

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jedovaté rostliny a houby – žákovské povědomí o jednotlivých druzích
jako prevence intoxikace

Toxic Plants and Fungi – student awareness of specific species
as prevention of intoxication

Bc. Lucie Rendlová

Vedoucí práce: Ing. Jan Andreska Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro základní školy

Studijní obor: I.ST

2024

Odevzdáním této diplomové práce na téma Jedovaté rostliny a houby – žákovské povědomí o jednotlivých druzích jako prevence intoxikace potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 3.dubna 2024

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Janu Andreskovi Ph.D. za nekonečnou trpělivost. Můj velký dík patří žákům a učitelům, kteří se zúčastnili výzkumu, dále celé svojí rodině za trpělivost a podporu, a v neposlední řadě Jáchymovi Vítečkovi za velkou technickou pomoc.

ABSTRAKT

Předmětem této práce bylo ověřit znalosti jedovatých rostlin a hub u žáků a učitelů a představit přehled vybraných jedovatých druhů rostlin a hub. Teoretická část se zaměřuje na vzdělávací systém a zařazení této problematiky z hlediska vzdělávacích programů. V další části je uvedena kazuistika vážných otrav dětí, která sloužila jako jeden z podkladů pro výběr jednotlivých uvedených druhů. Přehled jednotlivých druhů je zaměřen na popis, účinné látky a projevy otrav s informacemi o možné první pomoci. U některých druhů jsou uvedeny historické zajímavosti coby možný didaktický prostředek pro výuku. V praktické části se zaměřuji na ověření hypotéz. Předpokládám malou znalost této problematiky u učitelů i u dětí. V závěru práce potvrzují hypotézu o povrchní znalosti jedovatých rostlin a hub u učitelů. Hypotéza, kde předpokládám neznalost dětí uvedeného problému, nebyla potvrzena, ale jejich znalosti byly podpořeny předešlou prezentací na dané téma. Povědomí o jednotlivých druzích jedovatých rostlin je důležité nejen pro děti a jejich bezpečný pobyt na školních akcích, ale i pro učitele jakožto osoby odpovědné za jejich bezpečnost. A v neposlední řadě jsou znalosti učitelů důležitou motivací pro děti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Žáci, přírodní jedy, otravy

ABSTRACTS

The aim of this study is to evaluate the knowledge of poisonous plants and fungi among students and teachers and to present an overview of selected poisonous species of plants and fungi. The theoretical part focuses on the educational system and the inclusion of this issue in the Czech curriculum. The subsequent section presents case studies of serious poisonings of children, which served as one of the bases for selecting the individual species mentioned in the study. The overview of the individual species focuses on the description, active substances, and symptoms of poisoning, along with information on possible first-aid measures. Historical curiosities about some species are provided as potential didactic tools for teaching. In the practical part, I focus on verifying hypotheses, assuming a limited knowledge of this issue among both teachers and children. In the conclusion of the thesis, I confirm the hypothesis of superficial knowledge of poisonous plants and fungi among teachers. The hypothesis of children's lack of knowledge about the mentioned issue was not confirmed, but their knowledge was bolstered by a previous presentation on the topic.

Awareness of various poisonous species is crucial not only for ensuring the safety of children during school events but also for teachers, who are responsible for their safety. Lastly, teachers' knowledge serves as an important motivation for children.

KEYWORDS

Students, natural toxins, intoxication

Obsah

Obsah.....	5
Seznam použitých zkratk.....	9
Úvod.....	10
Cíle práce.....	11
1 Vyučovací proces.....	12
1.1 Didaktické prostředky	12
1.2 Kurikulární dokumenty	14
1.2.1 Systém kurikulárních dokumentů.....	14
2 Základní pojmy	20
3 Přírodní toxiny.....	21
3.1 Organotropní vlastnosti toxinů a jejich složek.....	22
3.1.1 Cytotoxiny	22
3.1.2 Neurotoxiny.....	22
3.1.3 Toxiny působící na cévní systém.....	23
3.1.4 Hepatotoxiny	23
3.1.5 Nefrotoxiny	23
3.1.6 Účinky rostlinných jedů na trávicí ústrojí	23
3.1.7 Účinek rostlinných jedů na svaly	24
4 Přehled toxinů	24
4.1 Rostlinné jedy.....	24
4.1.1 Terpeny.....	25
4.1.2 Glykosidy	25
4.1.3 Alkaloidy.....	27
4.1.4 Polyalkyny.....	34
4.1.5 Saponiny.....	35
4.1.6 Kumariny.....	35

4.2	Houbové jedy	36
4.2.1	Cyklické peptidy	37
4.2.2	Ibotenová kyselina a muscinol	38
4.2.3	Bipyridinové deriváty	39
4.2.4	Methylhydrazinové deriváty	40
4.2.5	Muskarin.....	40
4.2.6	Koprin.....	41
4.2.7	Psilocin a psilocybin.....	41
5	První pomoc	42
5.1	Základní opatření.....	42
5.1.1	Zabránění dalšímu působení toxické látky.....	42
5.1.2	Zabezpečení vitálních funkcí.....	42
5.1.3	Transport do nemocnice	43
5.1.4	Identifikace toxické látky	43
6	Kazuistika otrav u dětí.....	43
6.1	Otravy dětí rostlinnými jedy	43
6.2	Závěr studie	47
6.3	Seznam rostlin použitých ve studii.....	48
7	Přehled jedovatých rostlin a hub	50
7.1	Jedovaté rostliny.....	50
	Bez chebdí.....	50
	Blatouch bahenní.....	54
	Bledule jarní	56
	Bobkovišeň lékařská.....	58
	Bolehlav plamatý.....	60
	Bolševník obecný	63
	Čemeřice černá	65
	Durman obecný	68
	Konopí seté.....	71

Konvalinka vonná.....	74
Lýkovec jedovatý	77
Mák setý.....	79
Mandloň – Meruňka – Broskvoň.....	82
Mramornatka – Dieffenbachia pestrá.....	84
Náprstník červený.....	87
Ocún jesenní.....	90
Oměj šalamounek.....	93
Pámelník bílý.....	95
Pelyněk pravý.....	98
Pryskyřník prudký	100
Rozpuk jízlivý	103
Rulík zlomocný	106
Sasanka hajní.....	109
Sněžěnka podsněžník.....	111
Štědřenec odvislý.....	113
Tis červený	116
Vraní oko čtyřlísté	118
Zimolez obecný	121
Zimostráz vždyzelený.....	123
7.2 Jedovaté Houby.....	125
Lysohlávka kopinatá.....	125
Muchomůrka červená	127
Muchomůrka panterová – tygrovaná.....	129
Muchomůrka zelená	131
Pavučíneček plyšový.....	134
Ucháč obecný	136
Vláknice začervenálá.....	138
Závojenka olovová	140
8 Výzkum znalosti jedovatých rostlin mezi žáky a učiteli základní školy.....	143
8.1 Metodologie výzkumu.....	143
8.1.1 Charakter dotazníku	143
8.1.2 Výběr respondentů	143

8.1.3	Analýza výsledků	143
8.1.4	Sběr dat.....	144
8.1.5	Tvorba prezentace	144
8.1.6	Tvorba ankety.....	145
8.1.7	Vyhodnocení ankety	145
Závěr.....		149
Seznam obrázků		151
Seznam tabulek a grafů a schémat		160
Seznam použitých zdrojů		161

Seznam použitých zkratek

ATP – Adenosintrifosfát

CB – Canabinoid receptor

CNS – Centrální nervová soustava

DNA – Deoxyribonukleová kyselina

GABA – Kyselina gamaaminomáselná

GIT – Gastrointestinální trakt

LF – Lékařská fakulta

LSD – Dietylamid kyseliny lysergové

MŠ – Mateřská škola

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

RNA – Kyselina ribonukleová

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP DG – Rámcový vzdělávací program pro dvojjazyčná gymnázia

RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou

RVP JŠ – Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky

RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání

RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální

RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP – Školní vzdělávací program

THC – Tetrahydrokanabinol

TIS – Toxikologické informační středisko

UK – Univerzita Karlova

UV záření – Ultrafialové záření

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

VŠCHT – Vysoká škola chemicko-technologická

ZŠ – Základní škola

Úvod

S jedovatými rostlinami a houbami se běžně setkáváme v přírodě, na zahradě a některé pěstujeme i doma. Denně kolem nich chodíme a ani si neuvědomujeme, že rostlina může být nebezpečná. Dokonce může název vytvářet dojem léčivé byliny, např. tolita lékařská (*Vincetoxicum hirundinaria Medic.*), přesto je rostlina jedovatá.

Rostliny nabízejí množství aktivit od tvorby píšťalek z dutých stonků, až po navlékání plodů. Nejohroženější skupinou jsou v tomto případě děti, které rády vše zkoumají, ochutnávají nebo bezmyšlenkovitě trhají. Myslím si, že snížit riziko otravy u dětí je možné znalostí jednotlivých jedovatých druhů. Tudíž jsem se rozhodla napsat tuto práci s názvem *Jedovaté rostliny a houby – žákovské povědomí o jednotlivých druzích jako prevence intoxikace*.

Děti do 15 let tvoří více než polovinu případů konzultací v Toxikologickém informačním středisku (TIS, 2021). Rostliny a houby se podílejí na otravách přibližně 15 %. U batolat a menších dětí je otrava většinou dílem náhody, když děti požijí různé části rostliny. U pokojových rostlin to jsou většinou listy, u venkovních rostlin to jsou květy nebo atraktivní plody lákající svojí barvou případně podobou sladkým lesním plodům.

Adolescenti mohou některé rostliny a houby vyhledávat kvůli jejich halucinogenním účinkům a při experimentování nedokáží odhadnout míru a její důsledky.

Poslední a neméně významnou kapitolou jsou otravy houbami, které jsou naštěstí jen sezónní záležitostí a tvoří necelá 2 % všech případů (TIS, 2021). Bohužel jsou při otravách houbami nejmenší strážníci nevíce ohroženou skupinou. (Rakovcová, 2013)

Abychom mohli eliminovat rizika otrav u dětí i dospělých, je potřeba znalost jedovatých rostlin a hub. Děti se s rostlinami a houbami setkávají od dětství. První poznatky získávají obvykle v rodině. Další poznání přichází ve školce, později ve škole a jeho zprostředkovateli jsou učitelé. Proto považují znalost učitelů této problematiky za velmi důležitou, neboť ta otevírá dětem cestu k motivaci a poznávání. V souvislosti s tímto formuluji hypotézy:

- ♦ *nedostatečná empirická znalost žáků a učitelů jednotlivých druhů rostlin a hub* – Během pobytu s žáky v přírodě je evidentní nezájem většiny dětí o jednotlivé rostliny a houby. Nemají potřebu poznávání, neptají se.

Mají učitelé takové znalosti, aby dokázali děti motivovat k poznávání? Jsou sami učitelé motivováni k poznávání?

- ◆ *malý přehled učitelů a žáků o jedovatosti a nejedovatosti rostlin a hub* – Některé houby a rostliny mají ve společnosti výlučné postavení, jsou spojované s určitým nebezpečím. Jedovaté rostliny jsou pro děti zajímavé a vypadají dobrodružně. **Jsou učitelé a děti schopni poznat ikonické jedovaté rostliny a houby? Jsou schopni poznat i ostatní jedovaté druhy? Je riziko kontaktu s nimi opravdu o tolik nižší, že si nezaslouží takovou pozornost?**
- ◆ *malé zkušenosti s rozeznáváním vizuálně podobných rostlin a hub, tudíž možná záměna jedlých/léčivých rostlin a hub za jedovaté a život ohrožující* – Nebezpečnou rostlinu mohou poznat podle výrazného plodu. Černé a červené kuličky působí jako vykřičník a lidé jsou obezřetní. Na druhou stranu jdeme do lesa sbírat borůvky a nikdo nemá pocit ohrožení. Stejně jako při sběru hub. **Dokážeme opravdu rozeznat podobné druhy rostlin, které mají společné znaky např. v podobě černého plodu?**

Své hypotézy ověřím průzkumem mezi učiteli a žáky, jaké mají znalosti v této problematice. Součástí práce je též přehled některých druhů jedovatých rostlin a hub, se kterými se běžně setkáváme nebo jsou významné svojí kazuistikou.

Cíle práce

- ◆ *vymezení pojmů týkajících se uvedené problematiky*
Obsah práce by měl být srozumitelný jak vyučujícím prvního stupně, kteří nemají podrobný vhled do problematiky jedovatých rostlin a hub, tak vyučujícím přírodopisu a biologie na druhém a třetím stupni vzdělávání.
- ◆ *přehled nejčastějších toxinů a jejich účinek*
- ◆ *první pomoc při požití vybraných toxinů*
Vzhledem k tomu, že domácí a v našem případě především školní zahrady a parky navštěvované školními dětmi jsou plné nebezpečí v podobě jedovatých rostlin a jejich plodů, považuji za nezbytné, aby učitelé měli povědomí o tom, jak efektivně pomoci postiženému, tak případně lékařům při následné péči a ošetření. Další oblastí, kde jsou nejen školní děti vystavené riziku, jsou školní výlety, školy v přírodě a další akce odehrávající se v přírodě, na nichž kromě jedovatých rostlin obvykle setkají i s jedovatými houbami.
- ◆ *charakteristika vybraných jedovatých rostlin a hub, jejich výskyt, toxicita, příznaky otravy a její léčení*

Tato část práce se dá využít jako přehled jedovatých rostlin a hub, které považují za obvyklé, tzn. že se děti i dospělí s nimi mohou běžně setkat. Dále rostliny a houby, které jsou častou příčinou otrav u dětí nebo intoxikací většího počtu lidí, případně hrají v historii zajímavou roli.

- ♦ *ověření znalosti jedovatých rostlin a hub u dětí v druhém období prvního stupně a částečně na druhém stupni základní školy, ověření znalostí učitelů prvního stupně.*
Znalosti respondentů ověřím pomocí dotazníkového šetření.

1 Vyučovací proces

Vyučovací proces lze chápat jako řízený interaktivní proces transformace cílových struktur do vědomí, chování a jednání žáků, tj. proces dosahování cílů. Za didaktický prostředek můžeme tedy považovat vše, co k dosažení cílů vyučovacího procesu napomáhá, z cílů vychází a je jimi určováno.

1.1 Didaktické prostředky

Didaktické prostředky můžeme rozdělit na nemateriální a materiální. Mezi nemateriální didaktické prostředky řadíme metody a formy výuky, zatímco mezi materiální didaktické prostředky řadíme takové prostředky, které jsou materiální povahy-pomůcky a materiálně-technické prostředky, jako jsou atlasy, klíče k přesnému určování druhů, modely, výukové programy, preparáty a reálné vzorky, které jsou součástí běžného života. Tyto prostředky, ve spojení s obsahem, metodami a formami můžeme využít k dosažení stanoveného konkrétního cíle výukového procesu, nebo pro toto působení vytváří vhodné podmínky.

Z hlediska vnějších vztahů je pro didaktické prostředky významná jejich vazba k podmínkám vyučování a učení, jejich vzájemné propojení, a především vazba k cílům vyučovacího procesu.

Učitel aplikuje konkrétní didaktické prostředky na základě analýzy k přesnému zacílení, s ohledem na charakter učiva, na vnější podmínky, případně na komplex vnitřních a vnějších podmínek.

Učitel usiluje o to, aby propojením didaktických prostředků žáky motivoval, stimuloval k učení, propojoval učivo s kognitivními funkcemi, spojoval výukové cíle do souvislostí, zasazoval a upevňoval poznání v kontextu vnějšího reálného prostředí. V neposlední řadě je úkolem učitele vést a řídit vyučovací proces, stanovovat a propojovat komunikační procesy, kontrolovat učební činnosti žáků a dohlížet na efektivitu vyučovacího procesu, kdy žáci mají

dosáhnout v určitém časovém horizontu konkrétních výukových cílů. (Rambousek, 2014)

Mezi didaktické materiální prostředky bych zařadila pouze ty, které mají bezprostřední vztah k učivu a stanoveným vzdělávacím cílům, nebo jsou nedílnou součástí metod a forem výuky.

Didaktické materiály primárně pro žáky:

- učebnice, žákovské soupravy, modely, promítané, nebo jinak vizualizované materiály, didaktické hry, školní obrazy, atlasy, klíče, reálné vzorky

Didaktické materiály určené pro učitele pomáhají jako odborná podpora k dosažení vzdělávacích cílů, k řídicí činnosti, plánování a kontrole při výuce.

- didaktická literatura, sbírky úloh, testy

Z pohledu efektivity dosažení a naplnění výukových cílů je vhodné, aby učitel využíval didaktické pomůcky, jak to je jen možné. Využíval jejich komplexnosti, vzájemné podpory a kombinace jednotlivých prostředků, které tím mohou svoji funkci a efektivitu významně zvyšovat. (Rambousek, 2014)

1.2 Kurikulární dokumenty

Kurikulární dokumenty jsou využívány především učiteli při každodenním procesu vzdělávání. Vymezuji vzdělávací cíle a obsahy vyučovacích hodin jednotlivých oblastí.

1.2.1 Systém kurikulárních dokumentů

Kurikulární dokumenty byly zformulovány v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR a zakotveny v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů (školský zákon), který zavádí nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělání žáků od 3 do 19 let.

Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – **státní a školní**.

Státní úroveň dokumentů je představována **Národním programem vzdělávání a rámcovým vzdělávacím programem** (dále RVP), který vymezuje závazné rámce vzdělávání v jednotlivých etapách – předškolní, základní a střední vzdělávání.

Školní úroveň je reprezentována **školním vzdělávacím programem** (dále ŠVP), podle kterého je uskutečňováno vzdělávání na jednotlivých školách.

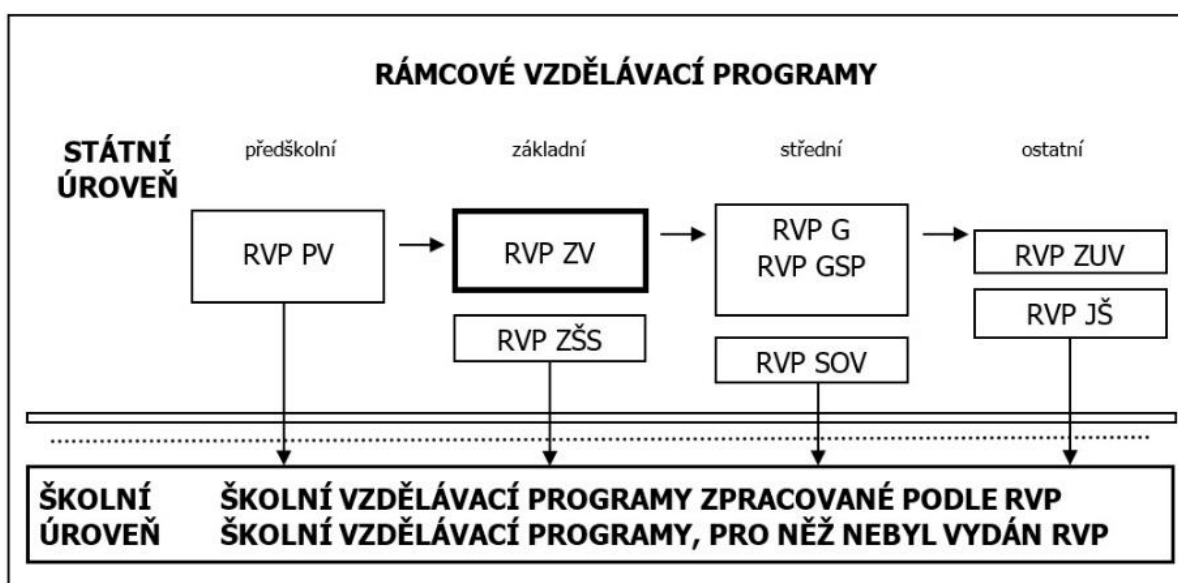


Schéma 1 : Schéma systému kurikulárních dokumentů

Legenda:

RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální

RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou

RVP DG – Rámcový vzdělávací program pro dvojazyčná gymnázia

RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy pro střední odborné vzdělávání

RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání

RVP JŠ – Rámcový vzdělávací program pro jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále RVP-ZV) vymezuje povinný obsah a rozsah vzdělávacích cílů. Tyto cíle jsou pro všechny studenty i učitele závazné a studenti jsou povinni si je osvojit. Specifikuje úroveň klíčových kompetencí v jednotlivých vzdělávacích oblastech, jichž by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání. Podporuje komplexní přístup k realizaci, včetně možností jeho propojování různých vzdělávacích postupů, metod a forem výuky.

Tento živý koncept, který je v určitých časových etapách inovován, se proměňuje podle potřeb společnosti, podle zkušeností učitelů s ŠVP a měnících se potřeb a zájmů žáků v jednotlivých vzdělávacích oblastech. Jeho členění vychází z devíti vzdělávacích oblastí, které jsou specifikovány sedmnácti vzdělávacími obory. (viz tabulka)

Nedílnou součástí RVP-ZV jsou průřezová témata, která představují a formulují aktuální problémy světa ve vztahu ke vzdělávání, k individualitě žáka, rozvoji jeho osobnosti, postojů a hodnot. Průřezová témata jsou zpracována do šesti okruhů: Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova. (MŠMT, 2023)

Vzdělávací oblast	Vzdělávací obor
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura

	Cizí jazyk
	Další cizí jazyk
Matematika a její aplikace	Matematika a její aplikace
Informační a komunikační technologie	Informační a komunikační technologie
Člověk a jeho svět	Člověk a jeho svět
Člověk a společnost	Dějepis
	Výchova k občanství
Člověk a příroda	Fyzika
	Chemie
	Přírodopis
	Zeměpis
Umění a kultura	Hudební výchova
	Výtvarná výchova
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví
	Tělesná výchova
Člověk a svět práce	Člověk a svět práce

Tabulka 1 : Tabulka vzdělávacích oblastí

V následující tabulce se zaměřím na vzdělávací oblasti a očekávané výstupy RVP-ZV pro okruhy bezprostředně se týkající tématu mé diplomové práce. Oblasti a okruhy jsou rozdělené podle jednotlivých stupňů ZV (1. a 2.stupeň) a na 1.stupni dle období.

1.období: 1. - 3.třída

2. období: 4.- 5.třída

Vzdělávací oblast: Člověk a jeho svět

Tematický okruh: Rozmanitost přírody, Člověk a jeho zdraví

Očekávané výstupy –1. období

žák

ČJS-3-4-01	pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích
ČJS-3-4-02	roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě

Tabulka 2 : Výběr očekávaných výstupů ČJS – 1.období, Rozmanitost přírody

Očekávané výstupy – 2.období

žák

ČJS-5-4-01	Objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka
ČJS-5-4-03	Zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
ČJS-5-4-04	Porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu jednoduché klíče a atlasy
ČJS-5-4-05	Zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat

Tabulka 3 : Výběr očekávaných výstupů ČJS - 2.období, Rozmanitost přírody

ČLOVĚK A JEHO ZDRAVÍ

Očekávané výstupy – 1. období

žák

ČJS-3-5-01	Uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky s využitím elementárních znalostí o lidském těle, projevuje
------------	---

	vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví
ČJS-3-5-02	Rozezná nebezpečí různého charakteru, využívá bezpečná místa pro hru a trávení volného času, uplatňuje základní pravidla bezpečného chování účastníka silničního provozu, jedná tak, aby neohrožoval zdraví své a zdraví jiných
ČJS-3-5-03	Chová se obezřetně při setkání s neznámými jedinci, odmítne komunikaci, která je mu nepříjemná, v případě potřeby požádá o pomoc pro sebe i pro jiné, ovládá způsoby komunikace s operátory tísňových linek

Tabulka 4 : Výběr očekávaných výstupů ČJS – 1.období, Člověk a jeho zdraví

Očekávané výstupy – 2.období

žák

ČJS-5-5-01	Využívá poznatky o lidském těle k vysvětlení základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a k podpoře vlastního zdravého způsobu života
ČJS-5-5-04	Uplatňuje účelné způsoby chování v situacích ohrožujících zdraví a v modelových situacích simulujících mimořádné události
ČJS-5-5-05	Předvede v modelových situacích osvojené jednoduché způsoby odmítání návykových látek
ČJS-5-5-06	Uplatňuje základní dovednosti a návyky související s podporou zdraví a jeho preventivní ochranou
ČJS-5-5-07	Rozpozná život ohrožující zranění, ošetří drobná poranění a zajistí lékařskou pomoc

Tabulka 5 : Výběr očekávaných výstupů ČJS - 2.období, Člověk a jeho zdraví

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vzdělávací obor: Přírodopis

Vzdělávací oblast vzdělávacího oboru: Biologie hub

P-9-2-01	Rozpozná naše nejznámější jedlé a jedovaté houby s plodnicemi a porovná je podle charakteristických znaků
----------	---

Tabulka 6 : Výběr očekávaných výstupů Člověk a příroda, Biologie hub

Vzdělávací oblast vzdělávacího oboru: Biologie rostlin

P-9-3-01	Odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům
P-9-3-03	Rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich významné zástupce pomocí klíčů a atlasů

Tabulka 7 : Výběr očekávaných výstupů Člověk a příroda, Biologie rostlin

Vzdělávací oblast vzdělávacího oboru: Biologie člověka

P-9-5-01	Určí polohu a objasní stavbu a funkci orgánů a orgánových soustav lidského těla, vysvětlí jejich vztahy
P-9-5-04	Rozlišuje příčiny, případně příznaky běžných nemocí a uplatňuje zásady jejich prevence a léčby

Tabulka 8 : Výběr očekávaných výstupů Člověk a příroda, Biologie člověka

Školní vzdělávací program (ŠVP)

Školní vzdělávací program je dokument, který si vytváří každá škola individuálně s ohledem na svoje možnosti, vzdělávací podmínky a záměry. ŠVP je tvořen na základě aktuálního RVP pedagogů ve spolupráci s vedením školy. Tento dokument musí obsahovat uvedené základní údaje:

- identifikační údaje
- charakteristika školy
- charakteristika ŠVP
- učební plán

- učební osnovy
- hodnocení výsledků vzdělávání žáků

V souvislosti s mojí prací jsem provedla analýzu ŠVP „S úsměvem ke vzdělání“ Základní školy Mikoláše Alše, abych se ujistila, že téma jedovatých rostlin a hub je začleněno do výuky a je obsahem školních výstupů. Stejnou analýzu jsem provedla v ŠVP ZŠ Petřiny sever a v ŠVP SOUZNĚNÍ ZŠ a MŠ Červený vrch. Na těchto školách jsem provedla dotazníkové šetření znalostí jedovatých rostlin a hub učitelů a dětí.

2 Základní pojmy

Toxická látka (toxin)

Toxická látka je každá látka, která i v minimálním nebo malém množství na základě svých chemických nebo fyzikálně chemických vlastností po vstřebání organismus poškodí – vyvolá chorobné změny, které mohou vést až ke smrti. (Baloun et al., 1989)

Jedovatá rostlina

Za jedovatou rostlinu považujeme tu, která po vniknutí do těla způsobí otravu člověka nebo zvířete. Jedovatost rostliny se liší v jednotlivých orgánech, může se měnit podle stáří rostliny, roční doby a může dojít ke změně množství i během dne. (Baloun et al., 1989)

Jedovatá houba

Jedovaté houby škodí lidskému organismu toxiny, které po požití ve velmi malém množství nebo po opakovaném požití vyvolávají zdravotní problémy, které mohou být až fatální. Účinek toxinů se liší u jednotlivých lidí – u zdravého člověka se otrava nemusí projevit, zatímco u starších či nemocných lidí nebo dětí může stejné množství toxické látky způsobit smrt. (Klán, 2022)

Toxicita látek

Toxicita látek se nejčastěji vyjadřuje kvantitativně, tzn. množství látky k dosažení určitého účinku. Tato závislost je jen výjimečně přímo úměrná. Proto se k vyjádření toxicity využívá statisticky zjištěných parametrů:

- ◆ *minimální smrtelná dávka (dosis letalis minima)* – je množství, které usmrtí jedno zvíře většího souboru
- ◆ *maximální smrtelná dávka (dosis letalis maxima, LD₁₀₀)* – je nejvyšší dávka, při které je usmrceno 100 % pokusných zvířat

- ♦ *střední smrtelná dávka (dosis letalis media, LD₅₀)* – je dávka, při které je usmrcena polovina pokusných zvířat

LD₅₀ je nejspolehlivějším ukazatelem, protože parametr není ovlivňován individuální citlivostí zvířat. Při aplikaci na člověka je zapotřebí opatrnost, protože mezidruhovému rozdílu v citlivosti se mohou značně lišit. (Baloun et al., 1989)

Akutní otrava

Akutní otrava je stav po jednorázovém požití jedovaté látky charakterizovaný klinickým obrazem prudké otravy ohrožující základní životní funkce postiženého. (Baloun et al., 1989)

Chronická otrava

Chronická otrava je způsobena opakovaným příjmem jedu v dlouhém časovém intervalu, obvykle v malých dávkách, které nevyvolávají akutní příznaky. Její průběh bezprostředně neohrožuje život, ale dlouhodobě a trvale poškozuje zdraví postiženého. (Baloun et al., 1989)

Antidotum (protijed)

Antidotum je látka, která neutralizuje účinky jedu. Pro jednotlivé jedy je látka často specifická. (Baloun et al., 1989)

Zvláštní projevy toxicity

- ♦ *mutace* – dochází ke změně struktury DNA
- ♦ *karcinogenita* – porušení regulace buněčného dělení
- ♦ *teratogenní účinky* – zasažení embrya toxickou látkou a možný vznik anomálií
- ♦ *alergie* – zvýšená citlivost organismu na určité látky, byť v nepatrných dávkách. Projevuje se vyrážkou, kopřivkou, astmatickým záchvatem nebo prudkým zánětem sliznic. V krajních případech může vést k šoku i ke smrti. (Baloun et al., 1989)

3 Přírodní toxiny

Přírodní toxiny jsou chemické látky biologického původu, produkovány jednobuněčnými i mnohobuněčnými organismy ve speciálních žlázách, tkáních a pletivech. Utvářely se v procesu evoluce v mikroorganismech, v houbách, rostlinách, i živočišných a v tomto časově dlouhém procesu získaly specifické a mnohdy jedinečné vlastnosti. (Hrdina et al.,

2004)

Toxiny byly v historii využívány k mnoha účelům a lidstvo od nepaměti fascinovaly. Zmínky najdeme ve staré řecké mytologii i v kultuře jihoamerických indiánů. Jedy a toxiny vešly do dějin jako prostředek k záměrnému odstranění nepřátel, k sebevraždám nebo jako halucinogen. Na druhé straně přírodní toxiny sloužily jako léčiva a terapeutika. Skutečný význam toxinů pro jejich nositele tkví především v ochraně před predátory nebo naopak k uchvácení kořisti.

