

## Grzyby halucynogenne i białuń dziedzierzawa w diagnostyce laboratoryjnej zatruc

Hallucinogenic mushrooms and datura species in the laboratory diagnosis of poisoning

Iwona Roguska

Diagnostyka – Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością,  
Sp. kom. Oddział Wrocław, Laboratorium Toksykologiczne przy  
Dolnośląskim Szpitalu Specjalistycznym im. T. Marciniaka we Wrocławiu

**Abstract** – In the world of plants and mushrooms, until the present time, approximately 200 species with hallucinogenic properties have been detected. In Poland psilocybe (łyśniczka) and datura species (e.g. białuń dziedzierzawa) represent the most common hallucinogenic mushrooms. Due to their easy availability and low cost, both the hallucinogenic mushrooms and datura are desirable among young people who are dependent on drugs, or experiment with different mind altering substances. Although mushrooms and datura are seasonal plants related poisoning can practically occur during the whole year.

So far, research on the consumption of hallucinogenic mushrooms indicates that they do not cause physical addiction, despite increasing tolerance with long-term use. However, they can cause mental or psychological addiction.

The main toxic substances of the hallucinogenic mushrooms are psilocybin and psilocin, which have pharmacologic properties similar to LSD. Datura (białuń dziedzierzawa) contains toxic tropane alkaloids, mostly hioscyamine (scopolamine) and atropine (an antagonist of acetylcholine) as the main active compound.

Because of the easy access of young people to both natural and farmed hallucinogenic mushrooms, as well as to datura seeds and leaves, toxicology laboratories at poison centres have developed and performed specific tests which allow confirmation of ingestion of these toxic plants. The main diagnostic method is the thin layer chromatography (TLC) which is applied for the detection of tropane alkaloids (atropine and scopolamine) present in datura, and indole derivatives (psilocybin and psilocin) contained in the mushrooms.

Although, lethal poisoning due to ingestion of hallucinogenic mushrooms or datura seeds and leaves occurs very rarely, these plants create a real risk and danger for children and adolescents since very often, even via the Internet, they are advertised as a “free” and easily accessible alternative to strong narcotic drugs.

**Key words:** hallucinogenic mushrooms, datura species, tropane alkaloids, psilocybin, psilocin, dependence, detection methods

**Streszczenie** – W świecie roślin i grzybów wykryto do tej pory ponad 200 gatunków o właściwościach halucynogennych. W Polsce najłatwiej o grzyby halucynogenne z rodzaju łyśniczka (Psilocybe) oraz białunie (datura, np. białuń dziedzierzawa). Dzięki ich łatwej dostępności i niewielkim kosztom uzyskania, zarówno grzyby halucynogenne, jak i datura są poszukiwane przez młodzież eksperymentującą z różnymi substancjami zmieniającymi świadomość.

Grzyby i datura występują sezonowo, mimo to do zatruc nimi dochodzi praktycznie przez cały rok. Dotychczasowe badania konsumpcji grzybów halucynogennych wskazują na to, że nie powodują one fizycznego uzależnienia, pomimo zwiększającej się tolerancji przy długotrwałym zażywaniu. Natomiast mogą uzależniać psychicznie.

W grzybach halucynogennych głównymi substancjami toksycznymi są psylocybina i psylocyna, których działanie farmakologiczne przypomina LSD. W bieluniu dziedzierzawa substancjami toksycznymi są alkaloidy tropanowe, głównie hioscyjamina, a najważniejszym składnikiem aktywnym jest atropina (antagonista acetylocholino).

Z powodu łatwego dostępu młodych ludzi zarówno do naturalnych, jak i hodowlanych grzybów halucynogennych oraz do nasion i liści bielunia, w laboratoriach toksykologicznych przy oddziałach ostrych zatruc wykonuje się określone badania, pozwalające na potwierdzenie ich spożycia. Podstawową metodą diagnostyczną jest chromatografia cienkowarstwowa (TLC), za pomocą której wykrywa się obecność alkaloidów tropanowych (atropinę i skopolaminę) zawartych w bieluniu oraz pochodnych indolowych (psylocynę i psylocybinę) zawartych w grzybach.

Bardzo rzadko dochodzi do zatruc śmiertelnych spowodowanych spożyciem grzybów halucynogennych czy nasion i liści bielunia, stwarzają one jednak realne zagrożenie i niebezpieczeństwo dla dzieci i młodzieży – często w internecie są one reklamowane jako darmowe i dostępne zamienniki silnych narkotyków.

