

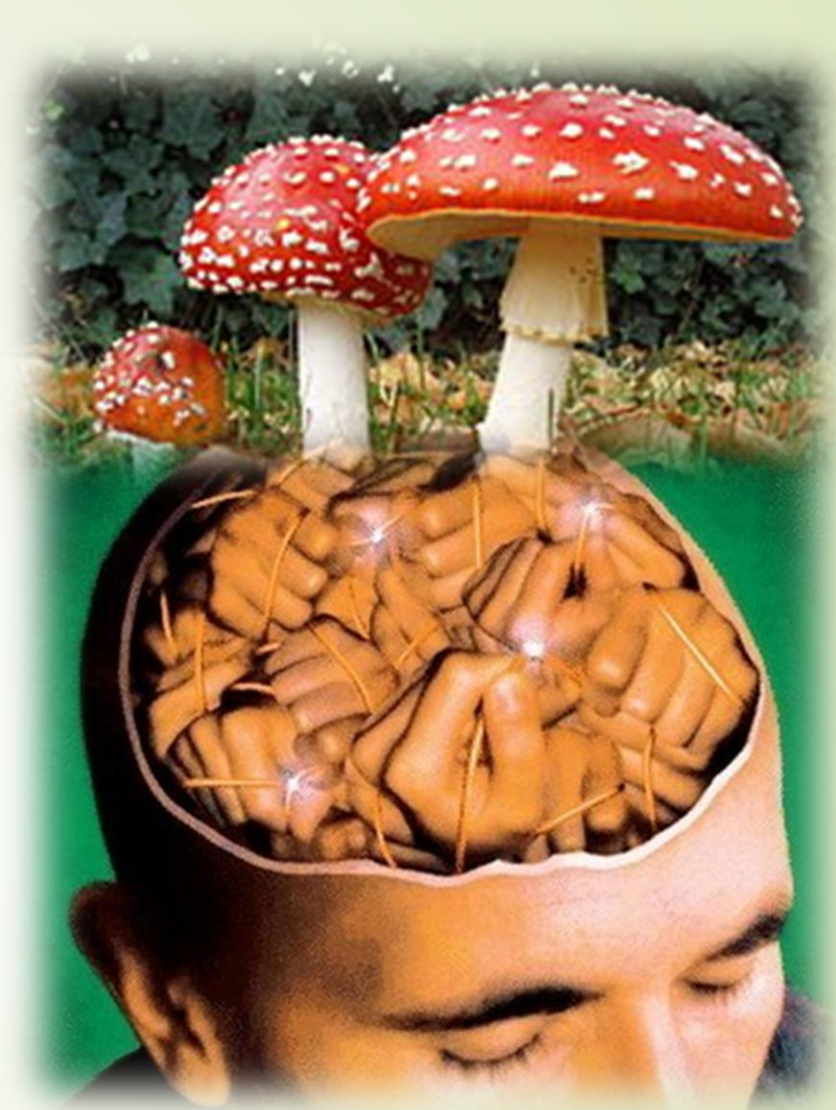
Wpływ grzybów na organizm człowieka ze szczególnym uwzględnieniem układu nerwowego

dr inż. **Monika Rajkowska-Myśliwiec**

Katedra Toksykologii, Technologii Mleczarskiej

i Przechowalnictwa Żywności

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie



Tydzień Mózgu w ZCDN 15-19 marca 2021 r.

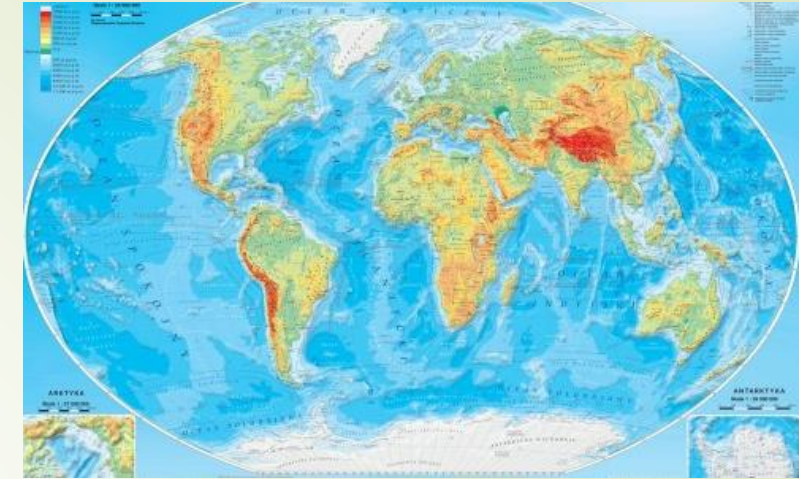
Sekcja Nauk o Człowieku (Sekcja Biologii Człowieka) Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Agenda:

- Wprowadzenie
- Znaczenie grzybów
- Zatrucie – definicja, podział, przykłady
- **Zatrucia grzybami o działaniu neurotropowym i halucynogennym**
- Profilaktyka i pierwsza pomoc w zatruciach grzybami

Królestwo grzybów

- ❑ **14 000** gatunków wielkoowocnikowych
- ❑ z tego **2000** jadalnych



Polska

➔ ok. **1400** gatunków grzybów

jadalnych

➔ **200-250** gatunków **trujących**

Ogólny podział grzybów kapeluszowych:

✓ jadalne

✓ warunkowo jadalne

✓ trujące



Najbardziej cenione gatunki

- podgrzybki
- borowiki
- rydze
- gąski
- trufle





➔ **Znaczenie grzybów**

☐ Znaczenie grzybów w diecie człowieka

ale warto je jeść



Wartość odżywcza grzybów

przydatność produktów żywnościowych i złożonych z nich
racji pokarmowych do pokrycia potrzeb organizmu
człowieka związanych z przemianami metabolicznymi

Białka

Sacharydy ogółem

Tłuszcz ogółem

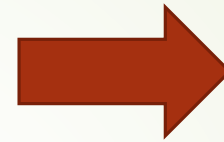
Witaminy

**Składniki
mineralne**



Wartość odżywcza grzybów

Białka - ok. 1,5 - 3,6% m.m. (10 - 40% s.m.)



Przyswajalność do 90%

Sacharydy ogółem



Tłuszcz ogółem

Witaminy

Składniki mineralne

Białko

Pieczarka
dwuzarodnikowa
Boczniak ostrygowaty

Koźlarz
czerwony
Borowik
szlachetny



Wartość odżywcza grzybów

Białka

Sacharydy ogółem - 4,7 - 6,9% m.m.
(ok. 50% s.m.)



2,7 - 3,9% **błonnik pokarmowy**

- β -Glukany
- chitosany



Lakownica Iśniqca (polisacharydy 10 do 50 % s.m.)



Borowik szlachetny

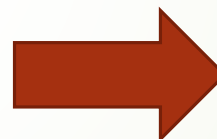
Składniki mineralne

Wartość odżywcza grzybów

Białka

Sacharydy ogółem

Tłuszcz ogółem 0,4 – 0,9% m.m.