Rostlinná říše poskytuje nepřehledné množství organických látek vykazující toxickou aktivitu. Většina těchto látek vzniká jako konečný produkt látkové výměny rostlin. Produkty velmi složitěho metabolismu rostlin mohou mít význam jako léčiva nebo jako rostlinné jedy. Oba projevy biologické aktivity vůči živočišnému i lidskému organismu jsou často závislé na přijaté dávce jedné a téže látky. Mnohé z látek uvedených v této práci mohou být při řízeném dávkování léčivy. Naopak v kombinaci s jinou látkou, při zvýšeném příjmu nebo při setkání s citlivým jedincem, při intoxikaci dítěte či starého člověka může být účinek toxinů fatální.

3.1 Organotropní vlastnosti toxinů a jejich složek

Většina toxinů přírodního původu se vyznačuje schopností působit na určitý orgán, popřípadě na více orgánů. Vžil se pro ni výraz *organotropismus*. V následující kapitole uvádím stručný přehled pojmů odpovídající účinku toxinu v těle. (Hrdina et al., 2004)

3.1.1 Cytotoxiny

Cytotoxiny jsou látky, které poškozují nebo hubí živé buňky nebo inhibují či tlumí buněčné procesy. (Hrdina et al., 2004)

3.1.2 Neurotoxiny

Neurotoxiny jsou látky, které působí na centrální nervovou soustavu a nervový systém. Nervový systém lze rozdělit na somatický (volní) a vegetativní (autonomní). Centrem je mozek, který řídí celkovou aktivitu organismu. Život může existovat bez somatického systému (kóma), avšak bez autonomního systému, který řídí funkce žláz s vnitřní sekrecí, orgánovou svalovinu a srdeční sval, život není možný. Autonomní systém má zdvojenou antagonistickou inervaci – sympatickou a parasympatickou. Toxin působící na jednu z těchto inervací může částečně paralyzovat i druhý systém. (Hrdina et al., 2004)

3.1.3 Toxiny působící na cévní systém

Cévní systém distribuuje výživné látky, plyny, odpadní metabolity, obranné a hormonální látky po celém těle. Tok krve je udržován činností srdce. Cévní soustava je inervována autonomním nervstvem. Centra srdeční činnosti získávají informace uložené od receptorů uložených v srdci. V případě, že dojde k podráždění center, tlak i objem krevního toku se mění. Tlak i objem krevního systému je také silně ovlivněn tonusem stěn periferního oběhového systému. Ke změně tonusu může dojít působením toxických látek nebo alergenů. Jiné toxické látky mohou vyvolat poruchu srážení a způsobit krvácivost nebo hemolyzovat (narušovat) či aglutinovat (shlukovat) erythrocyty. (Hrdina et al., 2004)

3.1.4 Hepatotoxiny

Živiny se vstřebávají z trávicího ústrojí do krevního řečiště a jím jsou přenášeny do jater. V játrech jsou některé látky skladovány, některé jsou přenášeny do krevního oběhu a jiné jsou metabolizovány. Mnoho toxických látek z trávicího ústrojí přecházejí do jater a játra poškozují. Poškození jater může být akutní, nebo progresivní dlouhodobé. Látky, které nejsou v játrech dostatečně detoxikovány, postupují dále až do ledvin, kde mohou způsobit vážná poškození. (Hrdina et al., 2004)

3.1.5 Nefrotoxiny

Místem působení toxinů jsou ledviny, kde způsobují záněty. Ledviny jsou místo, kde dochází k filtraci látek z krve, zpětné resorpci a syntéze odpadních produktů, které přecházejí do tubulů a vzniká moč. Záněty zapříčiní špatnou efektivitu filtrace a syntézy. Otrava organismu je způsobena hromaděním dusíkatých látek – azotemie. Anurie-akutní zánět ledvin je často způsoben mykotoxiny a kyselinou šťavelovou. (Hrdina et al., 2004)

3.1.6 Účinky rostlinných jedů na trávicí ústrojí

Jednotlivé části trávicího ústrojí jsou tvořeny specifickými buňkami, které musejí být neporušené a plnit svoji funkci. V ústech dochází k mechanickému rozmělnění a částečnému natrávení (enzym mucin). Dále je potrava vedena jícnem do žaludku. V žaludku se potrava mísí se žaludečními šťávami, které způsobí její další rozklad. Stěna žaludku má schopnost resorbovat některé jednoduché látky (voda, alkohol, jednoduché cukry), jež prostupují do cév, které prokrvují žaludeční stěnu. Častým projevem intoxikací je zvracení. Je vyvoláno řadou

toxinů, ale zvracení může být i důsledek psychického vlivu. Jde o reflexivní reakci, kdy podrážděný trávicí trakt vyše impuls do prodloužené míchy, kde je centrum zvracení. V tenkém střevě dochází k dalšímu enzymatickému rozkladu a dále k resorbování do krevního řečiště. V tlustém střevě dochází ke zpětné resorpci tekutin a tvoří se stolice. Narušení rychlosti, stupně natrávení a stupně extrakce vody, mohou způsobit zácpu, nebo naopak průjem, což jsou časté symptomy intoxikace. Dále toxiny mohou narušit mikroflóru a mikroorganismy, které žijí ve střevech a jsou zdravému tělu prospěšné. Mnoho toxických látek musí být enzymově pozměněno, aby se staly plně aktivními. (Hrdina et al., 2004)

3.1.7 Účinek rostlinných jedů na svaly

Pohyb organismu je výsledkem kontrakce a relaxace svaloviny. Toxické látky působící na nervový systém mohou vyvolat reakce v koordinaci a rychlosti svaloviny.

4 Přehled toxinů

V následující kapitole se zaměřím na rozdělení toxinů z pohledu jejich chemické struktury a vlastností. Primárně jedy dělím do dvou skupin podle jejich původu – rostlinné a živočišné.

4.1 Rostlinné jedy

Rostlinná říše poskytuje nepřehledné množství biologicky aktivních látek včetně látek vykazujících toxicitu. Většina těchto látek vzniká jako konečný produkt látkové výměny rostlin. Metabolismus rostlin je komplikovaný jako metabolismus živočišný a jeho zvláštností jsou biogenetické procesy nazývané **sekundární metabolismus** (Štefková, 2014). Výsledkem jsou sekundární metabolity.

Primární metabolity jsou pro přežití rostlin nepostradatelné (cukry, tuky, bílkoviny, nukleové kyseliny) na rozdíl od sekundárních metabolitů, které nejsou nezbytné pro základní životní funkce. Jejich syntéza je vázána na primární metabolismus rostlin.

Funkce sekundárních metabolitů není vždy úplně jasná.

Funkce sekundárních metabolitů:

Ekologická – baktericidní účinky, fungicidní účinky (obrana proti mikroorganismům)

repellentní účinky – hořkost, zápach, toxicita (obrana proti živočichům)

Regulační

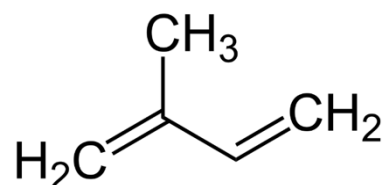
Detoxikační schopnost organismu

Sekundární metabolismus a jeho produkty jsou specifické pro určité rostlinné taxony. Ty mohou být soustředěné na úrovni druhu, rodu nebo čeledi. Tuto skutečnost můžeme využít při výskytu biologicky aktivních látek v rostlinném systému a umožní nám rychlejší orientaci při hledání příčiny nežádoucích efektů. (Hrdina et al., 2004)

4.1.1 Terpeny

Terpeny jsou největší skupinou sekundárních metabolitů. Všechny terpeny jsou odvozené od pěti uhlíkatého 2-methylbutadienu (izoprenu). (Hrdina et al., 2004)

Podle počtu těchto jednotek terpeny klasifikujeme jako hemiterpeny C₅; monoterpeny C₁₀;



Obr. 1 : Molekula isoprenu: 2-methyl-1,3-butadien

seskviterpeny C₁₅; diterpeny C₂₀; triterpeny C₃₀. (Hrdina et al., 2004)

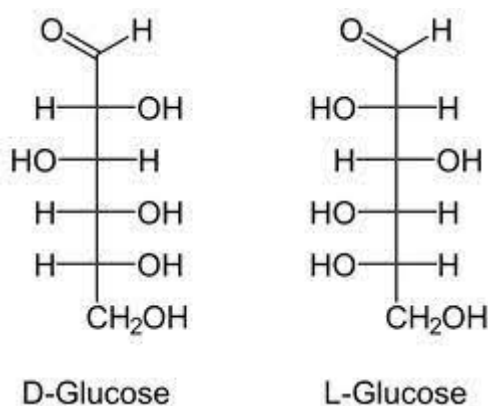
Diterpeny

Mezerin

Mezerin je silným kožním iritantem. Zdrojem je *Daphne mezereum*. (Hrdina et al., 2004)

4.1.2 Glykosidy

Rozsáhlou skupinou sekundárních metabolitů jsou glykosidy. Jsou to sloučeniny, jejichž chemická struktura je složená z cukerné části a části necukerné (aglykonu), které jsou spojené glykosidovou vazbou. Téměř všechny přírodní glykosidy obsahují D-cukr v β

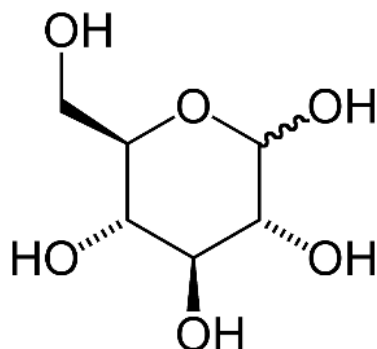


Obr. 2 : D – glukosa (Fisherův vzorec)

konfiguraci. Nejčastěji se jedná o glukosu a arabinosu. (Hrdina et al., 2004)

Kyanogenní glykosidy

Kyanogenní glykosidy jsou glykosidy 2-hydroxynitrilů a β -D-glukosy, které



Obr. 3 : Strukturní vzorec glukosy

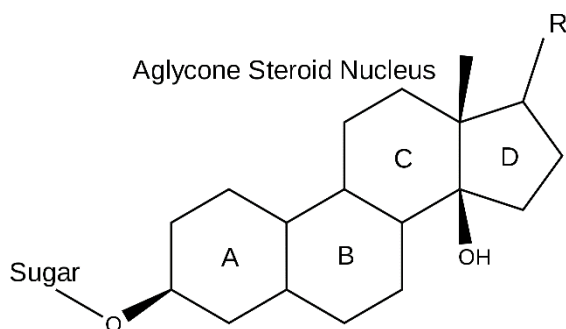
působením hydrolytických enzymů uvolňují mimo jiné kyanovodík. (Hrdina et al., 2004)

Amygdalin

Zdrojem amygdalinu jsou semena a plody čeledi Amygdalaceae. Intoxikace byla zaznamenána po konzumaci semen broskve a meruňky, případně hořkých mandlí. Látka prokazatelně způsobuje teratogenitu. (Hrdina et al., 2004)

Kardioaktivní glykosidy

Všechny aglykony kardioaktivních glykosidů mají tetracyklické steroidní jádro a na C-17 mají navázaný α , β -nenasycený lakton. Cukerná část je tvořena monosacharidem nebo častěji oligosacharidem.



Obr. 4 : Struktura kardioaktivních glykosidů

Účinek kardioaktivních glykosidů na srdce se projevuje buď zvýšenou činností srdce,

nebo naopak zpomalením srdečního rytmu. Fungují jako blokátory Na^+/K^+ -ATPázy. Brání pohybu sodíku mimo buňku a draslíku do buňky. (Hrdina et al., 2004)

Digitoxin, digoxin, gitoxin

Uvedené látky jsou sekundární glykosidy. Jejich zdrojem je mimo jiné *Digitalis purpurea*.

Konvalatoxin

Zdrojem tohoto toxinu je *Convallaria majalis* a další druhy. Extrakt z *Cryptostegie grandiflora*, která je v Austrálii považována za jeden z nejhorších plevelů, je součástí afrických šípových jedů. Projevy intoxikace jsou stejné jako při otravě digitalisem. (Hrdina et al., 2004)

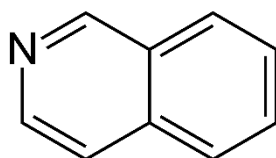
4.1.3 Alkaloidy

Alkaloidy jsou dusíkaté látky vznikající většinou metabolickou přeměnou aminokyselin především v organismu rostlin a hub. Jeden nebo více atomů dusíku aminového typu jsou zabudovány buď v kruhu nebo v alifatickém řetězci. Heterocyklické alkaloidy se dělí podle formace základního cyklu na chinolizidinové, piperidinové, pyridinové, pyrrolizidinové, izochinolonové, terpenové, steroidní atd.

Většina alkaloidů vykazuje výraznou biologickou aktivitu, proto se některé využívají terapeuticky, nebo to jsou významné jedy. (Hrdina et al., 2004)

Isochinolinové alkaloidy

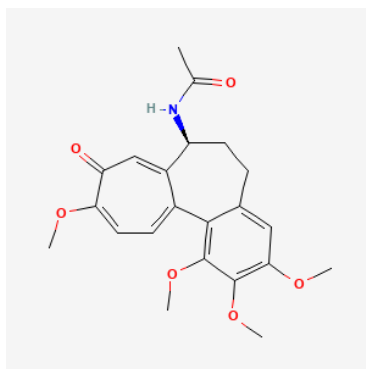
Isochinolinové alkaloidy mají velmi rozmanité struktury a široké spektrum účinků. Společnou strukturální jednotkou je isochinolinové jádro.



Obr. 5 : Isochinolin

Kolchicin

Kolchicin se vyskytuje především v čeledi *Colchicaceae*, především *Colchicum autumnale*. Kolchicin je jed trávicího ústrojí, srdce, nervové tkáně a buněčného dělení. Působí velmi pozvolna, dokonce i letální dávka se projeví prvními příznaky až po několika hodinách.



Obr. 6 : Kolchicin

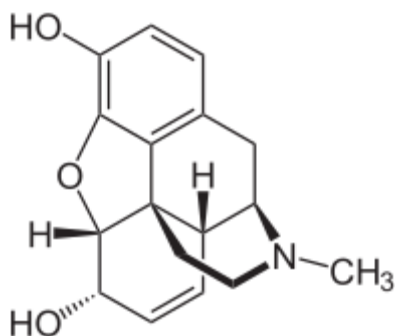
Je rychle absorbován a váže se na plazmatické a buněčné proteiny. Eliminován je žlučí a reabsorbován ve střevech, což vysvětluje dlouhotrvající efekt jednotlivé dávky. (Hrdina et al., 2004)

Morfin

Alkaloid i jeho soli tvoří bílé krystaly, nebo jemný krystalický bezbarvý prášek. Morfinový typ izochinolinových alkaloidů je skupina charakteristická pro rod *Papaver*. Morfin je tvořen pouze v druzích *Papaver somniferum* a *Papaver setigerum*. V této práci zmiňuji pouze druh *Papaver somniferum* L., který se u nás pěstuje k potravinářským účelům nebo jako okrasná rostlina.

Morfin se s velkou afinitou váže na specifické opioidní receptory na různých úrovních centrální nervové soustavy (CNS). Působí podobně jako endorfiny na presynaptických receptorech myelinizovaných vláken, které přenáší informaci nocicepce (podráždění nociceptorů – receptorů zprostředkování vnímání bolesti). Výsledkem je inhibice uvolnění substance přenosu, která je transmitterem bolesti. Morfin působí také útlum centra pro kašel.

Akutní intoxikace vzniká obvykle následkem předávkování. Vysoká dávka může způsobit okamžitou depresi CNS. Nižší dávky mohou indukovat mentální stimulaci, malátnost a únavu. Při dostatečně vysoké dávce nastává komatózní stav. – smrt nastává



Obr. 7 : Morfin

zástavou dechu depresí CNS.

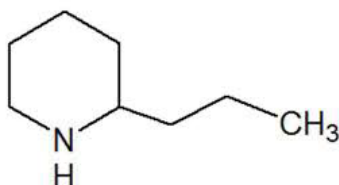
Chronická otrava – *morfínismus* – spadá do oblasti toxikomanie. Doba vzniku závislosti na morfinu je poměrně krátká a o to větší skýtá nebezpečí jak v oblasti terapeutické, kdy je morfin užíván jako analgetikum, tak v oblasti úmyslného přijímání jako drogy. (Hrdina et al., 2004)

Thebain

Thebain je dalším typem izochinolinového alkaloidu. Zdrojem je mimo jiné *Papaver somniferum*. Thebain je silně toxická látka s aktivitou podobnou strychninu. Je inhibitorem cholinesterázy, která uvolňuje histamin z tkání. Vyšší dávky způsobují křeče. (Hrdina et al., 2004)

Piperidinové a pyridinové alkaloidy

Jde o látky s výrazným biologickým účinkem, které jsou zastoupeny především koniinem, nikotinem a skupinou tropanových alkaloidů. (Hrdina et al., 2004)



Obr. 8 : Koniin

Koniin

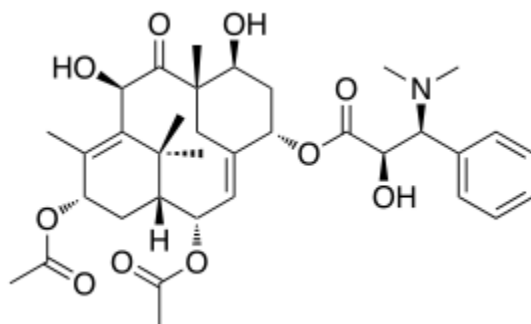
Koniin je bezbarvá tekutina. V rostlinách je doprovázen γ -koniceinem a konhydrinem. Zdrojem jsou rostliny rodu *Apiaceae* (*Conium maculatum*). Alkaloid lokálně dráždí, paralyzuje zakončení sensorických a motorických nervů. Otrava má charakter postupné obrny kosterního svalstva a končí zástavou dechu při plném vědomí. Intoxikace se projevuje nauzeou, zvracením a bolestmi břicha provázené průjmy. (Hrdina et al., 2004)

Diterpenové alkaloidy

Diterpenové alkaloidy tvoří skupinu rostlinných dusíkatých látek, které jako prekurzor nemají aminokyselinu, ale izopren. Dusíkatý atom je do molekuly zabudován později. (Hrdina et al., 2004)

Taxin A

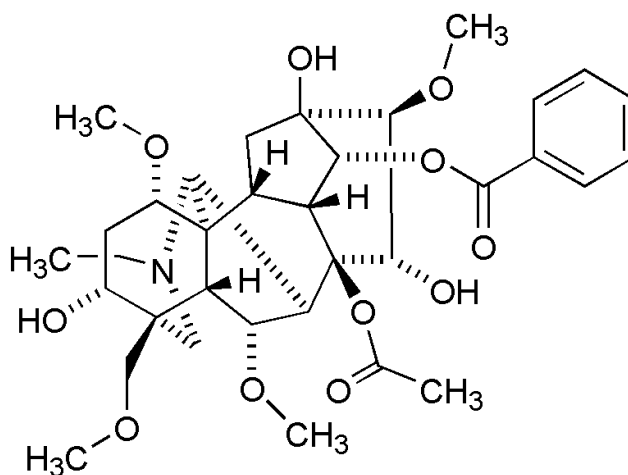
Taxin je diterpenový alkaloid s exocyklickým dusíkem. Zdrojem je *Taxus buccata*, kde je zodpovědný za intoxikaci dobytka požitáním výhonků. Jed může být i sebevražednou látkou. Příznakem otravy je nauzea, mělké dýchání, bolestivé koliky břicha, končící zástavou dechu a srdce. (Hrdina et al., 2004)



Obr. 9 : Taxin A

Akonitin

Akonitin je jeden z nejprudších a nejrychleji působících jedů. Zdrojem jsou rostliny rodu *Aconitum*. Látka je významný neurotoxický a kardiotoxický jed, který je rychle absorbován membránami. Působí na nervové axony otevřením sodíkového kanálu a inhibuje repolarizaci membrány. Z počátku se projevuje anestézií jazyka a dutiny ústní. Později nevolností a zvracením. Následuje mravenčení, zimnice, která může být doprovázená silnými bolestmi. Smrt nastává jako následek ventrikulární fibrilace nebo respirační paralýzy. (Hrdina

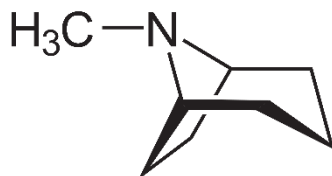


Obr. 10 : Akonitin

et al., 2004)

Tropanové alkaloidy

Tropanové alkaloidy mají ve své struktuře typický bicyklický pyrrolidin – piperidinový skelet.



Obr. 11 : Tropan – základ tropanových alkaloidů

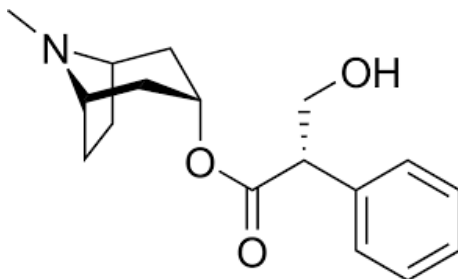
Apoatropin

Apoatropin je anhydrid atropinu. Zdrojem jsou např. rostliny čeledi *Solanaceae*.

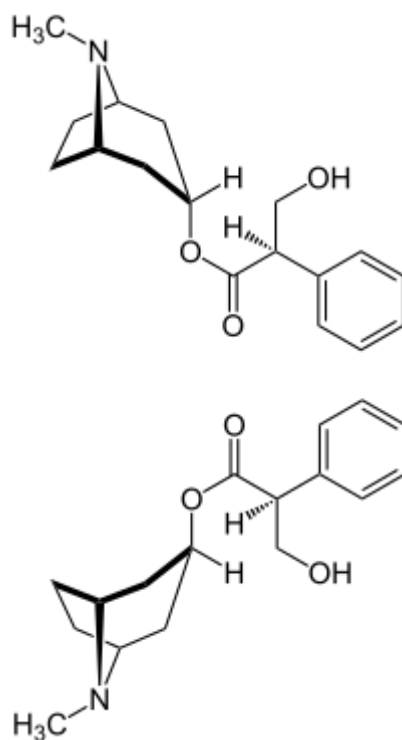
Atropin

Atropin je silný neurotoxin, který je tvořen směsí (-) a (+) hyoscyaminu. Zdrojem jsou např. rostliny rodu *Solanaceae*. Atropin i hyoscyamin jsou parasymptolytika. Fungují jako kompetitivní antagonisté muskarinových receptorů na postgangliovém zakončení parasymptatických vláken. Mechanismem kompetitivní a reverzibilní inhibice znemožňují vazbu acetylcholinu na jeho receptory.

Intoxikace se projevuje zčervenáním tváří, suchými sliznicemi, intenzivní žízní. Při vysokých dávkách se projevuje hypertermie, halucinace a může následovat hluboké kóma. Smrt nastává respirační paralýzou. (Hrdina et al., 2004)



Obr. 12 : Hyoscyamin



Obr. 13 : Atropin

Skopolamin

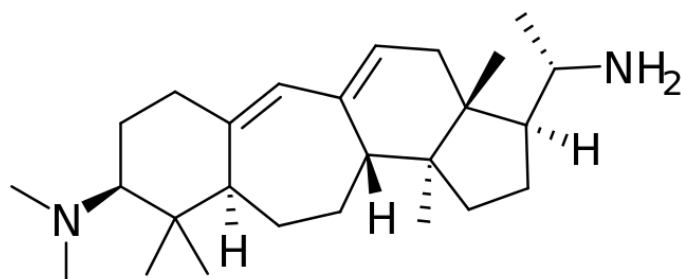
Skopolamin má podobný periferní efekt jako atropin, avšak se liší síla jejich účinku. Mydriatický (zornice rozšiřující) účinek, inhibice sekrece a vliv na CNS má skopolamin silnější než atropin. Spasmolytický a tachykardii způsobující účinek má slabší, než atropin. Intoxikace se projevuje jako parasymptická blokáda – dilatace zornic, suché sliznice. Smrt nastává zástavou dechu. Zdrojem jsou mimo jiné rostliny čeledi *Solanaceae*. (Hrdina et al., 2004)

Steroidní alkaloidy

Tuto skupinu látek můžeme rozdělit na alkaloidy **pregnanového** typu zastoupené například v čeledi *Buxaceae*. Dále jsou tyto alkaloidy syntetizovány v čeledích *Solanaceae* a *Liliaceae*. (Hrdina et al., 2004)

Buxamin E a cyklobuxin D

Jsou aminy pregnanového typu. Zdrojem je *Buxus*. Látka je křečovým jedem, intoxikace se projevuje zvracením, kolikami a průjmem. (Hrdina et al., 2004)



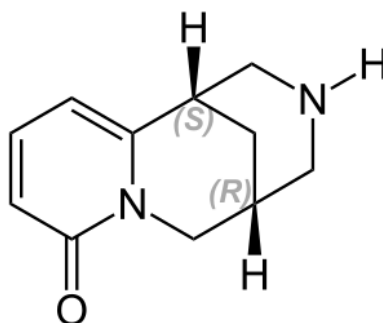
Obr. 14 : Buxamin E

Chinolizidinové alkaloidy

Chinolizidinové alkaloidy ovlivňují převodní srdeční systém, kdy dochází ke zpoždění srdečních impulsů. Jejich účinky jsou podobné jako u nikotinu a koniinu. Důsledkem otravy je paralýza dechového centra. (Hrdina et al., 2004)

Cytisin

Zdrojem cytisinu jsou rostliny čeledi *Fabaceae*. Symptomy otravy jsou podobné jako u intoxikace nikotinem. U člověka se objeví rozšíření zorniček, slinění, pocení, pálení v ústech a zvracení. Při vážných intoxikacích dochází k deliriu, excitaci a smrt nastává důsledkem selhání dechu. (Hrdina et al., 2004)



Obr. 15 : Cytosin

4.1.4 Polyalkyny

Polyalkyny jsou sloučeniny obsahující jednu nebo více trojných vazeb a jejich derivátů. Podstatná část je zastoupena např. v rodu *Asteraceae*. Polyalkyny jsou cytotoxickými jedy. Jsou to fotosenzitivní látky, ale jejich toxicita může být komplexnější. Rozvoj fototoxické reakce je podmíněn řadou faktorů, nicméně fototoxiny způsobují dermatitidy. Klinické projevy fotosenzibilizace závisí na typu fotodynamické látky, na množství látky, které se dostalo do oběhu, a jak dlouhé bylo působení UV záření. (Hrdina et al., 2004)

4.1.5 Saponiny

Saponiny jsou rostlinné metabolity – glykosidy s charakteristickým triterpenovým nebo steroidním aglykonem.

Saponiny mají hemolytické vlastnosti, které jsou připisovány interakci se steroly membrány erytrocytů, kde dochází ke zvýšení permeability a ztrátě hemoglobinu. Stejným způsobem mohou být narušeny membrány buněk intestinální sliznice, která pak ztrácí enzymovou aktivitu a svoji integritu. Výsledkem působení saponinů je pozorovatelná plazmolýza, jejímž důsledkem je poškození střev a těžké gastroenteritidy.

Zdrojem saponinů jsou mimo jiné rostliny čeledi *Ranunculaceae*, *Asteraceae* atd. (Hrdina et al., 2004)

Triterpenové saponiny

α -Hederin

Hederin je triterpenový saponin, jehož zdrojem může být například *Hedera helix*. Látka má silné hemolytické vlastnosti a je významným alergenem. (Hrdina et al., 2004)

4.1.6 Kumariny

Kumariny jsou deriváty laktonu o-hydroxyskořicové kyseliny. V rostlinné říši najdeme tisíc různých kumarinových struktur obsažených v různých čeledích (např. *Apiaceae*). Jsou obsaženy v běžných zeleninách, jako je celer, petržel, mrkev a v některých ovocích, např. v citrusových plodech. (Hrdina et al., 2004)

Fototoxické furanokumariny

Toxikologicky významné jsou především lineární furanokumariny, které jsou fotosenzibilujícími jedy, které způsobují abnormální reakce kůže na UV záření.

Furanokumariny mohou štěpit pyrimidinové báze DNA, a tak se zabudovat do struktury DNA a poškodit genom. Tímto se vysvětlují mutagenní a karcinogenní vlastnosti (vznik melanomů).

Projevy fotosenzibilizace závisí na druhu a množství fotodynamické látky a na délce expozice UV záření. Počáteční svědění, zčervenání a pálení může přejít v generalizovanou fototoxickou reakci se sekundárními infekcemi a nekrózami. (Hrdina et al., 2004)

Bergapten

Bergapten má tlumivý účinek na CNS, ale především se setkáváme s jeho působením na kůži. Při kontaktu s pokožkou a intenzivním světlem způsobuje fotodermatitidy. Zdrojem mohou být rostliny z čeledi Apiaceae. (Hrdina et al., 2004)

Xanthotoxin

Látka je významný fotosenzibilizátor, zvláště při působení UV záření. Po zasažení vznikají kontaktní dermatitidy. (Hrdina et al., 2004)

4.2 Houbové jedy

Obsah toxinů v plodnici jedovaté houby kolísá a závisí na denní době, půdních faktorech, klimatických faktorech, na stáří houby atd. Mladší plodnice mají obsah toxinu nižší než staré houby. Ani obsah toxinu v jedné plodnici není rovnoměrný. V lupenech klobouku najdeme větší koncentrace než v hlízovité části třeně.