**Słowa kluczowe:** grzyby halucynogenne, bielun dziedzierzawa, alkaloidy tropanowe, psylocybina, psylocyna, uzależnienie, metody wykrywania

## WSTĘP

W świecie roślin i grzybów wykryto do tej pory ponad 200 gatunków o właściwościach halucynogennych. W Polsce najłatwiej o grzyby halucynogenne z rodzaju łąsiczka (*Psilocybe*) oraz bielunie (np. bielun dziedzierzawa), popularnie określane mianem datura, od ich łacińskich nazw (np. *Datura stramonium*). Grzyby można spotkać wszędzie, w lasach, na polach, na łąkach śródmiejskich, a przy łatwym i prostym dostępie do internetu można je kupić również tą drogą, razem ze szczegółową instrukcją dotyczącą hodowli i sposobów spożycia. Podobnie bielun rośnie na łąkach, trawnikach, w przydomowych ogródkach. Hoduje się go najczęściej dla pięknych kwiatów, nie wiedząc, jakie niebezpieczeństwo niesie ze sobą.

Dzięki powszechności, łatwemu dostępowi i niewielkim lub znikomym kosztom ich uzyskania, zarówno grzyby halucynogenne, jak i datura są najczęściej spożywane przez młodzież uzależnioną lub eksperymentującą z różnymi substancjami zmieniającymi świadomość.

Za właściwości halucynogenne w bieluniach i grzybach odpowiadają głównie alkaloidy. Mają one zdolność wpływania na funkcjonowanie układu nerwowego człowieka, a efekty ich działania są różne: od uspokajania i znieczulania, przez pobudzanie, po wywoływanie halucynacji. Alkaloidy w czystej postaci lub w surowcach je zawierających są toksyczne, przyjęte w dużych dawkach powodują zatrucia, także śmiertelne (1).

Popularyzacja wiedzy na temat składu łatwo dostępnych środków halucynogennych, poznanie ich działania, metod identyfikacji surowca, który stał się przyczyną zatrucia oraz wykrywania związków toksycznych w materiale biologicznym, czyli w surowicy i moczu – wydaje się zasadne.

## WŁAŚCIWOŚCI I DZIAŁANIE

### Grzyby halucynogenne

Grzyby halucynogenne przez toksykologów zaliczane są do grupy trzeciego typu toksyczności, określanego neurologicznym oraz ze względu na działanie na człowieka sklasyfikowane są do szóstej grupy toksyczności (halucynogenne). Obecnie znanych jest około 80 gatunków grzybów posiadających właściwości halucynogenne. Należą one głównie do rodzaju *Psilocybe*, natomiast sporadycznie do rodzajów pokrewnych – kołpaczek (*Panaeolus*) i Łysak (*Gymnopilus*) (2). W największej ilości występują one w Meksyku. W Europie rośnie tylko kilkanaście gatunków, z których kilka wykazuje właściwości halucynogenne. Należą do nich *Psilocybe semilanceata* (Fr.) Kumm., *Psilocybe bohemica*, *Psilocybe montana*, *Psilocybe cyanescens* Wahef. Łysiczki rosną na ziemi, nawozie, odchodach roślinożerców, resztkach obumarłych roślin. Spotyka się je w trawie, najczęściej w otwartym terenie, rzadziej rosną w lesie (1, 3).

Oprócz grzybów z rodzaju *Psilocybe* występujących w Polsce, właściwości psychoaktywne ma także muchomor czerwony (*Amanita muscaria*) oraz muchomor plamisty (*Amanita pantherina*). Istnieją gatunki podejrzewane o zawartość substancji halucynogennych (nie zostało to jeszcze dokładnie sprawdzone). Zaliczono do nich:

- pierścieniaki: pierścieniak wieńczony (*Stropharia coronilla*)
- czernidłaki: czernidłak narkotyczny (*Corpinus narcoticus*), czernidłak pospolity (*Corpinus atramentarius*)
- kołpaczki: kołpaczek motylkowy (*Panaeolus papilionaceus*)
- niektóre gatunki z rodzaju strzępiak (*Inocybe*), stożkogłówka (*Conocybe*), droбноłuszczak (*Plutens*), łysak (*Gymnopilus*) (1).

Jak wynika z literatury zawartość procentowa substancji halucynogennych w grzybach jest zmienna i zależy od gatunku, stadium rozwoju grzyba, warunków klimatycznych oraz dostępności rozpuszczalnego azotu i fosforu w glebie (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). W efekcie siła ich halucynogennego działania jest różna.