75% **NNKT** (niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (kw. linolenowy))

Witaminy

Składniki mineralne



Wartość odżywcza grzybów

Białka

Sacharydy ogółem

Tłuszcz ogółem

Witaminy



gł. **pirydoksyna (B6)**, **ryboflawina (B2)**,
niacyna (B3 in. PP), **folacyna (B9, B11,**
kw. foliowy), **wit. C, wit. H**

**Składniki
mineralne**



Wartość odżywcza grzybów

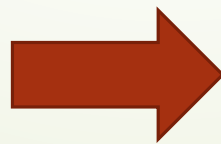
Białka

Sacharydy ogółem

Tłuszcz ogółem

Witaminy

**Składniki
mineralne**



potas, fosfor, wapń, magnez, sól (też **Cu, Zn, Fe, Mn, Mo, Se, F...**)



Produkt (100 g)	Kaloryczność (kcal)	Białko (g)	Tłuszcz (g)	Węglowodany (g)	Błonnik (g)
Grzyby	50-75	1,5 - 3,6	0,4-0,9	4,7 - 6,9	2,7-3,9
Ryż biały	344	6,7	0,7	78,9	2,4
Płatki kukurydziane	363	6,9	2,5	83,6	6,6
Bułki grahamki	252	9,0	1,7	56,1	6,7
Chleb zwykły	248	6,1	1,3	56,3	4,2
Kasza jęczmienna,	327	6,9	2,2	75,0	6,2
Makaron czterojajeczny	391	13,2	3,4	78,3	2,6
Ser, Gouda tłusty	316	27,9	22,9	0,1	0,0
Jogurt naturalny, 2%	60	4,3	2,0	6,2	0,0
Żółtko jaja kurzego	314	15,5	28,2	0,3	0,0
Szynka wieprzowa, gotowana	233,0	16,4	18,3	1,0	0,0
Kiełbasa krakowska, sucha	323	25,6	24,8	0,0	0,0
Wieprzowina, karkówka	267	16,1	22,8	0,0	0,0

Właściwości terapeutyczne grzybów jadalnych

➔ **cenne źródło związków biologicznie aktywnych**



Purchawica olbrzymia

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWNOWOTWOROWE GRZYBÓW JADALNYCH

- ✓ ograniczają uszkodzenie DNA komórek
- ✓ obniżają stężenie karcynogenów i ich aktywację
- ✓ **zmniejszają rozwój komórek nowotworowych**, m.in. przez wiązanie wolnych rodników, stymulację systemu odpornościowego organizmu (**β -D-glukan, Lentian**), czy wywoływanie apoptozy (**lektyny**)



Właściwości terapeutyczne grzybów jadalnych

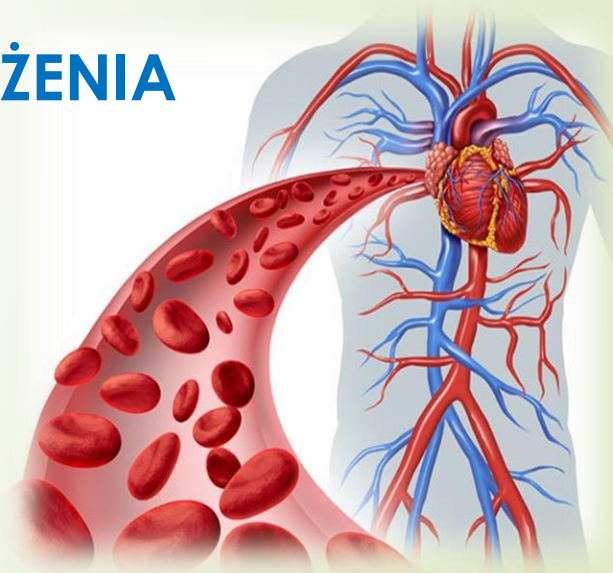


Uszak bzowy

➔ **cenne źródło związków biologicznie aktywnych**

OBNIŻANIE RYZYKA **CHORÓB UKŁADU KRAŻENIA**

- ✓ obniżają stężenie cholesterolu we **frakcji LDL**, we krwi
- ✓ obniżają stężenie **triacylgliceroli** w surowicy



Właściwości terapeutyczne grzybów jadalnych są związane przede wszystkim z obecnością w ich owocnikach **polisacharydów**, m.in. **b-glukanów i chitosanów**

Właściwości terapeutyczne grzybów jadalnych

INNE WŁAŚCIWOŚCI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE AKTYWNYCH ZAWARTYCH W GRZYBACH JADALNYCH

chitosany, β -glukany i polifenole

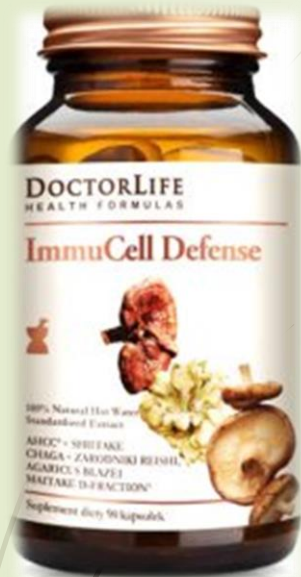
wpływają **nie tylko** na system odpornościowy

- **utrzymują homeostazę** organizmu,
- zapobiegają powstawaniu **udarów mózgu**,
- obniżają **ciśnienie krwi** oraz
- wykazują **działanie hipoglikemizujące**.

✓ mają właściwości **przeciwutleniające, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwcukrzycowe i przeciwzapalne**



Preparaty grzybowe



Lakownica żółtawa – *Ganoderma lucidum*



Twardnik japoński, **shiitake** (*Lentinula edodes*)



Żagwica listkowata, **maitake** (*Grifola frondosa*)



☐ Zatrucie – definicja, podział, przykłady



Zatrucie

- **zespół objawów chorobowych** wywołanych działaniem na organizm żywy substancji trującej (toksyny) podanej w szkodliwej dla niego dawce





RODZAJE ZATRUĆ GRZYBAMI ZE WZGLĘDU NA CZAS UTAJENIA

- **LEKKIE** - czas utajenia **od 0,5 do 2 godzin,**
- **ŚREDNIE** - czas utajenia **od 2 do 4 godzin.**
- **PRZEBIEGU CIĘŻKIM** - czas utajenia **od 6 do 24 godzin**

Zatrucie grzybami jadalnymi

- Zatrucie grzybami zbieranymi do plastikowych toreb



POWODY:

- złe przechowywanie grzybów lub zbierania i
- jedzenia grzybów starych, w których rozwinęły się szkodliwe dla ludzkiego zdrowia bakterie



Zatrucie grzybami jadalnymi

- Zatrucie grzybami starymi, przejrzalymi



POWODY:

- Zbieranie i spożywanie grzybów starych, które są już przejrzale (mają charakterystyczny, ciemny kolor)