Účinky toxinů na jednotlivé živé organismy se liší. Houby jedovaté pro člověka nemusejí být jedovaté pro jiné živočichy. Rovněž se může lišit i vnímavost v rámci jednoho druhu. Starší jedinci nebo jedinci se nějakou metabolickou poruchou mohou být citlivější a následky otravy závažnější. (Klán, 2022)

Intoxikace houbami lze rozdělit podle různých hledisek (Hrdina et al., 2004):

1) *podle původu a místa působení po konzumaci jedovatých hub:*

- a) otravy resorptivního typu (celkové působení na různé orgány a vnitřní tkáně)
- b) gastroenterodyspeptický syndrom
 - i) - žaludeční syndrom
 - ii) - žaludečně – střevní syndrom
 - iii) - tračnicková dyspepsie

2) *podle biologické aktivity:*

- a) protoplazmatické jedy (denaturují bílkoviny) – amatoxiny, gyromitrin, orelanin
- b) neurologický efekt – muskarin, ibotenová kyselina, muscimol
- c) podráždění gastrointestinálního traktu
- d) disulfiramový efekt (po požití alkoholu vyvolává zvracení podmíněné inhibicí alkoholdehydrogenázy, antabusový efekt) – koprin

Obecně lze říci, že rozlišujeme osm základních typů houbových jedů. (Hrdina et al., 2004)

Orientační identifikace intoxikace houbami

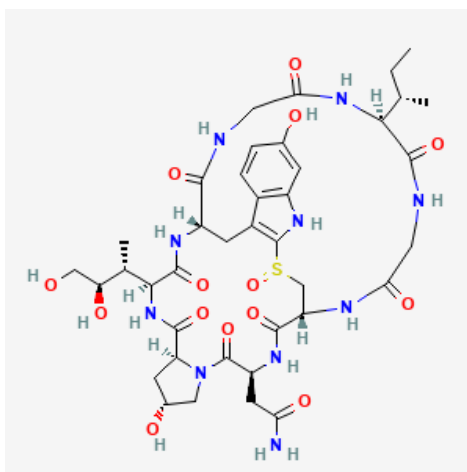
Čas nástupu příznaků	Symptomy	Typ jedu
Během 30 min	po požití alkoholu zčervenání tváří a krku, chvění po těle	koprin, antabusový efekt
Několik min až 60 min	halucinace, změna nálady – veselost nebo úzkost	psilocybin/psilocin
30 min až 2 h	bradykardie, periferní vazodilatace, mióza, stah bronchů, slinění, pocení	muskarin
1–3 h	Nauzea, zvracení, průjem	Iritanty GIT
1–3 h	Svalová křeč nebo kolaps, hyperaktivita nebo letargie	Ibotenová kyselina/muscimol
6–12 h	Pocit plnosti žaludku, bolest hlavy	Monomethylhydrazin, gyromitrin
1224 (48) h	Silné zvracení, průjem, křeče v břišní krajině trvající 24 h, poté ústup symptomů po několik hodin, následuje obnova příznaků, možné umrtí	amatoxiny
36 h až 3 – 17 dnů	Silná žízeň, časté močení, bolest v oblasti ledvin, možné umrtí	orelanin

Tabulka 9 : Orientační identifikace intoxikace houbami

4.2.1 Cyklické peptidy

Amatoxiny

Amatoxiny patří do skupiny cyklických peptidů společně s falotoxiny. Jejich zdrojem jsou rody *Amanita*, především vysoce toxická *Amanides phalloides*, muchomůrka zelená. Amanitiny inhibují DNA-transkriptázu, proto se řadí mezi protoplazmatické jedy.



Obr. 16 : α -amanitin

Falotoxiny

Falotoxiny způsobují specifické poškození jater. Perorálně přijatý falotoxin není toxický, však při proniknutí do krevního oběhu způsobuje otok jater a destrukci jejich buněk.

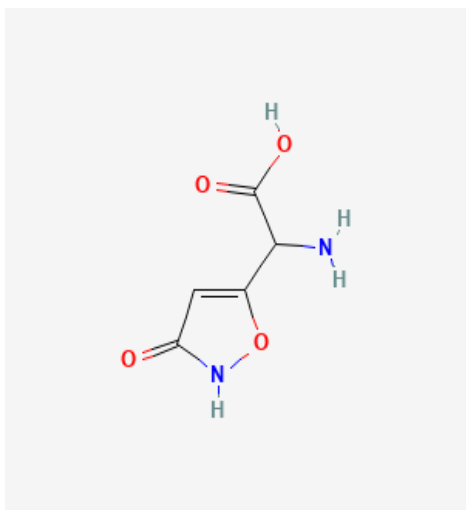
Z fyzikálních vlastností těchto toxinů je důležitá jejich rozpustnost ve vodě a stabilita vůči teplu. Proto se obsah těchto jedů v plodnicích houby nemění při jakékoli kuchyňské úpravě. (Riedl, 1971)

4.2.2 Ibotenová kyselina a muscimol

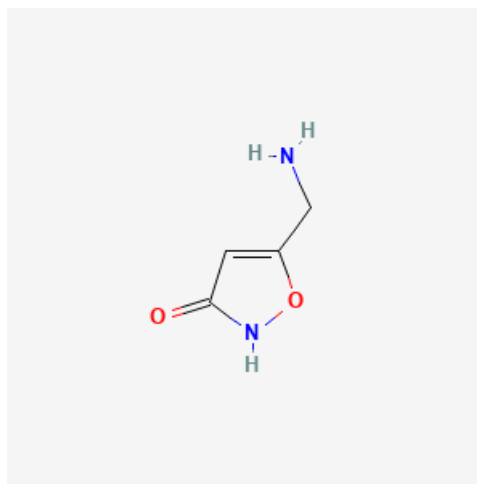
Tyto látky jsou zodpovědné za toxicitu *Amanita muscaria*, muchomůrka červená, *Amanita pantherina*, muchomůrka tygrovaná.

Ibotenová kyselina je derivátem kyseliny glutamové a muscimol kyseliny γ -aminomáselné.

Muscimol působí jako inhibiční neurotransmiter, je antagonistou GABA receptorů, jeho účinek je podobný jako účinek diazepamu na CNS. Obě látky vyvolávají halucinace, delirium, svalový spasmus, protože působí jako falešné neurotransmitery. (Hrdina, 2004)
Sušením a tepelným zpracováním se toxicita zvyšuje. (Klán, 2022)



Obr. 18 : Ibotenová kyselina

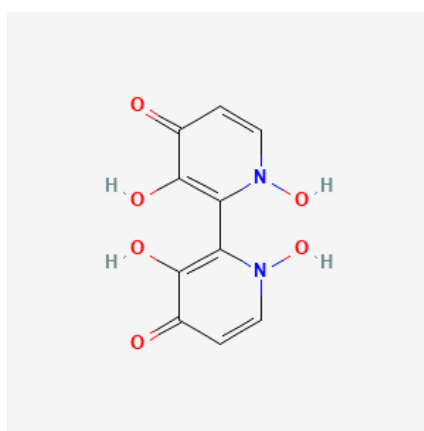


Obr. 17 : Muscimol

4.2.3 Bipyridinové deriváty

Orelanin

Orelanin je bipyridinový derivát a vyskytuje se v *Cortinarius orellanus*, pavučinci plyšovém. V houbě se vyskytuje obvykle jako rozpustná sodná sůl. Orelanin poškozuje



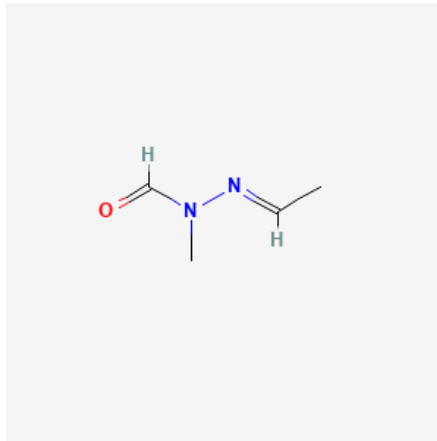
Obr. 19 : Orelanin

ledvinové kanálky, kde způsobu až degenerativní změny. (Riedl, 1971)

4.2.4 Methylhydrazinové deriváty

Gyromitrin

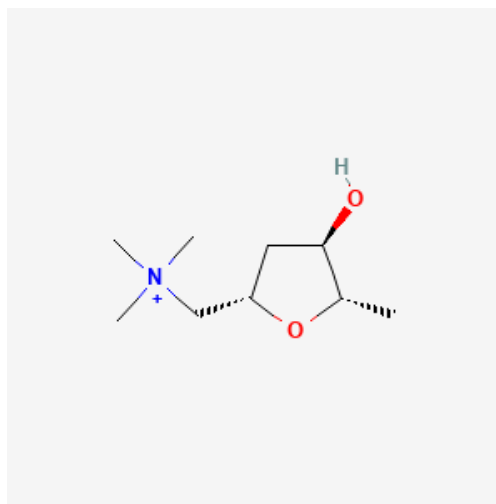
Gyromitrin je hydrazon acetaldehydu vyskutující se u *Gyromitra esculenta*, ucháček obecný. Nejvýznamnějším toxickým efektem gyromitrinu jsou degenerativní změny v ledvinách, myokardu a játrech.



Obr. 20 : Gyromitrin

4.2.5 Muskarin

Muskarin byl prvním izolovaným houbovým jedem. Muskarinový syndrom může



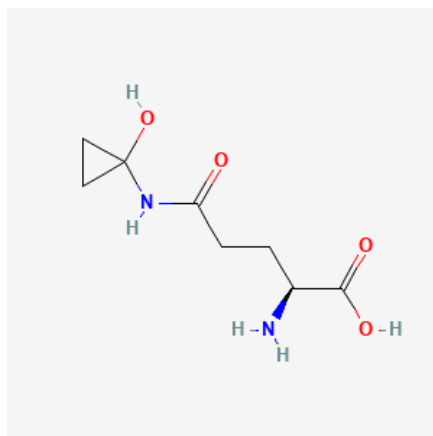
Obr. 21 : Muskarin

vzniknout po požití některých druhů strmělek (*Clitocybe*), muchomůrek např. červené (*Amanita muscaria*) nebo vlákníc (*Inocybe*). Obsah muskarinu je až stonásobně vyšší u druhů rodu *Inocybe* než např. u muchomůrky červené. Působí na periferní nervový systém, který využívá acetylcholin jako mediátor při vazbě na receptor. Navíc nepodléhá rozkladu acetylcholinesterázou a tím je jeho účinek dlouhodobý.

Symptomy otravy muskarinem se projeví 30–120 min po požití muskarinovým syndromem (PLS syndrom) – pocení, slinění, slzení (Hrdina, 2004). Člověk se po požití začne nápadně potit, slinit, začne se dusit ze zvýšené sekrece průdušek, má bolesti v břiše, průjem, časté močení, zčervenání. Díky zúžení zorniček se rozostří vidění. Specifickým antidotem je atropin.

4.2.6 Koprín

Koprín je obsažen v hnojníku inkoustovém (*Coprinus atramentarius*) a dalších druzích. Je příčinou disulfiramových (antabusových) efektů houbových pokrmů. Mechanismus působení spočívá v inhibici acetaldehyddehydrogenázy. Po požití alkoholu po příjmu koprínu dochází k akumulaci acetaldehydu, což způsobuje stav podobný opilosti, červenání tváří, bolesti hlavy a nevolnost. (Hrdina et al., 2004) Stav se může opakovat ještě

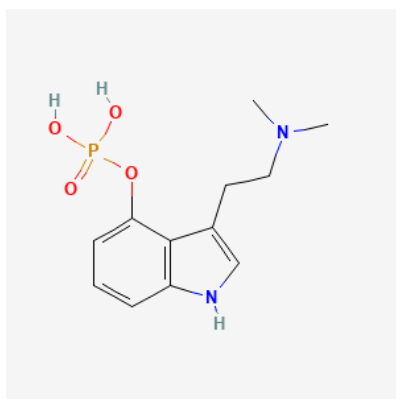


Obr. 22 : Koprín

do 4 dnů po jídle hub a novém pití alkoholu.

4.2.7 Psilocin a psilocybin

Psilocin a jeho fosfátový ester psilocybin jsou deriváty indolethylaminu. Projevují se změnami v psychickém stavu, jako je zkreslení prostoru a vnímání času, iluze a halucinace. Efekt může dosáhnout až úrovně LSD nebo mezkalinu. Halucinogenní látky obsahují druhy rodu kropenatec (*Paneolus*) a lysohlávky (*Psilocybe*).



Obr. 23 : Psilocybin

5 První pomoc

Jsem názoru, že všichni pedagogičtí pracovníci i ostatní lidé pracující s dětmi, by měli znát rizika číhající v přírodě v podobě jedovatých rostlin, jejich plodů nebo jedovatých hub. Děti jsou nejrizikovější skupinou. Mají potřebu vše zkoušet, ochutnávat, části rostlin kreativně využívat, např. jako píšťalky, z plodů tvořit rozličné šperky a vařit „čarodějnické lektvary“. Jejich organismus je citlivý a může stačit minimální množství toxinu k vyvolání reakce. V takovém případě je potřeba, aby dospělý dokázal poskytnout laickou pomoc, která může být pro další vývoj otravy rozhodující.

První pomoc je soubor efektivních a jednoduchých opatření, která při ohrožení zdraví mohou zamezit rozsahu následků nebo fatálnímu poškození organismu. Pomoc je účinná, je-li účelná. Efektivita se zvyšuje, zavoláme-li včas odbornou pomoc nebo pacienta dopravíme k lékaři.

5.1 Základní opatření

V této kapitole bych se chtěla věnovat základním pravidlům první pomoci při intoxikaci. Pravidlům, která mohou pomoci včasné a správné diagnostice, čímž mohou předejít vážným komplikacím.

5.1.1 Zabránění dalšímu působení toxické látky

A. Vyvolání zvracení mechanickým způsobem, tj. podrážděním zadní strany hrtanu. Dříve doporučené podávání hypertonických roztoků kuchyňské soli, síranu měďnatého atd., se v současné době již nedoporučuje a je považované za nebezpečné. Vyvolávat zvracení je možné pouze u pacientů při vědomí. U bezvědomí je zvracení kontraindikováno. (Hrdina, 2004)

B. Zabránit vstřebávání toxické látky kůží nebo sliznicí – při potřísnění toxickou látkou je potřeba postižené místo otřít, případně odstranit kontaminovaný oděv. U oční sliznice je potřeba oko vypláchnout izotonickým roztokem.

C. Podávání aktivní uhlí ve větších dávkách, případně projímadlo k odstranění toxické noxy z GIT. (Hrdina, 2004)

5.1.2 Zabezpečení vitálních funkcí

Zabezpečení vitálních funkcí nezbytných pro zachování života – dýchání, krevní oběh. Jejich udržení je nezbytnou součástí první pomoci. Uvolnění dýchacích cest, umělé dýchání,

případně resuscitace s masáží srdce při zástavě srdeční činnosti. (Hrdina, 2004)

5.1.3 Transport do nemocnice

Transportem do nemocnice zajistíme odbornou pomoc a možnost antidotní léčby.

5.1.4 Identifikace toxické látky

Znalost jedu a jeho působení může výrazně ovlivnit volbu terapeutických postupů, a tím zlepšit prognózu pacienta. Při požití plodů nebo částí rostlin zajistíme rostlinu kvůli přesné identifikaci. Při otravě houbami se pokusíme zajisti vzorek podezřelého jídla. Dále je vhodné zajistit vzorek zvratků při zvracení, případně vzorek stolice při průjmu. Při rozboru těchto vzorků je možné identifikovat toxickou látku, její metabolity a stádium otravy, což lékařům pomůže rychleji zajistit cílenou a efektivní léčbu.

6 Kazuistika otrav u dětí

6.1 Otravy dětí rostlinnými jedy

Petra Víchová a Luděk Jahodář uveřejnili v roce 2003 v časopise *Human & Experimental Toxicology* (2003) studii, kde sledují otravy dětí rostlinnými jedy.

Studie byla provedena na dětech mezi 0–18 roky, které byly ošetřeny na dětském oddělení v šesti fakultních nemocnicích a ve dvou oblastních nemocnicích v ČR. Sledovala otravy rostlinnými jedy v letech 1996–2001. Celkem bylo sledováno 174 případů otrav a sestavena tabulka druhů rostlin, které se na otravách nejčastěji podílí.

Studie zahrnuje nebezpečné rostliny jak divoce rostoucí v lese, tak rostliny z městských parků, školních zahrad, soukromých zahrad i rostliny pěstované v interiérech. V ČR se vyskytuje na 130 druhů více či méně jedovatých druhů rostlin. U jednotlivých případů bylo těžké určit, která část rostliny otravu způsobila (např. kořen, list, bobule.) a stejně tak bylo obtížné kvantifikovat množství, které dítě požilo, obzvláště u náhodné intoxikace malých dětí.

Případy byly řazeny podle několika kritérií: podle frekvence otravy určitým agens, podle klinického obrazu, závažnosti příznaků postižené věkové skupiny a pohlaví, a podle výsledků léčby pacientů.

Účastníci studie byli ve věkovém rozmezí 6 měsíců až 18 let a byli rozděleni do několika skupin podle ohrožení.

Nejvíce postižená byla skupina 1-3 roky (42,3 %), následovaly děti ve věku 4-6 let (19,5 %), adolescenti 13-18 let (14,9 %), 7-12 let (11,5 %) a nejméně postižená byla skupina

děti do 1 roku (9,8 %). Poměr dívek a chlapců byl 1:1,26 (77 dívek a 97 chlapců). Ve 100 % případů došlo k intoxikaci orální cestou. U 50 % případů byly projevy intoxikace předpokládáné podle druhu toxického agens. 46 % otrav mělo gastrointestinální příznaky, jako je nevolnost, zvracení, křeče v břiše, průjem atd. Třetina (33,3 %) všech postižených dětí měla neurologické příznaky – symptomy intoxikace tropanovými alkaloidy. 14,9 % dětí trpělo poleptáním sliznic vlivem žvýkání *diefenbachie*.

U všech případů byla léčba symptomatická s podporou vitálních funkcí. U 113 případů došlo k vypumpování žaludku, jinak pacientům bylo podáváno aktivní uhlí, aby bylo omezeno vstřebávání toxinů. U většiny případů náhodného požití (86,2 %) nedošlo k žádným, nebo pouze k mírným klinickým příznakům s gastrointestinálními projevy. Většina dětí byla propuštěna z nemocnice po jednodenní léčbě nebo pozorování. U těchto dětí nedošlo k žádnému úmrtí. U 54 případů (31 %) byla hospitalizace delší než 2 dny.

Případy intoxikace, symptomy a léčba jsou uvedeny v tabulce 10. Nejčastější případy otrav během zkoumaného období jsou přisuzovány 35 rostlinám. Rostliny, které během studie byly nejčastější příčinou otrav jsou uvedené v tabulce 11. 13 nejfrekventovanějších jedovatých rostlin bylo příčinou 76,4 % všech expozic.

Meruňka	7- letá dívka, 30-40 jader meruněk, trpěla nevolností, zvracela, měla bolesti hlavy, somnolenci, křeče v břiše a zvýšení teploty
Rulík zlomocný	4- letá dívka, 3 plody, parasymptolytické symptomy, diagnostika TLC z moči (atropin pozitivní), výplach žaludku, aktivní uhlí, pozorování
Durman obecný	13- letý chlapec, požil půl hrsti semen, parasymptolytické symptomy, halucinace, světloplachost, otok obou mozkových hemisfér (potvrzeno na CT), toxikologická analýza z moči GC (atropin pozitivní), serologický rozbor a rozbor mozkomíšního moku, aktivní uhlí, Diazepam i.v., Dexamethason i.v., lactulosa (laxativum), diuréza

Difenbachie	12- letá dívka, požila velký list, demonstrativní pokus o sebevraždu, poleptání sliznice v ústech, sliznice jícnu, vyrážka v obličeji, bolesti břicha, gastrointestinální krvácení, krev ve zvracích, transport na JIP, podpora vitálních funkcí, výměna krve a elektrolytů, výživa žaludeční sondou
Kroton počistivý	1- letá dívka, spolkla polovinu listu, kolapsový stav, sedace, později zvracení, průjem, teplota, doplnění elektrolytů, antipyretika, probiotika
Štědřenec odvislý	6- letý chlapec, požil nedefinované množství semen, masivní zvracení, 2 dny nevolnost, doplnění elektrolytů, vyprázdnění žaludku, aktivní uhlí 5- letý chlapec, požil nedefinované množství semen, masivní zvracení, bolesti břicha
syrové fazole	15- letý chlapec, požil 30 syrových fazolí, hemoragická akutní gastritida, masivní zvracení, neutralizace žaludku 5- letý chlapec, požil nedefinované množství syrových fazolí, zvracení, křeče v břiše, somnolence, bledost, kolaps, převoz na JIP 6- letý chlapec, nedefinované množství fazolí, masivní zvracení, hypotonie, bledost, bolest břicha, elektrolytická léčba, vypláchnutí žaludku, aktivní uhlí 13- letá dívka, požila hrst syrových fazolí, hemoragická akutní gastritida, křeče v břiše, kolapsový stav, vyprázdnění žaludku, aktivní uhlí, lactulosa, Diazepam i.v, Ranitidin i.v.

	(redukce vylučování žaludeční kyseliny), i.v. výživa
Bez chebdí	3- letá dívka, požila značné množství ovoce, masivní opakované zvracení, vyprázdnění žaludku, rehydratace
Tis červený	7- letý chlapec, požil 3 bobule tisu, zvracení, bledost, třes, bolest břicha, špatná koordinace pohybů, výplach žaludku, aktivní uhlí, doplnění elektrolytů, diuréza
nedefinované plody	5-1 letý chlapec požil nedefinované množství pravděpodobně semen akácie, zvracení, křeče v břiše, somnolence, vyprázdnění žaludku, aktivní uhlí, diuréza
nedefinované červené plody	4- letý chlapec, požil 3-4 plody, akutní gastritida, přetrvávající zvracení, vyprázdnění žaludku, aktivní uhlí

Tabulka 10 : Případy intoxikace, symptomy a léčba

Počet případů	rostlina	% n	% symptomatických intoxikací
26	Durman obecný	14,5	96,15
20	Difenbachie	11,5	60
17	Tis červený	9,8	17,67
13	Fazol obecný (zelené fazolky) a fazol šarlatový	7,5	100
10	Štědřenec odvislý	5,8	50

9	Lilek černý	5,2	44,44
7	Trnovník akát	4,0	28,57
7	Mahónie cesmínolistá	4,0	0
6	Lýkovec jedovatý	3,5	0
5	Zimolez	2,9	40
5	Konvalinka vonná	2,9	0
4	Pámelník bílý	2,3	50
4	Rulík zlomocný	2,3	40

Tabulka 11 : Rostliny s nejčastější příčinou otrav

6.2 Závěr studie

Otravy jedovatými rostlinami nejsou v ČR příliš časté, ale u dětí může dojít k vážnému poškození organismu. Velmi vážné jsou otravy a jejich symptomy po požití rostlin čeledi lilkovité (*Solanaceae*), které obsahují látky s parasymptolytickým účinkem, jako jsou L - hyoscyamin, jeho racemáty, atropin, skopolamin.

Typickými rostlinami s parasymptolytickými symptomy je **durman obecný** (*Datura stramonium L.*) a **rulík zlomocný** (*Atropa belladonna L.*). Otravy těmito rostlinami se nejčastěji vyznačovaly typickými parasymptolytickými symptomy, jako je překrvení obličejce, suchost sliznic, mydriáza způsobující rozmazané vidění, symptomy vycházející z CNS – tachykardie, podrážděnost a neklid, dále sluchové i zrakové halucinace. V závažných případech byla podávána sedativa a byla zvýšená diuréza. Většina otrav durmanem (92,3 %) byla způsobena záměrným požitím semen ve věkové skupině 7- 18let. Durman se stal díky svým halucinogenním a stimulačním účinkům vyhledávanou drogou pro adolescenty, kteří nemohou odolat experimentu.

Difenbachie (*Diffenbachia maculata*) byla zodpovědná za 11,5 % všech intoxikací rostlinami, z toho 50 % případů se vyskytlo u dětí do 1 roku. V této věkové skupině také byla nejčastějším původcem otrav (58,8 %). Rostlina je jedovatá celá, především stonek a řapíky a listy. Ve speciálních ejekčních buňkách pletiva jsou obsaženy špičaté nerozpustné krystaly

šťavelanu vápenatého. Žvýkáním části rostliny se uvolňují do tkání proteolytické enzymy, rozpustné šťavelany a nerozpustné ostré krystaly, které penetrují sliznice úst, jazyka a způsobují podráždění. Dochází k nadměrnému slinění a pálení. Uvolnění histaminu způsobuje otoky rtů, úst a jazyka a může způsobit respirační obtíže. Kazuistika 12- leté dívky je uvedena v tabulce 1. Většina případů uvedených ve studii požila malé množství agens, tudíž pouze 60 % případů vykazovalo symptomy, které nebyly závažné. Pro zmírnění příznaků stačilo ledování úst, antihistaminika a lokální anestetika. Pouze ve dvou případech obtíže s polykáním přetrvávaly a výživa musela být podávána žaludeční sondou.

Tis červený (*Taxus baccata L.*) je také pověstný svou extrémní toxicitou, která je připisována taxinovým pseudoalkaloidům. Působí na převodní systém srdce a způsobují gastrointestinální poruchy. Taxiny obsahuje celá rostlina, kromě červeného dužnatého míšku. Podle studie pouze 17,7 % intoxikací tisem vykazovalo gastrointestinální symptomy. Případ ovlivnění kardiovaskulárního systému nebyl žádný.

Případ, který nebyl popsán v literatuře je otava dětí syrovým semenem **fazolu obecného** (*Phaseolus vulgaris L.*) a **fazolu šarlatového** (*Phaseolus coccineus L.*). Surová semena obsahují fasin, který silně dráždí žaludek, vyvolává silné zvracení, akutní gastritidu, může dojít k dehydrataci a hypotenzi, která může končit selháním krevního oběhu. K symptomům intoxikace došlo ve 100 % případů, které studie mapovala. Následovalo vypumpování žaludku, podání aktivního uhlí a vyvolání diurézy. TIS podrobně popsalo a zveřejnilo rizika intoxikace fazolí.

Další rostlinou, která byla příčinou 5,6 % expozic je **štědřelec odvislý** (*Laburnum anagyroides Medik*) obsahující chinolizidinové alkaloidy, cystin a laburnin. Působí na receptory nikotinového typu a projevy otravy jsou rozšířené zorničky, nadměrné slinění, zvracení, kardiovaskulární poruchy a selhávání dechu. V této studii se symptomy projevily u 50 % dětí, z toho 2 děti byly hospitalizovány déle než 2 dny z důvodu masivního zvracení.

V tabulce 3 je uvedeno všech 35 jedovatých rostlin, které byly příčinou otrav. Kromě výše uvedených je nejčastější otrava **zimolezem a pupalkou**. Téměř všechny otravy rostlinami byly léčeny podáváním aktivního uhlí v kašovitě formě a výplachem žaludku. Kombinace aktivního uhlí a výplachu žaludku se jevila jako nejúčinnější v prevenci proti vstřebávání toxinů. Osvědčila se lépe než jiná emetika.

6.3 Seznam rostlin použitých ve studii

Alocasia spp. Alokazie

Atropa belladonna Rulík zlomocný
Berberis vulgaris Dřišťál obecný
Convallaria majalis Konvalinka vonná
Croton tiglium Kroton počistivý
Cytisus scoparius Janovec metlatý
Daphne mezereum Lýkovec jedovatý
Datura stramonium Durman obecný
Dieffenbachia maculata Difenbachie-mramornatka
Euonymus europaeus Brslen evropský
Euphorbia pulcherrima Pryšec překrásný (vánoční hvězda)
Frangula alnus Krušina olšová
Laburnum anagyroides Štědřenec odvislý
Ligustrum vulgare Ptačí zob obecný
Lonicera spp. Zimolez obecný
Mahonia aquifolia Mahonie cesmínolistá
Narcissus pseudonarcissus Narcis žlutý
Nerium oleander Oleandr obecný
Paris quadrifolia Vraní oko čtyřlísté
Phaseolus coccineus Fazol šarlatový
Phaseolus vulgaris Fazol obecný
Prunus armeniaca Meruňka
Prunus laurocerasus Bobkovišeň lékařská
Robinia pseudoacacia Trnovník bílý (akát)
Sambucus ebulus Bez chebdí
Sambucus nigra Bez černý
Solanum nigrum Lilek černý
Symphoricarpos albus Pámelník bílý
Syngonium podophyllum Syngonium
Taxus baccata Tis červený
Thuja orientalis Zerav západní

7 Přehled jedovatých rostlin a hub

7.1 Jedovaté rostliny



Obr. 24 : . Bez chebdí (*Sambucus ebulus L.*)

Bez chebdí (*Sambucus ebulus L.*) čeleď: *Adoxaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*)

řád: štětkotvaré (*Dipsacales*)

čeleď: pižmovkovité (*Adoxaceae*)

rod: bez (*Sambucus*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Bez chebdí je mohutná, až 2 m vysoká bylina, která nepříjemně páchne. Má přímé nevětvené lodyhy s řapíkatými lichozpeřenými listy z 5–9 ostře pilovitých, podlouhlých lístků, které jsou na rubu chlupaté. Květy jsou bílé nebo načervenalé, sestavené do bohatých vrcholíků. Silně voní po hořkých mandlích. Kvetे v červenci a srpnu. Plody jsou černé lesklé peckovičky se třemi semeny, které dozrávají v srpnu až v září. (Jahodář, 2018)



Obr. 25 : Bez chebdí – plody

Ekologie a rozšíření

Bez chebdí je rozšířen po celé Evropě, západní Asii, severní Africe. Hojněji se vyskytuje v teplejších oblastech. Roste na rumišťích, křovinatých stráních, vinicích atd. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Bez obsahuje pryskyřičné látky, esterové glykosidy-lektin a ebulin. Uvádí se i stopy kyanogenního glykosidu samabunigrinu.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, především jsou jedovaté černé plody.

Toxicita a příznaky otravy

Pryskyřičné látky způsobují průjmy a zvracení, zvláště pak u požití čerstvých plodů. Toxická aktivita se ztrácí tepelným zpracováním.

V současnosti je věnována pozornost lektinu, ebulinu a jeho izoformám, které vykazují enzymovou N-glykosidovou aktivitu na rRNA vedoucí k inhibici proteinové syntézy. (Jahodář, 2018)

První pomoc

Léčba je převážně symptomatická, kdy podáváme aktivní uhlí a větší množství černého čaje. (Jahodář, 2018)

Poznámka: Do stejného rodu patří také bez červený (*Sambucus racemosa L.*), který obsahuje stejně jako *Sambucus ebulus* sambunigrin a další aktivní látky, které způsobují zvracení a průjmy. V některých oblastech se z plodů připravují šťávy a džemy, které ovšem mohou citlivým lidem způsobit uvedené obtíže. Další příbuzný je bez černý (*Sambucus nigra L.*), který se běžně používá v lidovém léčitelství. Ceněné jsou jak květy, tak plody. Přesto listy a nezralé plody jsou toxické, obsahují kyanogenní glykosid sambunigrin.



Obr. 26 : Blatouch bahenní (*Caltha palustris* L.)