Grzyby występują sezonowo, do zatruc nimi dochodzi jednak praktycznie przez cały rok. Mogą być przechowywane w postaci suszu. Możliwa jest również ich hodowla w warunkach domowych, a grzybnię łatwo kupić przez internet (11). Poza tym wyselekcjonowane odmiany grzybni (hodowane na sztucznym podłożu) mogą mieć zwiększoną zawartość głównej substancji czynnej – psylocybiny, wynoszącą średnio 1,12% tego związku (w grzybach rosnących w warunkach naturalnych to 0,98%) (3). Największą ilość psylocybiny stwierdzono w surowych *P. cyanescens* sięgającą  $3,0 \pm 0,24$  mg na 100 mg grzyba (12).

Grzyby halucynogenne spożywane są głównie w postaci surowej, gdyż daje ona najsilniejsze doznania już po 20–40 minutach. Jest to jednak cecha indywidualna osób spożywających grzyby i objawy ich działania mogą niekiedy wystąpić już po 10 minutach, czasem dopiero po 1 godzinie (3, 13, 14). Przechowywane są

najczęściej w postaci suszonej bądź mrożonej, co w znacznym stopniu pozwala zachować wysoką aktywność zawartych w nich substancji psychoaktywnych (13, 15).

Szacuje się, że objawy halucynogenne występują po spożyciu 20–30 sztuk świeżych lub 30–40 suszonych grzybów. Badania kliniczne potwierdzają, iż konsumpcja 15–20 mg grzybów wywoływała różne objawy psychiczne u niektórych pacjentów. Notowano między innymi zaburzenia toku myślenia, emocjonalne i zaburzenia postrzegania rzeczywistości (16).

Objawy występujące po spożyciu grzybów

- Halucynacje, zmiany percepcyjne i zmiany sposobu postrzegania świata definiowane jako fałszywe spostrzeżenia zmysłowe, patologiczne postrzeganie przedmiotów, które nie znajdują się w polu widzenia jednostki lub w ogóle nie istnieją. Halucynacjom towarzyszy silne przekonanie o realności odbieranych bodźców (1).
- Uczucie błogostanu czyli przyjemne odprężenie, wrażenie „odpływania”, przyjemne barwne wizje, ogólne pozytywne spostrzeganie stanu rzeczy, uczucie opuszczenia ciała, brak koordynacji ruchowej (17).
- Stany psychotyczne w tym paranoidalne urojenia oraz obsesje, nagłe i gwałtowne zmiany osobowości oraz toku postępowania. Może dojść do objawów, które nazywane są „bad trip” (3).
- Nadmierne pobudzenie psychosomatyczne, huśtawka nastrojów.
- Różnego rodzaju zaburzenia ze strony układu pokarmowego – wymioty, biegunki i bóle brzucha.

Pierwsze objawy występują najczęściej po kilkunastu minutach od spożycia i są to: otępienie i senność, brak koordynacji ruchowej i uczucie mrowienia ust. W drugim etapie może pojawić się „podwyższenie nastroju”. Ma się wtedy poczucie rozpieszczonej energii i ogromnej siły. W zależności od dawki opisane objawy ustępują po kilku/kilkunastu godzinach od spożycia grzybów (3).

Dotychczasowe badania dowodzą, że nie ma możliwości fizycznego uzależnienia się od grzybów, mimo zwiększającej się tolerancji przy długotrwałym zażywaniu, natomiast można uzależnić się psychicznie. Poszukiwanie wrażeń zmysłowych i działanie halucynogenne grzybów nie jest obojętne dla organizmu, zwłaszcza dla osób młodych. Może dojść do wystąpienia objawów ostrej psychozy. W takim stanie człowiek traci poczucie rzeczywistości, staje się agresywny – zagraża sobie i otoczeniu (18, 19).

W grzybach halucynogennych głównymi substancjami toksycznymi są psylocybina i psylocyna. Oprócz tego występuje w ilościach śladowych baeocystyna i norbaeocystyna (tabela 1) (1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

Farmakologiczne efekty działania tych związków przypominają efekty wywołane przez LSD, są jednak znacznie (ok. 100 razy) słabsze (1). Zarówno psylocybina, jak i psylocyna wykazują w budowie chemicznej podobieństwo do neuroprzekaznika serotoniny. Psylocyna przenika barierę krew–mózg i jest agonistą receptorów serotoniny. Dzięki temu zwiększają one poziom serotoniny w mózgu oraz powodują pobudzenie czynności sensoromotorycznych i percepcyjnych (20).

Tabela 1.