Zatrucie grzybami jadalnymi

- Zatrucie grzybami jadalnymi związane z alkoholem

Część grzybów w połączeniu z alkoholem powoduje silne zatrucie, które w niektórych przypadkach może zakończyć się śmiercią

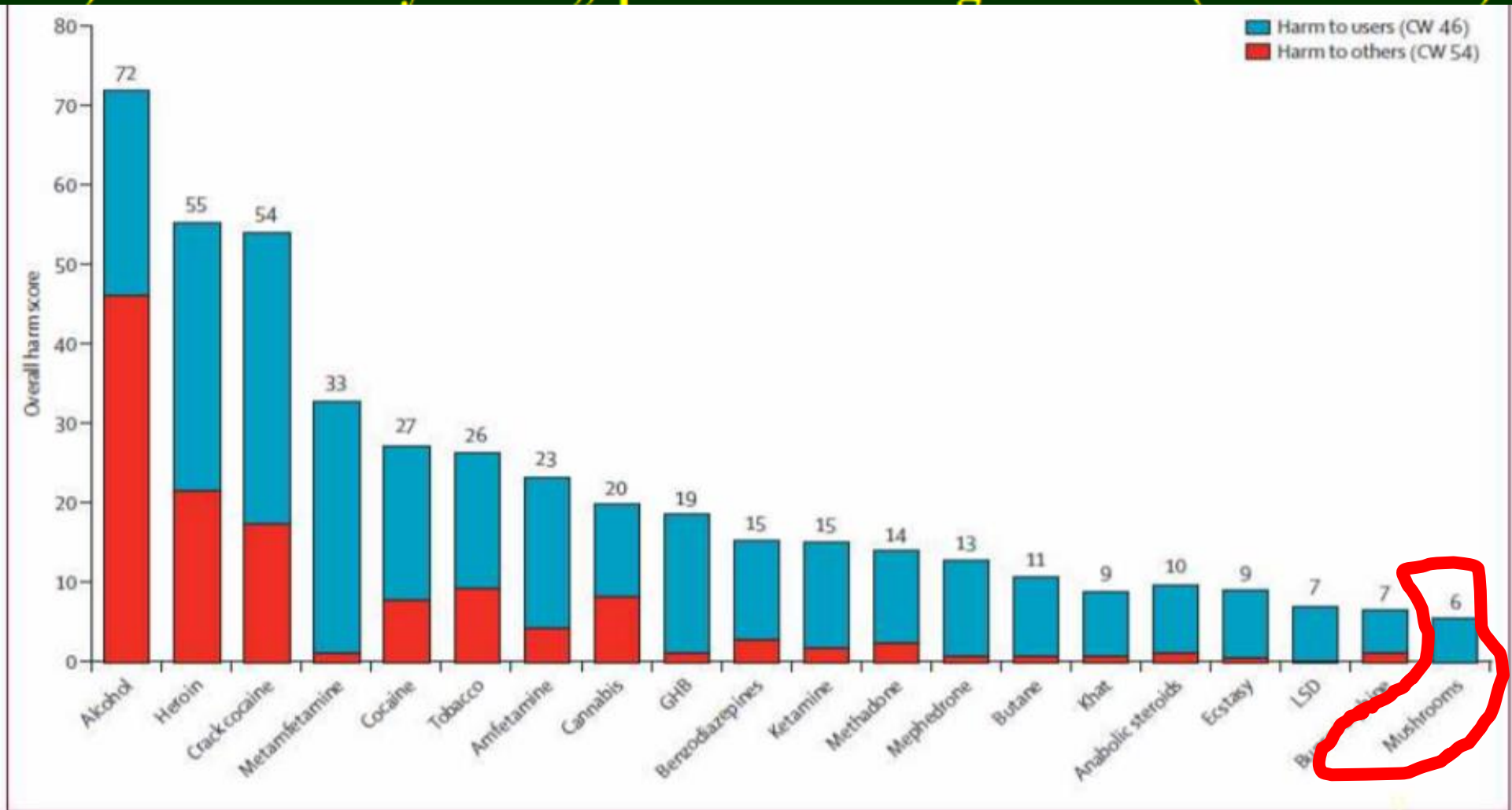
TOKSYDROM



„odcisk palca” trucizny

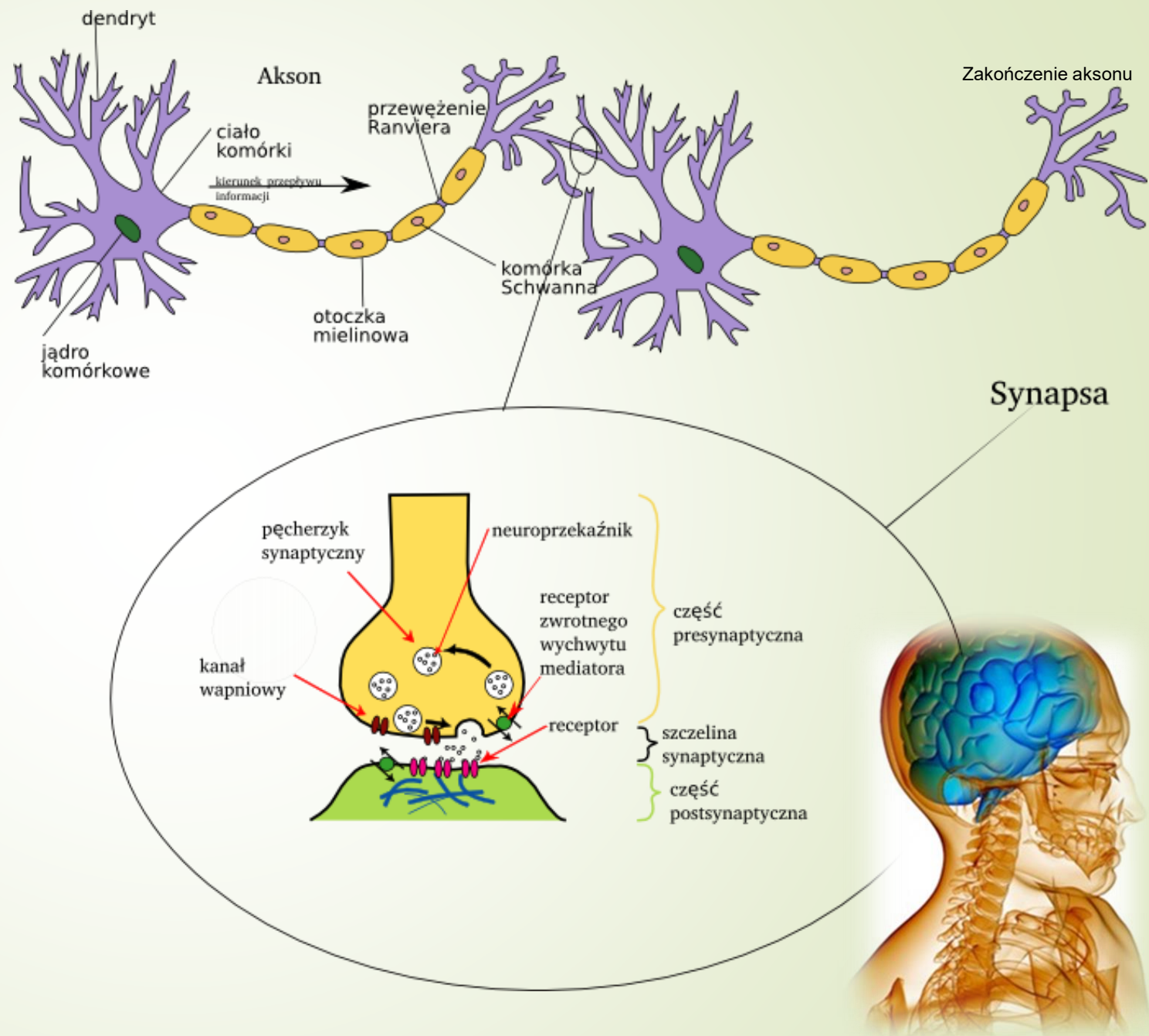
- zespół objawów klinicznych pojawiających się wskutek ekspozycji na określoną grupę trucizn
- pomaga postawić trafna diagnozę i wdrożyć właściwe leczenie