Blatouch bahenní (*Caltha palustris* L.) čeleď: Ranunculaceae

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: pryskyřníkotvaré (*Ranunculales*)

čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

rod: blatouch (*Caltha*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Blatouch je vytrvalá bylina 10–60 cm vysoká. Lodyha je poléhavá až přímá, jednoduchá nebo větvená, na bázi červeno až červenofialově naběhlá. Listy jsou, přizemní, jednoduché, řapíkaté, lodyžní, přisedlé. Mají okrouhlý, okrouhle srdčitý až ledvinovitý tvar a na okrajích jsou vroubkované. Jsou tmavě zelené a nápadně lesklé. Květy jsou oboupohlavné, s pěti i více okrouhlými okvětními lístky. Mají žloutkově žlutou barvu, lesklé a vně jsou

zelenavé. Tyčinek je mnoho, s dlouhými prašnickovými váčky. Plody blatouchu jsou poněkud nafouklé měchýřky, 9–13 cm dlouhé. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

Blatouch bahenní roste na vlhkých až mokrých stanovištích, jako jsou vlhké louky, prameniště, mokřady, podél vodních toků a v lužních lesích. Kvete od dubna do června. Je rozšířen po celé Evropě, a jihu Evropy vzácněji. Můžeme ho najít na celé severní polokouli, včetně jihovýchodu Kanady a na severovýchodu USA. U nás a na Slovensku se vyskytuje běžně, od nížin až po alpské pásmo. (Botany, 2004)

Obsahové látky

Blatouch obsahuje stejně jako ostatní *Ranunculaceae* proteoanemonin, ale ve srovnání s ostatními bylinami z této čeledi je jeho obsah velmi nízký. Dále obsahuje hepatotoxické pyrolizidinové alkaloidy a v některé literatuře se uvádí i isochinolinový magnoflorin. (Jahodář, 2018)

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zejména nadzemní části.

Toxicita a příznaky otravy

Ve srovnání s jinými rostlinami z čeledi pryskyřníkovitých je obsah proteoanemoninu nízký, proto se většina otrav připisuje obsaženým alkaloidům. Projeví se podrážděním trávicího ústrojí a ledvin, závratěmi a později otoky v obličeji (Baloun, et al., 1989). Průjmy a křeče byly zaznamenány u lidí po požití listů blatouchu bahenního, upravených na způsob jarního salátu a po požití většího množství blatouchových pupat naložených do octa, jako náhražka pravých kaparů, což jsou pupata druhu kapary trnité (*Capparis spinosa*). (Starý, 2017)

První pomoc

První pomoc je obdobná jako u pryskyřníku.



Obr. 27 : Bledule jarní (*Leucojum vernum* L.)

Bledule jarní (*Leucojum vernum* L.) čeleď: Amaryllidaceae)

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: jednoděložné (*Liliopsida*)

řád: chřestotvaré (*Asparagales*)

čeleď: amarylkovité (*Amaryllidaceae*)

rod: bedule (*Leucojum*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Bledule patří do stejné čeledi *Amaryllidaceae* jako sněženka. Je to vytrvalá bylina, 10 - 35 cm vysoká, s podzemní cibulí. Z cibule vyrůstá několik čárkovitých listů a bezlistá lodyha obloukovitě zahnutá s jedním nebo dvěma květy. Květ je šestičetný, bledožluté barvy, na vrcholu se zelenožlutou skvrnou. Listy jsou úzké, masité, obvykle maximálně čtyři z jedné cibule. Plodem je vejčitá trojpouzdrá tobolka. (Baloun, 1989)

Ekologie a rozšíření

Bleduli najdeme ve všech nadmořských výškách, v lužních lesích, především olšinách. Často také na vlhkých podhorských, loukách a v bažinách. Bleduli vyhovují vlhké, čerstvé, humózní půdy. Je významnou a nepřehlédnutelnou složkou jarního aspektu podmáčených listnatých lesů. Bledule roste zejména ve střední a jihovýchodní Evropě a v přilehlých oblastech, od Francie na západě po Ukrajinu na východě. V Karpatských pohorích se vyskytuje pouze roztroušeně. U nás se vyskytuje častěji především ve vyšších polohách. Chybí v Beskydech a Karpatech. Bledule jarní je ohroženým druhem a je na celém našem území chráněná. (Natura Bohemica, 2008)

Obsahové látky

Bledule, stejně jako sněženka a ostatní *Amaryllidaceae* obsahuje soubor alkaloidů, hlavně lykolin, galanthamin a izotazein. Dále obsahuje sliz.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, hlavně podzemní část (cibule).

Toxicita a příznaky otravy

Příznaky otravy jsou stejné jako u *Galanthus nivalis* L. V malých dávkách způsobuje slinění, ve velkých zvracení, průjem a celkovou slabost (Baloun, 1989). Byly znamenány otravy dětí po požití cibulek těchto často pěstovaných okrasných rostlin (Starý, 2017).

První pomoc

Odstranění toxické agens a následuje symptomatická léčba. (Baloun, 1989)



Obr. 28 : Bobkovišeň lékařská (*Prunus laurocerasus* L.,syn. *Laurocerasus officinalis* Roem.)

Bobkovišeň lékařská (*Laurocerasus officinalis* Roem.) čeleď: *Rosaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: růžotvaré (*Rosales*)

čeleď: růžovité (*Rosaceae*)

rod: slivoň (*Prunus*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

Vždyzelený keř s vejčitě kopinatými listy, až 15 cm dlouhými, celokrajovými. Lícni strana čepele listu je tmavě zelená lesklá, na rubu je list světlejší a není lesklý. Okraj listu je lehce ohrnutý. Pětčetné květy jsou drobné bílé, uspořádané v hroznech. Plodem je kulovitá peckovice o průměru cca 1 cm, dozrávající v srpnu a v září. Zralý plod je tmavě purpurový až černý. V zahradách se pěstuje v několika kultivarech.



Obr. 29 : Plod bobkovišně lékařské

Ekologie a rozšíření

Bobkovišeň pochází původně ze středomoří. V našich šířkách se pěstuje pouze jako okrasná dřevina v zahradách. Kvete v dubnu až v květnu. V zahradní architektuře je vyhledávaným keřem pro svůj stálezelený vzhled.

Obsahové látky

Rostlina obsahuje kyanogenní glykosidy, semena obsahují velké množství amygdalinu.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, ale zejména listy a semena. Dužina peckovice glykosidy prakticky neobsahuje.

Toxicita a příznaky otravy

Viz. *Amygdalus, Armeniaca, Persica (Prunusy)*

První pomoc

Viz. *Amygdalus, Armeniaca, Persica (Prunusy)*

(Baloun, 1989)



Obr. 30 : Boleslav plamatý (*Conium maculatum* L.)

Boleslav plamatý (*Conium maculatum* L.) čeleď: *Apiaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: miříkotvaré (*Apiales*)

čeleď: miříkovité (*Apiaceae*)

rod: boleslav (*Conium*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

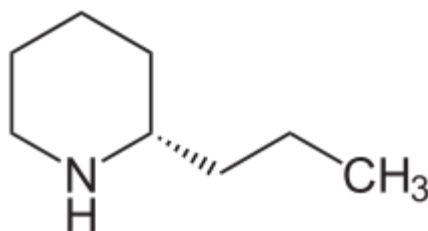
Boleslav plamatý je jednoletá až dvouletá statná bylina vysoká až 1 m. Po zavadnutí odporně páchne myšinou. Lodyha je dutá, brázditá a modrozeleně ojíněná. Na bázi zpravidla červeně skvrnitá, nahoře bohatě rozvětvená. Lity jsou střídavé, tmavozelené, třikrát zpeřené. Okolíky jsou středně velké, s 10–15 okolíčky.

Ekologie a rozšíření

Bolehlav je rozšířený po celé Evropě i v Asii. Na americkém kontinentě není původní, ale zavlečený. Roste v houštinách, křovinatých stráních, zarostlých skalách a na neobdělávaných místech. Roste v nížinách, v podhůří roste na teplejších místech. (Starý, 2017) Bolehlav kvete od června do září. Plody jsou až 3,5 mm dlouhé dvounažky s pěti žebry, která jsou výrazně vlnitě vroubkovaná.

Obsahové látky

Rostlina obsahuje především alkaloidy pieridinového typu. Hlavním alkaloidem je koniin a výrazně toxičtější γ -konicein, konhydrin a další. (Starý, 2017)



Obr. 31 : Coniin

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zvláště pak nezralé plody.

Toxicita a příznaky otravy

Toxiny bolehlavu způsobují dva typy intoxikace – deprese CNS a u zvířat mají teratogenní efekt. U člověka se intoxikace projevuje zvýšeným sliněním, nauzeou, zvracením, bolestmi břicha a suchými sliznicemi. Později se dostaví tremor, svalová slabost, paralýza a smrt nastává zástavou dechu blokadí dýchacích svalů při plném vědomí. V průběhu několika desítek let bylo popsáno až 20 případů intoxikace u člověka (Jahodář, 2018). K otravám dochází především záměnou za nať petržele, kořene pastináku nebo plody anýzu.

Nejznámějším případem kriminální otravy je otrava Sokrata roku 399 př. n.l., kdy byl odsouzen k smrti vypitím číše s jedem, který obsahoval i bolehlav. Jihoafričané a Mexičané používají k lovu ryb rozřezaný kořen bolehlavu, který hodí do vody a ryby se otráví. (Starý, 2017)

První pomoc

Při první pomoci podáváme aktivní uhlí a Glauberovu sůl. Dále je nutný okamžitý

převoz do nemocnice. (Starý, 2017)

Historie

Pro náš případ se podíváme do Řecka, ale posuneme se do historické doby. Roku 399 př.n.l. byl v Athénách k smrti odsouzen filozof Sokrates, a to za údajnou bezbožnost a za to, že kazil svou filozofií mládež. Prostředkem popravky mělo být, podle Athénskému zvyku, vypití číše bolehlavu. Působivý popis Sokratovy smrti najdeme v Platónově Faidónu:

“člověk, který mu podal jed, dotýká se ho po chvílích zkoušel mu nohy dole i nahoře a pak stisknuv mu silně chodidlo ptal se, zdali to cítí. On řekl, že ne. A potom zase lýtka; a takto postupuje vzhůru ukazoval nám, že chladne a tuhne. A sám se ho dotýkal a řekl, že až se mu to dostane k srdci, tehdy že Sokrates bude mrtvý.” (Platón, 2023)

Bolehlav, respektive koniin v něm obsažený, způsobuje při požití postupnou paralýzu, zpravidla začínající v končetinách. Jakmile jsou paralyzovány plíce, postižený zemře udušením.



Obr. 32 : . Bolševník obecný (*Heracleum sphondylium* L.)

Bolševník obecný (*Heracleum sphondylium* L.) čeleď: *Apiaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: miříkotvaré (*Apiales*)

čeleď: miříkovité (*Apiaceae*)

rod: bolševník (*Heracleum*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Bolševník obecný je vytrvalá statná bylina, 50–150 cm vysoká, s přímou dutou lodyhou štětinatě chlupatou s kruhovým průřezem. Listy mají jednoduše lichozpeřenou čepel

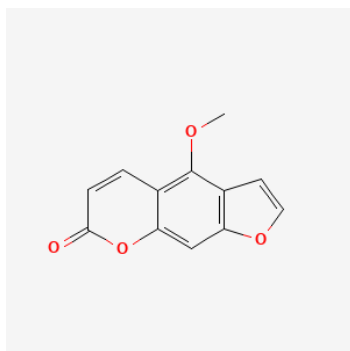
s velkými postranními lístky. Složené okolíky na konci větví jsou veliké. Květy jsou nažloutle bílé.

Ekologie a rozšíření

Bolševník je rozšířen po celé Evropě, Asii i severní Africe. Roste na vlhkých loukách, v křovinách a podél potoků.

Obsahové látky

Rostlina obsahuje furanokumariny, v plodech převládá xanthotoxin, isobergapten, bergapten a další. Furanokumariny mohou interkalovat (zabudovat se do struktury bez chemické reakce) DNA a poškodit genom, což může být příčinou mutací. Jsou aktivovány



Obr. 33 : Bergapten

UV zářením.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zvláště pak nezralé plody.

Toxicita a příznaky

Toxiny bolševníku obsažené v buněčné šťávě při kontaktu s pokožkou mohou vyvolat po 24– 50 hodinách od expozice pálicí a svědící červenohnědé zanícené plochy, na kterých vznikají puchýřky. Tento efekt může trvat několik dní. Důsledkem může být pigmentace, hypersenzitivita k UV záření až za vzniku fytoheliodrmatitidy. Působí jako fotokarcinogeny.

V zahradách se vyskytuje **bolševník velkolepý** (*Heracleum mategazzianum*), který může dorůst až 3 m. Obsahové látky jsou podobné furanokumariny jako u *H.sphondylium*, ale toxické příznaky otravy jsou intenzivnější.

První pomoc

Léčba projevů je symptomatická mírnící zánět a bolest. Puchýře se hojí velmi pomalu a pokožku je třeba důsledně chránit před sluncem po celou dobu hojení.



Obr. 34 : Čemeřice černá (*Helleborus niger* L.)

Čemeřice černá (*Helleborus niger* L.)

čeleď: *Ranunculaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: pryskyřníkotvaré (*Ranunculales*)

čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

rod: čemeřice (*Helleborus*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

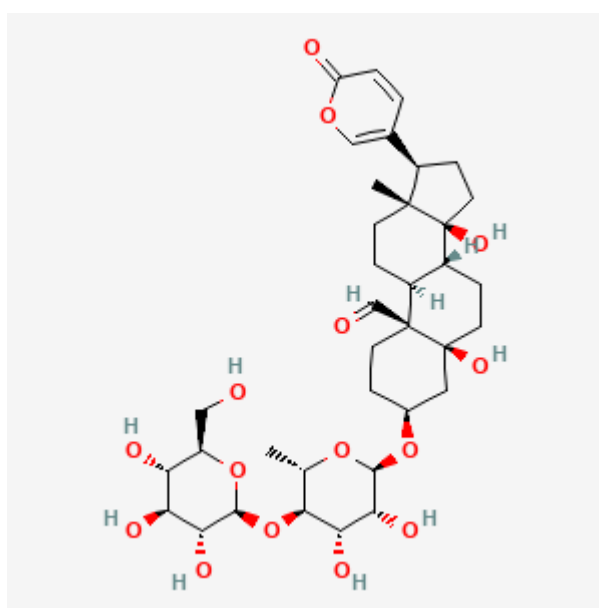
Vytrvalá bylina, 15–30 cm vysoká, s větveným krátkým oddenkem a chudě větvenou bezlistou lodyhou. Přezimující trvale zelené přizemní listy jsou lysé, kožovité, řapíkaté, členěné v kopinaté úkrojky, v horní polovině zubaté. Lodyžní listy jsou celistvé, vejčité, světlejší. Květy jsou oboupohlavné, vyrůstají po 1–2, jsou rozevřené, špinavě bílé až narůžovělé a na bázi nažloutlé. Dosahují 5–8 cm v průměru. Plody jsou více semenné měchýřky. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

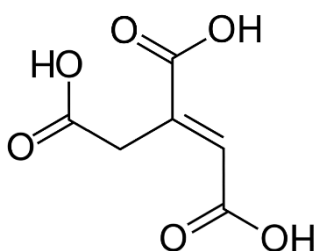
Čemeřice je rostlina výhradně vápenomilná, roste na skalnatých svazích, křovinatých stráních a v lesích. Jde o druh rozšířený v jižní Evropě a v jižních částech střední Evropy. Můžeme ji najít až do nadmořské výšky 1900 m. U nás ji najdeme jako okrasnou bylinu na zahradách a v parcích. Kvetे od ledna do března. Často začíná kvést v zimě již pod sněhem. (Jahodář, 2018) V České republice planě roste pouze čemeřice purpurová (*Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit.) jako typický průvodce bukových lesů. (Baloun, 1989)

Obsahové látky

V podzemní části rostliny jsou přítomny glykosidy bufadienolidového typu, především hellebrin. Dále obsahuje akonitovou kyselinu a stereoidní saponiny – helleborin. Nadzemní části rostliny obsahují ranunculin a protoanemonin. (Jahodář, 2018)



Obr. 35 : Hellebrin



Obr. 36 : Kyselina trans-akonitová

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zvláště podzemní část.

Toxicita a příznaky otravy

Všechny druhy čemeřic jsou jedovaté. Ve větších dávkách dráždí žaludeční a střevní sliznici. V trávicím ústrojí se velmi obtížně vstřebává. Způsobuje zánět spojivek a kýchání. (Jahodář, 2018) Helebrin působí kardiotonicky (Riedl, 1971). Otrava čemeřicí se projevuje u člověka pálením v ústech, sliněním, zvracení, nauzeou, hučením v uších, poruchami vidění, nepravidelným pulsem, má závratě a upadá do bezvědomí. Na pokožce čemeřice způsobuje puchýře.

Ve středověku byly výtažky z oddenku čemeřice používány jako vražedné jedy a jako pochybný prostředek k léčení duševně chorých. Známé jsou smrtelné otravy dětí po požití semen a těžké otravy po požití mléka domácích zvířat, která spásla čemeřici. (Starý, 2017)

První pomoc

První pomocí je okamžité odstranění toxického agens, vyvolání zvracení, podáním aktivního uhlí, laxativ a dále symptomatická léčba.



Obr. 37 : Durman obecný (*Datura stramonium* L.)

Durman obecný (*Datura stramonium* L.) čeleď: *Solanaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: lilkotvaré (*Solanales*)

čeleď: lilkovité (*Solanaceae*)

rod: durman (*Datura*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Durman je jednoletá bylina s přímou, větvenou, až 1 m vysokou lodyhou, která je hustě olistěná řapíkatými, v obrysu vejčitými, zubatými listy. Na horní straně tmavě zelenými, na spodní straně světlejšími. Květy vyrůstají uprostřed rozvětvlujících se lodyh, jsou až 10 cm dlouhé a mají pětizubý trubkovitý kalich s bílou nebo fialovou korunou s pěti ostrými cípy. Plod je ostnitá tobolka, pukající od vrcholu většinou čtyřmi chlopněmi. Obsahuje četná, tmavě zbarvená semena.



Obr. 39 : Durman obecný – květ



Obr. 38 : Durman obecný-plod

Ekologie a rozšíření

Durman byl do Evropy přivezen Španěly v 16.stol. Původně je druhem amerických kontinentů od tropického až po mírný pás. Dnes je rozšířen po celém světě. Roste od nížin až do podhůří. Roste na rumišťích, skládkách, kompostech a blízko lidských obydlí v půdách bohatých na dusík.

Obsahové látky

Durman obsahuje tropanové alkaloidy, především L-hyoscyamin a atropin, dále skopolamin, apoatropin, belladonin. U starších rostlin převládá hyoscyamin, u mladších rostlin skopolamin.

Jedovatá část

Prudce jedovatá je celá rostlina.

Toxicita a příznaky otravy

Durman je důležitou farmaceutickou rostlinou. Suché listy se využívaly jako surovina do antiastmatických cigaret, k izolaci alkaloidů nebo v Indii jako afrodiziakum (Starý, 2017). Nicméně toxicita rostliny je obrovská, proto experimenty i v malých dávkách jsou velmi nebezpečné. Již 0,3 g sušených listů může u dospělého člověka působit toxicky (Jahodář, 2018). Semena durmanu způsobují otravy častěji, než listy a kořeny. Mohou být omylem konzumovány dětmi nebo vědomě u adolescentů, kteří experimentují s jejich halucinogenními účinky. Dalším rizikem může být kontaminace jiných semen, např. máku. Listy zase mohou být zaměněny za divoký špenát.

Intoxikace má stejné příznaky jako např. u rulíku (*Atropa beladonna*) a u dalších rostlin obsahující tropanové alkaloidy (např. atropin). Jedy durmanu patří mezi neurotoxiny a silné halucinogeny. Mají parasymptolytické symptomy – zčervenání obličeje, suchost sliznic, zrychlení tepu a rozšíření zorniček. Při vyšších dávkách tropanových alkaloidů dochází k halucinacím a úplné ztrátě konceptu reality (Vodvářka, 2007).

První pomoc

Dojde-li k intoxikaci, je potřeba vyvolat zvracení, podat aktivní uhlí a klinická terapie je výplach žaludku. V případě horečky je potřeba teplotu snižovat zábaly a neužívat antipyretika. (Jahodář, 2018)



Obr. 40 : Konopí seté (*Cannabis sativa* L.)

Konopí seté (*Cannabis sativa* L.) čeleď: *Cannabidaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: růžotvaré (*Rosales*)

čeleď: konopovité (*Cannabidaceae*)

rod: konopí (*Canabis*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Konopí je jednoletá, dvoudomá bylina s hlavním kořenem a mnoha vedlejšími. Lodyha je hranatá a vzpřímená, později dřevnatějící. Rostlina může být až 4 m vysoká. Níže položené listy jsou vstřícné, řapíkaté. Výše postavené jsou střídavé, dlanitě dělené, s ostrými pilovitými lístky. (Jahodář, 2018) Samčí lodyhy jsou olistěné řídce, žlutozelené květy uspořádané ve vrcholičnatých květenstvích vytvářejí úžlabní latu. (Starý, 2017) Samičí rostliny bývají hustěji olistěné se zelenými žláznatými květy, které jsou rozložené v horní části rostliny a tvoří olistěné klasy. Blizny květů po opylení červenají. Plody jsou nažky obalené zaschlým okvětím, uzavřené v obalu z podpůrného listenu.



Obr. 41 : Konopí seté (*Cannabis sativa*L.) vlevo – samčí květ, vpravo – samičí květ

Ekologie a rozšíření

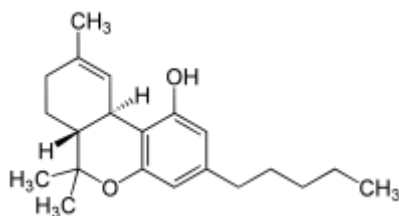
Konopí seté je dnes již pěstovaná kulturní plodina rozšířená po celé Evropě. Divoce je můžeme nalézt v lužních lesích a pobřežních porostech. Je vyšlechtěna pro účely textilní (vlákna z dřevnaté lodyhy), olejářské a pro jeho léčivé i narkotické účinky. Konopí původně prochází pravděpodobně z oblasti Himaláje a Dálného Východu. Samčí rostliny se pěstují především jako prádne a jako olejnin. Samičí rostliny jsou zdrojem hašiše – pryskyřičného exkretu listů a samičích květenství. Sušené listy a listy s květenstvím jsou zdrojem marihuany.

Použití

Léčivé vlastnosti konopí (sedativní, hypnotické, diuretické, antiemetické) byly zastíněny používáním konopí jako euforigenní a halucinogenní drogy. V současnosti jsou některé kultivary povoleny jako „léčivé konopí“.

Obsahové látky

Toxikologicky nejvýznamnější látkou je δ^9 -tetrahydrokanabinol, THC, který se nachází v pryskyřici, kterou produkují trichomy na listech květenství samičích rostlin. Dále jsou zastoupeny další druhy kanabinoidů – kanabidiol, kanabinol, kanabichromen a další.



Obr. 42 : THC

Jedovatá část

Nejvyšší koncentrace kanabinoidů je v pryskyřici pestíkových vrcholových květů. Nicméně celá nadzemní část rostliny obsahuje toxiny, i když v nižších koncentracích.

Toxicita a příznaky otravy

Zdrojem nevyšší toxicity je δ^9 -tetrahydrokanabinol, THC, který má euforizující a halucinogenní účinky. Ostatní složky mají účinky sedativní. THC se váže na receptory CB₁ a CB₂ v mozku a dalších orgánech. Pravděpodobně zvyšuje hladinu neurotransmiterů – noradrenalinu, dopaminu a serotoninu. Tyto receptory regulují koordinaci pohybů, paměť, vnímání bolesti a chuť. Zneužívají se různé části nebo produkty rostliny – čistá pryskyřice z květů (hašiš), listy a větévky samičích i samčích květů, sušený kvetoucí vrchol rostliny s plody a listy (marihuana).

Jednorázová intoxikace: Při podání marihuany (inhalace) se dostavuje euforie, relaxace, ztráta koordinace, zvýšený puls, poruchy řeči, rozšířené zornice, halucinace, hypotenze. Účinky závisí na kvalitě drogy. Při nižších dávkách je stav podobný alkoholové intoxikaci.

Chronické zneužívání: Při dlouhodobém podávání drogy může dojít k hlubokým změnám v organismu. Může dojít k chromozomálnímu poškození, k poruchám syntézy DNA - karcinogenní mutace, teratogenní působení, poškození imunitního systému. Může docházet ke změnám hormonálních funkcí – impotence, sterilita. Při kouření je zatěžováno dýchací ústrojí. Je nebezpečí poškození mozku, změny v psychice – poškození osobnosti, ztráta motivace, koncentrace, paměti, schizofrenie. Vyvolává drogovou závislost.

První pomoc

Dojde-li k akutní intoxikaci podáváme aktivní uhlí. Pod lékařským dohledem je možné podat antipsychotika. Chronická intoxikace vyžaduje odvykací kúru pod dohledem lékaře.



Obr. 43 : Konvalinka vonná (*Convallaria majalis* L.)

Konvalinka vonná (*Convallaria majalis* L.)

čeleď: *Asparagaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: jednoděložné (*Liliopsida*)

řád: chřestotvaré (*Asparagales*)

čeleď: chřestovité (*Asparagaceae*)

rod: konvalinka (*Convallaria*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

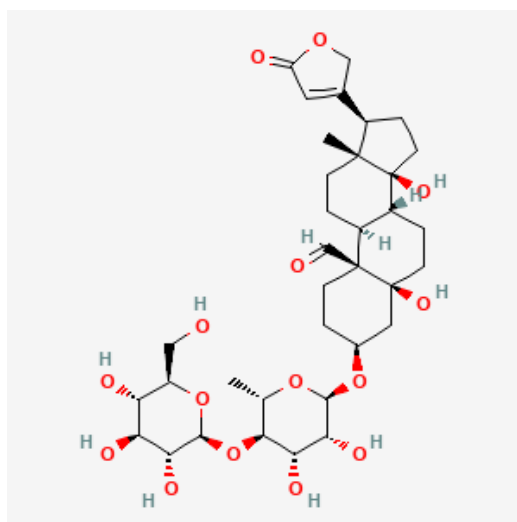
Konvalinka vonná je vytrvalá bylina s článkovitým plazivým oddenkem, 10–20 cm vysoká, se dvěma až třemi eliptickými zašpičatělými listy s dlouhým řapíkem. Po straně listů vyrůstá lodyha, je bezlistá a nese jednostranný hrozen bílých zvonkovitých květů se srostlým okvětím. Plodem je kulovitá oranžově červená více semenná bobule. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

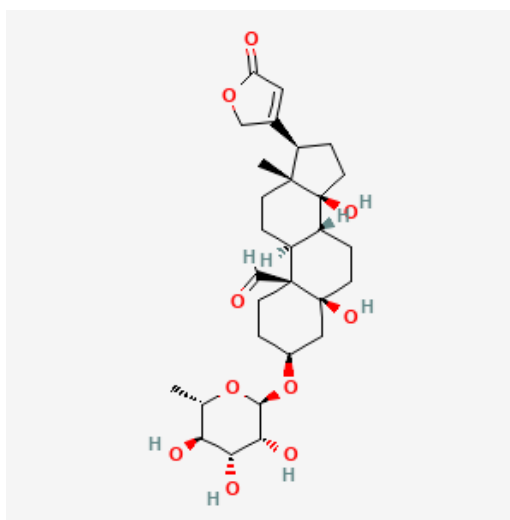
Konvalinka roste většinou pospolitě a dosti hojně na kyselých půdách ve světlých listnatých, smíšených a jehličnatých lesích, v křovinách, na pasekách i horských loukách od nížin až po subalpínské pásmo. Je rozšířena po celém severním pásmu Evropy, Severní Ameriky i Asie. Kvete v květnu až v červnu. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Rostlina obsahuje kolem 30 kardoaktivních glykosidů. Toxikologicky významné jsou convallatoxol, convallosid a konvalatoxin, který vzniká z convallasidu při sušení. (Starý, 2017) Dále rostlina obsahuje steroidní saponiny s dráždivými účinky na sliznice a malé množství příjemně vonící silice.



Obr. 44 : Convallatoxol



Obr. 46 : Convallatoxin

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina.

Toxicita a příznaky otravy

Rostlina dráždí trávicí trakt saponiny. Dochází ke nevolnostem, průjmům, slinění. Při intenzivním kontaktu s rostlinou rovněž dochází k podráždění kůže a očí. Při vyšší dávce dochází k srdečním potížím (tachykardie, arytmie, hypertenze) v důsledku kardioaktivních glykosidů. Otravy konvalinkou jsou vzácné, ale u dětí se mohou objevit po požití 5–10 plodů. Otrava byla zaznamenána při žvýkání plodů, listů i květů. Toxická je také voda ve váze s konvalinkami.

První pomoc

Při otravě je důležité odstranit toxické agens, vyvolat zvracení a podat aktivní uhlí. Při větší otravě je potřeba vyhledat lékaře kvůli nebezpečné kardiotoxicitě. (Jahodář, 2018)



Obr. 47 : Lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum* L.)

Lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum* L.) čeleď: *Thymelaeaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: slézotvaré (*Malvales*)

čeleď: vrabečnicovité (*Thymelaeaceae*)

rod: lýkovec (*Daphne*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Lýkovec je keř vysoký 40–150 cm, má houževnaté lysé větve. Tenké střídavé listy jsou podlouhlé, krátce řapíkaté a vyrůstají až po odkvětu. Květy jsou v postranních svazečcích po 2 – 3 a mají růžovou až růžovofialovou barvu. Jsou trubkovité, se čtyřmi cípy tvořené srostlými kališními lístky a výrazně voní. Plodem je vejčité kulovitá červená peckovice. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

Lýkovec je rozšířen v Evropě, Asii i severní Africe (Starý, 2017). Ve střední Evropě se vyskytuje ve stinných i světlejších listnatých lesích, především bukových, na humózních půdách od nížin až po horská pásma. Jako okrasný keř je pěstován i v zahradách. Kvete v únoru až v březnu a květy se objevují ještě se zbytky sněhu. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Lýkovec obsahuje především kumariny-dafnetin a jeho glykosidy a dále diterpen mezerin, který silně dráždí kůži.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, hlavně kůra a plodová dřev.

Toxicita a příznaky otravy

Kumariny lýkovce jsou silné cytotoxické jedy a karcinogeny. 10–12 plodů může být letální dávkou pro dospělého, u dětí to mohou být 2-3 peckovice. Při vnější aplikaci působí zánětlivé projevy na kůži – zčervenání, puchýře. Po požití způsobují kýchání, nevolnost, horečku, křeče, až celkový oběhový kolaps. I lehčí otravy se projevují poškozením ledvin.

Podobnou toxicitou se vyznačují i ostatní lýkovce rostoucí ve střední Evropě. (*D. cneorum* L. – lýkovec vonný, *D. arbuscula* Čelak. – lýkovec slovenský)

První pomoc

Při postižení kůže je potřeba ošetřit kontaminovaná místa a zabránit další infekci. Po požití je potřeba podat aktivní uhlí a v rámci nemocniční péče je indikovaný výplach žaludku a kontrola funkce ledvin. (Jahodář, 2018)



Obr. 48 : Mák setý (*Papaver somniferum* L.)