Zawartość psylocyny, psylocybiny i baeocystyny w przeliczeniu na suchą masę grzyba w niektórych gatunkach grzybów z rodzaju *Psylocybe* (P)  
*The contents of psilocin, psilocybin and baeocystin calculated on the dry weight of fungus in some species of mushrooms of the genus Psylocybe (P)*

Gatunki <i>Species</i>	Psilocybina (%)	Psylocyna (%)	Baeocystyna (%)
<i>P. azurens</i>	1,78	0,38	0,35
<i>P. bohemica</i>	1,34	0,11	0,02
<i>P. semilanceata</i>	0,98	0,02	0,36
<i>P. baeocystis</i>	0,85	0,59	0,1
<i>P. cyanescens</i>	0,85	0,36	0,03
<i>P. tampanensis</i>	0,68	0,32	–
<i>P. cubensis</i>	0,63	0,60	0,25
<i>P. weilii</i>	0,61	0,27	0,05
<i>P. hoogshagenii</i>	0,60	0,10	–
<i>P. stuntzii</i>	0,36	0,12	0,02
<i>P. cyanofibrillosa</i>	0,21	0,04	–
<i>P. liniformans</i>	0,16	–	0,005

Oba związki znajdują się w wykazie środków odurzających w grupie I-P, stanowiącym załącznik do ustawy z dnia 29 lipca 2005 roku o przeciwdziałaniu narkomanii (Dz.U. z 2005 r., Nr 179, poz. 1485, z późn. zm.).

Oprócz tych dwóch związków w wielu grzybach o właściwościach halucynogennych występuje także kwas ibotenowy oraz muscymol i pochodne izoksazolu (21). Substancje te można znaleźć w znacznych ilościach w muchomorach (*Amanita muscaria*, *Amanita pantherina*) i to właśnie one są odpowiedzialne za ich właściwości odurzające.

Kwas ibotenowy jest strukturalnie podobny do glutaminy i aktywuje receptory NMDA. Ma działanie 5–8 razy słabsze niż muscymol, który odpowiada za większą część działania psychoaktywnego muchomorów. Muscymol oddziałuje poprzez blokowanie receptora GABA-A. Działa na kilka obszarów mózgu – korę mózgową, hipokamp i mózdzek. Wpływa na poziom neuroprzekaźników. Zwiększa ilość serotoniny i acetylocholinę w mózgu, Wydalany jest z organizmu w postaci niezmienionej (1). Inne związki występujące w muchomorach to: muskazon i muskaryna. Są obecne w śladowych ilościach i nie mają zbyt dużego wpływu na działanie odurzające.

## Bielun dziedzierzawa

Bielun dziedzierzawa (*Datura stramonium*) jest rośliną jednoroczną z rodziny psiankowatych. Rośnie na śmietnikach i gruzach, osiągając wysokość od 60 do 100 cm. Można ją hodować i posiadać bez żadnych konsekwencji prawnych.

W celu wywołania halucynacji młodzi konsumenci narkotyków zazwyczaj piją wodne napary, żują świeże lub suszone liście czy nasiona. Sporadycznie liście zmieszane z marihuaną są palone w postaci ręcznie sporządzonego papierosa (22).

Datura nie jest jedyną rośliną, której spożycie może wywoływać objawy halucynogenne. Oprócz niej w Polsce występują także *Atropa belladonna* – pokrzyk wilcza jagoda oraz *Hyoscyamus niger* – lulek czarny. Zatrucia tymi roślinami, w porównaniu z bielunem, pojawiają się jednak sporadycznie.

Substancją toksyczną są alkaloidy tropanowe, głównie hioscyamina, występująca we wszystkich częściach rośliny. Podczas suszenia tworzy się z niej atropina i skopolamina.

Części roślin zawierają 0,2–0,6% alkaloidów, a nasiona ok. 0,5%. Jeden gram nasion zawiera 2–4 mg alkaloidów tropanowych. Około 40–50 nasion dojrzałego owocu może wywołać ciężkie zatrucie.

Głównym czynnikiem działającym jest atropina – antagonist acetylocholino. W ośrodkowym układzie nerwowym działa pobudzająco na rdzeń przedłużony i korę mózgową. Skopolamina ma natomiast działanie depresyjne. Po większych dawkach występuje pobudzenie psychoruchowe, ataksja, niepokój. Następnie pojawiają się halucynacje, zaburzenia świadomości, a nawet drgawki. Niekiedy może dojść do hipotermii, porażenia ośrodka oddechowego i śpiączki. Widoczne jest rozszerzenie źrenic, następuje zniesienie reakcji na światło, porażenie akomodacji i zaburzenia widzenia. Skóra i błony śluzowe są zaczerwienione i suche, zmniejsza się wydzielanie potu. Czynność serca ulega przyśpieszeniu, wzrasta ilość oddechów na minutę, a także ciśnienie krwi. Oprócz opisanych objawów psychoruchowych mogą wystąpić objawy ze strony układu pokarmowego (23).