Ogólna szkodliwość (skala 0-100 wg Multicriteria Decision Analysis Approach) dla poszczególnych środków psychoaktywnych z uwzględnieniem szkodliwości u zażywających dany środek (harm to users) oraz oddziaływanie „społeczne” danego środka (harm to others)



Neurotoksyny

- substancje wykazujące powinowactwo do systemu nerwowego ssaków
- wchłaniane przez zakończenia nerwowe
- przemieszczające się we wnętrzu neuronu do ciała komórki



Zatrucia neurotropowe

Zatrucia wywołujące zaburzenia psychoneurologiczne

OBJAWY:

- ogólne pobudzenie,
- zwężenie źrenic,
- zaburzenia widzenia,
- halucynacje.

Rzadko kończą się
śmiercią



muchoomor czerwony



strzępiak ceglasty



muchoomor plamisty

Pod względem **rodzaju truczyn** oraz ich **oddziaływania na organizm** człowieka grzyby trujące dzieli się na **7 grup** (Rumack i Salzman)



Grzyby o działaniu neurotropowym
– **grupy: 2, 5 i 6**



Grupa 2.

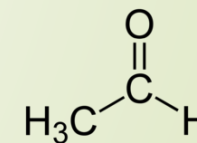
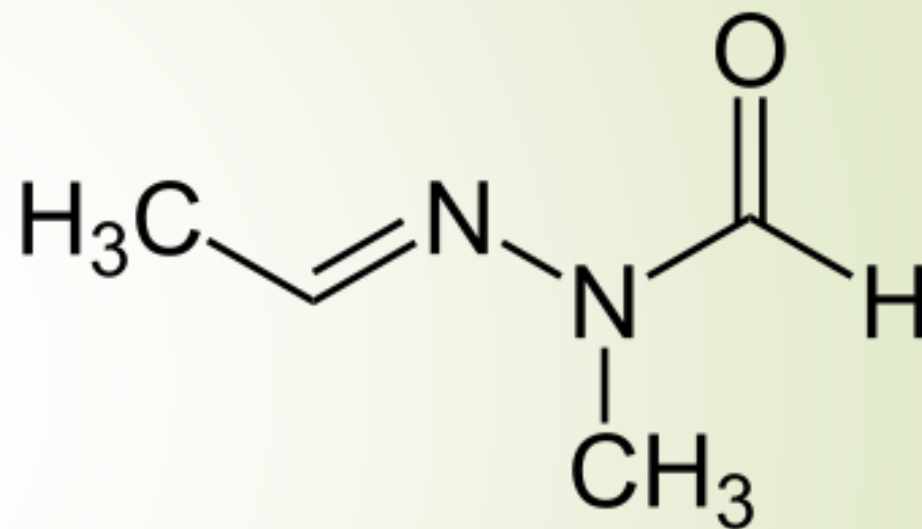
Grzyby

Silnie trujące, na ogół **nie** powodujące
śmierci

Czynnik toksyczny

Gyromitryna

(N-metylo-N-formylohydrazon aldehydu octowego)



aldehyd octowy

Koronica ozdobna

(Sarcosphaera crassa)

Grupa 2.



uszkadza wątrobę

kumuluje znaczne
ilości As

Piestrzenica kasztanowata

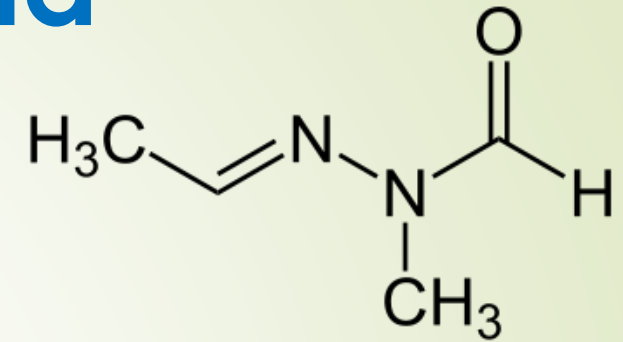
Grupa 2.

(*Gyromitra esculenta*)



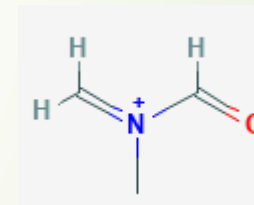
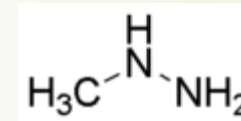
Gatunek
mylony ze
Smardzem
jadalnym

Czynnik toksyczny - Gyromitryna



Metabolity gyromitryny:

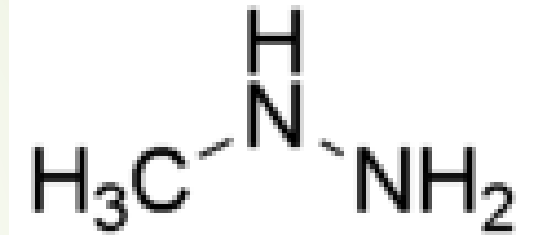
- monometylohydrazyna (MMH)
- metylformylohydrazyna (MFH)



Działanie:

- drażniące na błony śluzowe przewodu pokarmowego
- **drgawkotwórcze**
- **cytotoksyczne**

Monometylohydrazyna (MMH)



- **Obniżenie syntezy GABA**

Działanie antagonistyczne do

Glutation :

- neutralizuje działanie wolnych rodników i reaktywne formy tlenu,
- stymuluje prawidłowe działanie układu immunologicznego,
- ma działanie detoksykacyjne (metali ciężkich, toksyn)

**Obniżenie syntezy
glutationu
w erytrocytach**

Gyromitryna

Narząd krytyczny

- **ośrodkowy układ nerwowy**

Działanie

neurotoksyczne, drgawkotwórcze

Efekt działania

- **uszkodzenie o.u.n.**

- **działania drgawkotwórcze**

czas wystąpienia objawów - 6 do 10 godzin

gyromitryna (monometylohydrazyna (MMH),
metylformylohydrazyna (MFH))

Grupa 2.