Mák setý (*Papaver somniferum* L.) čeleď: *Papaveraceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: pryskyřníkotvaré (*Ranunculales*)

čeleď: makovité (*Papaveraceae*)

rod: mák (*Papaver*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Mák setý je jednoletá, asi 1 m vysoká bylina s jednoduchou nebo jednoduše větvenou štětinatou lodyhou, silně mléčící. Listy jsou podlouhlé vejčité, laločnatě zubaté, přisedlé až objímající. Stonek i listy jsou modrozeleně ojněné. Květy jsou velké, v průměru až 10 cm (Jahodář, 2018), s bílými, světle fialovými nebo růžovými čtyřmi kališními lístky, které mají na bázi tmavě fialovou až hnědočervenou skvrnu. Plodem je tobolka nazývaná makovice,

kteřá má soudkovitý tvar a obsahuje četná semena různé barvy (šedá, bělavá, světle či temně modrá) podle odrůdy. (Starý, 2017)

Ekologie a rozšíření

Mák setý je kulturní plodina pravděpodobně původem z Malé Asie. V současné době je pěstována k potravinářským účelům celé Evropě a Asii. Mák kvete v červnu až v srpnu.

Použití

Rostlina je podle druhu pěstována jako olejnina nebo jako opiové máky. Mák setý obsahuje v mléčnicích latex bohatý na prudce jedovaté opiové alkaloidy, které se z rostliny izolují. V mnoha subtropických a tropických oblastech se z máku vyrábí opium, které je považováno v evropském lékopisu za drogu. (Jahodář, 2018)

Opium

Historicky je opium považováno za jednu z nejstarších drog. Zmínky o receptech obsahující opium najdeme u Homéra (9 stol. př. n. l), ve starém Egyptě nebo ve staré Číně.

Vždy bylo opium užíváno jako léčivo nebo jako narkotikum, omamná droga. V 19.stol se opium kouřilo, volně se prodávalo jako léčivo v lékárnách a využívalo se jako lék nebo čaj na uklidnění (např. pro neklidné děti) či se přidávalo do piva. V té době také byla izolovaná aktivní složka opia – morfin, podle řeckého boha Morfea. Později byl syntetizován a na trh uveden diacetylmorfin pod názvem heroin. Posledním krokem bylo objevení injekční jehly. Klasické použití ustoupilo injekční aplikaci. (Minařík, 2009)

Opium je zaschlý latex z nezralých makovic, které jsou povrchově naříznuté. Z makovic vytéká bílá mléčná šťáva, která na vzduchu zasychá a hnědne. (Minařík, 2009)

Obsahové látky

Opium obsahuje mnoho alkaloidů. Obsah morfinu je 1,5 – 22 % (Minařík, 2009). Z opiových alkaloidů je nejedovatější. Smrtelná dávka surového opia pro člověka jsou 2 až 4 g. (Starý, 2017). Z jedné makovice se získá 0,05 g surového opia (Minařík, 2009).

Dalšími významnými alkaloidy v opiu jsou: kodein (do 4 %), papaverin (do 1 %), thebain (do 0,5 %). Terapeuticky hodnotné alkaloidy jsou morfin, kodein a noskabin, které jsou přítomné pouze v druhu *P. somniferum*. Thebain a papaverin se vyskytují i v divoce rostoucích druzích. (Jahodář, 2018)

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, kromě zralých semen.

Toxicita a příznaky otravy

Akutní intoxikace vzniká buď při předávkování při terapii léčiv, které alkaloidy obsahují, při zneužívání morfinu nebo jeho účinnějšího derivátu heroinu narkomany. U dětí jsou popsány intoxikace v případech, kdy jim byl podán „uklidňující“ čaj – odvar z makoviny nebo nezralých makovic. (Jahodář, 2018)

Symptomy akutní otravy jsou důsledky toxického účinku na CNS a především na respirační centrum. Typickým příznakem je narkotický stav doprovázen svalovou relaxací, extrémně pomalým dýcháním a zúžením zorniček. Smrt nastává ochrnutím vegetativních center mozku. Chronická otrava – *morfinismus*, je závažným stavem spadajícím do oblasti toxikomanie. Doba vzniku závislosti na morfinu je krátká, proto další nebezpečí vyplývá z dlouhodobého užívání analgetik s touto účinnou látkou. Ještě nebezpečnější je vědomé „vyzkoušení“ drogy, které vede k neřízenému přijímání. (Jahodář, 2018)

První pomoc

Při akutní intoxikaci je potřeba pacienta ihned dopravit na specializované pracoviště. Při chronických otravách je jedinou možností řízené odvykání v příslušných zařízeních.



Obr. 51 : Mandloň obecná (*Amygdalus L.*)



Obr. 50 : Meruňka obecná (*Amygdalus armeniaca L.*)



Obr. 49 : Broskvoň obecná (*Amygdalus persica L.*)

Mandloň – Meruňka – Broskvoň (*Amygdalus L.*, *Armeniaca Scop.*,
Perisca Mill.) čeleď. *Rosaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: růžotvaré (*Rosales*)

čeleď: růžovité (*Rosaceae*)

podčeleď: *Amygdaloideae*

rod: slivoň (*Prunus L.*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

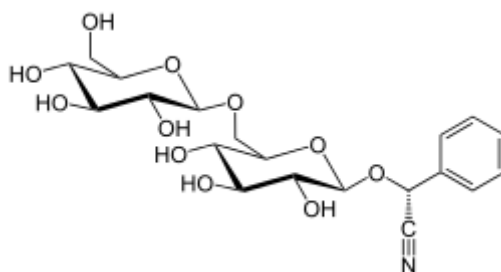
Růžovité (*Rosaceae*) – mandloňovité (*Amygdalaceae*) jsou kulturní dřeviny vyskytující se v mnoha kultivarech. Poskytují peckovice s dužnatou nebo kožovitou střední vrstvou oplodí a tvrdou sklerenchymovou vnitřní vrstvou (peckou) v níž je uloženo semeno („jádro“) (Baloun, 1989)

Ekologie, rozšíření a použití

Výše uvedené dřeviny se pěstují především v subtropických a teplých oblastech mírného pásu po celé zeměkouli. U nás se pěstují hlavněv sadech a zahradách. Ovocné dřeviny pěstujeme pro dužnaté oplodí (meruňky, broskve) nebo pro olejnatá semena (mandle). Pěstované kultivary mandloně nám poskytují semena s nízkým obsahem amygdalinu, tzv. „sladké mandle“.

Obsahové látky

Toxikologicky významné látky pro tuto čeleď jsou kyanogenní glykosidy. Semena obsahují amygdalin, který se působením enzymů (β -glykosidázy) rozkládá na benzaldehydakyanhydrin a příslušný cukr. Benzaldehydakyanhydrin se působením oxynitrilas štěpí na benzaldehyd a kyanovodík. Obsah amygdalinu v semenech se v různých



Obr. 53 : Amygdalin

druzích liší.

Jedovatá část

Jedovaté je zejména semeno (jádro).

Toxicita a příznaky otravy

Intoxikace kyanogenními glykosidy se projevuje bolestí hlavy, podrážděním sliznic, sliněním a pocitem na zvracení, až zvracením (zvratky zapáchají po hořkých mandlích).

Pro dospělého člověka může být letální 1 semeno na 1 kg váhy. Děti jsou citlivější, tam letální dávka může být 5-12 semen mandloně, broskve či meruňky. (Jahodář, 2018)

První pomoc

V případě intoxikace kyanovodíkem z kyanogenních glykosidů růžovitých je důležité okamžitě odstranit toxické agens, vyvolat zvracení a případně podat antidotum. (Baloun, 1989)



Obr. 54 : *Dieffenbachia* (*Dieffenbachia* spp.Schott)

Mramornatka – *Dieffenbachia* pestrá (*Dieffenbachia* *segiune*

Schott.) čeleď: *Araceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: jednoděložné (*Liliopsida*)

řád: žabníkotvaré (*Alismatales*)

čeleď: áronovité (*Araceae*)

rod: dieffenbachie – mramornatka (*Dieffenbachia*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

Dieffenbachii známe především jako okrasnou pokojovou rostlinu. Má tlustý stoněk, střídavé řapíkaté listy s výraznou žilnatinou a pruhovanou nebo mramorovanou čepelí. V domácnostech kvete jen výjimečně a plodem je oranžově červená bobule.

Ekologie a rozšíření

Dieffenbachie pochází z tropických oblastí Ameriky. Jako pokojová rostlina je rozšířena po celém světě. Rod má asi 30 druhů.

Obsahové látky

Dieffenbachie obsahuje toxické látky především v buněčné šťávě ve stonku. Kromě dalších prchavých a dráždivých látek obsahuje čeleď *Araceae* kyanogenní glykosidy, např. triglochinin. Ale především obsahuje rozpustné i nerozpustné šťavelany ve formě rafidů – dlouhých jehlicovitých krystalů.



Obr. 55 : Rafidy pod mikroskopem

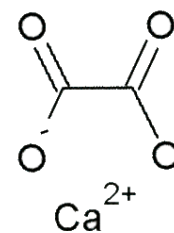
Jedovatá část

Jedovaté jsou řapíky a stoněk.

Toxicita a příznaky otravy

Toxické působení čeledi áronovitých je dáno především ostrými krystaly šťavelanu vápenatého.

Sliznice je mechanicky poškozena ostrými krystaly, které penetrují do tkání rozpustné šťavelany a další dráždivé látky, které působí na sliznice a pokožku a dochází k podráždění, svědění, poleptání až k otoku se zánětem, případně s puchýři. Při požití se může objevit chrapot, slinění a při větších dávkách dochází



Obr. 56 : Šťavelan vápenatý

k podráždění trávicího traktu s krvácením, křečemi, které může skončit až smrtí. Při opakovaném kontaktu s pokožkou se mohou objevit alergické dermatitidy. (Jahodář, 2018)

První pomoc

Při požití většího množství toxinu je potřeba vypláchnout žaludek, jinak je léčba symptomatická. Dojde-li k intoxikaci, je potřeba vyvolat zvracení, podat aktivní uhlí a klinická terapie je výplach žaludku. V případě horečky je potřeba teplotu snižovat zábaly a neužívat antipyretika. (Jahodář, 2018)



Obr. 57 : Náprstník červený (*Digitalis purpurea* L.)

Náprstník červený (*Digitalis purpurea* L.)

čeleď: *Plantaginaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: hluchavkotvaré (*Lamiales*)

čeleď: jitrocelovité (*Plantaginaceae*)

rod: náprstník (*Digitalis*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

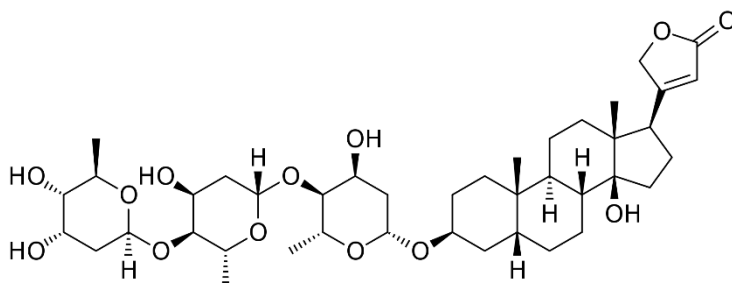
Náprstník je dvouletá až 120 cm vysoká bylina s přímou jednoduchou lodyhou. Přízemní lístky a dolní lodyžní lístky jsou střídavé, výš jsou postupně přisedlejší, až se změní v listeny. Lísty jsou vroubkované a špičaté. Květy visí v jednostranném bohatém hroznu na krátkých stopkách v úžlabí listenů. Koruna je trubkovitě zvonkovitá, 4–5 cm dlouhá, purpurově červená, uvnitř s tmavými, světle lemovanými skvrnami. Plodem je vejčitá tobolka.

Ekologie a rozšíření

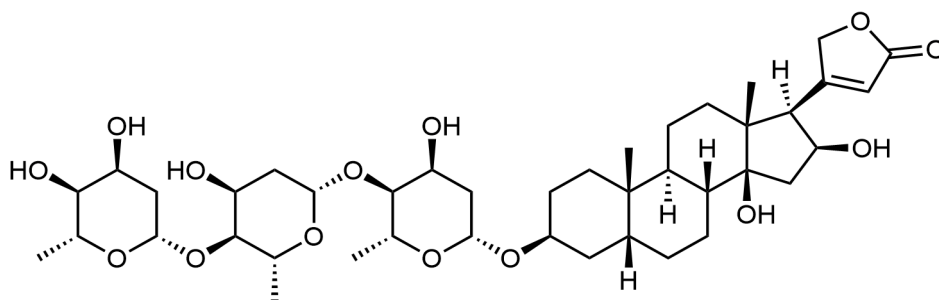
Náprstník pochází z jižní Evropy, *D. purpurea* je rozšířen ve střední a západní Evropě až k Anglii a Irsku. Vyskytuje se podhorském a horském pásmu, na kraji lesů a na pasekách. Vyhýbá se vápenatým půdám. V zahradách se pěstuje jako okrasný solitér. Náprstník kvete od června do srpna.

Obsahové látky

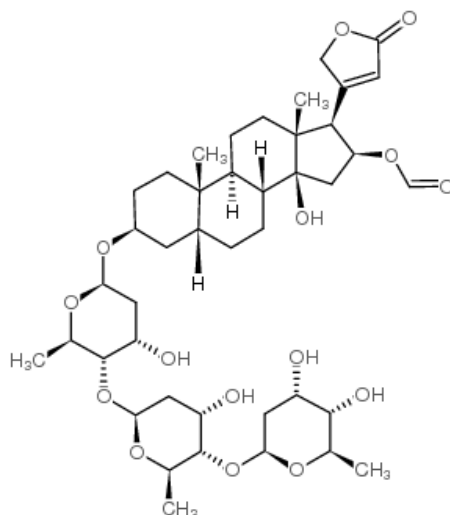
V náprstníku se vyskytují především kardiotoxické glykosidy. Směs asi 30 glykosidů, obsahuje především digitoxin, digitoxigenin a gitaloxigenin. Dále obsahuje saponiny, chinony i antrachinonové deriváty.



Obr. 58 : Digitoxin



Obr. 59 : Gitoxin



Obr. 60 : Gitaloxin

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, kardioaktivní látky jsou obsaženy především v listech.

Toxicita a příznaky otravy

Glykosidy náprstníku jsou farmakologicky aktivní látky. 2-3 listy mohou být letální dávkou, přesto nejsou intoxikace příliš časté. Listy mají silně hořkou chuť, proto nedochází k dalšímu „ochutnávání“. Po požití dochází k okamžitému zvracení, tudíž je absorpce složitá. Přesto dochází k záměně např. s kostivalem a je popsána intoxikace „kostivalovým“ čajem z náprstníku, která přes veškerou odbornou pomoc skončila smrtí.

Symptomy náprstníkové otravy jsou nevolnost, zvracení. Později srdeční arytmie, ke které se mohou přidat projevy CNS, jako jsou halucinace nebo poruchy vidění.

List náprstníku byl od dob Witheringa (1785) důležitou léčivou drogou při srdečních onemocněních. V současné době se droga přímo k terapii nepoužívá pro kolísající obsah aktivních látek. (Jahodář, 2018)

První pomoc

Při intoxikaci je důležité vyvolat zvracení, není-li spontánní. Dále provést výplach žaludku a podat aktivní uhlí. Při klinickém ošetření je důležité odhadnout závažnost intoxikace pomocí hladiny sérového draslíku.



Obr. 61 : Ocún jesenní (*Colchicum autumnale* L.),

Ocún jesenní (*Colchicum autumnale* L.) čeleď: *Colchicaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší jednoděložné rostliny (*Liliopsida*)

řád: liliotvaré (*Liliales*)

čeleď: ocúnovité (*Colchicaceae*)

rod: ocún (*Colchicum*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

Ocún jesenní je vytrvalá bylina, vysoká 10–30 cm, s hluboce uloženou podzemní hruškovitou cibulí. Rostlina kvete na podzim a plodná je zjara. Z podzemní hlízy vyroste na podzim velký, bledě fialový květ s šesticípým okvětím a s dlouhou okvětní trubkou, která je téměř z poloviny uložená v zemi. (Jahodář, 2018) Tyčinky a blizny jsou patrné v ústí koruny, ale svrchní trojzubý semeník je hluboko pod zemí v okvětní trubce (Starý, 2017).

Ekologie a rozšíření

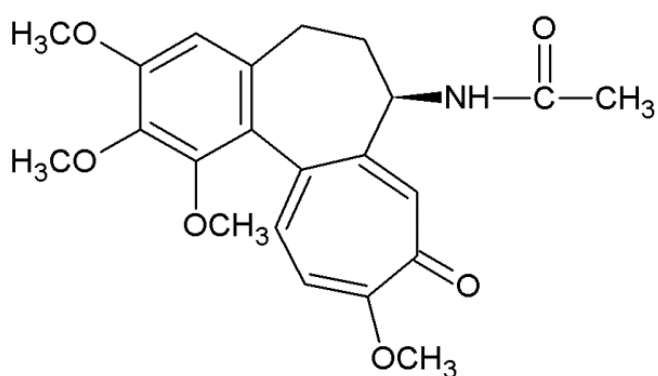
Ocún se nachází v jižní, západní i střední Evropě a Africe. Roste na vlhkých loukách, v lužních lesích slatinách a olšínách, od nížin do horského pásma. Místy je hojný a místy chybí (Jahodář, 2018). Ocún kvete na podzim, v září a v říjnu. Vytváří 1-3 květy, které vykvétají jakoby ze země. Jejich okvětní lístky tkví více než polovinou své délky v půdě. Na jaře vyrostou 4-5 celokrajných, v průměru 30 cm dlouhých a 4-6 cm širokých listů, uprostřed nichž se při zemi objeví nafouklá podlouhlá vejčitá tobolka, 4 – 5 cm dlouhá. (Starý, 2017)



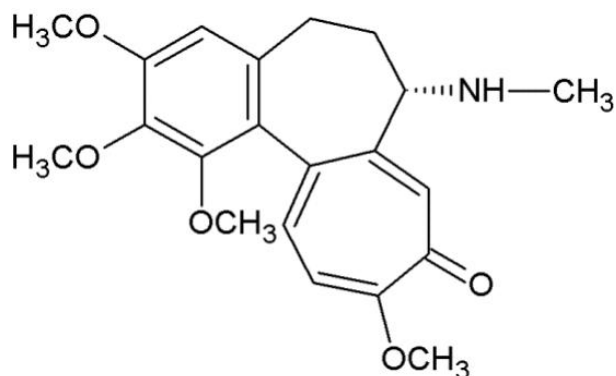
Obr. 62 : Vejčitá tobolka ocúnu

Obsahové látky

Celá rostlina obsahuje soubor prudce jedovatých alkaloidů. Především v osemeni je lokalizovaný kolchicin. Největší obsah alkaloidů mají semena, méně hlízy, ale malé množství obsahují také listy. V hlízách je také obsažen méně jedovatý demekolcin.



Obr. 63 : Kolchicin



Obr. 64 : Demekolcin

Jedovaté látky

Jedovatá je celá rostlina, zvláště semena a hlízy.

Toxicita a příznaky otravy

Kolchicin je jed trávicího ústrojí, nervové tkáně a buněčného dělení. Je mitotickým jodem, narušuje v metafázi strukturu mikrotubulů dělicího vřeténka. Po požití je obvykle rychle absorbován, silně se váže na plazmatické a buněčné proteiny. Je eliminován žlučí a reabsorbován střevy, což vysvětluje dlouhotrvající efekt působení dávky a kumulaci malých dávek v organismu. (Jahodář, 2018)

Nebezpečné a smrtelné otravy ocúnem jsou známé hlavně u dětí a u teplokrevných živočichů. Projeví se po 2–5 hodinách po požití rostliny. Začíná pocitem pálení v ústech, v hltanu a jícnu. Dochází ke zvracení, bolestem břicha a intenzivnímu krvavému průjmu. Může se objevit krev v moči. Při intoxikaci pociťujeme nesnesitelnou žízeň. Otrávený si stěžuje na velkou úzkost, bolest kloubů a svalů. Smrt může nastat do sedmi až třiceti hodin po požití. Smrtelná dávka pro dospělého je 70 mg kolchicinu.

Ocún se dříve využíval při akutních záchvatech dny a akutním svalovém a kloubním revmatismu. Droga samotná dnes předepisována není, vždy jde o izolované alkaloidy. (Starý, 2017)

K otravám dochází při překročení léčebné látky nebo požití-li ocúnová semena dětí. Byly zaznamenány otravy dospělých při záměně s česnekem medvědí (*Allium ursinum*). 300 g zelené listové hmoty způsobilo závažnou otravu dospělé ženy. Za smrtnou dávku se považuje 20 mg kolchicinu-60 g ocúnových listů nebo 6 g semen.

Koně a skot se ocúnu vyhýbají, ale postižena bývají mláďata na pastvě. Kozy a ovce jsou velmi odolné proti toxicitě kolchicinu, avšak mléko těchto zvířat je jedovaté, jelikož část nerozloženého kolchicinu se vylučuje mlékem. Takovéto mléko může způsobit otravy u dětí.

První pomoc

První pomoc spočívá v odstranění toxického agens, vyvolání zvracení a podání aktivního uhlí. Dále můžeme podávat teplý čaj. Pacienta udržujeme v teple a uložíme ho do protišokové polohy, abychom zabránili vzniku šoku. Otrava po provedení první pomoci vyžaduje lékařské ošetření.



Obr. 65 : Oměj šalamounek (*Aconitum napellus* L.)

Oměj šalamounek (*Aconitum plicatum* L.) čeleď: *Ranunculaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: pryskyřníkotvaré (*Ranunculales*)

čeleď: prsýkyřníkovité (*Ranunculaceae*)

rod: oměj (*Aconitum*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

Oměj šalamounek je vytrvalá bylina, 50–150 cm vysoká s hlízovitými kořeny a přímou lysou nebo jemně pýřitou lodyhou, která se u květenství větví. Listy jsou hluboce 5 - 7dílné s úkrojky k bázi zúženými. Květenství je velmi výrazné jak tvarově, tak barevně. Je husté a konečný hrozen je vždy delší než postranní, které rozkvétají později. Barva květů

bývá výrazně modrá až fialová nebo načervenalá. Mohou se vyskytovat i květy bílé nebo žluté (oměj vlcí mor-*Aconitum lycoctonum* L.). (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

Oměj je evropský druh rostoucí vesměs na severní polokouli, převážně na vlhkých humózních půdách bohatých na dusík. Roste poblíž horských salaší, na pastvinách, podél potoků a u cest v horském subalpínském a alpínském pásmu. Kvete od července do září. Plody jsou měchýřky s leskle černými semeny. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

V rostlinách jsou obsažené diterpenové alkaloidy esterového typu – akonitiny a aminoalkoholového typu-atisiny. Dalšími alkaloidy jsou pikroakonitin, hypakonitin, neopelin atd. Udávají se také stopy efedrinu a sparteinu.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, nadzemní i podzemní část.

Toxicita a příznaky otravy

Akonitin patří k nejprudším jedům. Má vliv na nervy řídící srdeční rytmus a na srdeční sval. Je antagonistou Na⁺ kanálu, čímž blokuje přenos signálu. Na neporušenou pokožku akonitin nepůsobí. Větre-li se do ní nebo se kápne na sliznice, podráždí zakončení sensitivních nervů. Vyvolá nepříjemné mravenčení a pálení, v ústech slinění. Při požití větší dávky akonitinu nebo větší části rostliny, otrava se dostaví velmi brzy. Vznikne pocit mravenčení postupně v celém těle. Mezi celkové příznaky patří pocení, nauzea, zvracení, průjem a zimnice. Dýchání je stále povrchnější a smrt nastane poškozením srdce a zástavou dechu. Vědomí však není porušeno.

Byť se množství toxinu v rostlině může lišit místem jejího výskytu, platí pravidlo, že všechny druhy rodu oměj jsou jedovaté. (Jahodář, 2018) Naštěstí hlízovité kořeny, které jsou nejedovatější, nejsou snadno přístupné, protože se nacházejí hluboko v zemi. Otravy jsou známé především z veterinární praxe u dobytka, koz a ovcí. Nejméně citliví jsou koně. (Starý, 2017)

První pomoc

Při první pomoci je potřeba vyvolat zvracení, podat aktivní uhlí a síran sodný (Glauberova sůl). Další terapie vyžaduje návštěvu lékaře. (Starý, 2017)



Obr. 66 : Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus* L.)

Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake)

čeleď: *Caprifoliaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: štětкотvaré (*Dipsacales*)

čeleď: zimolezovité (*Caprifoliaceae*)

rod: pámelník (*Symphoricarpos*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Pámelník je až 2 m vysoký keř se vstřícnými vejčitými listy s krátkým řapíkem. Listy jsou na lícni straně tmavě zelené a na rubu šedozelené. Květy jsou malé s narůžovělou korunou a jsou uspořádané v malých hroznech. Nejznámější jsou bílé plody, bobule s řídkou dužinou o průměru až 1 cm. Plody dozrávají v září a vydrží až do silných mrazů. Děti rády bobule trhají, protože při stlačení vydávají zvuk praskání.

Ekologie a rozšíření

Pámelník pochází ze Severní Ameriky. Ve střední Evropě se pěstuje jako okrasný keř v zahradách, parcích, a využívá se na živé ploty. Rostlina často zplaňuje. Kveté růžovými květy od června do září.

Obsahové látky

Z bobulí bylo izolované malé množství alkaloidu chelidoninu a obsahují saponin.

Jedovatá část

Jedovaté jsou bobule, které skýtají riziko pro děti, které si s nimi rády hrají.

Toxicita a příznaky otravy

Dříve údaje hovořily o intoxikaci spojené se zmateností až hlubokým bezvědomím. Nové studie připouštějí pouze nízkou toxicitu, při níž dojde k podráždění trávicího traktu, nevolnosti, zvracení a průjmů. Předpokládá se však požití většího množství bobulí. 3-4 bobule nezpůsobily žádné symptomy. Při styku s pokožkou může dojít k podráždění.

První pomoc

V případě diagnostikované intoxikace je léčba pouze symptomatická. Snažíme se vyvolat zvracení. (viz *Hedera helix L.*) (Jahodář, 2018)



Obr. 67 : . Pelyněk pravý (*Artemisia absinthium* L.)

Pelyněk pravý (*Artemisia absinthium* L.) čeleď: *Asteraceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*)

řád: hvězdnicotvaré (*Asterales*)

čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

rod: pelyněk (*Artemisia*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Pelyněk pravý je vytrvalá, 50–100 cm vysoká bylina. Je stříbrošedá a silně hořce aromatická. Lodyhy jsou přímé, větvené a listnaté. Listy pelyňku jsou stříbřitě chlupaté,



Obr. 69 : List pelyňku pravého



Obr. 68 : Květ pelyňku pravého

v přízemní růžici stopkaté, s čepelí v obrysu vejčitou. Lodyžní listy jsou přisedlé, menší a méně dělené, v obrysu kopinaté. Listy se zmenšují na listeny s jednoduchou čepelí. Bohatá lata se skládá z malých žlutých úborů. Květy jsou trubkovité. Plodem je nažka.

Ekologie a rozšíření

Pelyněk je ve střední Evropě často pěstován, ale vyskytuje se i zplanělý. Roste na skalách, křovinatých stráních a rumištích. Daří se mu na vápencových a dusíkatých půdách. Pelyněk najdeme od nížin po podhůří, hojněji v teplých oblastech. Kvete od července do září. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Nejdůležitějšími látkami, které rostliny obsahují jsou silice s toxickým thujonem (asi 10 %), thujolem (70 %) a jejich estery. Dále obsahuje hořčiny absintin a anabsintin.

Jedovatá část

Jedovatá je nať včetně úborů obsahující silici.

Toxicita a příznaky otravy

Thujon je vysoce reaktivní látka, která může alkylovat proteiny. V nižších dávkách stimuluje nervový systém. Ve vyšších dávkách vede ke křečím a bezvědomí. Akutní otrava se projevuje zvracením, průjmem, závratěmi, bolestmi hlavy, tachykardií, hypertenzí a krvácením žaludeční sliznice. Při dlouhodobém užívání dochází k halucinacím, deliriu a záchvatům. Při styku s pokožkou může způsobit podráždění, svědění a ekzémy. (Jahodář,

2018)

První pomoc

Při požití většího množství drogy s projevem nauzey podáme aktivní uhlí, případně Glauberovu sůl. Při vážnějších projevech je nutné klinické ošetření. (Jahodář, 2018)

Použití

V terapii se pelyněk používá k podpoře tvorby žludečních šťáv, jako spasmolytikum a k celkové podpoře organismu. Dále se využívá k výrobě likérů. (Jahodář, 2018)



Obr. 70 : Pryskeřník prudký (*Ranunculus acris* L.)

Pryskeřník prudký (*Ranunculus acris* L.) čeleď: *Ranunculaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: pryskyřníkotvaré (*Ranunculales*)

čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

rod: pryskyřník (*Ranunculus*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

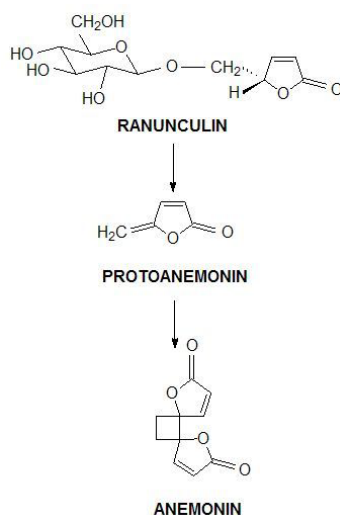
Pryskyřník prudký je vytrvalá bylina, 20–100 cm vysoká, s velmi krátkým, do 1 cm dlouhým oddenkem. Lodyha přímá, zpravidla bohatě rozvětvená, lysá nebo v dolní polovině přitisklá řídce až hustě chlupatá. (Botany, 2004) Přízemní listy s pochvami lysými, až štětinatě chlupatými, jsou dlouze řapíkaté, čepel dlanitě 3–7dílná, listové úkrojky cca do 2/3 nebo až k bázi zastříhované, čárkovitě kopinaté, 0,3–0,8 mm široké; lodyžní listy podobné přízemním. Květy mají 1 – 2,5 cm v průměru, kalich chlupatý, koruna zlatožlutá, lesklá, medníky zakryté šupinkou. Nitky tyčinek jsou lysé. Nažky okrouhlé, vejcovité, lysé, slabě smáčklé, s krátkým přímým zobákem. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

Pryskyřník najdeme na vlhkých travinatých porostech – loukách, pastvinách, okrajích cest, bez ohledu na podklad. Kvete od května do srpna. Je to cirkumpolární druh od nížin do subalpínského pásma celé Evropy a západní Sibíře. V Severní Americe je nepůvodním druhem. U nás je hojný na celém území od nížin až po podhorský stupeň. V horách je zřetelně vzácnější. (Botany, 2004)

Obsahové látky

Všechny pryskyřníky jsou jedovaté a za jejich toxicitu jsou odpovědné cyklické laktony: ranunculin, anemonin a protoanemonin. Nativním alkaloidem pryskyřníků je ranunculin s cytotoxickým účinkem. Protoanemonin je hlavním toxickým principem a vzniká z ranunculinu účinkem enzymů při porušení pletiva pryskyřníků. Protoanemonin je velmi nestabilní látka a rychle se rozkládá na prakticky nejedovatý anemonin. Nejvyšší koncentrace protoanemoninu v rostlině je v době květu. (Patočka et al., 2011)



Obr. 71 : štěpení ranunculinu

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina. Všechny části obsahují protoanemonin, který je charakteristický ostrým palčivým zápachem a dráždivými vlastnostmi.