## METODY IDENTYFIKACJI

### **Analiza chemiczno-toksykologiczna**

Dostępność grzybów halucynogennych, a także nasion i liści bielunia, problemy zdrowotne wywołane ich używaniem wiążą się z koniecznością wykonania badań laboratoryjnych w celu wykrycia tych substancji w organizmie dla potwierdzenia bądź wykluczenia rodzaju zatrucia.

W latach 2004–2007 na Oddział Ostrych Zatruc Dolnośląskiego Szpitala Specjalistycznego im. T. Marciniaka we Wrocławiu przyjęto 79 osób z podejrzeniem spożycia nasion datury, 26 z nich hospitalizowano. W tym samym okresie do Oddziału Ostrych Zatruc zgłosiło się około 25 osób z objawami wskazującymi na spożycie grzybów halucynogennych. W Laboratorium Toksykologicznym, działającym przy wymienionym oddziale szpitalnym, wykonuje się badania na obecność alkaloidów tropanowych (podejrzenie zatrucia bielunem) w moczu metodą chromatografii cienkowarstwowej TLC oraz analizę mykologiczną – poszukiwanie zarodników grzybów halucynogennych, głównie w popłuczynach żołądkowo-jelitowych.

Podstawową metodą stosowaną w tych przypadkach przez laboratoria jest chromatografia cienkowarstwowa (TLC), za pomocą której wykrywa się obecność alkaloidów tropanowych (atropinę i skopolaminę) zawartych w bieluniu oraz pochodnych indolowych (psylocynę i psylocybinę) zawartych w grzybach (8, 24, 25, 26, 27). Rozdziału dokonuje się na płytkach pokrytych żelem krzemionkowym.

Przy oznaczaniu pochodnych indolowych najlepsze efekty rozdziału uzyskuje się przy użyciu eluentów: takich jak n-butanol z kwasem octowym i wodą (12:3:5, v/v/v), 1,5% roztwór amoniaku w metanolu oraz 25% wodny roztwór amoniaku z n-propanolem (12:188:500, v/v/v). Pierwszy z opisanych eluentów daje najlepszy rozdział i nie obserwuje się rozmycia plamek na płytce (8). W celu wizualizacji rozdzielonych substancji standardowo używa się odczynnika Ehrliha służącego do wykrywania amin. Ponadto psylocyna, jak i psylocybina są dobrze widoczne na płytce w niskim paśmie promieniowania UV, czyli przy zastosowaniu lampy kwarcowej z filtrem 254 lub 366 nm.

Proces izolacji psylocybiny i psylocyny z materiału uzyskanego z grzybów jest prosty i dość szybki. Najczęściej ekstrahuje się je za pomocą metanolu lub chloroformu (27, 28). Izolację substancji halucynogennych ze sproszkowanego materiału grzybowego wykonuje się umieszczając próbkę materiału zalanego metanolem lub wodą z chloroformem w łaźni ultradźwiękowej celem destrukcji komórek grzyba, a tym samym – zwiększenia efektywności ekstrakcji. Po oddzieleniu supernatantu od zawiesiny, odparowuje się rozpuszczalnik, najlepiej w środowisku niereaktywnego gazu (azotu). Tak otrzymany ekstrakt poddaje się dalszym badaniom (13).

Alkaloidów tropanowych (atropiny i skopolaminy) można poszukiwać w surowcu roślinnym oraz w moczu. Surowiec roślinny (nasiona, liście) rozdrabniane są z wodą. Po alkalizacji alkaloidy ekstrahuje się do mieszaniny chloroformu i izopropanolu (9:1, v/v). Po oddzieleniu odparowuje się warstwę organiczną, a suchą pozostałość po rozpuszczeniu w etanolu nanosi na płytkę cienkowarstwową. Chromatogram rozwija się w układzie benzen: dioksan:etanol:25% wodny roztwór amoniaku (50:40:5:5, v/v/v/v). Alternatywnymi eluentami mogą być chloroform:metanol:amoniak (25%) (60:40:3, v/v/v) oraz metanol, amoniak (25%) (100:1,5, v/v). Do wybarwienia uzyskanego chromatogramu używa się odczynnika Dragendorffa (roztwór zasadowego azotanu bizmutawego w kwasie octowym lodowatym z jodkiem potasowym). Tak samo postępuje się z próbą moczu pobraną od osoby podejrzanej o spożycie nasion lub liści bielunia (29).