**OBJAWY
NEUROTOKSYCZNE**

Zatrucia ciężkie !!!

zaburzenia koordynacji
(ataksja)

zaburzenia świadomości

drgawki, śpiączka, hemoliza,
methemoglobinemia



Piestrzenica kasztanowata

Grupa 2.

(*Gyromitra esculenta*)



Śmiertelność w intoksykacjach piestrzenicą waha się od 2-10% przypadków



Grupa 3.



Grzyby

Poważnie trujące

Poważnie trujące

Grupa 3.

Czynnik toksyczny

kopryna (metabolit 1-aminocyklopropanol)

Działanie

blokowanie metabolizmu C_2H_5OH

etanol

Efekty działania

objawy reakcji disulfiram-alkohol (esperal/alkohol)

Z grupy 3. w Polsce występuje :

Grupa 3.

**Czernidłak pospolity, Cz. kołpakowaty,
i Cz. błyszczący - młode owocniki tych
grzybów są jadalne.**



**Owocniki pozostałych gatunków Czernidłaka
są niejadalne !!!**

Czernidłak kołpakowaty

(*Coprinus comatus*)

Starsze owocniki ciemno zabarwione,
rozpływają się i nie nadają się do spożycia



Dobry grzyb jadalny, ale jadalne są tylko zupełnie
młode, zamknięte, w całości białe okazy.

Czernidłak pospolity

(*Coprinus atramentarius*)

Grupa 3.

**Rośnie gromadnie przy
ściętych pniach lub
u podstawy pni**



Czernidłak pstry

(*Coprinus picaceus*)-niejadalny!!



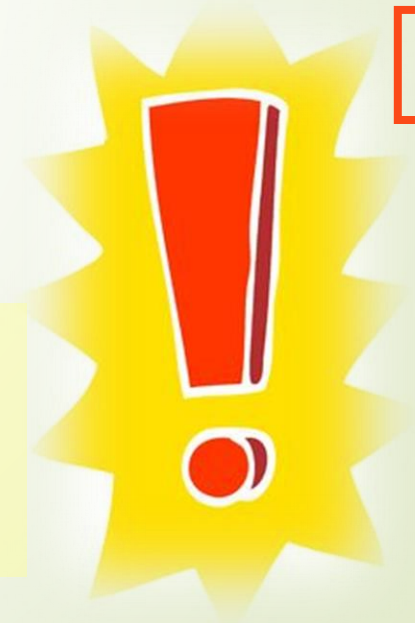
Czernidłak pospolity

(*Coprinus atramentarius*)

ZATRUCIE

► Brak wskazań do prowokowania wymiotów, płukania żołądka i podawania węgla aktywowanego

(objawy występują tylko po spożyciu alkoholu – w czasie do 72 h przed/po spożyciu grzybów)



Grupa 3.

objawy zatrucia **kopryną**

- pojawiają się **po 20 min. do 2 godzin** od wypicia alkoholu jeżeli był wypity między 3 a 24-48 (czasem 72) godziną od spożycia grzybów

Objawy zatrucia alkoholem

- ✔ metaliczny posmak w ustach
- ✔ zaczerwienie skóry
- ✔ niepokój
- ✔ tachykardia
- ✔ nudności
- ✔ wzrost tętna
- ✔ uczucie **drętwienia** (parestezje)
- ✔ **zaburzenia świadomości**
- ✔ **pobudzenie**
- ✔ **paniczny lęk przed śmiercią**



Grupa 4.

Grzyby

**Poważnie trujące,
na ogół bez zagrożenia życia**



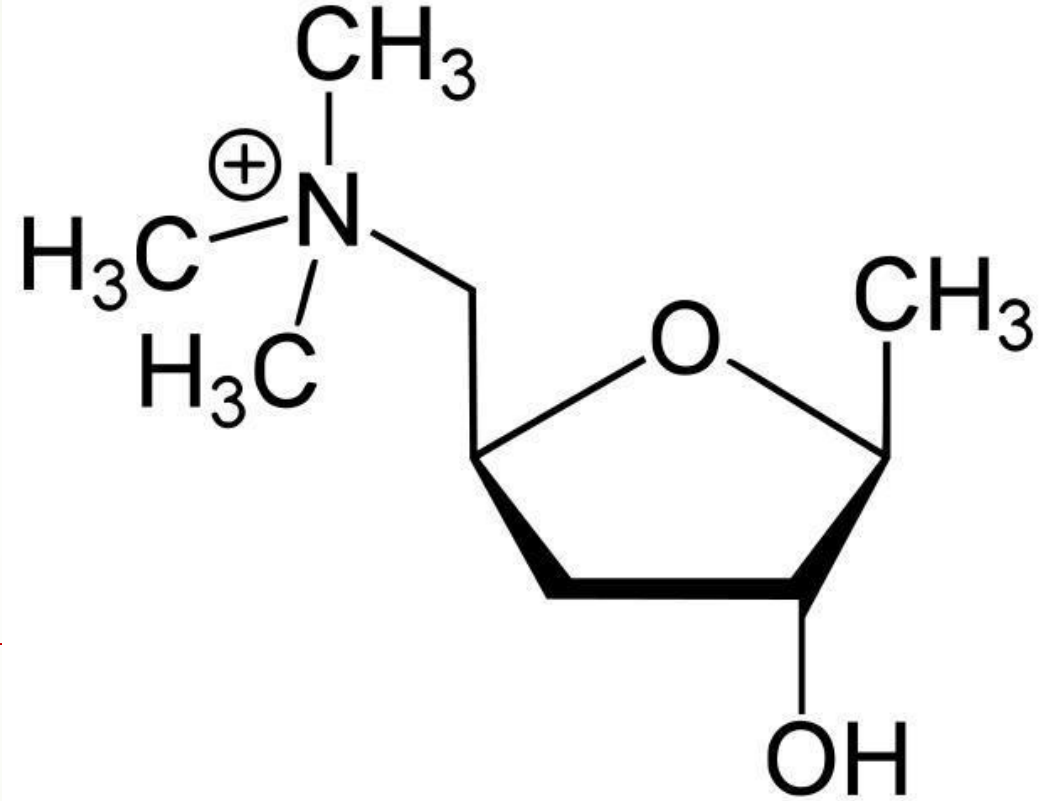
Czynnik toksyczny

muskaryna

parasympatykomimetyk

czas wystąpienia objawów

- **0.5 do 2 godzin**
- **narząd krytyczny** - autonomiczny układ nerwowy



Strzępiak ceglasty

(*Inocybe erubescens*)



Można pomylić z jadalnym gatunkiem

Płachetka kołpakowata
(*Cortinarius caperatus*)



Strzępiak rudy

(*Inocybe calospora*)



Lejkówka buławotrzonowa

(*Clitocybe clavipes*)



Grupa 4.