Toxicita a příznaky

Za účinnou látku se obecně považuje již uvedený proteoanemonin, který má silný dráždivý účinek. Na pokožce a sliznicích působí pocit pálení, zčervenání, po delší době puchýře. Na sliznicích až pomalu se hojící vředy. (Jahodář, 2018) Vnitřně způsobuje záněty dutiny ústní a zažívacího ústrojí s následným otokem. Vyvolává zvracení, střevní koliky a záněty ledvin. Při těžších otravách dochází k závratím a křečím. Na centrální nervový systém působí tlumivě a může vyvolat až zástavu dechu vedoucí ke smrti (Starý, 2017). Protoanemonin je také hepatotoxický a může způsobit vážné poškození jater (Patočka et al., 2011).

První pomoc

V případě požití pryskyřníku dochází především k podráždění sliznic dutiny ústní a horních cest dýchacích s následným otokem, který může vést až k udušení. Platí, že čím je dítě mladší, tím je ohroženější. Jako první pomoc je vhodné dát napít studeného mléka, vody nebo cucat zmrzlinu. (TIS) Dále je možné podávat mucilaginózy, které vytvoří film fungující jako ochrana sliznic (např. nálev ze lněných semen apod.), případně aktivní uhlí nebo Laxativa (např. Glauberova sůl.). Kožní projevy pak mohou být léčeny kortikoidní mastí. (Jahodář, 2018)

Poznámka: Jedovaté jsou i další druhy pryskyřníků – např. pryskyřník hlíznatý (*Ranunculus bulbosus* L.), pryskyřník plazivý (*R. repens* L.), pryskyřník lítý (*R. sceleratus* L.), pryskyřník rolní (*R. arvensis* L.) a další. Uvedené druhy mají obsahové látky, toxicitu i její projevy obdobné jako pryskyřník prudký. (Jahodář, 2018)



Obr. 72 : Rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa* L.)

Rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa* L.) čeleď: *Apiaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*)

řád: miříkotvaré (*Apiales*)

čeleď: miříkovité (*Apiaceae*)

rod: rozpuk (*Cicuta*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Rozpuk je vytrvalá bylina, na bázi ztluštělá, uvnitř přihrádkovitě dutá. Lodyha je přímá 50–150 cm vysoká, nahoře přeslenovitě rozvětvená. Listy jsou velké, dolní dlouze řapíkaté a s úkrojky podlouhle kopinatými, na líci drsnými, ostře pilovitými. Horní listy jsou přisedlé a méně dělené. Okolíky jsou bez obalů. Květy jsou drobné, bílé. Plody jsou vejčité dvojnážky, úzce žebernaté. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

Druh je rozšířený v severní a střední Evropě. Najdeme ho v houštinách, křovinatých stráních, příkopech a bažinách. I v blízkosti lidských obydlí. Rozpuk roste od nížin až po pahorkatiny. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Rostlina obsahuje vysoce toxické polyacetyleny, zejména amorfní cikutoxin a cikutol. Dále jsou v rostlině obsaženy silice a terpen cikuten. Jedovatost rostliny se mění podle ročního období, i podle toho, kde rostlina roste.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zejména pak oddenek.

Toxicita a příznaky otravy

Cikutoxin patří mezi křečové jedy, buněčné toxiny. Velmi rychle se vstřebává. První příznaky se mohou objevit za několik minut po požití. Toxin působí jak na CNS, tak na skeletální svaly. Při otravě vzniká palčivá chuť v ústech, dilatace zornic, kolikové bolesti v břiše a zvracení. Intoxikovaný při chůzi vrávorá, trpí závratí a upadá do mdlob. Objevují se křeče se skřípěním zubů a pěnou u úst, které se opakují až do vyčerpání. Prognóza je vážná. Mezi 10. a 14. hodinou trvání otravy podlehne 45 % postižených. Otrava rozpukem byla pozorována u dospělého i u dítěte záměnou kořene za petržel. (Jahodář, 2018)

První pomoc

Při požití je potřeba vyvolat zvracení, podat aktivní uhlí a rychle vyhledat lékaře. (Jahodář, 2018)



Obr. 73 :Rulík zlomocný (*Atropa belladonna* L.)

Rulík zlomocný (*Atropa belladonna* L.) čeleď: *Solanaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliopsphyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: lilkotvaré (*Solanales*)

čeleď: lilkovité (*Solanaceae*)

rod: rulík (*Atropa*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Rulík je statná vytrvalá bylina až 1,5 m vysoká s mohutným kořenem. Její rozvětvená lodyha je tupě hranatá. Listy jsou střídavé, tmavě zelené, vejčitého až elipsovitého tvaru. Květy rulíku mají pěticípý kalich a pěticípou zvonkovitě trubkovitou, asi 3 cm dlouhou korunu z vnějšku hnědě fialovou, zevnitř šedožlutou s červeným žilkováním. Plodem je

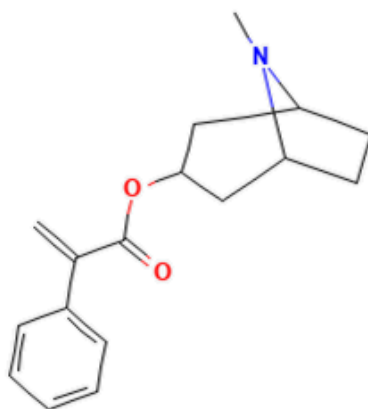
bobule velikosti menší třešně, v době zralosti leskle černo fialová, která sedí ve zvětšeném, hvězdovitém, vytrvalém kalichu. (Jahodář, 2018)

Ekologie a rozšíření

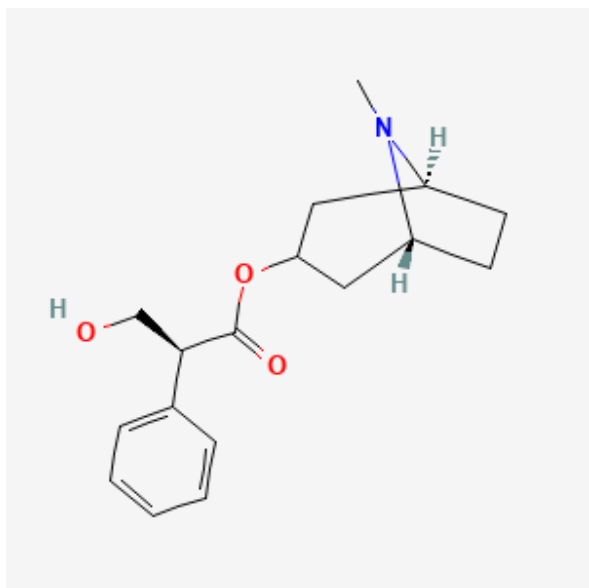
Rulík je evropskou rostlinou rozšířenou od západní Evropy až po Krym. Pěstováním byl zavlečen i do oblasti Severní Ameriky. Roste na kraji prosvětlených lesů a pasek, hlavně v bučinách.

Obsahové látky

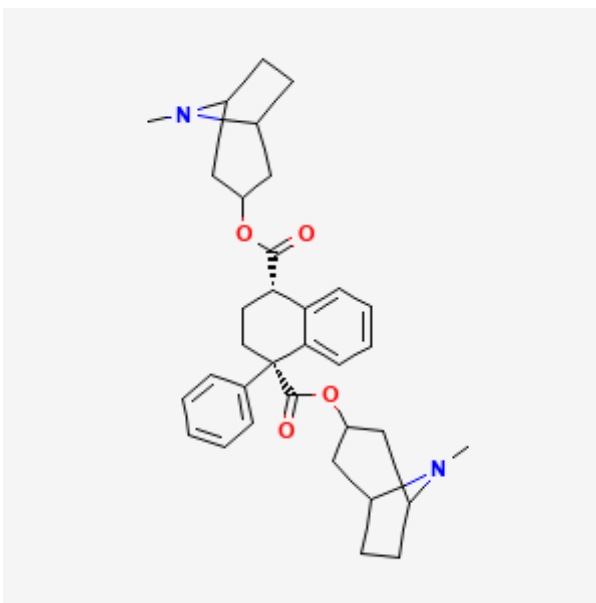
Rulík obsahuje především tropanové alkaloidy. Nejvíce, 70 %, je zastoupen L-hyoscyamin, který se částečně přeměňuje na atropin (DL-hyoscyamin). Dále je v menším množství zastoupen L-skopolamin, apoatropin (atropamin) a belladonin. (Jahodář, 2018)



Obr. 74 : Apoatropin (atropamin)



Obr. 76 : Atropin (DL-hyoscyamin))



Obr. 75 : Belladonin

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina. Nadzemní část obsahuje 0,2-1 % a kořen až 1,5 % celkových alkaloidů. Jejich obsah kolísá v závislosti na stanovišti.

Toxicita a příznaky otravy

Otravy rulíkem jsou velmi nebezpečné kvůli nízké smrtelné dávce. U dětí v závislosti na věku může být smrtelná dávka 3–4 bobule, u dospělého 10–12 bobulí. Intoxikace atropinem se projevuje především suchostí v ústech, překrvením obličeje, zrychleným tepem a rozšířením zorniček.

Ve středověku byl rulík zneužíván k travičství. V lékařství se používá dodnes. Izolované alkaloidy se využívají jako spasmolytika, antiastmatika, analgetika atd. pro jejich parasimpatolytické vlastnosti.

U dospělého člověka je životu nebezpečná dávka 50 mg atropinu, která bez podání antidota obvykle končí kómatem a respirační paralýzou. Někteří lidé mohou mít zvýšenou citlivost na atropin. U nich se delirium a kóma může dostavit po dávce menší než 1 mg. Prognóza intoxikace je i přes vysokou toxicitu příznivá díky dobře popsaným fyziologickým účinkům těchto látek a možnosti účinné léčby.

První pomoc

Při první pomoci se pokusíme o okamžité vyvolání zvracení a podáváme aktivní uhlí. Dále se snažíme o zmírnění teploty pomocí zábalů, nikoli antipyretiky. Vyhledáme okamžitě lékařskou pomoc, která může podat účinná antidota.



Obr. 77 : Sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.)

Sasanka hajní (*Anemone nemorosa* L.) čeleď: *Ranunculaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: pryskyřníkotvaré (*Ranunculales*)

čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

rod: sasanka (*Anemone*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Sasanka hajní je vytrvalá bylina s rovným plazivým oddenkem, 10–15 cm vysoká, s jedním přízemním listem (Botany, 2004). Nad polovinou lodyhy s trojčetným přeslenem členitých listenů. Bílé květy jsou jednotlivé, miskovité a mají v průměru 2–4 cm. Jsou oboupohlavné s mnoha tyčinkami a svrchními semeníky. Druh je poměrně variabilní, rozdíly se projevují ve tvaru a členění listů i listenů, v počtu okvětních lístků i v jejich zbarvení. Často můžeme v lesích potkat např. sasanku pryskyřníkovitou (*Anemone ranunculoides* L.), která má na rozdíl od sasanky hajní různé odstíny žluté barvy od žloutkově žluté až po sírovou. (Jahodář, 2018)

Ekologie rozšíření

Sasanka roste většinou pospolitě, vytváří jarní aspekt v listnatých a smíšených lesích. Můžeme ji také najít na okraji jehličnatých lesů, v příkopech, na vlhkých loukách, v parcích sadech a zahradách. Nejlépe se jí daří ve vlhkých humózních půdách na všech typech podkladů. (Natura Bohemica, 2008) Kvete od března do května. Nalezneme ji na celé severní polokouli od nížin až po subalpínské pásmo. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Sasanka obsahuje, jako další rostliny z čeledi *Ranunculaceae*, základní látku ranunkulin, který se mění v toxický protoanemonin. Dále jsou přítomny kyselina isoanemonová a anemoninová. (Jahodář, 2018)

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zejména nadzemní části.

Toxicita a příznaky otravy

Protoanemonin zevně dráždí kůži, proto přiložením listů na pokožku mohou vzniknout zánětlivé puchýře a špatně se hojící vředy. Vnitřně působí prudké záněty zažívacího traktu, ústní dutiny a ledvin. Projevuje se nauzeou, zvracením a kolikovitými bolestmi břicha. Extrakt ze 30 rostlin je po požití smrtelný. Na Kamčatce je údajně výtažek sasanek součástí šípového jedu. (Starý, 2017)

První pomoc

Zásady první pomoci jsou obdobné jako u pryskyřníku.



Obr. 78 : Sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis* L.)

Sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis* L.) čeleď: *Amaryllidaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: jednoděložné (*Liliopsida*)

řád: chřestotvaré (*Asparagales*)

čeleď: amarylkovité (*Amaryllidaceae*)

rod: sněžěnka (*Galanthus*)

Vzhled

Sněžěnka je 10–20 cm vysoká, vytrvalá, cibulovitá bylina. Stonek oblý, přímý, nahore ohnutý, s jedním květem. Sivozelené, ojněné, masité, čárkovité, tupé listy vyrůstají z cibule. Stvol nese vždy jeden květ vyrůstající z toulcovitého zelenobílého listenu s bílým lemem.

Květ je nící, složen z bílých delších vnějších okvětních lístků a z kratších vnitřních bílých při okraji se zeleným lemem. Plodem je tobolka. Druh je poměrně dosti variabilní, lze se setkat i s rostlinami plnokvětými. (Starý, 2017)

Ekologie a rozšíření

Roste na humózních půdách, nejčastěji v lužních a jiných listnatých vlhkých lesích, na vlhkých loukách podél řek, druhotně také v okolí starých zbořeníšť a v parcích. Kvete od února do dubna. Vyskytuje se Evropě, těžiště výskytu je ve střední, jižní a jihovýchodní Evropě, ojediněle se vyskytuje na západě Francie. U nás se vyskytuje roztroušeně po celém území, nejčastěji podél větších řek, v luzích, ale vystupuje i do vyšších poloh. Na Slovensku je situace obdobná. (Botany, 2004)

Obsahové látky

Sněženka obsahuje soubor alkaloidů, hlavně lykorin, galanthamin a tazein. (Jahodář, 2018)

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, hlavně podzemní část (cibule).

Toxicita a příznaky otravy

V malých dávkách způsobuje slinění, ve velkých zvracení, průjem a celkovou slabost. (Baloun et al., 1989) Byly zaznamenány otravy dětí po požití cibulek těchto často pěstovaných okrasných rostlin. (Starý, 2017)

První pomoc

Je potřeba odstranit toxické agens a následuje symptomatická léčba. (Baloun et al., 1989)



Obr. 79 : Štědřenec odvislý (*Laburnum anagyroides* Medik.)

Štědřenec odvislý (*Laburnum anagyroides* Medik.) čeleď: *Fabaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*)

řád: bobotvaré (*Fabales*)

čeleď: bobovité (*Fabaceae*)

rod: štědřenec (*Laburnum*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Štědřenec je statný keř nebo malý strom až 7 m vysoký. Mladé větve jsou chlupaté, později jsou hladké. Opadavé listy jsou trojčetné, řapíkaté, s eliptickými celokrajnými lístky. Květy rostou ve výrazných, žlutých, bezlistenných hroznech. Mají typickou stavbu bobovitých rostlin. Plody jsou hnědé podlouhlé chlupaté lusky, které obsahují plochá, lesklá, tmavohnědá semena.



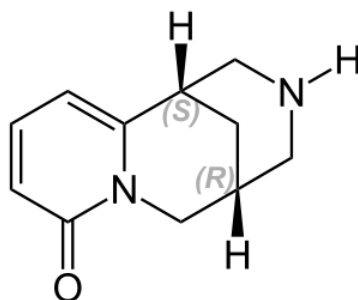
Obr. 80 : Semena štědřence

Ekologie a rozšíření

Štědřenec je původně z jižní Evropy a u nás se pěstuje jako okrasná dřevina v zahradách a parcích. Zplanělé rostliny rostou v listnatých lesích, v půdách bohatých na vápník, tudíž je najdeme především v krasových oblastech. Kvete od května do června. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Rostliny obsahují alkaloidy cytisin, N-methylcytisin a další deriváty chinolizidinu, pyrrolizidinové báze laburin a laburnamin.



Obr. 81 : Cytisin

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, především jsou jedovaté lusky. (Jahodář, 2018)

Toxicita a příznaky otravy

Toxicita štedřence je způsobena především alkaloidem cytisinem, který působí agonisticky na acetylcholinových receptorech nikotinového typu. Symptomy otravy jsou podobné jako u nikotinu. Dostaví se slinění, pocení, pálení v ústech, zvracení a ve vážnějších případech se může objevit delirium. Smrt je způsobena zástavou dechu.

Otravy štedřencem jsou u nás stále zaznamenávány. Je popsána otrava dětí z mateřské školy, u kterých se dostavil průjem, zvracení a několik dětí muselo být hospitalizováno. Dále je popsáno úmrtí 50leté osoby, která pozřela 23 lusků.

První pomoc

Při požití toxinu podáváme aktivní uhlí, případně zajistíme výplach žaludku. Je-li to nutné, je zahájena protikřečová léčba. (Jahodář, 2018)



Obr. 82 : Tis červený (*Taxus baccata* L.)

Tis červený (*Taxus baccata* L.) čeleď: *Taxaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: jehličnany (*Pinophyta*)

třída: jehličnany (*Pinopsida*)

řád: borovicotvaré (*Pinales*)

čeleď: tisovité (*Taxaceae*)

rod: tis (*Taxus*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

Tis je stálezelený nízký jehličnatý strom nebo velký keř s rozkladitou širokou korunou. Borka je hnědočervená, později šedohnědá a vyznačuje se loupáním ve velkých šupinách. Jehlice jsou asi 3 cm dlouhé, měkké, z vrchu lesklé a tmavozelené, na spodní straně jsou světlejší a matné. V zahradách se mohou vyskytovat i jinak zbarvené kultivary. Dřevo i jehlice

jsou bez pryskyřice – po rozemnutí nevoní. Rostliny jsou dvoudomé. Olivově zelená semena (samičí) jsou obklopena červeným míškem, který semeno neuzavírá, tudíž je uprostřed míšku semeno vidět.



Obr. 83 : Tis červený (*Taxus baccata*) – samčí rostlina



Obr. 84 : Tis červený (*Taxus baccata*) – samičí rostlina

Ekologie a rozšíření

Tis se vyskytuje roztroušeně v celé Evropě až po jižní Skandinávii. Roste hlavně ve stinných lesích a hojně je pěstován v různých kultivarech jako okrasná dřevina v zahradách. Kvete v březnu a dubnu.

Obsahové látky

Toxikologický význam mají dusíkaté esterové alkaloidy – taxany, z nich především taxiny A a B a taxol. Intoxikaci vyvolávají především taxiny. Nejvíce taxinu obsahují jehlice v zimě (2 %), nejméně v létě (0,5 %). V semenech je asi 1 % taxinu. (Starý, 2017)

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina kromě červeného míšku obklopující semeno.

Toxicita a příznaky otravy

Alkaloidy tisu jsou kardiotoxiny a cytotoxiny. Taxiny interferují s vodivým systémem srdce a působí srdeční blokádu. V nebezpečí jsou především děti, které se mohou otrávit kousáním výhonků, případně rozkousat semínko z dužnatého míšku.

Otrava se projevuje zvracením a bolestmi břicha, zblednutím, rozšířením zorniček a kolapsem krevního oběhu. Otrava postupuje velmi rychle, protože taxin se v trávicím traktu velmi rychle vstřebává. Ztráta vědomí a smrt zástavou dechu a srdce může následovat hodinu

po požití. Ze zvířat jsou nejvíce citliví koně. Ptáci pravděpodobně na semínka tisu nejsou citliví a zobáním bobulí rozšiřují tuto dřevinu. (Starý, 2017)

První pomoc

Při intoxikaci je důležité vyvolat zvracení podáním velkého objemu teplého černého čaje a podávat aktivní uhlí. (Jahodář, 2018)



Obr. 85 : Vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia* L.)

Vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia* L.) čeleď: *Melanthiaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: jednoděložné rostliny (*Liliopsida*)

řád: liliotvaré (*Liliales*)

čeleď: kýchavicovité (*Melanthiaceae*)

rod: vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Vraní oko čtyřlísté je vytrvalá bylina s dlouze plazivým oddenkem, který dorůstá do výšky až 40 cm. Lodyha je jednoduchá se čtyřmi široce vejčitými listy v přeslenu. Rostlina má jediný čtyřčetný květ, který je umístěn na 2-5 cm stopce. (Jahodář, 2018) Plod je kulatá modročerná bobule (Starý, 2017).

Ekologie a rozšíření

Vraní oko čtyřlísté je eurosibiřský druh. Ve střední Evropě se vyskytuje v humózních a poněkud vlhkých půdách listnatých lesů, především v bučinách, v olšínách a na vlhkých loukách. Roste od nížin až po subalpínské pásmo. Kvete v dubnu a v květnu. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

Celá rostlina obsahuje steroidní saponiny např. paristyfnin, paridin.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina, zejména však oddenky a plody.

Toxicita a příznaky

Rostlina dráždí trávicí ústrojí. Nicméně otravy byly zaznamenány jen vzácně, protože saponiny se jen velmi těžko vstřebávají. Nejčastěji se otravy objevují u dětí, které nevědomostí zaměňují bobule vraního oka za velké borůvky. K otravě u dětí stačí již dvě bobule. (Starý, 2017) Bobule se vyznačují odpornou chutí, proto další ochutnávání není obvyklé. (Jahodář, 2018)

První pomoc

Při první pomoci okamžitě odstraníme toxické agens, vyvoláme zvracení a podáváme aktivní uhlí.



Obr. 86 : Zimolez obecný (*Lonicera xylosteum* L.)

Zimolez obecný (*Lonicera xylosteum* L.) čeleď: *Caprifoliaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: štětkotvaré (*Dipsacales*)

čeleď: zimolezovité (*Caprifoliaceae*)

rod: zimolez (*Lonicera*)

(dle systému www. Biolib.cz)

Vzhled

Zimolez je až 2,5 m vysoký, bohatě větvený keř s velmi tvrdým dřevem. Jeho listy jsou vejčitého tvaru s krátkým řapíkem a na rubové straně šedozelené. Květy jsou bílé, mají dvoupyskou korunu, která později žloutne. Vyrůstají v úžlabí listu po dvou. Plody jsou bobule velikosti hrášku, které mohou být srostlé také po dvou. Mají jasně červenou skelně lesklou barvu. Dozrávají v červenci až v srpnu. (Starý, 2017).

Ekologie a rozšíření

Zimolez je rozšířený po celé střední Evropě, od nížin až po subalpínské pásmo. Najdeme ho v suchých lesích, v bučinách a je hojně pěstovaný v zahradách a parcích. Kvete v květnu a v červnu.

Obsahové látky

V zimolezu nalezneme řadu toxických látek. Nejčastěji je jako původce otrav popisována hořká látka xylostein, který ovšem nověji nebyl experimentálně potvrzen. V rostlině byly nalezeny glykoalkaloidy, kyanogenní glykosid a triterpenové saponiny. (Starý, 2017)

Jedovatá část

Jedovaté jsou bobule.

Toxicita a příznaky otravy

Jedovatost je připisována saponinům. Po požití plodů se projeví nauzea, zvracení a bolesti břicha. Ve vážnějších případech může dojít k břišním křečím, poruchám dýchání, tachykardii nebo krvavému průjmu. K takto závažným otravám obvykle nedochází (Jahodář, 2018), nicméně u dětí stačí několik bobulí, aby se projevila nauzea a zvracení. Popsány byly i smrtelné otravy. (Starý, 2017)

První pomoc

Při intoxikaci je potřeba podat aktivní uhlí případně Glauberovu sůl jako projímadlo. Je vhodné vypít dostatečné množství tekutin. Při přetrvávajícím stavu je potřeba vyhledat lékaře.



Obr. 87 : . Zimostráz vždyzelený (*Buxus sempervirens* L.)

Zimostráz vždyzelený (*Buxus sempervirens* L.) čeleď: *Buxaceae*

říše: rostliny (*Plantae*)

oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

třída: vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

řád: zimostrázotvaré (*Buxales*)

čeleď: zimostrázovité (*Buxaceae*)

rod: zimostráz (*Buxus*)

(dle systému [www. Biolib.cz](http://www.Biolib.cz))

Vzhled

Zimostráz je hustý, vždy zelený keř s krátkými, silnými a přímými větvemi. Listy jsou jednoduché, vstřícné, okrouhle vejčité a na okraji čepele slabě ohrnuté. *Buxus* má velmi drobné jednopohlavné květy ve svazečcích. V každém svazečku je uprostřed samičí květ a po stranách několik květů samčích. Plod je trojpouzdrá tobolka

Ekologie a rozšíření

Buxus je rozšířen v jižní a střední Evropě, kde se od nepaměti pěstuje jako okrasný keř. (Jahodář, 2018)

Obsahové látky

V celé rostlině jsou obsaženy steroidní aminy pregnanového typu, které tvoří komplex označující se jako buxin. Hlavní alkaloid, který je nositelem toxického účinku je cyklobuxin D.

Jedovatá část

Jedovatá je celá rostlina.

Toxicita a příznaky otravy

Cyklobuxin D je cytotoxin a křečový jed. Otrava se projevuje zvracením, kolikovitými bolestmi, průjmem, svalovou slabostí a povrchním dechem. Smrt může nastat po 12–24 hodinách zástavou dechu.

První pomoc

Při intoxikaci je nutné podat aktivní uhlí, případně Glauberovu sůl. (Jahodář, 2018)

7.2 Jedovaté Houby



Obr. 88 : Lysohlávka kopinatá (*Psilocybe semilanceata*)

Lysohlávka kopinatá (*Psilocybe semilanceata*)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: límcovkovité (*Strophariaceae*)

rod: lysohlávka (*Psilocybe*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Lysohlávka má v mládí štíhle kuželovitý až zvoncovitý klobouk. Je 10-30 mm široký, s výrazným malým bradavkovým hrbolem, lepkavý, hladký. Za vlhka prosvítavě rýhovaný, hnědý až olivově hnědý a za sucha vybledající, světle žlutookrový až žlutohnědavý. Třeň je válcovitý, tlustý 1–3 mm, vysoký 50–120 mm, pružný. Nahoře je bělavý, u paty okrový až žlutohnědý. Je výrazně bíle až stříbřitě vláknitý. Lupeny jsou v mládí hnědé, ve stáří

i purpurově hnědošedé. Plodnice má tendenci k modrání. (Bartůšek et al., 2019)

Ekologie a rozšíření

Lysohlávky najdeme v trávě, zejména v trsech metlice srstnaté (*Deschampsia cespitosa*), na loukách, pastvinách, podél cest, s oblibou na místech pokrytých kravskými nebo ovčími exkrementy. (Bartůšek et al., 2019)

Toxiny

Houby rodu *Psilocybe* obsahují psychotropní alkaloidy např. psilocybin a psilocin, které se váží na serotoninové receptory. Jejich účinek po orálním užití nastupuje po 20–40 min, nejsilnější průběh intoxikace se projeví až po 180 min. Doba účinku může být 6-8 hodin. Projevy intoxikace jsou podobné jako u ostatních halucinogenních látek, jako je LSD, mezkalin atd. Projevují se zvýšením tepu, krevního tlaku, změnou vnímání času a prostoru. Otravy lysohlávkami nejsou smrtelné, ale intoxikace může vyvolat deprese a úzkostné stavy, které mohou být i životu nebezpečné. (Maryška, 2020)

Nejčastější záměny

Lysohlávky bývají zaměněny s jinými drobnými travními houbami, např. čepičatkami (*Galerina*)



Obr. 89 : Čepičatka jehličnanová (*Galerina marginata*)



Obr. 90 : Muchomůrka červená (*Amanita muscaria* L.)

Muchomůrka červená (*Amanita muscaria* L.)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: muchomůrkovité (*Amanitaceae*)

rod: muchomůrka (*Amanita*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Muchomůrka červená má 10–18 cm široký klobouk ohnivě červený nebo oranžový s bílými bradavkami. Z počátku má kulovitý tvar, později ploše vyklenutý. Lupeny jsou bílé, volné, jemné, 6–14 mm vysoké. Třeň je bílý, štíhlý a vysoký, 7-20 x 1–2,5 cm, plný, později dutý. Pod kloboukem má nerýhovaný, široký prsten a na bázi hlízu. Dužina je bílá až nažloutlá, nasládlé chuti a nevýrazné vůně. (Klán, 2022)

Ekologie a rozšíření

Muchomůrka červená roste od léta do podzimu v jehličnatých, smíšených i listnatých lesích, především v březových hájích. Najdeme ji v nížinách i na horách na celé severní polokouli. (Klán, 2022)

Toxiny

Nejúčinnějšími toxiny jsou kyselina ibotenová, muscimol a muskazon působící na CNS. Příbuzná muchomůrka tygrovaná má až pětinasobně vyšší obsah muscimolu, než m. červená. Oba druhy jsou toxické i syrové, usušením a tepelným zpracováním se jejich toxicita zvyšuje. Příznaky otravy se projevují bolestí hlavy, nevolností a jsou podobné alkoholovému opojení. Otravy bývají náhodné, např. ji děti ochutnávají. (Klán, 2022)

Muchomůrka červená byla díky svému zbarvení považována za symbol jedovatosti. Přesto není jedovatá jako ostatní houby, řadíme ji mezi opojně jedovaté houby. Její účinky (toxicita) se liší místem nálezů. Dříve na Sibiři muži pojídali sušené klobouky, případně odvar z m. červené, kvůli stavu podobnému alkoholovému opojení a halucinacím. Kyselina ibotenová, muscimol a muskazol nejsou metabolizovány v játrech a nezměněné přecházejí do moče a mateřského mléka. Proto v těchto oblastech lidé pili vlastní moč, i několikrát po sobě, a účinky se opakovaně dostavili. Proto se vědci domnívají, že v těchto oblastech v plodnicích nachází větší množství účinných látek.

Další oblastí, kde se muchomůrka používala pro povzbuzení a pro větší agresivitu, je skandinávie – skandinávský kult válečníků, norských Berserků, a zřejmě i bojovníků Vikingů.