Metoda TLC jest jednak za mało czuła do wykrywania psylocyny i psylocybiny w płynach ustrojowych, czyli krwi i moczu oraz atropiny i skopolaminy we krwi. Do wykrywania i oznaczania tych związków w wymienionych materiałach stosuje się chromatograficzne metody instrumentalne, tj. chromatografię gazową sprzężoną ze spektrometrią mas (GC-MS) i wysokosprawną chromatografię cieczową ze spektrometrią mas (LC-MS) z metodą jonizacji pod ciśnieniem atmosferycznym APCI. Metody te ze względu na wysokie koszty aparaturowe ciągle nie są dostępne w laboratoriach szpitalnych (12, 22, 30).

W przypadku chromatografii cieczowej do oznaczania atropiny i skopolaminy można wykorzystać odwrócony układ faz w systemie elucji gradientowej. Fazę ruchomą stanowi 0,1% kwas mrówkowy w acetonitrylu i woda. Do ekstrakcji alkaloidów z materiału biologicznego można zastosować technikę ciecz–ciecz, gdzie jako rozpuszczalnika ekstrahującego używa się eteru dietylowego i buforu węglanowego (12, 22).

### Analiza mykologiczna

Alternatywnym sposobem identyfikacji grzybów halucynogennych jest ocena makro- i mikroskopowa zarodników. Ich kształt i zabarwienie jest charakterystyczne dla poszczególnych gatunków. Wysyp zarodników otrzymuje się układając dojrzały kapelusz hymenoforem do dołu na kartce białego papieru. Po usunięciu kapelusza po kilku godzinach, na kartce pozostają zarodniki, a ich kolor jest właściwy dla danego gatunku. Na przykład pieczarki mają czekoladowo-brązowy wysyp, muchomory – biały, a łysiczki – purpurowo-brązowy. Inną cechą charakterystyczną dla grzybów, wykorzystywaną w identyfikacji, jest niebieskie zabarwienie trzonka u nasady kapelusza. Po ścięciu lub uszkodzeniu trzonka barwa ta zmienia się na czerwoną w ciągu 30–60 minut (31).

W diagnostyce zatruc grzybami w materiale biologicznym (popłuczyny żołądkowe, jelitowe, wymiociny, kał) poszukuje się zarodników spożytych grzybów. Na podstawie ich wielkości, kształtu, czasami zabarwienia można rozróżnić poszczególne gatunki. Zarodniki grzybów z rodzaju łysiczki są elipsoidalne, grubościennie, gładkie, brązowe z wyraźną porą rostkową, o wymiarach  $13\text{--}15 \times 6,5\text{--}7,5 \mu\text{m}$ . Zarodniki te są z jednej strony wyciągnięte w apikul, z drugiej – ścięte. Muchomor czerwony ma natomiast zarodniki bezbarwne, gładkie, elipsoidalne, o wymiarach  $10\text{--}11 \times 7\text{--}9 \mu\text{m}$ , z jednej strony zakończone apikulem. Episorium (zewnątrzna błona zarodnika) zawiera liczne ziarnistości, występujące również w płazmie, która zabarwiona jest na szaro-niebiesko (32).

### LECZENIE

Zatrucie wywołane spożyciem zbyt dużej ilości grzybów halucynogennych i bielunia dziedzierzawa jest niebezpieczne, ponieważ nie ma tutaj specyficznych odtrutek. Leczenie najczęściej ogranicza się do płukania żołądka w celu usunięcia niestrawionych grzybów lub liści bielunia oraz do leczenia objawowego znoszącego działanie psylocybiny lub alkaloidów tropanowych (atropiny i skopolaminy). W przypadku grzybów halucynogennych można podać dożylnie 1% roztwór błękitu metylenowego (*Coloxyd*) oraz witaminę C.

Przy długotrwałych zaburzeniach psychicznych można sięgnąć po leki uspokajające, takie jak valium czy leki przeciwpsychotyczne, jak np. tiorydazyna (33).

Leczenie zatrucia bielunem dziedzierzawa polega na wykonaniu płukaniu żołądka z węglem i podaniem siarczanu sodowego. Jest ono znacznie utrudnione ze względu na jeden z objawów – suche, zaciśnięte gardło pacjenta. Przy wysokiej hipertermii stosuje się także zimne okłady. Konieczne jest ponadto uzupełnienie niedoborów płynów i elektrolitów, a przy znacznym pobudzeniu pacjenta, przed płukaniem żołądka niezbędne jest też podanie mu krótko działających leków uspokajających. Ze względu na skłonność do zatrzymania moczu, wskazane jest ponadto założenie pacjentowi cewnika. W każdym przypadku konieczna jest intensywne terapia zachowawcza. Podawaną odtrutką jest pilokarpina, która pobudza przywspółczulny układ nerwowy lub salicylan fizostygminy – lek znoszący objawy obwodowe zespołu cholinergicznego, zwiększający stężenie acetylocholino w synapsach nerwowych. W ciężkich przypadkach z depresją oddechu, pacjenta się intubuje (33).