Lejkówka liściowa
(*Clitocybe phyllophila*)



Lejkówka dwubarwna
(*Clitocybe metachroa*)



Krowiak podwinięty/olszówka
(*Paxillus involutus*)



Borowik ponury
(*Boletus luridus*)

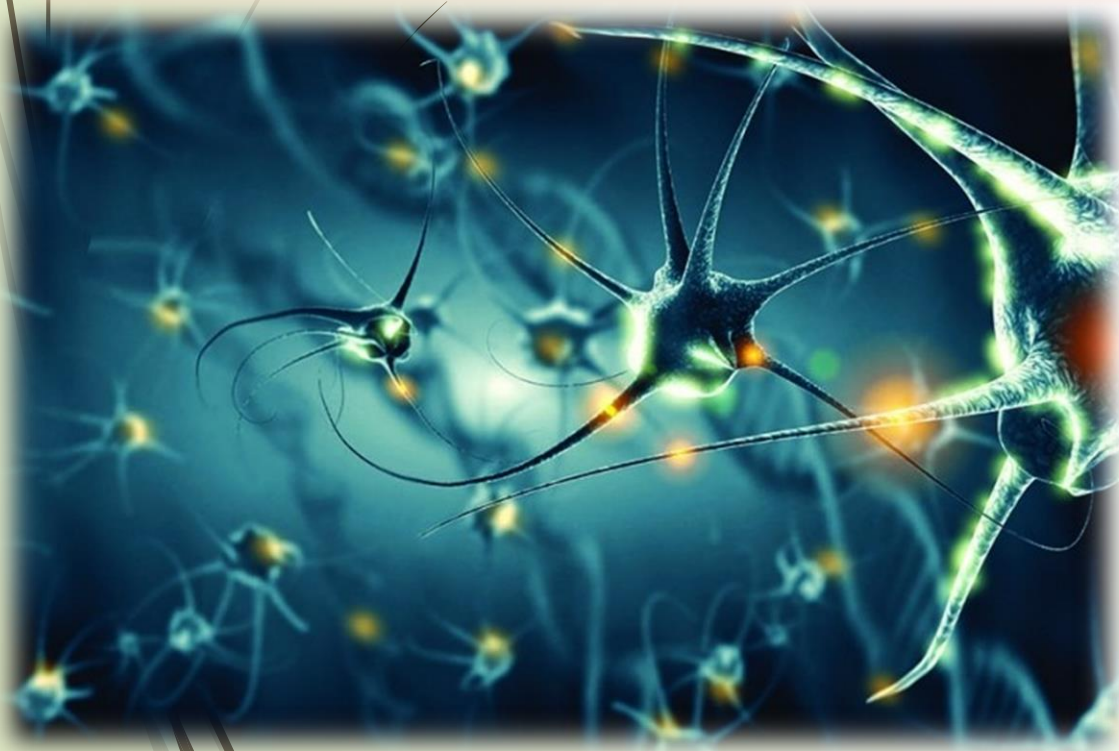
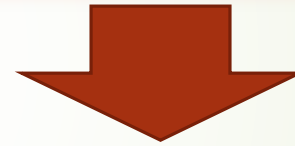
Borowik szatański
(*Boletus satanas*)



Ostre pobudzenie receptorów dla acetylocholiny



Niemożliwe przenoszenie bodźców elektrycznych przez synapsy



Objawy:

- Niepokój i pobudzenie
- Zaczerwienienie skóry
- Zwężenie źrenic
- Zaburzenia widzenia

- Ślinienie i łzawienie
- Nadmierne wydzielanie oskrzelowe – obrzęk płuc
- Mdłości i wymioty

Muskaryna

- dawka śmiertelna wynosi 0,3 – 0,5 g
- **Strzępiak ceglasty** zawiera 0,04 % w świeżym owocniku
- 10-20 g surowego grzyba może wywołać ciężkie objawy muskarynowe



Strzępiak ceglasty
(*Inocybe erubescens*)

- Nie przechodzi bariery **krew-mózg**
- Specyficzną odtrutką jest **atropina** (Antagonista

pozazwojowych receptorów muskarynowych M1-M2)



Grupa 5.

Grzyby

umiarkowanie trujące



Czynniki toksyczne:

Grupa 5.

1. kwas ibotenowy, muscymol (panteryna), muskazon

- substancje psychotropowe, pochodne **3-hydroksyizoksazolu** o działaniu zbliżonym do atropiny,
-> działanie mykoatropinowe

2. muskaryna

Muchomor czerwony (*Amanita muscaria*)



Muchomor cesarski
(*A. caesarea*) - grzyb jadalny



070924-9458.21 1,6:1

Muchomor plamisty (*Amanita pantherina*)



Czubajka kania

photo.bikestats.eu



skorpion20.flog.pl

Muchomor plamisty

(*Amanita pantherina*)

Zawiera toksyny, takie jak
muchomor czerwony

☐ kwas ibotenowy i

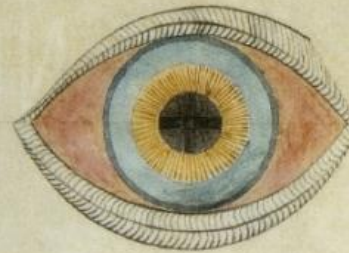
☐ muscymol

działające na centralny układ
nerwowy

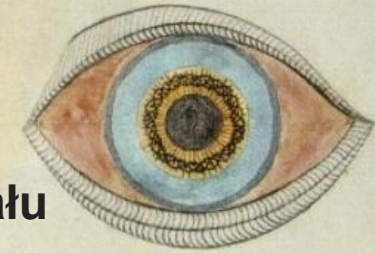
✓ Zaburzenia ze strony **układu pokarmowego**:
wymioty i biegunka

Układ nerwowy

➤ **pobudzenie** podobne do upojenia alkoholowego
połączone z **halucynacjami**



mieszanymi
na przemian
z **radością**
i napadem **szалу**



- drgawki i zaburzenia wzrokowe
- senność i
- utrata przytomności
- śmierć

Muchomor plamisty

(*Amanita pantherina*)



Grzyb
jadalny

Muchomor czerwieniejący (*Amanita rubescens*)

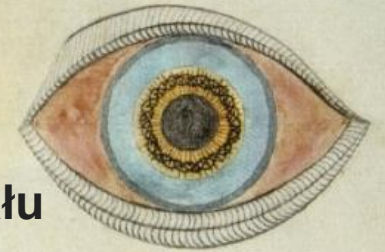
- ✓ Zaburzenia ze strony układu pokarmowego:
wymioty i biegunka

