wokół siebie instynktownie zwraca się ku naturze, poszukując w niej wytchnienia i uzdrawiającej jej energii. Stąd tak ważny jest szacunek i troska o otaczającą nas przyrodę, bo wszystko co posiadamy jest jej darem. ■