Dodnes je muchomůrka užívána mládeží pro příjemné účinky na lidskou psychiku. (Klán, 2022)

Nejčastější záměny

Pro její specifickou barvu nedochází k záměnám. Barvou klobouku je trochu podobná muchomůrce císařské a muchomůrce královské. Příznaky otravy jsou obdobné jako u muchomůrky tygrované (panterové). (Klán, 2022)

První pomoc

Při otravě muchomůrkou červenou platí stejná pravidla, jako pro otravy ostatními houbami – vyvolat zvracení, podat větší množství aktivního uhlí a vyhledat lékaře. Největší riziko otravy skýtá pro děti a nemocné osoby. (Klán, 2022)



Obr. 91 : Muchomůrka tygrovaná (*Amanita muscaria* DC.)

Muchomůrka panterová – tygrovaná (*Amanita pantherina* DC.)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: muchomůrkovité (*Amanitaceae*)

rod: muchomůrka (*Amanita*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Muchomůrka tygrovaná má 3–13 cm široký klobouk v mládí kulovitý, později zvoncovitý, slizký, celý pokrytý drobnými, často pravidelnými zbytky plachetky, hnědookrový až šedohnědý nebo olivově hnědý s rýhovaným okrajem. Lupeny jsou bílé, tenké, volné, až 12 mm vysoké. Třeň je 6 – 10 x 0,5 – 1,5 cm velký, hlízovitě rozšířený, s hladkým prstencem, který může později mizet. Dužina je bílá, s vůní medu a nenápadné chuti. (Klán, 2022)

Ekologie a rozšíření

Muchomůrka tygrovaná je rozšířena v celém mírném pásu severní polokoule. Najdeme ji v listnatých i jehličnatých lesích od června do října. Roste v písčitých půdách pod borovicemi, ale i pod smrky, duby i buky. S nimi tvoří mykorhizu. Častěji ji najdeme v teplých slunných místech i na okraji lesa, kam ještě dosáhnou kořeny. (Klán, 2022)

Toxiny

Muchomůrka tygrovaná je velmi jedovatá. Jejimi toxiny jsou kyselina ibotenová, muscimol a muskazon působící na CNS, stejně jako u muchomůrky červené, ale jejich obsah je 5krát vyšší. Příznaky otravy se projevují bolestí hlavy, nevolností a jsou podobné alkoholovému opojení. Muchomůrka tygrovaná bývá nejčastějším původcem otrav, které nekončí smrtí, ale jejich průběh může být velmi vážný, provázený bezvědomím. (Klán, 2022)

Nejčastější záměny

Příčinou otrav bývá záměna s muchomůrkou růžovkou nebo šedivkou. Muchomůrka šedivka má hladký okraj klobouku, rýhovaný prsten a chybí jí pochva. U růžovky vždy najdeme růžový odstín, alespoň na bázi třeně. (Klán, 2022)



Obr. 93 : Muchomůrka růžovka (*Amanita rubescens* Fr.)



Obr. 92 : Muchomůrka šedivka (*Amanita excelsa* Fr.)

První pomoc

Při otravě muchomůrkou tygrovanou platí stejná pravidla, jako pro otravy ostatními houbami – vyvolat zvracení, podat větší množství aktivního uhlí a vyhledat lékaře.



Obr. 94 : Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*)

Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: muchomůrkovité (*Amanitaceae*)

rod: muchomůrka (*Amanita*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Klobouk muchomůrky zelené je 5–14 cm široký, zpočátku polokulovitý, později rozprostřený do plochy, šedozelený, žlutozelený, žlutohnědý, ale může být i čistě bílý. Barva

klobouku je proměnlivá, proto není vhodná jako identifikační znak. Povrch a okraj klobouku jsou hladké a lesklé. Lupeny jsou bílé, vysoké 8–12 mm. Třeň je 8–21 x 0,8 – 1,5 cm tlustý, pevný, zpočátku plný, později dutý, bělavý s nevýraznou mapou šedozelených nebo nažloutlých šupin. Třeň je dole rozšířený s měkkou, velmi jemnou pochvou, která může při sběru zůstat v půdě. Prsten je tenký, bílý, hladký, může být jemně rýhovaný. Dužina je bílá, pod pokožkou lehce nazelenalá. Chuť je nevýrazná, vůně mírně nasládlá. (Klán, 2022)

Ekologie a rozšíření

Muchomůrka roste od léta do podzimu v nížinách a pahorkatinách. Najdeme ji hlavně pod duby, lipami, kaštany i dalšími listnatými stromy.

Toxiny

Muchomůrka zelená a jí příbuzné – muchomůrka jarní a muchomůrka jízlivá patří mezi nejjedovatější houby na světě. Každý rok umírá na následky otrav těmito houbami jen v Evropě několik desítek lidí. Všechny tři muchomůrky obsahují toxiny-cyklopeptidy, z nichž se nejvíce uplatňují amanitiny – především α – amanitin a falloidiny. Amanitin blokuje syntézu proteinů v játrech u jaterních buněk, neboť vyřazuje z činnosti enzym RNA polymerázu B. Jeho obsah u muchomůrky zelené je násobně vyšší než u muchomůrky jarní a jízlivé. Příznaky se projevují po 6–12 (20) hodinách nevolností a průjmy. Později přichází jaterní a ledvinové selhání – hepatorenální syndrom končící ve 20 % smrtí. (Klán, 2022)



Obr. 95 : Muchomůrka jarní (*Amanita verna*)



Obr. 96 : Muchomůrka jízlivá (*Amanita virosa*)

Nejčastější záměny

Muchomůrka zelená se podobá jedlým holubinkám se zeleným kloboukem – h. trávozelené, h. nazelenalé, h. namodralé. Žádná z holubinek nemá hlízovitě ztlustlý třeň, pochvu, ani prstenec. Bílá forma muchomůrky je často zaměňována za pečárky (žampiony). I tady je rozlišovacím znakem absence pochvy a zbarvení lupenů, které u pečárek jsou zpočátku světlé, ale brzy růžovějí a hnědnou. U muchomůrek jsou lupeny bílé. (Klán, 2022)

První pomoc

Otravy houbami se projevují nevolností, zvracením, bolestí žaludku a průjmami. Při každém podezření na otravu houbami je potřeba vyvolat zvracení, průjem podáním projímadla a aplikovat větší dávku aktivního uhlí. Příjem tekutin zajistíme podáním minerální vody nebo hořkého černého čaje. Nikdy nepijeme mléko. Dále můžeme podat vitamín B a C. Neprodleně vyhledáme lékaře. S sebou vezmeme zbytky hub, případně zachycené zvratky pro snadnější identifikaci toxinu. (Riedl, 1971)

Historie – *Muchomůrka zelená způsobila „první“ světovou válku*

Nejnámější, přesto že není historicky doložená, je otrava císaře Karla VI. muchomůrkou zelenou. Když si nechal rakouský císař Karel VI. v roce 1713 potvrdit evropskými zeměmi pragmatickou sankci, která ustavovala jeho dceru Marii Terezii dědičkou habsburských zemí, netušil, že nebude situace po jeho smrti zdaleka odpovídat původním mírovým plánům.

V roce 1740 přestaly po smrti panovníka sousední země Rakouské monarchie pragmatickou sankci uznávat a ve střední Evropě se rozhořely Slezské války, ve kterých stálo na jedné straně Rakousko a na druhé Prusko, Bavorsko, Sasko s podporou spojenců, které si nárokovaly území náležící Rakouské monarchii. Marie Terezie v této válce, která trvala téměř 10 let a rozšířila se až do západní Evropy a do zámoří, přišla o Slezsko a další území v Severní Itálii.

V 50. letech 18. století se však na evropském území rozhořel konflikt přezdívaný Sedmiletá válka, který byl daleko rozsáhlejší, a dokonce se v jeho souvislosti hovoří o prvním celosvětovém vojenském konfliktu. V této složité válce chtěly státy vyřešit své mocenské spory a v konfliktu stálo Prusko, jehož spojencem byla Anglie, proti celé Evropě, zatímco v zámoří soupeřila Francie s Anglií o kolonie. Mírové smlouvy mezi aktéry, které potvrzovaly nadvládu Anglie v Koloniích a postoupení Slezska a Kladska Prusku, byly uzavřeny až v roce

1763. Rakouská monarchie se tedy klidu dočkala až téměř 25 let po smrti Karla VI.

Pavučinec plyšový (*Cortinarius orellanus* Fr.)



Obr. 97 : Pavučinec Plyšový (*Cortinarius orellanus*)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: pavučincovité (*Cortinariaceae*)

rod: pavučinec (*Cortinarius*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Pavučinec plyšový má klobouk 3,5 – 8 cm široký, polokulovitý, později plochý s nenápadným hrbolem. Je oranžově červený až skořicově červený s jemnými šupinkami. Lupeny jsou rezavě červené nebo hnědé. Třeň je 4-9 x 0,5-1,5 cm velký, suchý, dole rezavě žlutý, hladký, jemně vláknitý. Dužina je světle okrová až rezavě žlutá. (Klán, 2022)

Ekologie a rozšíření

Pavučinec plyšový je poměrně vzácný druh. V Evropě roste hlavně na podzim spíše v listnatých lesích. Vytváří mykorrhizu především s duby a břízami. (Klán, 2022)

Toxiny

Přesto, že je pavučinec plyšový vzácná houba, byly u nás zaznamenány smrtelné otravy. Jeho hlavní jedovatá látka je bipyridil orelanin. Jde o toxin, který selektivně poškozuje ledvinové kanálky. (Herink, 1958) Jeho nebezpečí tkví především v tom, že příznaky otravy se projeví od 3 do 15 dnů, kdy pacient už nehledá spojitost s otravou houbami. Potom má však otrava rychlý průběh. Dojde k poškození ledvinových kanálků a bez transplantace ledvin nastává smrt. (Klán, 2022) Příznaky otravy se projevují žízní, nadměrným močením, někdy i úplnou zástavou, bolestí hlavy, případně bolestmi v břiše a kříži. (Klán, 2022)

Nejčastější záměny

Pavučinec plyšový může být zaměněn s ryzcem syrovinkou (*Lactarius volemus*). V Evropě roste na 400 druhů pavučinců a rozpoznat v takovém množství jedovatou houbu je složité i pro mykologa.



Obr. 98 : Ryzec syrovinka (*Lactariu volemus* Fr.)



Obr. 99 : Ucháč obecný (*Gyromitra esculenta*)

Ucháč obecný (*Gyromitra esculenta* Fr.)

říše: houby (*Fungi*)

třída: (*Pezizomycetes*)

řád: kustřebkotvaré (*Pezizales*)

čeleď: desticovité (*Discinaceae*)

rod: ucháč (*Gyromitra*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Klobouk ucháče je široký 4–10 cm, nepravidelně kulovitý, na povrchu mozkovitě zprohýbaný, kaštanově až tmavě hnědý. Třeň je 2-5 x 1,5-3 cm velký, bělavý, někdy dvojitý, později jamkovitě vmáčklý. Bělavá je i dužina. Celá plodnice je dutá.

Ekologie a rozšíření

Ucháč se vyskytuje na severní polokouli. Najdeme ho především na jaře od března do května v písčitých půdách, zejména pod borovicemi, nejčastěji na holé půdě.

Toxiny

Toxin gyromitrin je zodpovědný za toxicitu houby. Jed je bílkovinného složení. V žaludku je gyromitrin hydrolyzován na toxiny, které jsou teratogenní a karcinogenní. Obsah jedovatých látek se značně liší podle stáří plodnice – přestárlé plodnice jsou značně jedovaté a mohou způsobit i smrtelné otravy, oproti čerstvým plodnicím, které téměř jedovaté nejsou. Jed se rozkládá teplem – varem i sušením.

První fáze otravy ucháčem je bezpříznaková a trvá 6–8 hodin po požití. Prvními příznaky jsou bolest hlavy, únava, nevolnost. Pak se může dostavit neutišitelné zvracení. Při vážné otravě se po 2 – 3 dnech objeví žloutenka a poškození jater.

Nejčastější záměny

Ucháč obecný je velmi podobný ucháči obrovskému (*Discina gigas*), který roste také na jaře, ale najdeme ho v listnatých lesích. Jeho plodnice je výrazně větší a barva světlejší. Houba je jedlá. S ucháčem můžeme také zaměnit smrž obecný (*Morchella esculenta*), který je hojně sbíraný. Klobouk smrže je žebernatý, zatím co klobouk ucháče je mozkovitě



Obr. 100 : Smrž obecný (*Morchella esculenta*)

zprohýbaný.

První pomoc

Pro první pomoc při otravě ucháčem platí stejná pravidla jako pro otravu muchomůrkou.



Obr. 101 : Vláknicе začervenalá (*Inocybe erubescens*)

Vláknice začervenalá (*Inocybe erubescens*, syn. *I.patouillardii*)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: vláknícovité (*Inocybaceae*)

rod: vláknice (*Inocybe*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Klobouk vláknice začervenalé je 2,5 – 8 cm široký, zvoncovitý, krémově zbarvený, hedvábně lesklý a výrazně paprscitě vláknitý. Po doteku nebo starší plodnice se zbarvuje rumělkově červeně. Lupeny jsou nízké, bělavé, naředlé až okrové. Třeň je 5–10 x 1–2 cm velký, vláknitý, bělavý až červeně skvrnitý. Dužina je bělavá, ve stáří načervenalá. Má nepříjemnou mýdlovou vůni.

Ekologie a rozšíření

Vláknice začervenalá roste od května do října, nejvíce v červnu, na vápenitých půdách v teplejších oblastech. Najdeme ji v listnatých lesích, starých parcích a zahradách. Tvoří mykorhizu s lípami, buky, duby a habry.

Toxiny

Všechny vláknice považujeme za jedovaté. Obsahují alkaloid muskarin, stejně jako muchomůrka červená, ale v mnohonásobně větším množství, takže otravy jsou mnohem nebezpečnější. Otrava nastává brzy po požití pokrmu. Do 15-30 min se projevuje nevolností, pocením, nadměrným sliněním, průjmem, zvracením a zpomalením srdečního tepu. Po podání antidota-alkaloidu atropinu-příznaky rychle odeznívají.

Nejčastější záměny

Mladou vláknici začervenalou můžeme zaměnit za čirůvku májovku (*Calocybe gambosa*), protože rostou na stejných místech ve stejné době. Nicméně vláknici prozradí zčervenání dužiny. Další houbou, kde je možná záměna, je závojenka podtrnka (*Entoloma clypeatum*). Závojenka má však čistě bílé lupeny, zatímco vláknice mají bělavou barvu pouze v mládí. Přesto lupeny vláknice jsou vždy trochu načervenalé.

První pomoc

Pro první pomoc při otravě vláknicemi platí stejná pravidla jako pro otravu muchomůrkou.



Obr. 103 : Čirůvka podtrnka (*Calocybe gambosa*)



Obr. 102 : Závojenka podtrnka (*Entoloma clypeatum*)



Obr. 104 : Závojenka olovová (*Entoloma sinuatum*)

Závojenka olovová (*Entoloma sinuatum*)

říše: houby (*Fungi*)

třída: stopkovýtrusné (*Agaricomycetes*)

řád: pečárkotvaré (*Agaricales*)

čeleď: závojenkovité (*Entolomataceae*)

rod: závojenka (*Entoloma*)

(dle systému www.Biolib.cz)

Vzhled

Klobouk závojenky je 6-20 cm široký, dlouho zvonovitý, později ploše klenutý, bělavý, popelavý až okrový. Lupeny jsou od mládí žlutavé, později načervenalé. Třeň je bělavý, vláknitý, dole ztlustlý a velký asi 6-10 x 1-2,5 cm. Výtrusný prach je růžový až červený. Chuť i vůni má závojenka nepříjemnou, moučnou. (Klán, 2022)

Ekologie a rozšíření

Závojenka je teplomilný druh, který najdeme např. v jižní Francii a u nás se vyskytuje

na jižní Moravě, ale patří spíše mezi vzácné druhy. Ve vyšších polohách chybí úplně. Roste od léta do podzimu a můžeme ji najít v listnatých lesích, na hrázích rybníků, kde tvoří mykorrhizu s duby, buky a habry. (Klán, 2022)

Toxiny

Co se týče toxikologického významu závojenky olovové, je přeceňován. Za otravy spojené se závojenkami jsou pravděpodobně odpovědné jiné, častěji se vyskytující druhy, např. závojenka vmáčklá (*Entoloma rhodopolium*) a závojenka hnědošedá (*E. lividoalbum*). Oba druhy najdeme běžně v listnatých lesích.

Toxiny závojenky olovové dráždí sliznici trávicí trubice, vyvolávají zvracení a průjmy. Při otravě hrozí dehydratace, případně dochází k významnému snížení hladiny draslíku a sodíku, což může vést až k selhání ledvin. (Herink, 1958) Příznaky otravy jsou podobné jako u muchomůrky zelené (*Amanita phalloides*), ale liší se velmi prudkým nástupem. První příznaky se mohou projevit už po 1-3 hodinách po požití bolestí hlavy, zvracením, závratěmi. *Entoloma* obsahují řadu toxických sloučenin, ale toxin dráždící sliznice trávicího traktu není znám. (Klán, 2022)



Obr. 106 : Závojenka hnědošedá (*Entoloma lividoalbum*)



Obr. 105 : Závojenka vmáčklá-páchnoucí (*Entoloma rhodopolium* f. *nidorosum*)

Nejčastější záměny

Závojenka olovová i ostatní druhy jedovatých závojenek jsou zaměnitelné s jedlou závojenkou podtrnkou (*Entoloma clypeatum*), která oproti závojence olovové roste na jaře do konce května a roste v parcích, křovinách, na travnatých pásích – vždy mimo lesní

porosty. Dále bývá omylem považována za čirůvku májovku (*Calocybe gambosa*). (Klán, 2022)

První pomoc

Otravy závojenkami se projevují nevolností, zvracením, bolestí žaludku a průjmy. Při každém podezření na otravu houbami je potřeba vyvolat zvracení, průjem podáním projímadla a větší dávku aktivního uhlí. Příjem tekutin zajistíme podáním minerální vody nebo hořkého černého čaje. Nikdy nepijeme mléko. Dále můžeme podat vitamín B a C. Neprodleně vyhledáme lékaře.

8 Výzkum znalostí jedovatých rostlin mezi žáky a učiteli základní školy

8.1 Metodologie výzkumu

Pro zjišťování znalostí žáků a učitelů o jedovatých rostlinách a houbách jsem jako nejvhodnější formu zvolila anketu – dotazníkové šetření. Je to jedna z metod standardizovaného dotazování za pomoci dotazníku. Důvody volby budu charakterizovat srovnáním s další hojně používanou metodou, jíž je reprezentativní dotazníkové šetření. Zaměřím se na charakter dotazníku, způsob výběru dotázaných a analýzu výsledků

8.1.1 Charakter dotazníku

Anketa – dotazníkové šetření je vhodný nástroj pro zjišťování základních informací o relativně jednoduchém společenském jevu nebo v našem případě specifických znalostech. Má být krátká, aby co nejméně zatěžovala respondenta, a tudíž se zvyšovala pravděpodobnost vyplnění. I z tohoto důvodu se většinou používají stručné, uzavřené otázky s jednoznačně formulovatelnými odpověďmi, které se vzájemně nepřekrývají, a tudíž dovolují jasnou interpretaci (Dvořák, 2018). Pro základní popis sledovaného jevu je to dostačující. V anketě jsem proto připravila výlučně uzavřené, jednoduché otázky. Jednak to odpovídá charakteru výzkumu – jedná se prakticky o znalostní test, a jednak to odpovídá struktuře respondentů, jimž jsou převážně žáci základních škol.

8.1.2 Výběr respondentů

Další podstatnou charakteristikou obou metod je způsob výběru respondentů. Anketa je tzv. samosběr (Dvořák, 2018). V anketě – dotazníkovém šetření, si vystačíme s několika málo identifikačními údaji (v našem případě pohlaví, věk, resp. třída a typ školy). Vzhledem k tomu, že moje dotazníkové šetření je distribuováno prostřednictvím škol, je velká návratnost vyplněných dotazníků. Prospěť může i fakt, že dotazník obsahuje řadu fotografií, což zvyšuje jeho zábavnost. Uvedené ankety se zúčastnilo 24 učitelů z 1. st. ZŠ a 184 žáků z uvedených ročníků zařazených škol.

8.1.3 Analýza výsledků

Z popsaných charakteristik vyplývá, že dotazníkové šetření umožňuje pouze základní vhled do sledované problematiky. V našem případě se dozvíme o míře informovanosti žáků a učitelů o jedovatých rostlinách a houbách na několika pražských školách. Výsledky lze

analyzovat z hlediska uvedených identifikací žáků. U učitelů jsem žádné identifikační údaje nepožadovala kvůli maximální anonymitě a ani jsem nepovažovala další identifikaci za důležitou. Nicméně i tento způsob sběru dat musí být koncipován na základě hypotéz, které jsou jeho prostřednictvím testovány. Mé hypotézy jsou:

- ♦ nedostatečná empirická znalost žáků a učitelů jednotlivých druhů rostlin a hub
- ♦ malý přehled o jedovatosti a nejedovatosti rostlin a hub
- ♦ malé zkušenosti s rozeznáváním vizuálně podobných rostlin a hub

8.1.4 Sběr dat

Před samotným sběrem dat byli žáci uvedeni do specifického tématu jedovatých rostlin a hub. Byla jim představena prezentace (viz příloha 2), kde se seznámili s jedovatými rostlinami a houbami.

Prezentaci jsem původně vytvořila obsáhlejší s větším informačním přesahem (viz příloha 1), nicméně po konzultaci s kolegyněmi z 1. stupně ZŠ jsem došla k závěru, že je lepší prezentaci zkrátit a zaměřit se výhradně na jednotlivé druhy rostlin a hub se stručnou informací: jedovatá/není jedovatá. Důvodem této redukce obsahu bylo udržení pozornosti žáků. Doba redukované prezentace činila cca 20–25 minut, což považuji za optimální délku, aby žáci po celou dobu vnímali. Prezentaci jsem rozeslala na uvedené školy, kde byla odprezentována příslušnými učiteli – třídní učitelé na 1. stupni a učitelé přírodopisu na 2. stupni.

Na základě této prezentace žáci vyplňovali anketu ve formátu Google formulář nebo Microsoft forms (viz příloha 3). Anketu dostali formou odkazu a vyplňovali ji na počítači nebo tabletu bezprostředně po prezentaci. Doba na vyplnění ankety nebyla časově omezená.

Učitelé anketu vyplňovali pouze na základě vlastních zkušeností a vědomostí. Žádná prezentace jim před vyplněním dotazníku nebyla poskytnuta.

8.1.5 Tvorba prezentace

Prezentaci na téma jedovatých rostlin a hub jsme původně vytvářela s didaktickým záměrem: seznámit žáky s rizikem otrav rostlinami a houbami a jejich důsledky. Konkrétní zástupce rostlin a hub jsem vybírala na základě zkušenosti takové, které podle mého názoru děti mohou znát nebo je běžně potkávají na zahradě, v lese, cestou do školy atd. Další

prezentovanou skupinou jsou zástupci rostlin, kteří mají nějaké „nej“ – jsou považované např. za nejjedovatější, zapříčiní nejvíce obětí atd. Dále jsem vybrala rostliny a houby, které jsou spojeny se zajímavou kazuistikou, např. historickou. Další skupinou jsou rostliny a houby, u kterých je jednoduchá záměna jedovatých a jedlých druhů. Následuje skupina rostlin a hub, které jsou pro žáky zajímavé svými účinky a svádí k experimentování – drogy. Cílem bylo upozornit žáky na nástrahy a rizika, která číhají doma i v přírodě.

Svůj záměr jsem změnila poté, co jsem prezentaci představila žákům 5. ročníku a trvala 45 minut. Žáci byli unavení a neudrželi pozornost. To bylo důvodem, proč jsem prezentaci zkrátila a omezila jsem se pouze na obrázky a názvy rostlin, abych výklad žákům co nejvíce zjednodušila a zvýšila pravděpodobnost, že si něco zapamatují. Upravená prezentace trvá 20 – 25 minut.

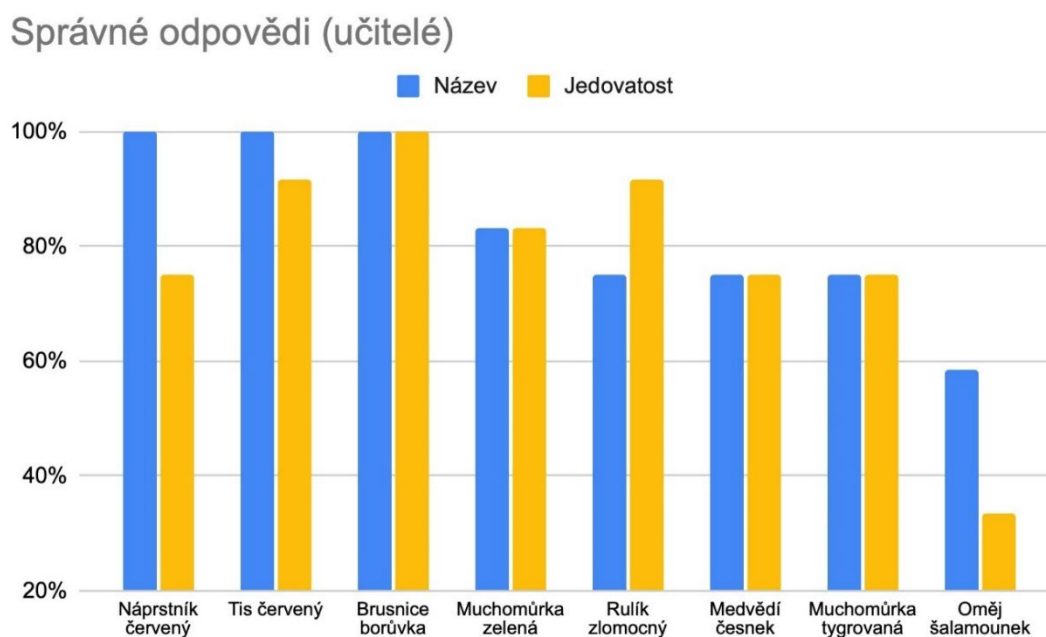
8.1.6 Tvorba ankety

Anketu jsem vytvořila na základě prezentace. Výběr rostlin a hub korespondoval s výběrem v prezentaci, pouze jsem zredukovala počet. Vybrala jsem rostliny a houby, které považuji za nejběžnější a co se týče toxicity za významné.

Dotazníkové šetření osahoval 8, resp. 16 otázek (viz příloha 3). První část otázky se skládala z obrázku rostliny nebo houby a úkolem respondentů bylo vybrat správný název z uvedené nabídky. Ve druhé části otázky respondenti určovali, zda je daný druh jedovatý, či není, nebo odpověď neznají.

8.1.7 Vyhodnocení ankety

Při vyhodnocení ankety jsem se zaměřila na potvrzení nebo vyvrácení svých hypotéz,



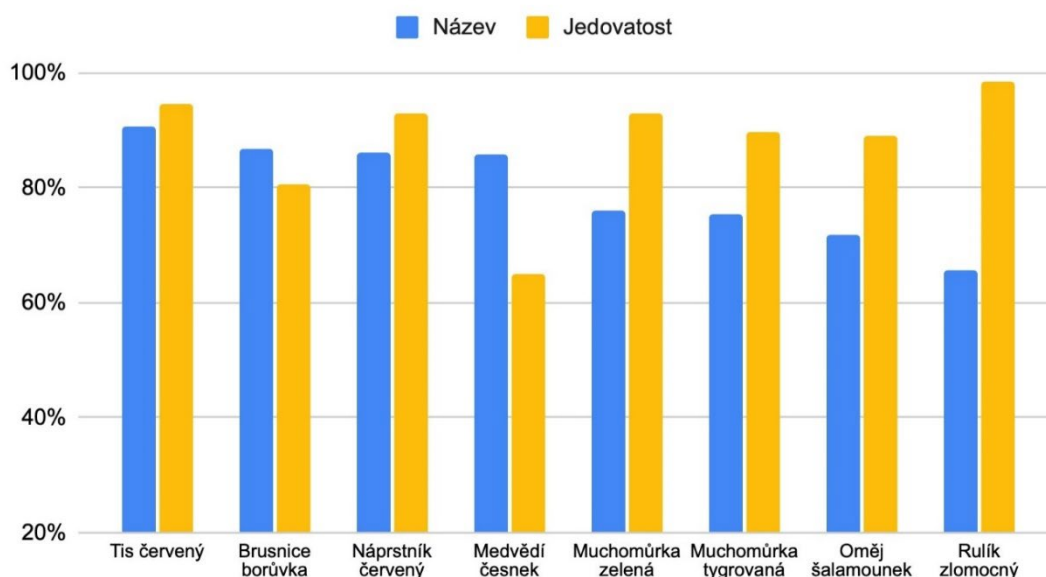
nicméně ještě zde uvádím zajímavá data, která mě při vyhodnocení překvapila.

Na základě uvedeného výzkumu jsem zjistila, že pouze tři rostliny (náprstník červený, tis červený, brusnice borůvka) poznalo 100 % učitelů. Oměj šalamounek poznalo 58 % učitelů a jeho jedovatost určilo pouze 33 % učitelů. Toto bych přičítala tomu, že oměj šalamounek je rostlina, která roste převážně na horách, zatímco testovaný vzorek učitelů byl z Prahy. Tudiž je možné, že se s uvedenou rostlinou nikdy nesetkali.

Chybování v určení názvu rulíku zlomocného přičítám možné záměně s vraním okem čtyřlístým, či borůvkou.