Układ nerwowy

- **pobudzenie** podobne do upojenia alkoholowego
połączone z **halucynacjami**

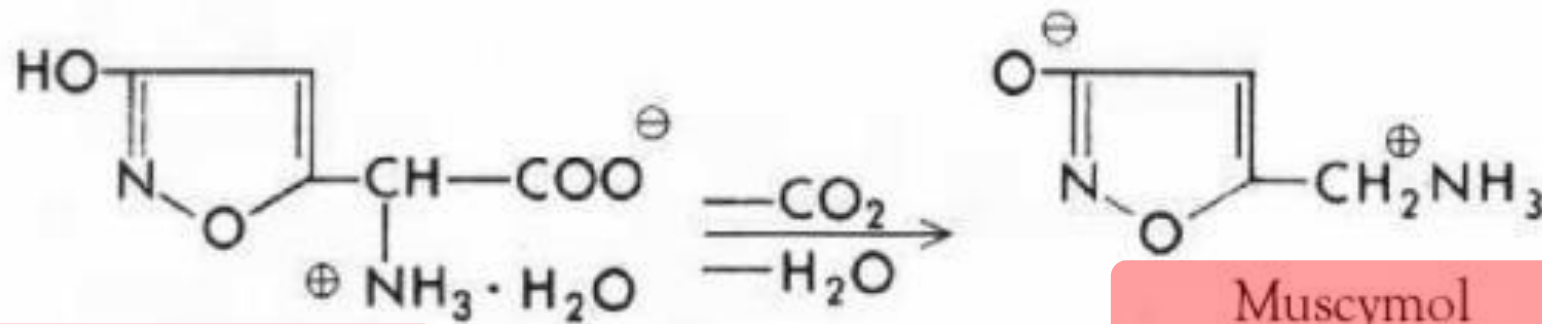


mieszanymi
na przemian
z **radością**
i napadem **szалу**



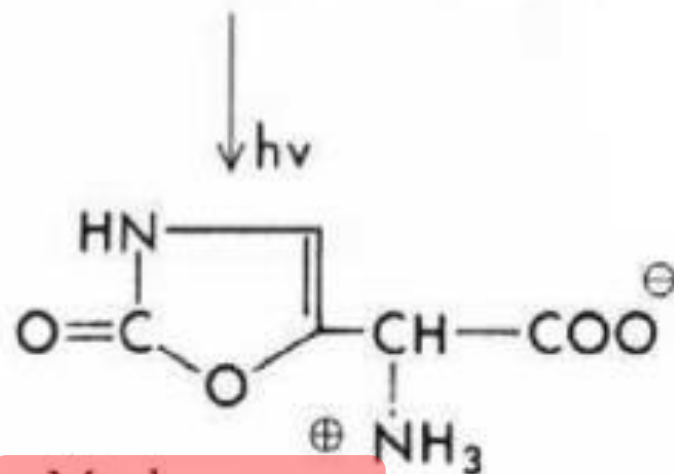
- **drgawki i zaburzenia wzrokowe**
- **senność i**
- **utrata przytomności**
- **śmierć**

Alkaloidy w **Muchomorze czerwonym**



Kwas iboteinowy

Muscymol



Muskazon

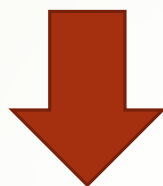


Mieszkaniec Syberii pijący mocz
z drewnianej misy



Podobieństwa strukturalne – a działanie

➔ **Kwas ibotenowy** - **kwas glutaminowy (GLU)**



Stymulacja receptorów m.in. NMDA (N-methyl-D-aspartic acid receptors)

➔ **Muscymol** - **kwas γ aminomasłowy (GABA)**



Działanie hamujące na receptory GABA-A

Grupa 5.

- czas wystąpienia objawów – 30 min. do 2 godzin
- narząd krytyczny – ośrodkowy układ nerwowy

objawy:

- pobudzenie, splątanie,
- delirium, zaburzenia równowagi, drgawki,
- dezorientacja, halucynacje wzrokowe (makropsja, mikropsja), czasami - ataki szału
- Rozszerzenie źrenic, zahamowanie wydzielania gruczołów egzokrynowych, zaburzenia termoregulacji (atropinopodobne)



Grupa 6.

Grzyby

słabo trujące



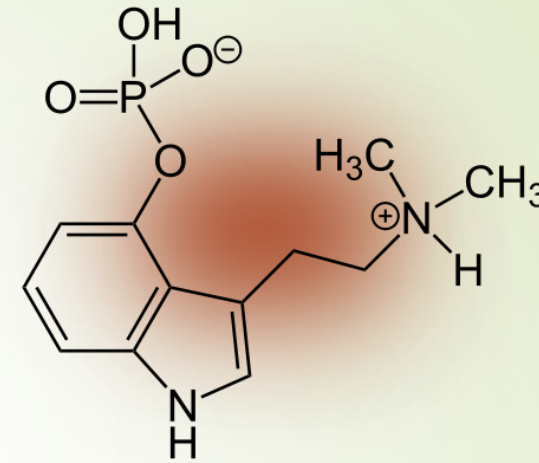
Czynnik toksyczny

Grupa 6.

psylocybina

(psylocyna – metabolit)

Psychodeliczny alkaloid z rodziny tryptamin



Zaburza serotoniczne przekąźnictwo i nerwowe

- czas wystąpienia objawów – 30 min. do 1 godziny, właściwy efekt psychoaktywny (70-90 min.) i utrzymują się do kilkunastu godzin
- narząd krytyczny – ośrodkowy układ nerwowy



Kołpaczek motylkowy

(Panaeolus papilionaceus)



Grzybówka różowa/ta

(*Mycena rosea*)

Grupa 6.



Łysiczka lancetowata
(*Psilocybe semilanceata*)



psylocybina

Grupa 6.

Objawy

zaburzenia neurologiczne i psychiczne:

- pobudzenie
- psychoruchowe
- halucynacje wzrokowe
- zaburzenia równowagi
- poszerzenie źrenic



psylocybina

Objawy

zaburzenia neurologiczne i psychiczne:

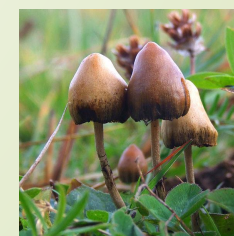
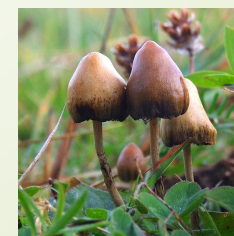
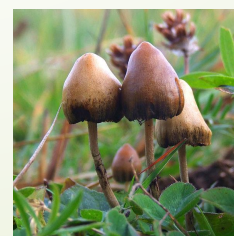
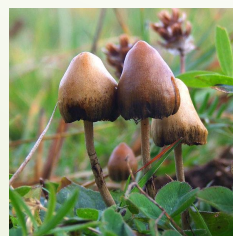
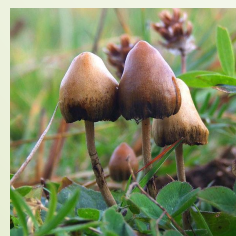
- **uczucie rozluźnienia mięśni**
- tachykardia, wzrost ciśnienia tętniczego
- **głębokie doznania psychodeliczne, mistyczne, medytacyjne, religijne**
- **napady paniki i lęku, depresja (czasami)-**
niestabilność emocjonalna