## DYSKUSJA

W dzisiejszych czasach, w dobie narastającej fali narkomanii i sięgania po różne substancje i środki w celu modulowania psychiki, czyli przeżywania odmiennej świadomości, stosowanie grzybów halucynogennych i bielunia dziedzierzawa staje się zagrożeniem dla mało doświadczonej młodzieży. Ograniczony dostęp do LSD czy mocniejszych narkotyków jest rekompensowany popytem na grzyby halucynogenne oraz inne halucynogeny pochodzenia roślinnego. Mimo że bardzo rzadko dochodzi do zatruc śmiertelnych, spowodowanych spożyciem grzybów halucynogennych czy nasion i liści bielunia, stwarzają realne zagrożenie i niebezpieczeństwo dla dzieci i młodzieży, gdyż często (nawet w internecie) są one reklamowane jako darmowe i łatwo dostępne zamienniki mocnych narkotyków, na które ci młodzi ludzie (najczęściej 13–15-latkami) nie mają pieniędzy. Dużym niebezpieczeństwem, i chyba niedocenianym, jest wpływ substancji halucynogennych na ludzi o słabej konstrukcji psychicznej, kiedy może dojść do ujawnienia się psychoz, natręctw i do głębokich zaburzeń osobowości, a nawet do rozwoju schizofrenii.

Brak wysokospecjalistycznej aparatury laboratoryjnej (chromatografy cieczowe lub gazowe sprzężone ze spektrometrią masową) ogranicza możliwości diagnostyczne, gdyż zazwyczaj ilość spożytych grzybów halucynogennych lub ziaren bielunia jest niewielka. W tych sytuacjach zawodzą najczęściej stosowane metody chromatografii cienkowsarstwowej (TLC) oraz poszukiwania zarodników lub fragmentów grzybów w popłuczynach żołądkowo-jelitowych lub kale.

## PIŚMIENNICTWO

1. Jasicka-Misiak I, Młynarz P, Kafarski P (2006) *Identyfikacja grzybów halucynogennych ze wskazaniem najpowszechniej stosowanych metod oznaczania substancji halucynogennych z grzybów we krwi* ([www.biotech.dcz.t.wroc.pl](http://www.biotech.dcz.t.wroc.pl))