Co se týče určení jedovatosti rostlin a hub, tak brusnice borůvka je jediným zástupcem, u kterého bylo uvedeno 100 % správných odpovědí. U náprstníku červeného pouze 75 % respondentů má povědomí o jeho jedovatosti. U rulíku zlomocného pouze 75 %

Správné odpovědi (žáci)



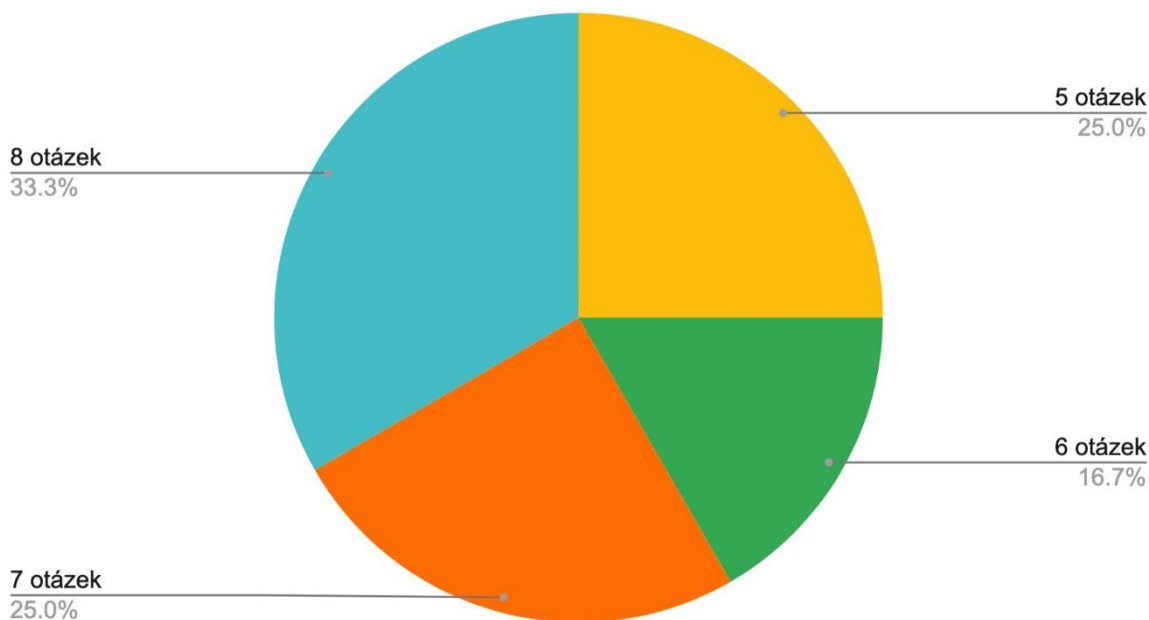
Graf 2 : Správné odpovědi žáků

respondentů uvedlo správný název a jedovatost určilo 92 % učitelů. Důvodem bude spojitost černého kulatého plodu s jedovatostí. Dochází k záměně s vraním okem čtyřlístým, ale pravděpodobně obě rostliny by byly správně určeny jako jedovaté. Znalost brusnice borůvky vychází z obecného poznání.

Žáci odpovídali na základě uvedené prezentace, tudíž dotazníkové šetření nám neposkytlo objektivní obrázek o obecné znalosti jedovatých rostlin a hub, ale otestovalo krátkodobou paměť žáků. Se všemi uvedenými zástupci rostlin a hub se žáci setkali v prezentaci. I tak si myslím, že empirické znalosti a zkušenosti žáků hrají roli ve výběru přesného názvu, nebo minimálně jistotě výběru.

U určení názvu rulíku zlomocného byla pouze 65% úspěšnost. Stejně jako u učitelů toto přičítám podobnosti s vraním okem čtyřlístým a vysoká úspěšnost u určení jedovatosti je daná černým plodem evokujícím jedovatost. Nízké procento úspěšnosti u určení jedovatosti medvědího česneku (65 %) je dáno tím, že prezentace i dotazník je uveden jako „Jedovaté rostliny a houby“, tudíž někteří žáci určili vše jako jedovaté. Zajímavé mi přišlo, že 21 % žáků alespoň jednou využilo možnost odpovědi NEVÍM. Stejnou odpověď volilo 58 % učitelů. Tento rozdíl přikládám tomu, že učitelé k anketě přistupovali tak, že ověřuje jejich reálné znalosti, zatímco žáci vyhodnotili, že odpověď „nevím“ je vždy špatná a snižuje jejich celkovou úspěšnost.

Úspěšnost počtu zodpovězených otázek (učitelé)

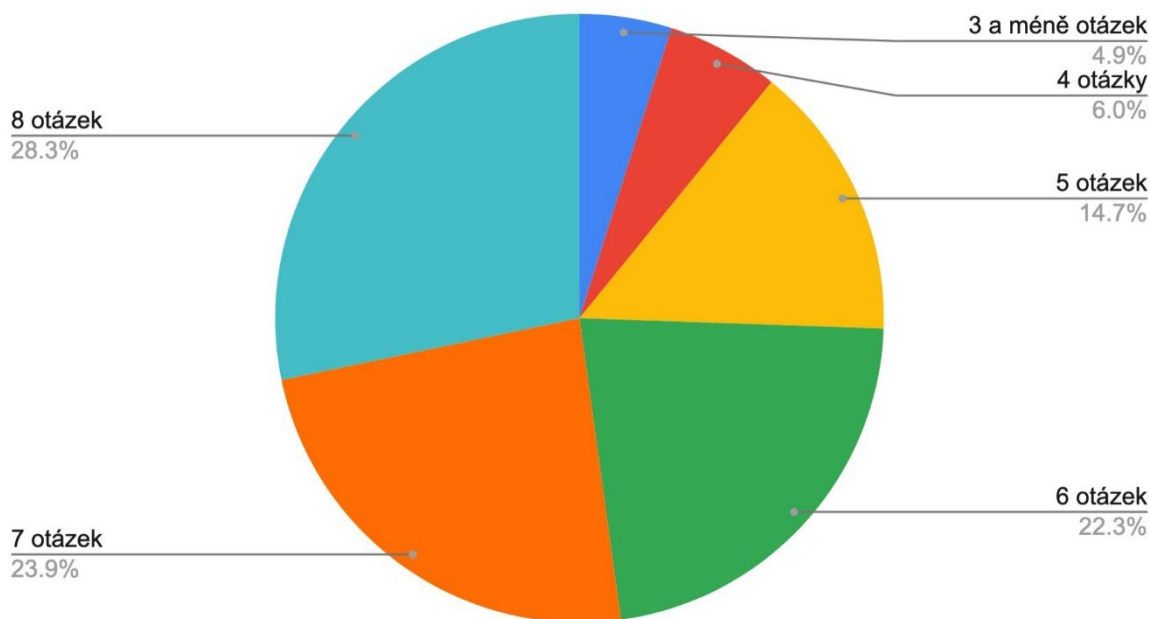


Graf 3 : Úspěšnost počtu zodpovězených otázek u učitelů

Co se týče úspěšnosti odpovědí u učitelů, tak pouze 33 % učitelů mělo 100% úspěšnost v určení názvu rostliny nebo houby, tzn. že odpovědělo správně na všech 8 otázkách. Čtvrtina učitelů udělala v odpovědích pouze jednu chybu a čtvrtina naopak určila 3 rostliny

nebo houby špatně. Většího počtu chyb se nikdo z učitelů nedopustil.

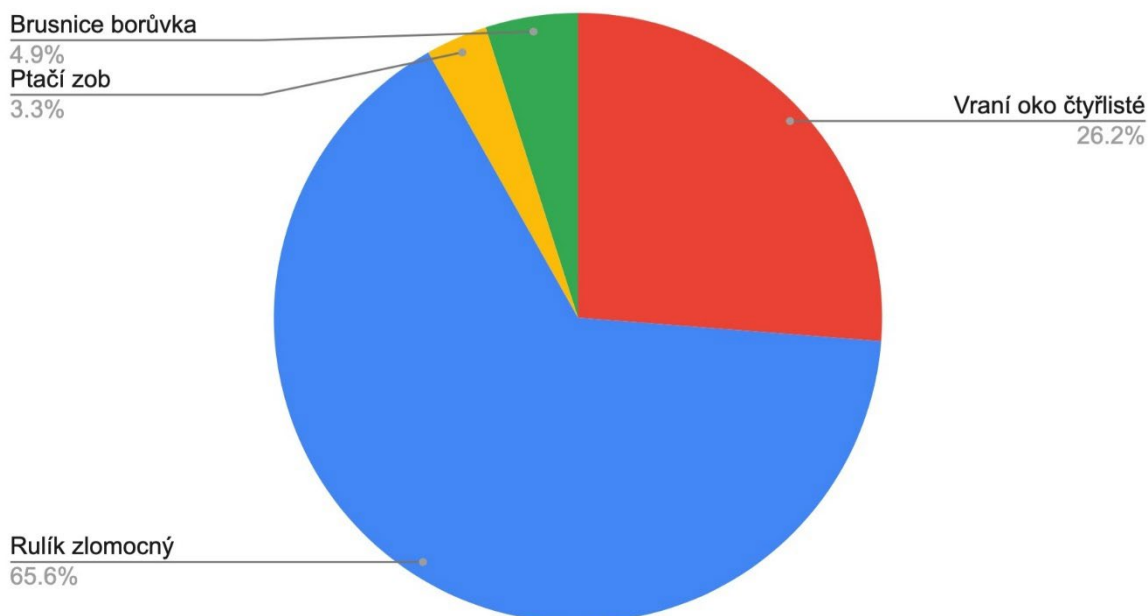
Úspěšnost počtu zodpovězených otázek (žáci)



Graf 4 : Úspěšnost počtu zodpovězených otázek u žáků

28 % žáků mělo 100% úspěšnost a naopak 6 % žáků mělo 50% úspěšnost, tzn. chybovost ve 4 odpovědích. 5 % žáků chybovalo ve více než 5 odpovědích. Z grafu vyplývá, že více než polovina dětí udělala maximálně jednu chybu v názvu rostliny nebo houby. Ze svých zkušeností to příkládám tomu, že děti dotazník vypracovávaly bezprostředně po zhlédnutí prezentace.

Nejčastěji chybovaná otázka - Rulík zlomocný (žáci)



Graf 5 : Nejčastěji chybovaná otázka u žáků

Důvodem chybovosti u rulíku zlomocného je podoba plodu s plodem vraního oka čtyřlístého. Z mého pohledu se jedná o legendární rostlinu, kterou si mnoho lidí splete s borůvkou. Obecně jsou tyto rostliny spojovány pro svůj vzhled a jedovaté vlastnosti, tudíž je opomíjeno přesné pojmenování a rozlišení obou rostlin.

Závěr

Předmětem této diplomové práce bylo vybrat nebezpečné jedovaté rostliny a houby a otestovat znalosti učitelů a žáků v této problematice. Nebezpečí v podobě přírodních toxinů číhá všude kolem nás. Učitelé by měli být schopni svým žákům udělat osvětu a rizika přírodních toxinů jim představit, stejně tak by měli být schopni poskytnout první pomoc při intoxikaci. To vše je možné pouze v případě, že sami učitelé jedovaté rostliny znají a stejně tak znají jejich možná rizika.

Ve výsledcích ankety vyšlo, že pouze u tří rostlin (38 %) činila úspěšnost učitelů 100 %. Považuji za znepokojující, že učitelé ve 100 % případů správně určili název náprstníku červeného, zatímco pouze 75 % z nich uvedlo správně jeho jedovatost. Náprstník se běžně vyskytuje v naší přírodě, děti fascinuje a vyzývá k různým hrám, přesto skýtá obrovské riziko otravy. Tato zjištění podpořila moji hypotézu o nízkém povědomí o jedovatosti rostlin.

Hypotézu, že děti mají znalost uvedených rostlin a hub nízkou, se nepodařilo potvrdit. Úspěšnost dětí byla relativně vysoká, ale úspěch přisuzuji tomu, že bezprostředně před vyplňováním dotazníku zhlédly prezentaci, jejíž obsah byl součástí dotazníku. Tato domněnka bych se dala potvrdit opakovaným výzkumem s časovým odstupem. Dalším důvodem úspěšnosti dětí je dle mého názoru a názoru mých kolegyň fakt, že prezentace jedovatých rostlin děti zaujala. Jedovaté rostliny jsou pro děti atraktivní a působí dobrodružně. Každé riziko je dobrodružné, proto děti imponuje. Tudíž si myslím, že je velký potenciál s tímto tématem děti zaujmout.

Hypotéza záměny podobných druhů, respektive druhů s podobným plodem se potvrdila u vraního oka čtyřlístého a rulíku zlomocného. Domnívám se, že znalost jejich jedovatosti je součástí obecného povědomí ve společnosti, leč málo lidí rostliny rozezná. Podobnému tématu se věnovala Kotíková (2008) ve své diplomové práci na Katedře biologie a ekologické výchovy Pedagogické fakulty UK, kde dělala mezi žáky průzkum, jaké znají jedovaté rostliny. Její zjištění podporuje moji domněnku, že rulík a vraní oko jsou ve společnosti považovány za ikonické jedovaté rostliny. V průzkumu Kotíkové tyto druhy uvedlo nejvíce dotázaných

žáků.

Anketu jsem prováděla na pražských školách a z vlastní zkušenosti vím, že většina dětí o rostliny a jejich určování nemá zájem. Stejně tak část učitelů nemá potřebu se s rostlinami seznamovat, určovat je a vyhledávat o nich informace. Učitelé by měli motivovat děti k poznání. V případě, že učitelé rostliny neznají, nenaučí je znát ani děti.

Přehled jedovatých rostlin a hub uvedený v této práci, by mohl být výchozím bodem pro poznávání a eliminaci rizik pramenících z toxinů rostlin a hub. U známého se snižuje riziko otravy, tzn. budou-li znát učitelé jedovaté rostliny a houby, jsou schopni tyto znalosti předat dětem. Budou-li děti rostliny a jejich nebezpečí znát, mohou předejít vážným ba dokonce život ohrožujícím stavům.

Seznam obrázků

- Obr. 1 : Molekula isoprenu: 2-methyl-1,3-butadien..... 25
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Terpen>
- Obr. 2 : D – glukosa (Fisherův vzorec) 25
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Gluk%C3%B3za>
- Obr. 3 : Strukturní vzorec glukosy 26
Dostupné z: http://www.studiumbiochemie.cz/prirodni_latky.html
- Obr. 4 : Struktura kardioaktivních glykosidů 26
Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Cardiac_glycoside#/
- Obr. 5 : Isochinolin..... 27
Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Aromatick%C3%A9_heterocyklick%C3%A9_slou%C4%8Deniny
- Obr. 6 : Kolchicin 28
Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Colchicine#section=2D-Structure>
- Obr. 7 : Morfin 28
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Morfin>
- Obr. 8 : Koniin..... 29
Dostupné z:
<https://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=print&sid=606>
- Obr. 9 : Taxin A 30
Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Taxine_A.svg
- Obr. 10 : Tropan – základ tropanových alkaloidů 32
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tropan_-_Tropane.svg
- Obr. 11 : Akonitin 30
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Akonitin#/media/Soubor:Aconitine_new.png

Obr. 12 : Hyoscyamin.....	32
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Hyoscyamin	
Obr. 13 : Atropin.....	33
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Atropin	
Obr. 14 : Buxamin E.....	34
Dostupné z: https://www.wikidata.org/wiki/Q27106003	
Obr. 15 : Cytosin	34
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Cytosin	
Obr. 16 : α -amanitin	38
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/alpha-amanitin	
Obr. 17 : Ibotenová kyselina	39
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1233#section=2D-Structure	
Obr. 18 : Muscimol.....	39
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4266#section=2D-Structure	
Obr. 19 : Orelanin.....	39
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/89579#section=2D-Structure	
Obr. 20 : Gyromitrin.....	40
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9548611#section=InChIKey	
Obr. 21 : Muskarin	40
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9308#section=2D-Structure	
Obr. 22 : Koprin	41
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/108079#section=2D-Structure	
Obr. 23 : Psilocybin.....	41
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/10624#section=2D-Structure	

Obr. 24 : . Bez chebdí (<i>Sambucus ebulus</i> L.).....	50
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id3216/?taxonid=40475&type=1	
Obr. 25 : Bez chebdí – plody.....	51
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id37998/?taxonid=40475&type=1	
Obr. 26 : Blatouch bahenní (<i>Caltha palustris</i> L.).....	54
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id15792/?taxonid=38290&type=1	
Obr. 27 : Bledule jarní (<i>Leucojum vernum</i> L.)	56
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id14760/?taxonid=42013&type=1	
Obr. 28 : Bobkovišeň lékařská (<i>Prunus laurocerasus</i> L.,syn. <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem.)	58
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxon/id39532/	
Obr. 29 : Plod bobkovišně lékařské.....	59
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id407139/?taxonid=39532&type=1	
Obr. 30 : Bolehlav plamatý (<i>Conium maculatum</i> L.).....	60
Dostupné z: https://www.atlasrostlin.cz/fotka/bolehlav-plamaty/fotky-pridane-uzivateli-1665	
Obr. 31 : Coniin.....	61
Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Coniine	
Obr. 32 : . Bolševník obecný (<i>Heracleum sphondylium</i> L.)	63
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/image/id35005/	
Obr. 33 : Bergapten	64
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Bergapten	
Obr. 34 : Čemeřice černá (<i>Helleborus niger</i> L.).....	65
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/image/id70525/	
Obr. 35 : Hellebrin.....	66
Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov	
Obr. 36 : Kyselina trans-akonitová.....	67

	Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/Trans- aconitic_acid.png	
Obr. 37	Durman obecný (<i>Datura stramonium</i> L.)	68
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Durman	
Obr. 38	Durman obecný-plod.....	69
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Durman	
Obr. 39	Durman obecný – květ	69
	Dostupné z: https://botany.cz/cs/datura-stramonium/	
Obr. 40	Konopí seté (<i>Cannabis sativa</i> L.)	71
	Dostupné z: https://botany.cz/cs/cannabis-sativa/	
Obr. 41	Konopí seté (<i>Cannabis sativa</i> L.) vlevo – samčí květ, vlevo – samičí květ.....	72
	Dostupné z: https://www.cannapio.cz/a/jak-pri-pestovani-rozpoznat-samci-a-samici- rostliny-konopi	
Obr. 42	THC	73
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Tetrahydrokanabinol	
Obr. 43	Konvalinka vonná (<i>Convallaria majalis</i> L.)	74
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id103126/?taxonid=41936&type=1	
Obr. 44	Convallatoxol	75
	Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Convallatoxol#section=2D- Structure	
Obr. 45	Covnallosid	76
	Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/114652#section=2D- Structure	
Obr. 46	Convallatoxin	76
	Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/441852#section=2D- Structure	
Obr. 47	Lýkovec jedovatý (<i>Daphne mezereum</i> L.).....	77

	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id15357/?taxonid=39398&type=1	
Obr. 48 : Mák setý (<i>Papaver somniferum</i> L.).....		79
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id9518/?taxonid=40454&type=1	
Obr. 49 : Mandloň obecná (<i>Amygdalus</i> L.)		82
	Dostupné z: https://botany.cz/cs/prunus-dulcis/	
Obr. 50 : Meruňka obecná (<i>Amygdalus armeniaca</i> L.)		82
	Dostupné z: https://botany.cz/cs/prunus-armeniaca/	
Obr. 51 : Broskvoň obecná (<i>Amygdalus persica</i> L.)		82
	Dostupné z: https://botany.cz/cs/prunus-persica/	
Obr. 52 : Amygdalin		83
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Amygdalin	
Obr. 53 : Difenbachia (<i>Dieffenbachia</i> spp.Schott)		84
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id54055/?taxonid=62474&type=1	
Obr. 54 : Rafidy pod mikroskopem		85
	Dostupné z: https://pl.wikipedia.org/wiki/Rafidy	
Obr. 55 : Šťavelan vápenatý		85
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0%C5%A5avelan_v%C3%A1penat%C3%BD	
Obr. 56 : Náprstník červený (<i>Digitalis purpurea</i> L.)		87
	Dostupné z: http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=72	
Obr. 57 : Digitoxin		88
	Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Digitoxin#/media/File:Digitoxin_structure.svg	
Obr. 58 : Gitoxin.....		88
	Dostupné z: https://www.medchemexpress.com/gitoxin.html	
Obr. 59 : Gitaloxin.....		89
	Dostupné z: https://www.chemsrc.com/en/cas/3261-53-8_415510.html	

Obr. 60 : Ocún jesenní (<i>Colchium autumnale</i> L.),	90
Dostupné z: https://www.biolib.cz/	
Obr. 61 : Vejčítá tobolka ocúnu	91
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Oc%C3%BAn_jesenn%C3%AD	
Obr. 62 : Kolchicin	91
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolchicin	
Obr. 63 : Demekolcin	91
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Kolchicin	
Obr. 64 : Oměj šalamounek (<i>Aconitum napellus</i> L.)	93
Dostupné z: https://botanika.wendys.cz/index.php/14-herbar-rostlin/157-aconitum-napellus-omej-salamounek	
Obr. 65 : Pámelník bílý (<i>Symphoricarpos albus</i> L.).....	95
Dostupné z: https://www.magazinzahrada.cz/pamelnik/	
Obr. 66 : . Pelyněk pravý (<i>Artemisia absinthium</i> L.)	98
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id23338/?taxonid=41308&type=1	
Obr. 67 : Květ pelyňku pravého	99
Dostupné z: https://botany.cz/cs/artemisia-absinthium/	
Obr. 68 : List pelyňku pravého	99
Dostupné z: https://www.lecivky-cs.com/foto/cz/147762/	
Obr. 69 : Pryskyřník prudký (<i>Ranunculus acris</i> L.)	100
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id2943/?taxonid=38388&type=1	
Obr. 70 : štěpení ranunculinu	102
Dostupné z:	
http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=424	
Obr. 71 : Rozpuk jízlivý (<i>Cicuta virosa</i> L.).....	103
Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxon/id40285/	
Obr. 72 :Rulík zlomocný (<i>Atropa belladonna</i> L.)	106

	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Rul%C3%ADk_zlomocn%C3%BD	
Obr. 73	: Apoatropin (atropamin).....	107
	Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/	
Obr. 74	: Atropin (DL-hyoscyamin)).....	108
	Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/	
Obr. 75	: Belladonin	108
	Dostupné z: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov	
Obr. 76	: Sasanka hajní (<i>Anemone nemorosa</i> L.)	109
	Dostupné z: https://botany.cz/cs/anemone-nemorosa/	
Obr. 77	: Sněžěnka podsněžník(<i>Galanthus nivalis</i> L.)	111
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/114005.jpg	
Obr. 78	: Štědřenec odvislý (<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.)	113
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id5777/?taxonid=39876&type=1	
Obr. 79	: Semena štědřence	114
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id6396/?taxonid=39876&type=1	
Obr. 80	: Cytisin	114
	Dostupné z: https://cs.frwiki.wiki/wiki/Cytisine	
Obr. 81	: Tis červený (<i>Taxus baccata</i> L.).....	116
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/image/id103864/	
Obr. 83	: Tis červený (<i>Taxus baccata</i>) – samčí rostlina.....	117
	Dostupné z: http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=215	
Obr. 82	: Tis červený (<i>Taxus baccata</i>) – samičí rostlina.....	117
	Dostupné z: https://www.zahrada-cs.com/a/cz/4709-taxus-tis/	
Obr. 84	: Vraní oko čtyřlísté (<i>Paris quadrifolia</i> L.)	118
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id660/?taxonid=41928&type=1	
Obr. 85	: Zimolez obecný (<i>Lonicera xylosteum</i> L.).....	121

	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id9518/?taxonid=40454&type=1	
Obr. 86 : . Zimostráz vždyzelený (<i>Buxus sempervirens</i> L.).....		123
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id134720/	
Obr. 87 : Lysohlávka kopinatá (<i>Psilocibe semilanceata</i>).....		125
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id8715/?taxonid=60603&type=1	
Obr. 88 : Čepičatka jehličnanová (<i>Gelerina marginata</i>).....		126
	Dostupné z: https://www.myko.cz/clanek199/	
Obr. 89 : Muchomůrka červená (<i>Amanita muscaria</i> L.)		127
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxon/id60470/	
Obr. 90 : Muchomůrka tygrovaná (<i>Amanita muscaria</i> DC.).....		129
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Muchom%C5%AFrka_tygrovan%C3%A1	
Obr. 91 : Muchomůrka šedivka (<i>Amanita excelsa</i> Fr.)		130
	Dostupné z: https://www.mykologie.net/index.php/houby/podle-morfologie/lupenate/item/641-amanita-spissa	
Obr. 92 : Muchomůrka růžovka (<i>Amanita rubescens</i> Fr.)		130
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxon/id173319/	
Obr. 93 : Muchomůrka zelená (<i>Amanita phalloides</i>).....		131
	Dostupné z: https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id14752/?taxonid=60473&type=1	
Obr. 94 : Muchomůrka jarní (<i>Amanita verna</i>).....		132
	Dostupné z: https://www.myko.cz/clanek315/	
Obr. 95 : Muchomůrka jízlivá (<i>Amanita virosa</i>)		132
	Dostupné z : https://botany.cz/cs/amanita-virosa/	
Obr. 96 : Pavučinec Plyšový (<i>Cortinarius orellanus</i>)		134
	Dostupné z: https://www.myko.cz/clanek201/	
Obr. 97 : Ryzec syrovinka (<i>Lactariu volemus</i> Fr.)		135
	Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Ryzec_syrovinka	

- Obr. 98 : Ucháč obecný (*Gyromitra esculenta*)..... 136
 Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id437400/?taxonid=59719&type=1>
- Obr. 99 : Smrž obecný (*Morchella esculenta*)..... 137 Dostupné z:
<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id84283/?taxonid=59669&type=1>
- Obr. 100 : Vláknice začervenalá (*Inocybe erubescens*) 138
 Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id65831/?taxonid=60706&type=1>
- Obr. 101 : Závojenka podtrnka (*Entoloma clypeatum*)..... 139
 Dostupné z: <https://www.myko.cz/clanek54/>
- Obr. 102 : Čirůvka podtrnka (*Calocybe gambosa*)..... 139
 Dostupné z: <https://www.ohoubach.cz/atlas-hub/detail/74/Zavojenka-podtrnka/>
- Obr. 103 : Závojenka olovová (*Entoloma sinuatum*) 140
 Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id437416/?taxonid=60547&type=1>
- Obr. 104 : Závojenka vmáčkľá-páchnoucí (*Entoloma rhodopolium* f. *nidorosum*) 141
 Dostupné z: https://www.houbareni.cz/houba/zavojenka_vmackla_pachnouci
- Obr. 105 : Závojenka hnědošedá (*Entoloma lividoalbum*)..... 141
 Dostupné z: <https://www.mykoweb.cz/houba/entoloma-porphyrophaeum>

Seznam tabulek a grafů a schémat

Tabulka 1 : Tabulka vzdělávacích oblastí.....	16
Tabulka 2 : Výběr očekávaných výstupů ČJS – 1.období , Rozmanitost přírody	17
Tabulka 3 : Výběr očekávaných výstupů ČJS - 2.období, Rozmanitost přírody.....	17
Tabulka 4 : Výběr očekávaných výstupů ČJS – 1.období, Člověk a jeho zdraví.....	18
Tabulka 5 : Výběr očekávaných výstupů ČJS - 2.období,Člověk a jeho zdraví	18
Tabulka 6 : Výběr očekávaných výstupů Člověk a příroda, Biologie hub.....	19
Tabulka 7 : Výběr očekávaných výstupů Člověk a příroda, Biologie rostlin.....	19
Tabulka 8 : Výběr očekávaných výstupů Člověk a příroda, Biologie člověka	19
Tabulka 9 : Orientační identifikace intoxikace houbami.....	37
Tabulka 10 : Případy intoxikace, symptomy a léčba.....	46
Tabulka 11 : Rostliny s nejčastější příčinou otrav.....	47
Graf 1 : Správné odpovědi učitelů.....	145
Graf 2 : Správné odpovědi žáků	146
Graf 3 : Úspěšnost počtu zodpovězených otázek u učitelů	147
Graf 4 : Úspěšnost počtu zodpovězených otázek u žáků	148
Graf 5 : Nejčastěji chybovaná otázka u žáků	148
Schéma 1 : Schéma systému kurikulárních dokumentů.....	14

Seznam použitých zdrojů

1. Baloun, J., Jahodář, L., et al. (1989), Rostliny způsobující otravy a alergie. Praha: Avicenum
2. Bartůšek, M., Tejkal, K. (2019), Česká mykologická společnost, <https://www.myko.cz/myko-atlas/Psilocybe-semilanceata/>
3. Botany, (2004), dostupné na www.botany.cz
4. Dvořák, P., (2018), Sociologická encyklopedie, <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Anketa>
5. Herink, J., (1958), Otravy houbami. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství
6. Hirt, M., Vorel, F. (2016), Soudní lékařství, II.díl, Praha : Grada Publishing, a.s.
7. Hrdina, V., Hrdina, R., Jahodář, L., Martinec, Z., Měrka, V., (2014) Přírodní toxiny a jedy. Praha: Galén a Karolinum
https://www.researchgate.net/publication/9039142_Plant_poisonings_in_children_in_the_Czech_Republic_1996-2001
8. Jahodář, L. (2018) Rostliny způsobující otravy. Praha: Karolinum
9. Klán, J. (2022), Houby, Druhé revidované a doplněné vydání. Praha: Aventinum
10. Kotíková, M. (2008), Jedovaté rostliny a jejich využití ve výuce v rámci mezipředmětových vztahů, Diplomová práce, Katedra biologie a environmentálních studií. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
11. Maryška, M., (2020), Laboratoř forenzní analýzy biologicky aktivních látek VŠCHT, <https://bafa.vscht.cz/vyzkum/56108>
12. Minařík, J. (2009), SANANIM, Drogová poradna
<https://www.drogovaporadna.cz/opiaty/opium.html>
13. MŠMT. (2023), Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
<https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacii-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
14. Natura Bohemica, (2008), dostupné na www.naturabohemica.cz
15. NPI. (2016), Metodický portál RVP.CZ, 1 Vymezení Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání v systému kurikulárních dokumentů,
<https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=10429>
16. Patočka, J., Frynta, J., (2011), Ranunculin a protoanemonin, jedovaté cyklické laktony pryskyřníků,
<https://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=424>

17. Platón, (2023), Platónovy spisy, Svazek I., Praha: OIKOYMENH
18. PubChem, (2004), National Library of Medicine,
19. Rakovcová, H. (2013), Dětské nehody s rostlinami a houbami, *Pediatr. praxi* 2013; 14(4): 262–264
20. Rambousek, V. (2014), Materiální didaktické prostředky, <https://docplayer.cz/408083-Materialni-didakticke-prostredky.html>
21. Riedl, O., Vondráček, V. et al., (1971), *Klinická toxikologie: toxikologie léků, potravin, jedovatých živočichů a rostlin aj.*, 4., přeprac. vyd. Praha: Avicenum
22. Starý, F. (2017), *Jedovaté rostliny*. Praha: Aventinum
23. Štefková, M. (2014) *Sekundární metabolity rostlin – přínos pro rostlinu i člověka*. Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta
24. TIS, *Venkovní rostliny jedovaté a nebezpečné*, *Klinika pracovního lékařství VFN a 1.LF UK*, <https://www.tis-cz.cz/index.php/informace-pro-verejnost/rostliny/venkovni-rostliny-jedovate-a-nebezpecne>
25. TIS. (2021), *Zpráva o činnosti toxikologického informačního střediska (TIS) v roce 2021*
26. Vichová, P., Jahodář, L., (2003), *Plant poisonings in children in the Czech Republic*, *Human & Experimental*, 22: 467 – 472
27. Vodvářka, S., (2007), *Durman*, <https://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=89>