5 - 15 mg psylocybiny

➔ **zaburzenia neurologiczne i psychiczne** po zjedzeniu
10-30 g świeżych grzybów

➔ Szacowana doustna dawka śmiertelna dla człowieka
wynosi **6 g** i jest ok. **1000 × większa niż typowa dawka
przyjmowana w celach niemedycznych**



Profilaktyka i pierwsza pomoc w zatruciach grzybami





Zatrucie grzybami - pierwsza pomoc i postępowanie

- Zatrucie grzybami **zawsze należy zgłosić lekarzowi!**
- W pierwszych chwilach po zatruciu grzybami **warto spróbować wywołać wymioty.**
- **Nie wolno jednak leżeć na plecach, żeby uniknąć ewentualnego zakrztuszenia.**



Zatrucie grzybami - pierwsza pomoc i postępowanie


- Na pierwszą wizytę do lekarza **warto zabrać ze sobą resztki grzybów, które spożyliśmy.**

Badania laboratoryjne mogą pomóc ustalić rodzaj grzyba.



Zatrucie grzybami - leczenie

- [zatrucia grzybami](#), które **nie są silnie trujące**, ale szkodzą przede wszystkim **układowi trawiennemu**



**płukanie żołądka i
nawodnienie**



Zatrucie grzybami - leczenie

➔ Zatrucie grzybami **silnie toksycznymi**




długotrwałe leczenie **ukierunkowane na walkę o życie pacjenta**, dlatego tak ważne jest, aby nie bagatelizować objawów.

Zatrucie grzybami - leczenie

Pierwszy etap leczenia

- usunięcie resztek pokarmu z układu pokarmowego



**Wywoływanie wymiotów oraz
płukanie żołądka**

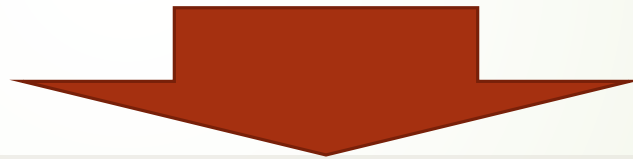


Zatrucie grzybami - leczenie

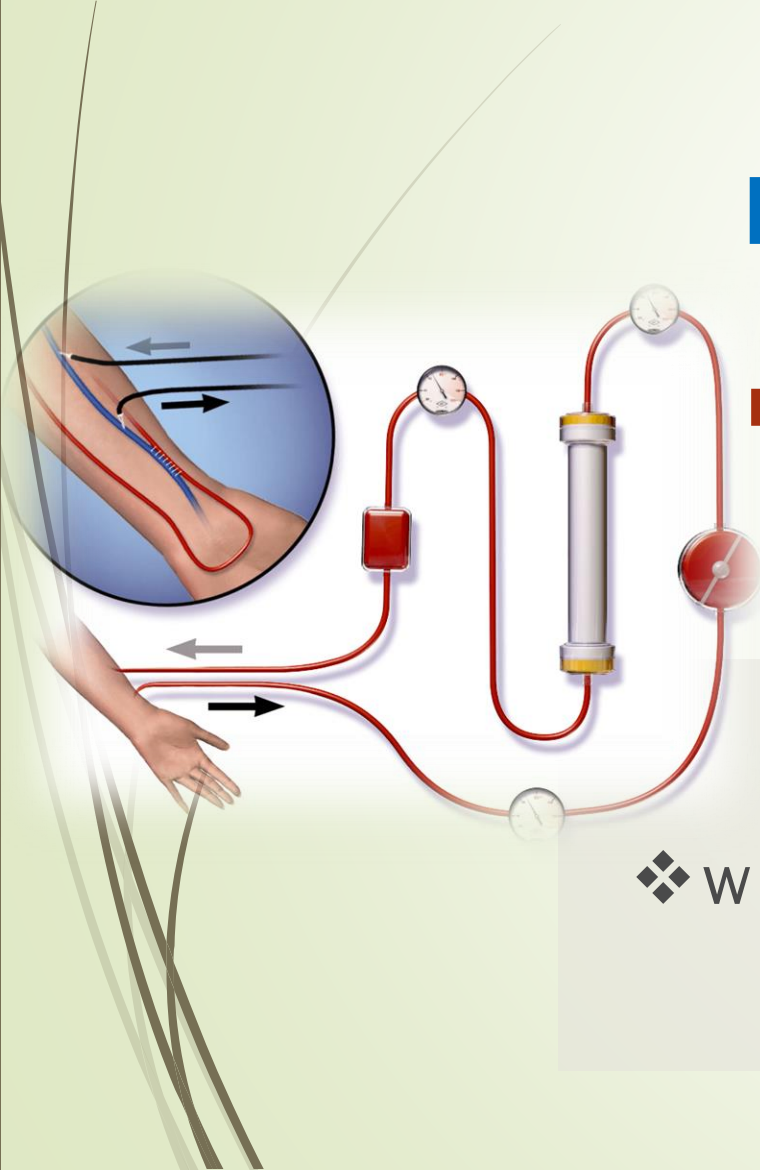


Drugi etap

➔ neutralizacja działania toksyn




- ❖ podanie węgla aktywnego - absorpcja toksyn.
- ❖ w niektórych przypadkach lekarze mogą zalecić również hemodializę.

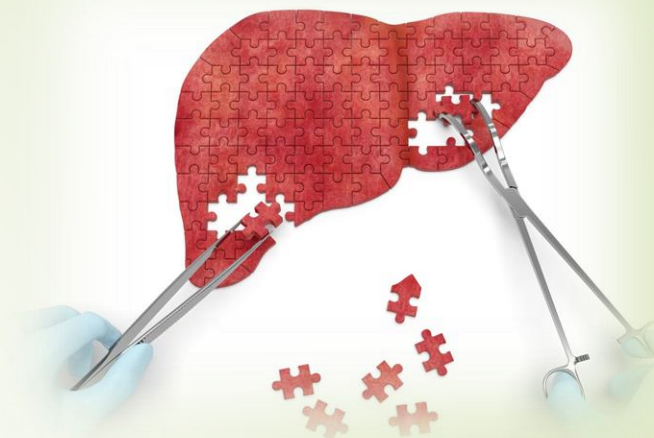


Zatrucie grzybami - leczenie

- **Nawodnienie organizmu.** Do najczęstszych objawów należą bowiem

- 
- ❖ wymioty i biegunki,
❖ prowadzące do szybkiego odwodnienia organizmu.

Zatrucie grzybami - leczenie



- **w najpoważniejszym stadium zatrucia**



- ❖ konieczny może być przeszczep wątroby.
- ❖ To do zapalenia tego organu dochodzi najszybciej.

Zapaleniu wątroby może towarzyszyć żółtaczka oraz wielonarządowa niewydolność.

Konsumuj z głową, bo warto.



„Wszystko jest trucizną i nic nie jest trucizną - decyduje jedynie dawka”

Paracelsus, 1525 rok



Dziękuję za uwagę