2. Nugent KG, Saville BJ (2004) Forensic analysis of hallucinogenic fungi: A DNA-based approach. *Forensic Science International*, 140, 147–153.
3. Janoszka J, Rymkiewicz A, Dobosz T (2005) Halucynogenne grzyby – Łysiczki (Psilocybe). Część I. Charakterystyka, skutki zażycia, rozpoznawanie. *Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii*, 55, 215–219.
4. Stamets P, Gartz J (1995) A new caerulescent Psilocybe from the Pacific coast of north-western America intergration. *Bereich Biotechnologie*, 6, 21–28.
5. Gartz J, Mueller GK (1990) Analysis and cultivation of fruit bodies and mycelia of Psilocybe bohemica. *Comparative Biochemistry and Physiology Pflauzen*, 184, 337–341.
6. Gartz J (1994) Extraction and analysis of indole derivatives from fungal biomass. *Journal of Basic Microbiology*, 34, 17–22.
7. Repke DB, Leslie DT, Mandell DM, Kish NG (1977) GLC-mass spectral analysis of psilocin and psilocybin. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 66, 743–744.
8. Beug M, Bigwood J (1981) Quantitative analysis of psilocybin and psilocin in Psilocybe baeocystis by High-Performance Liquid Chromatography and Thin-Layer Chromatography. *Journal of Chromatography*, 207, 379–385.
9. Stijve T, Kuyter T (1985) Occurrence of psilocybin in various higher fungi from several European countries. *Planta Medica*, 46, 385–387.
10. Heim R, Hofmann A (1958) Isolement de la Psilocybine à partir du Stropharia cubensis Earle et d'autres espèces de champignons hallucinogènes mexicains appartenant au genre Psilocybe. *Comptes Rendus of Academy of Sciences*, 247, 557–561.
11. Lott P, Marlowe DB, Forman RF (2009 Sep) Availability of websites offering to sell psilocybin spores and psilocybin. *Journal of Psychoactive Drugs*, 41 (3), 305–307.
12. Lausmann T, Meier-Giebing S (2010 Feb) Forensic Analysis of hallucinogenic mushrooms and khat (Catha edulis Forsk). Using cation-exchange liquid chromatography. *Forensic Science International*, 25, 195 (1–3), 160–164.
13. Musshoff F, Madea B, Beike J (2000) Hallucinogenic mushrooms on the German market – simple instructions for examination and identification. *Forensic Science International*, 113, 389–395.
14. Passie T, Seifet J, Schneider U, Emrich HM (2000) The pharmacology of psilocybin. *Addiction Biology*, 7, 357–364.
15. Bogusz MJ, Maier RD, Schafer AT, Erkens M (1998) Honey with Psilocybe mushrooms: a revival of a very old preparation on the drug market. *International Journal of Legal Medicine*, 111, 147–150.
16. Vollenweider FX, Leenders KL, Scharfetter C, Maguire P, Stadelmann O, Augst J (1997) Positron emission tomography and fluorodeoxyglucose studies of metabolic hyperfrontality and psychopathology in the psilocybin model of psychosis. *Neuropsychopharmacology*, 16, 357–372.
17. Keller T, Schneider A, Regeuscheit P, Dirnhofer R, Riicher T, Jaspers J, Kissner W (1999) Analysis of psilocybin and psilocin in Psilocybe subcubensis GUZMAN by ion mobility spectrometry and gas chromatography – mass spectrometry. *Forensic Science International*, 99, 93–105.
18. Bjornstad K, Hulten P, Beck O, Helander A (2009 Jul) Bioanalytical and clinical evaluation of 103 suspected cases of intoxications with psychoactive plant materials. *Clinical Toxicology (Philadelphia)*, 47 (6), 566–572.
19. Attema-de Jonge ME, Portier CB, Franssen EJ (2007) Automutilation after consumption of hallucinogenic mushrooms. *Ned Tijdschr Geneeskol*, Dec 29, 151 (52), 2869–2872.
20. Aghajanian GK, Marek GJ (1999) Serotonin and hallucinogens. *Neuropsychopharmacology*, 21, 16–23.
21. Hallen HE, Adams GC, Eicher A (2002) Amatoxins and phallotoxins in indigenous and introduced South African Amanita species. *South African Journal of Botany*, 68, 322–326.
22. Skulska A, Kała M, Adamowicz P, Chudzikiewicz E, Lechowicz W (2007) Oznaczanie fen-tanylu, atropiny i skopolaminy w materiale biologicznym metodami LC-MS/APCI. *Przegląd Lekarski*, 64, 4–5.

23. Janiszewski W (2001) *Bieluć dziedzierzawa*. Sanepid Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Gorzowie Wielkopolskim, 2, 15.
24. Gartz J (1987) Variation der Indolalkaloide von *Psilocybe cubensis* durch unterschiedliche Kultivierungsbedingungen. *Beitraege z. Kenntniss d. Pilze Mitteleuropas*, 3, 275–281.
25. Gross S (2002) Psychotropic drugs in developmental mushrooms: a case study review. *Journal of Forensic Sciences*, 47, 1298–1302.
26. Semerdzieva M, Wurst M, Koza T, Gartz J (1986) Psilocybin in Fruchtkoerpern von *Inocybe aeruginascens*. *Planta Medica*, 47, 83–85.
27. Wurst M, Kysilka R, Koza T (1992) Analysis and isolation of indole alkaloids of fungi by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography*, 593, 201–208.
28. Kysika R, Wurst M (1990) A novel extraction procedure for psilocybin and psilocyn determination in mushroom samples. *Planta Medica*, 56, 327–328.
29. Mielczarska J, Banaszewska G, Koszarek-Kranc A, Czernski B (1996) *Diagnostyka laboratoryjna ostrych zatruc*. Tom XII. Łódź: Instytut Medycyny Pracy.
30. Marc B, Martis A, Morean C, Arlie G, Kintz P, Leclerc J (2007 Oct) Acute *Datura stramonium* poisoning in a emergency department. *Presse Medicale*, 36 (10Pt1), 1399–1403.
31. Schwartz RH, Smith DE (1988) Hallucinogenic mushrooms. *Clinical Pediatrics*, 27, 70–73.
32. Klawitter M (2005) *Diagnostyka mikologiczna zatruc grzybami*. Wydawnictwo Naukowe „Śląsk”, 132–139.
33. Baran-Furga H, Steinbarth-Chmielewska K (1999) *Uzależnienia – obraz kliniczny i leczenie*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.

Adres do korespondencji

Iwona Roguska

DIAGNOSTYKA Laboratorium

Toksykologiczne

ul. Traugutta 112, 50-420 Wrocław

e-mail: iwonka311@poczta.onet.pl

otrzymano: 7.01.10

przyjęto do druku: 28.05.10